PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO TUCURINCA

PRODUCTO ENTREGABLE

Aprestamiento, Diagnóstico, Prospectiva y Formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Tucurinca

Versión Final

Universidad de Cartagena

IHSA
INSTITUTO DE HIDRÁULICA Y SANEAMIENTO AMBIENTAL

Departamento del Magdalena, Julio de 2013

Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Tucurinca
Versión Final

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA

PRESIDENTE
JUAN MANUEL SANTOS CALDERÓN

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

MINISTRO
JUAN GABRIEL URIBE VEGALARA

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL MAGDALENA - CORPAMAG

DIRECTOR
ORLANDO ENRIQUE CABRERA MOLINARES

Ena Isabel Lobo Ropain	Jefe De Planeación
Alfredo Martínez Gutiérrez	Supervisor del Convenio CORPAMAG - UdeC
María Danies Silva	Profesional Especializado
Luis Francisco Báez Caballero	Profesional Especializado

AGUAS DEL MAGDALENA S.A. E.S.P

GERENTE
SARA CERVANTES MARTÍNEZ

Amparo Castillo	Supervisor Aguas del Magdalena

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

RECTOR
GERMÁN SIERRA ANAYA

DIRECTOR DEL INSTITUTO DE HIDRÁULICA Y SANEAMIENTO AMBIENTAL
ALFONSO ARRIETA PASTRANA

EQUIPO TÉCNICO DEL INSTITUTO DE HIDRÁULICA Y SANEAMIENTO AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

DIRECTOR	
Alfonso Arrieta Pastrana	Doctor en Ciencias del Mar

COMITÉ INTEGRADOR	
Mónica Eljaiek Urzola	Magister Ingeniería Ambiental
Hermes Martínez Batista	Magister en Urbanismo y Desarrollo Territorial
Angélica Álvarez Rebollo	Auxiliar de Integración.

COMITÉ BIÓTICO	
Ximena Rojas Giraldo	Magister en Biología Marina
Moisés Alexander Taborda	Biólogo
Urbano Mendoza,	Biólogo
Lino Olivares	Biólogo

COMITÉ RECURSO HÍDRICO	
Dalia Moreno Egel	MSc. Ciencias del Mar.
Edgar Quiñones Bolaños	PhD. Ing. Ambiental
Pedro José Rejtman Orozco	MSc, Ing. Hidráulico
Enovaldo Herrera Melendez	Candidato a Magister Recurso Hídrico
Edgar Quiñones Bolaños	PhD. Ing. Ambiental
Gamaliel Mejía Monterrosa	Químico Puro

COMITÉ GEOTÉCNICO	
Guilliam Rafael Barbosa Miranda	MSc. en Geotecnia
Jorge Corrales	Ing. Geoelectrico.
Felipe Andrés Angulo Guzmán	Ingeniero Civil

COMITÉ SOCIOCULTURAL ECONÓMICO	
Liliana Pérez	MSc. Trabajo Social
Efraín Cuadro Guzmán	MSc. En Ciencias Económicas
Angelina Guevara	Trabajadora Social
Ángela Cañón Cárdenas	MSc. Planeación Urbana Regional
María Inés Padilla Martínez	Trabajadora Social.
Leonardo Castillo Loaiza	Economista.
William Padilla Martínez	Ingeniero Agrónomo
Susana Castellar	Trabajadora Social
Martha Laguna Alemán	Auxiliar de economía

COMITÉ SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	
Milton Guerrero	Especialista en SIG
Cristian Javier Stevenson Hernández	Ing. Civil
Isidro Martínez	Auxiliar de Ingeniería SIG
Álvaro Beltrán	Auxiliar de Ingeniería SIG
Leonardo Andrés García Álvarez	Auxiliar de Ingeniería
Jesús Cairoza Díaz	Auxiliar de Ingeniería SIG

COMITÉ JURÍDICO	
Byron Longas	Abogado

LOGÍSTICA	
Walter Novoa Luna	Ingeniero Civil

TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN 20

1. SÍNTESIS DEL MARCO NORMATIVO 22

2. SÍNTESIS DEL MARCO CONCEPTUAL 27

2.1. CONCEPTO DE CUENCA HIDROGRÁFICA. 27
2.2. ORDENACIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS 28
2.3. DESARROLLO SOSTENIBLE 28
2.4. ENFOQUE SISTÉMICO 29
2.5. PRINCIPIOS ORIENTADORES PARA LA ORDENACIÓN DE CUENCAS 30
2.6. PRINCIPIO DE PARTICIPACIÓN 31

3. SÍNTESIS DEL MARCO METODOLÓGICO 32

4. APRESTAMIENTO 34

4.1. CONFORMACIÓN DE LA COMISIÓN CONJUNTA Y DECLARATORIA DE CUENCA EN ORDENAMIENTO 34
4.2. CARACTERIZACIÓN SOCIAL Y CULTURAL DE LOS ACTORES SOCIALES 34
4.2.1. ACTORES SOCIALES DE LA CUENCA DEL RÍO TUCURINCA 37
- Los Indígenas 38
- La Línea Negra 44
- Campesinos colonos 46
- Empresarios agrícolas 46
- Campesinos afrodescendientes 47

4.3. SOCIALIZACIÓN DEL PROCESO CON LOS ACTORES Y RECONOCIMIENTO DE LA CUENCA POR PARTE DE LOS MISMOS 48
4.3.1. CARTOGRAFÍA SOCIAL 49

5. DIAGNOSTICO 51

5.1. ASPECTOS GENERALES DE LA CUENCA 51
5.2. CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE BIOFÍSICO 53
5.2.1. CLIMA 53
- Régimen de Vientos 54
- Brillo Solar 54
- Humedad Relativa 54
- Temperatura 54

- Evaporación 56
- Precipitación 58
- Análisis de Evapotranspiración 59

5.2.2. HIDROLOGÍA 61
- Descripción de la Red Hídrica Superficial 61
- Morfometría de la Cuenca 63
- Caudal máximo en la cuenca 64
- Oferta Hídrica mediante Balance Hídrico 68
- Índice de Escasez Superficial 70
- Limnología 74
- Índice de Calidad de Agua 74

5.2.3. GEOLOGÍA 77
- Geología Histórica 78
- Geología General 79
- Batolito Bolívar (Jb) 80
- Granulitas De Los Mangos (Ptgm). 80
- Batolito de Aracataca (Jca) 80
- Batolito Central (Jc) 81
- Conglomerados de Guamachito (N2qg) 81
- Sedimentos Poco o Nada Consolidados (Q) 81
- Depósitos de Llanura Aluvial (Qlla) 81
- Depósitos de Abanicos Aluviales (Qc) 82
- Depósitos fluvio lacustres y de llanura de inundación (Qfacl) 82
- Depósitos de Morrenas Glaciares y Fluvioglaciares (Qm) 82
- Geología Estructural de la Cuenca del Río Tucurinca 83
- Sistema de Fallas Santa Marta - Bucaramanga 83
- Falla Guamachito 83
- Fallas Menores 83

5.2.4. GEOMORFOLOGÍA 83
- Zonas de alta pendiente 84
- Zonas de pendiente media 85
- ZONAS DE BAJA PENDIENTE 85

5.2.5. HIDROGEOLOGÍA 87
- Recarga y Descarga 88
- Distribución espacial 88

5.2.6. CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS DE LA CUENCA 89
- Clasificación de Biomas Terrestres 89
- Zonobioma Húmedo Ecuatorial 90
- Zonobioma Tropical Alternohígrico 90
- Orobioma de Selva Subandina 90
- Orobioma de Selva Andina 90
- Orobioma de Páramo 90

- Orobioma Nival 91
- Unidad Biogeográfica 91
- Zonas de vida 93
- Tundra pluvial Alpina (tp-A) 93
- Páramo pluvial Subalpino (pp-SA) 93
- Bosque pluvial Montano (bp-M) 93
- Bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB) 93
- Bosque muy húmedo Montano (bmh-M) 93
- Bosque muy húmedo Subtropical (bmh-ST) 94
- Bosque seco Tropical (bs-T) 94
- Bosque muy seco Tropical (bms-T) 94
- La flora de la Sierra Nevada 94
- Caracterización de la Cobertura de la Vegetación 95
- Coberturas Vegetales 97
- Cuenca baja alta- Quebrada "Tres vueltas" y "Ye de Cerro Azul", en el municipio de Aracataca 101
- Cuenca baja – Municipio de Zona Bananera: sectores de "El Cenizo", Parcelación "Las Cabañas" y haciendas "Villa Rosa" "Nuevo Mundo" y "La Lupe", área rural del municipio de Ciénaga y Aracataca 103
- Usos de la Flora en la Cuenca del Río Tucurinca 104
- Aspectos de Conservación de la flora en la cuenca del río Tucurinca 105
- Fauna Asociada 106
- Algunas características de los Peces 108
- Endemismo 109
- Problemática identificada sobre la fauna 109
- Problemáticas asociadas a la vegetación en la cuenca del río Tucurinca 111

5.2.7. USO POTENCIAL DE LA CUENCA 113

- Subclase 3c-5 114
- Subclase 4p-5 114
- Subclase 4s-5 115
- Subclase 5hs-5 115
- Subclase 6p-3 115
- Subclase 6p-5 116
- Subclase 6ps-5 116
- Subclase 6s-5 116
- Subclase 7e-5 117
- Subclase 7p-2 117
- Subclase 7p-3 117
- Subclase 7p-4 117
- Subclase 7p-5 118
- Subclase 7pc-1 118
- Subclase 8p-2 118

- Subclase 8pc-1 118

5.2.8. SUSCEPTIBILIDAD DE LA CUENCA A GEOAMENAZAS E INUNDACIONES 119

- Inundaciones 120

5.3. CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES CULTURALES Y SOCIOECONÓMICAS 121

5.3.1. CARACTERÍSTICAS CULTURALES DE LA CUENCA 122

- Manejo del agua por la población prehispánica 123
- Una montaña de posibilidades 125
- Agua y fertilidad en la zona bananera 125
- Colonización campesina y deforestación 127

5.3.2. CARACTERÍSTICAS SOCIALES DE LA CUENCA 128

- Aspectos Demográficos 128
- Centros poblados y Grupos Poblacionales 128
- Número de Habitantes Total y por Sexo 130
- Salud 135
- Situación de la salud en la cuenca 135
- Morbilidad 135
- Mortalidad 135
- Infraestructura para la Atención de la Salud 135
- Vivienda 137
- Características generales de vivienda 137
- Educación 140
- Situación de la Educación en la Cuenca 140
- Infraestructura Educativa 141
- Manifestaciones Culturales 145
- Espirituales y Religiosas 145
- Recreativas y Turísticas 146
- Patrimonio Cultural 148
- Desplazamiento 150
- Calidad de Vida 151
- Necesidades Básicas Insatisfechas 151
- Empleo 153
- Servicios públicos 155
- Acueducto 155
- Alcantarillado 156
- Aseo 157
- Energía eléctrica 157

5.3.3. ACTIVIDADES ECONÓMICAS DESARROLLADAS EN LA CUENCA 158

- Agricultura 160
- Ganadería 172

5.3.4. USO ACTUAL DEL SUELO 177

5.4. SÍNTESIS AMBIENTAL 180

5.4.1. PROBLEMÁTICAS 181

5.4.2. POTENCIALIDADES 187

6. PROSPECTIVA 196

6.1. SÍNTESIS DIAGNOSTICA 198
6.1. DEFINICIÓN DE LOS FACTORES DE CAMBIO 199
6.2. DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES ESTRATÉGICAS 201
6.3. CONSTRUCCIÓN DEL ESCENARIO APUESTA 204
6.4. DEFINICIÓN DE LA VISIÓN CUENCA RÍO TUCURINCA 2036 205
6.5. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL 205
6.5.1. DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES ESPACIALES HOMOGÉNEAS DEL TERRITORIO 206
6.5.2. DEFINICIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE ZONIFICACIÓN 207
6.5.3. DEFINICIÓN DE LOS CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN 209
6.5.4. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL 213

7. FORMULACIÓN 216

7.1. FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS, PROGRAMAS Y PROYECTOS. 216
7.1.1. ESTRATEGIA I: FORTALECIMIENTO DE LAS INSTITUCIONES ENCARGADAS DEL MANEJO AMBIENTAL Y DEFINICIÓN DE LOS MECANISMOS PARA LA DISMINUCIÓN DEL CONFLICTO DE USO DEL TERRITORIO. 217

- PROGRAMA A: Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional para la educación ambiental. 217
- Objetivo del programa: 218
- Justificación y población beneficiada: 219
- PROGRAMA B: Fortalecimiento del Sistema de Gestión. 220
- Justificación y Población Beneficiada: 220

7.1.2. ESTRATEGIA II: Fortalecimiento de la cultura ambiental y la participación ciudadana 225

- PROGRAMA C: Educación ambiental, comunicación y participación comunitaria 225
- Objetivo del Programa: 225
- Justificación y Población Beneficiada: 225
- PROGRAMA D. Fortalecimiento de las relaciones sociales e institucionales con grupos étnicas presentes en la cuenca. 229
- Objetivo del Programa: 229
- Justificación y Población Beneficiada: 229

7.1.3. ESTRATEGIA III: GESTIÓN SOSTENIBLE DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS 231

- PROGRAMA E: Producción Limpia de Bienes de Origen Agropecuario 231
- Objetivo del Programa: 231
- Justificación y Población Beneficiada: 231

7.1.4. ESTRATEGIA : GESTIÓN, ADMINISTRACIÓN Y EJECUCIÓN INTEGRAL Y EFICIENTE DE RECURSOS PARA LA INVERSIÓN SOCIAL 236

- PROGRAMA F: Disminución de la pobreza y mejoramiento de la calidad de Vida. 236
- Objetivo del Programa: 236
- Justificación y Población Beneficiada: 236

7.1.5. ESTRATEGIA IV - PLANIFICACIÓN DEL TERRITORIO BAJO EL ENFOQUE SISTÉMICO 241

- PROGRAMA G. Ordenamiento Ambiental Territorial 241
- Objetivo del Programa: 241
- PROGRAMA H: Sostenibilidad Ambiental 246
- Objetivo del Programa: 246
- Justificación y Población Beneficiada: 246
- Indicadores del Programa: 246

7.1.6. ESTRATEGIA V- GESTIÓN DE RIESGOS. 255

- PROGRAMA I: Manejo y seguimiento de riesgos ambientales y tecnológicos y control integral de asentamientos subnormales 256
- Objetivo del Programa: 256
- Justificación y Población Beneficiada: 256
- Indicadores del Programa: 257

7.1.7. ESTRATEGIA VI - CONSERVACIÓN DEL RECURSOS HÍDRICO 261

- PROGRAMA J: Recuperación, Mantenimiento y Protección de Rondas Hídricas y Acuíferos 261
- Objetivo del Programa 261
- Justificación y Población Beneficiada 261
- Indicadores del Programa: 262
- PROGRAMA K: Control, seguimiento y monitoreo del recursos hídricos 265
- Objetivo del Programa: 265
- Justificación y Población Beneficiada: 265
- Indicadores del Programa 265

7.2. MECANISMOS DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN 270

7.2.1. PROGRAMA A: FORTALECIMIENTO DE LA COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL PARA LA EDUCACIÓN AMBIENTAL. 270

7.2.2. PROGRAMA B: FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN. 271

7.2.3. PROGRAMA C. EDUCACIÓN AMBIENTAL, COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA 272

7.2.4. PROGRAMA D. FORTALECIMIENTO DE LAS RELACIONES SOCIALES E INSTITUCIONALES CON GRUPOS ÉTNICAS PRESENTES EN LA CUENCA 275

7.2.6. PROGRAMA F. DISMINUCIÓN DE LA POBREZA Y MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE VIDA 277
7.2.7. PROGRAMA G. ORDENAMIENTO AMBIENTAL TERRITORIAL 278
7.2.8. PROGRAMA H: SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL 2789
7.2.10. PROGRAMA J: RECUPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y PROTECCIÓN DE RONDAS HÍDRICAS Y ACUÍFEROS 280
7.2.11. PROGRAMA K: CONTROL, SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL RECURSOS HÍDRICOS 281
7.3. PLATAFORMA ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA 283
7.3.1. RECURSOS DE FINANCIACIÓN 283
- Tasa por utilización del agua: 283
- Adquisición de Áreas de Interés para Acueductos: 284
- Otros instrumentos económicos: 284
7.3.2. INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN 285
- Planes de Desarrollo de los municipios de Ciénaga, Zona Bananera y Aracataca: 286
- Gobernación del Magdalena: 286
- Corporación Autónoma Regional del Magdalena – CORPAMAG 286
7.3.3. PROYECTOS DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO DE LA CUENCA 287

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. LA CUENCA VISTA COMO UN SISTEMA 28
FIGURA 2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL CONCEPTO DE DESARROLLO SOSTENIBLE 29
FIGURA 3. METODOLOGÍA GENERAL POMCA 33
FIGURA 4. MAPA SOCIO-CULTURAL DE LA CUENCA RÍO TUCURINCA 38
FIGURA 5. LÍNEA NEGRA Y RESGUARDOS 45
FIGURA 6. TALLER CON ACTORES SOCIALES DE LA CUENCA RÍO TUCURINCA 49
FIGURA 7. CARTOGRAFÍA SOCIAL CUENCA DEL RÍO TUCURINCA 50
FIGURA 8. LOCALIZACIÓN Y CAUCES DE LA CUENCA DEL RÍO TUCURINCA 52
FIGURA 9. VARIACIÓN ESPACIAL DE LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL SOBRE LA CUENCA RÍO TUCURINCA 56
FIGURA 10. SUPERFICIE DE EVAPORACIÓN MEDIA ANUAL DE LA CUENCA RÍO TUCURINCA 58
FIGURA 11. VARIACIÓN ESPACIAL DE LA PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL EN LA CUENCA DEL RÍO TUCURINCA 59
FIGURA 12. VARIACIÓN ESPACIAL DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN MEDIA ANUAL EN LA CUENCA DEL RÍO TUCURINCA 60
FIGURA 13. RED DE DRENAJE DE LA CUENCA DEL RÍO TUCURINCA 63
FIGURA 14. MAPA DE SUBCUENCAS DEL RÍO TUCURINCA 65
FIGURA 15. HIDROGRAMA DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL PARTE ALTA DE LA CUENCA, SUBCUENCA S1-S6 65
FIGURA 16. HIDROGRAMA DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL PARTE MEDIA DE LA CUENCA SUBCUENCAS S7-S9 66
FIGURA 17. HIDROGRAMA DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL ACUMULADO DE LA CUENCA ALTA Y MEDIA, SUBCUENCAS S1-S9 66
FIGURA 18. HIDROGRAMA DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL PARTE BAJA DE LA CUENCA, SUBCUENCAS S10 67
FIGURA 19. HIDROGRAMA DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL ACUMULADA TOTAL DE LA CUENCA 67
FIGURA 20. VARIACIÓN ESPACIAL DE LA ESCORRENTÍA MEDIA ANUAL EN LA CUENCA DEL RÍO TUCURINCA 69
FIGURA 21. OFERTA HÍDRICA ANUAL SUPERFICIAL EN LAS SUBCUENCAS DEL RÍO TUCURINCA 70
FIGURA 22. OFERTA HÍDRICA SUPERFICIAL EN MM., EN LA CUENCA DEL RÍO TUCURINCA 71
FIGURA 23. ÍNDICE DE ESCASEZ PARA LAS SUBCUENCAS APORTANTES AL RÍO TUCURINCA 73
FIGURA 24. ÍNDICE DE CALIDAD DE AGUA CUENCAS MEDIA (E1) Y BAJA (E2) DEL RIO TUCURINCA 75
FIGURA 25. NO HAY PRESENCIA DE ESPECIES QUE SE ALIMENTE CON EL OD DE LAS CUENCAS MEDIA (E1) Y BAJA (E2) 76
FIGURA 26. GEOLOGÍA GENERAL DE LA CUENCA DEL RIO TUCURINCA 79
FIGURA 27. GEOMORFOLOGÍA DE LA CUENCA DEL RÍO TUCURINCA 87
FIGURA 28.EQUIVALENCIAS DE NOMBRES PARA LOS BIOMAS Y ZONOBIOMAS DE LA SIERRA NEVADA 91
FIGURA 29. UNIDADES BIOGEOGRÁFICAS DE COLOMBIA 92

FIGURA 30. MAPA DE LAS COBERTURAS VEGETALES PRESENTES EN CUENCA DEL RÍO TUCURINCA 97
FIGURA 31. ALGUNAS COBERTURAS VEGETALES DE LA PARTE MEDIA BAJA DE LA CUENCA DEL RÍO TUCURINCA 102
FIGURA 32. ALGUNAS COBERTURAS VEGETALES DE LA PARTE BAJA Y BAJA ALTA DE LA CUENCA DEL RÍO TUCURINCA....102
FIGURA 33. ALGUNAS COBERTURAS VEGETALES DE LA PARTE BAJA ALTA DE LA CUENCA DEL RÍO TUCURINCA 103
FIGURA 34. ALGUNAS COBERTURAS VEGETALES DE LA PARTE BAJA DE LA CUENCA DEL RÍO TUCURINCA....104
FIGURA 35. ALGUNAS UTILIDADES DE LAS ESPECIES VEGETALES DE LA PARTE BAJA Y MEDIA DE LA CUENCA DEL RÍO TUCURINCA 105
FIGURA 36. NÚMERO DE ESPECIES AMENAZADAS EN LOS BIOMAS PRESENTES EN LA SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA....106
FIGURA 37. PROBLEMÁTICAS REPRESENTATIVAS DE LA CUENCA ASOCIADAS A LA COBERTURA VEGETAL....112
FIGURA 38. CAPACIDAD DE USO DEL SUELO DE LA CUENCA RÍO TUCURINCA 114
FIGURA 39. MAPA DE AMENAZA GEOLÓGICA DE LA CUENCA DEL RÍO TUCURINCA....120
FIGURA 40. MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD A INUNDACIONES EN LA CUENCA DEL RÍO TUCURINCA 121
FIGURA 41. POBLACIÓN INDÍGENA EN EL SIGLO XX EN LA SIERRA NEVADA Y SUS ESTRIBACIONES....126
FIGURA 42. EVOLUCIÓN DEMOGRÁFICA DE LA CUENCA RÍO TUCURINCA DESDE 1985 AL 2036 133
FIGURA 43. E.S.E. HOSPITAL LUISA SANTIAGA MÁRQUEZ IGUARÁN. CABECERA MUNICIPAL DE ARACATACA....136
FIGURA 44. PUESTO DE SALUD VEREDA CAUCA (MUNICIPIO DE ARACATACA)....137
FIGURA 45. PUESTO DE SALUD TUCURINCA (ZONA BANANERA) 137
FIGURA 46. TIPOS DE VIVIENDA, TOTAL DE MUNICIPIOS CUENCA DEL RÍO TUCURINCA. 2005 138
FIGURA 47. VIVIENDAS DEL CORREGIMIENTO CAUCA....139
FIGURA 48. VIVIENDAS DEL RESGUARDO INDÍGENA KOGUI....139
FIGURA 49. VIVIENDAS DE LA COMUNIDAD INDÍGENA ARHUACA GUNMAKU 140
FIGURA 50. VIVIENDAS DE TUCURINCA 140
FIGURA 51. INSTITUCIONES EDUCATIVAS CUENCA RÍO TUCURINCA....145
FIGURA 52. CASA DEL TELEGRAFISTA (IZQUIERDA); ESTACIÓN DEL TREN (DERECHA). ARACATACA (CABECERA MUNICIPAL) 147
FIGURA 53. IGLESIA CATÓLICA CABECERA MUNICIPAL ARACATACA 148
FIGURA 54. CEMENTERIO DEL CORREGIMIENTO DE TUCURINCA (ZONA BANANERA) 149
FIGURA 55. CASA MUSEO GABRIEL GARCÍA MÁRQUEZ – CABECERA MUNICIPAL ARACATACA....149
FIGURA 56. PLAZA DE BOLÍVAR DEL MUNICIPIO DE ARACATACA (CABECERA) 149
FIGURA 57. PORCENTAJE DE PERSONAS CON NBI, MUNICIPIOS DE LA CUENCA DEL RÍO TUCURINCA, A DICIEMBRE DE 2005....152
FIGURA 58. BASURA DEL CORREGIMIENTO TUCURINCA 153
FIGURA 59. COBERTURA DE ACUEDUCTOS....156
FIGURA 60. COBERTURA ALCANTARILLADO....157
FIGURA 61. COBERTURA EN ENERGÍA ELÉCTRICA 158

FIGURA 62. ESTRUCTURA DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE LA CUENCA 159
FIGURA 63. ÁREA SEMBRADA DE LOS CULTIVOS TRANSITORIOS DEL MAGDALENA (AÑO 2011) 160
FIGURA 64. ÁREA COSECHADA DE LOS CULTIVOS TRANSITORIOS DEL MAGDALENA (AÑO 2011) 161
FIGURA 65. PRODUCCIÓN DE LOS CULTIVOS TRANSITORIOS DEL MAGDALENA (AÑO 2011) 161
FIGURA 66. ÁREA SEMBRADA DE LOS CULTIVOS PERMANENTES DEL MAGDALENA (AÑO 2011) 162
FIGURA 67. PRODUCCIÓN DE LOS CULTIVOS PERMANENTES DEL MAGDALENA (AÑO 2011) 162
FIGURA 68. ÁREA SEMBRADA Y COSECHADA, MUNICIPIOS CUENCA DEL RÍO TUCURINCA; HECTÁREAS 2009.....163
FIGURA 69. ÁREA SEMBRADA Y COSECHADA DE PRODUCTOS PERMANENTES, MUNICIPIOS CUENCA DEL RÍO TUCURINCA; HECTÁREAS 2009.....164
FIGURA 70. ÁREA SEMBRADA Y COSECHADA DE PRODUCTOS TRANSITORIOS, MUNICIPIOS CUENCA DEL RÍO TUCURINCA; HECTÁREAS 2009.....164
FIGURA 71. ÁREA SEMBRADA Y COSECHADA DE PRODUCTOS ANUALES, MUNICIPIOS CUENCA DEL RÍO TUCURINCA; HECTÁREAS 2009 165
FIGURA 72. ÁREA SEMBRADA CUENCA DEL RÍO TUCURINCA, HECTÁREAS 2009.....167
FIGURA 73. CULTIVO DE PALMA DE ACEITE EN EL CORREGIMIENTO CAUCA 169
FIGURA 74. CULTIVO DE PLÁTANO EN EL CORREGIMIENTO CAUCA.....169
FIGURA 75. CULTIVOS PANCOGER DEL RESGUARDO INDÍGENA KOGUI 170
FIGURA 76. CULTIVOS PANCOGER DE LA COMUNIDAD INDÍGENA ARHUACA GUNMAKU 170
FIGURA 77. ÁRBOL MELINA DEL CORREGIMIENTO EL TORITO 171
FIGURA 78. ÁRBOL TEKA DEL CORREGIMIENTO EL TORITO 171
FIGURA 79. MAÍZ Y YUCA DEL CORREGIMIENTO EL TORITO.....171
FIGURA 80. CULTIVO DE PLÁTANO DEL CORREGIMIENTO TUCURINCA.....172
FIGURA 81. CULTIVO DE PALMA DE ACEITE DEL CORREGIMIENTO TUCURINCA 172
FIGURA 82. NÚMERO DE CABEZAS BOVINAS EN LOS MUNICIPIOS PERTENECIENTES A LA CUENCA DEL RÍO TUCURINCA 173
FIGURA 83. EVOLUCIÓN DE NÚMERO DE CABEZAS BOVINAS EN LOS MUNICIPIOS PERTENECIENTES A LA CUENCA DEL RÍO TUCURINCA.....174
FIGURA 84. ÁREA DE PASTOREO DE GANADO EN LOS MUNICIPIOS PERTENECIENTES A LA CUENCA DEL RÍO TUCURINCA, HECTÁREAS 175
FIGURA 85. GANADERÍA DEL CORREGIMIENTO EL TORITO 175
FIGURA 86. PLANTA DE ASFALTO VALORCON S.A 176
FIGURA 87: USO ACTUAL DEL SUELO DE LA CUENCA DEL RÍO TUCURINCA.....178
FIGURA 88. EVIDENCIAS USO DEL SUELO.....180
FIGURA 89. ESQUEMA METODOLÓGICO FASE PROSPECTIVA – ZONIFICACIÓN.....197
FIGURA 90. ORGANIGRAMA PARA ESTABLECER Y EJECUTAR LA FASE PROSPECTIVA 198
FIGURA 91. DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES ECOLÓGICAS PAISAJÍSTICAS DE LA CUENCA DEL RÍO TUCURINCA.....206
FIGURA 92. UNIDADES ECOLÓGICAS PAISAJÍSTICAS 207
FIGURA 93. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL.....215
FIGURA 94. ESQUEMA METODOLÓGICO DE DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS.....216

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. RESUMEN DE LOS REGISTROS DE TEMPERATURA MEDIA ANUAL ANALIZADOS PARA LA CUENCA 55
TABLA 2. RESUMEN DE LOS DATOS DE EVAPORACIÓN MEDIA ANUAL EN LAS DIFERENTES ESTACIONES DEL IDEAM 57
TABLA 3. ESTIMACIÓN DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN MEDIA Y MODAL EN EL ÁREA DE ESTUDIO 60
TABLA 4. PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS DE LA CUENCA DEL RÍO TUCURINCA 64
TABLA 5. CAUDALES MÁXIMOS PARA CADA UNA DE LAS ZONAS DE LA CUENCA.....68
TABLA 6. ESTIMACIÓN DE LA ESCORRENTÍA TOTAL MODAL POR MEDIO DEL BALANCE HÍDRICO 69
TABLA 7. CATEGORÍAS DEL ÍNDICE DE ESCASEZ Y UMBRALES CRÍTICOS DE PRESIÓN SOBRE LAS FUENTES DE AGUA 72
TABLA 8. UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL REGISTRADOS EN LA CUENCA DEL RÍO TUCURINCA, MAGDALENA (MODIFICADO DE CORINE LAND COVER, 2010.) 96
TABLA 9. CARACTERÍSTICAS DE LOS GRUPOS DE FAUNA ASOCIADOS A LOS ECOSISTEMAS DE LA CUENCA EN EL CONTEXTO DEL MACIZO DE LA SNSM.....107
TABLA 10. ENDEMISMO 109
TABLA 11. RESUMEN DE LAS PROBLEMÁTICAS DE MAYOR REPRESENTATIVIDAD EN CADA UNO DE LOS SECTORES DE LA CUENCA DEL RÍO TUCURINCA, MAGDALENA. 112
TABLA 12. CENTROS POBLADOS LOCALIZADOS DENTRO DEL TERRITORIO QUE CONFORMAN A LA CUENCA RÍO TUCURINCA.....128
TABLA 13. POBLACIÓN DE LOS MUNICIPIOS QUE TIENE JURISDICCIÓN EN LA CUENCA RÍO TUCURINCA.....131
TABLA 14. POBLACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO TUCURINCA A PARTIR DE LA DENSIDAD POBLACIONAL 132
TABLA 15. DENSIDADES POBLACIONALES DEL MUNICIPIO LOCALIZADO DENTRO DEL TERRITORIO QUE CONFORMA LA CUENCA DEL RÍO TUCURINCA.....134
TABLA 16. INSTITUCIONES PRESTADORAS DEL SERVICIO DE SALUD CUENCA DEL RÍO TUCURINCA 136
TABLA 17. INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA CUENCA DEL RÍO TUCURINCA.....141
TABLA 18. SERVICIOS RECREATIVOS, CULTURALES Y TURÍSTICOS DE LA CUENCA DEL RÍO TUCURINCA.....146
TABLA 19. MUNICIPIOS DE LA CUENCA DEL RÍO TUCURINCA, A DICIEMBRE DE 2005. ACTIVIDAD REALIZADA 154
TABLA 20. CONSOLIDADO DE PROBLEMÁTICAS DE LA CUENCA 198
TABLA 21. CONSOLIDADO DE POTENCIALIDADES DE LA CUENCA 198
TABLA 22. FACTORES DE CAMBIO DE LA CUENCA 199
TABLA 23. HIPÓTESIS DE VARIABLES ESTRATÉGICAS.....202
TABLA 24. CATEGORÍAS DE ZONIFICACIÓN PARA LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO TUCURINCA 208
TABLA 25. DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN.....210
TABLA 26. CATEGORÍAS PARA CLASIFICAR LA DEMANDA AMBIENTAL DE LA CUENCA RÍO TUCURINCA.....211
TABLA 27. TABLA DE DESCRIPCIÓN PARA LA CALIFICACIÓN DE LA DEMANDA AMBIENTAL 213

TABLA 28. SUBCATEGORIAS DE MANEJO AMBIENTAL.....214
TABLA 29. RESUMEN PROGRAMAS Y PROYECTOS DE LA CUENCA DEL RÍO TUCURINCA 288
TABLA 30. FUENTES DE FINANCIACIÓN PROGRAMAS Y PROYECTOS DE LA CUENCA DEL RÍO TUCURINCA.....289
TABLA 31. CRONOGRAMA DE INVERSIÓN EN PROGRAMAS Y PROYECTOS. (MILLONES DE PESOS CORRIENTES) 290
TABLA 32. CRONOGRAMA DE EJECUCIONES PRESUPUÉSTALES RESPECTIVAS. (MILLONES DE PESOS CORRIENTES).....292

LISTA DE FICHAS

FICHA 1. CONTAMINACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO 181
FICHA 2. INUNDACIONES EN LAS POBLACIONES DE LA PARTE BAJA DE LA CUENCA ...182
FICHA 3. INCREMENTO DE LOS FENÓMENOS DE MOVIMIENTOS EN MASAS POR ACTIVIDADES ANTRÓPICAS (DESLIZAMIENTOS, FLUJOS DE DETRITOS, CAÍDAS DE BLOQUES Y AVALANCHAS) EN LA CUENCA MEDIA Y ALTA 182
FICHA 4. ASENTAMIENTOS DE POBLACIÓN EN ZONAS DE ALTA AMENAZAS POR MOVIMIENTOS EN MASAS. 183
FICHA 5. DETERIORO DE LA COBERTURA VEGETAL POR LA AMPLIACIÓN DE LA FRONTERA AGROPECUARIA. 183
FICHA 6. DETERIORO DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA DE LA CUENCA 184
FICHA 7. DESARTICULACIÓN INSTITUCIONAL 184
FICHA 8. USO INADECUADO DEL SUELO 185
FICHA 9. ALTO NÚMERO DE PERSONAS CON NBI.....187
FICHA 10. DISPONIBILIDAD DEL RECURSO HÍDRICO 188
FICHA 11. SUELO CON APTITUD PRODUCTIVA 189
FICHA 12. ÁREAS FORESTALES EN LA PARTE MEDIA - ALTA QUE OFRECEN GARANTÍAS PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA A LA CUENCA, BAJO UN MANEJO ADECUADO 189
FICHA 13. ZONAS DE LA CUENCA QUE HACEN PARTE DEL SPNN, Y QUE REPRESENTAN RESERVAS BIOLÓGICAS (FAUNA Y FLORA), LAS CUALES CONSTITUYEN UN BANCO DE GERMOPLASMA CON POTENCIAL PARA LA REFORESTACIÓN Y REPOBLAMIENTO EN OTROS SECTORES DE LA CUENCA 191
FICHA 14. ÁREAS DE ALTA IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN BIOLÓGICA Y CULTURAL DE LA CUENCA, QUE REÚNEN CRITERIOS PARA SER CONSIDERADAS COMO ÁREAS PROTEGIDAS 192
FICHA 15. ZONAS Y ÁREAS CON PAISAJES DE ALTO POTENCIAL TURÍSTICO Y ECOTURISTICO EN LA CUENCA 193
FICHA 16. IMPLEMENTACIÓN DE UN ESQUEMA DE PSA 194
FICHA 17. CAPITAL HUMANO ORGANIZADO (JAC, ASOCIACIONES) 195
FICHA 18. ARTICULACIÓN INTERINSTITUCIONAL PARA EDUCACIÓN AMBIENTAL 219
FICHA 19. FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD INSTITUCIONAL 221
FICHA 20. FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL DE LA CUENCA 223
FICHA 21. CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN DE LOS EMPLEADOS A NIVEL DE POSTGRADO EN SISTEMAS DE CALIDAD AMBIENTE Y ADMINISTRACIÓN PÚBLICA. 224
FICHA 22. PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARTICIPATIVA 226
FICHA 23. PROYECTO DE CONFORMACIÓN, CONSOLIDACIÓN Y CAPACITACIÓN DE COMITÉS DE GESTORES AMBIENTALES COMUNITARIOS (RED DE GESTORES COMUNITARIOS) 228
FICHA 24. DIÁLOGOS INTERCULTURALES: “ESCUCHANDO OTRAS VOCES” 230
FICHA 25. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA...232
FICHA 26. GESTIÓN SOSTENIBLE DEL USO DEL AGUA EN LA AGROINDUSTRIA 233
FICHA 27. CAPACITACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS SOSTENIBLES PARA LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS 233
FICHA 28. FORMULACIÓN DE UN PLAN DE INCENTIVO A LAS PRÁCTICAS PRODUCTIVAS SOSTENIBLES 234

FICHA 29. AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO EN LA CALIDAD DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO....236
FICHA 30. FORMULACIÓN DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO DE HÁBITAT PARA COMUNIDADES LOCALIZADAS EN ZONAS APTAS PARA USO RESIDENCIAL....238
FICHA 31. EVALUACIÓN DE LOS MECANISMOS DE GESTIÓN DE SALUD Y EDUCACIÓN..239
FICHA 32. CAPACITACIÓN CIUDADANA PARA LA VIGILANCIA, CONTROL Y SEGUIMIENTOS DE LOS RECURSOS DESTINADOS A INVERTIR....240
FICHA 33. INCORPORACIÓN DE DETERMINANTES AMBIENTALES EN LOS POT, EOT Y PBNOT DE LOS MUNICIPIOS QUE HACEN PARTE DE LA CUENCA....242
FICHA 34. LINEAMIENTOS PARA EL ORDENAMIENTO Y MANEJO FORESTAL. 243
FICHA 35. FORMULACIÓN DE LOS LINEAMIENTOS PARA EL TURISMO SOSTENIBLE 245
FICHA 36. RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE BOSQUES, RONDAS HÍDRICAS Y NACEDEROS 247
FICHA 37. DIRECTRICES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL USO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES DE FAUNA....250
FICHA 38. SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD....252
FICHA 39. FORMULACIÓN DEL PLAN DE INVESTIGACIÓN SOBRE LA BASE NATURAL DE LA CUENCA 253
FICHA 40. FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE MONITOREO DE LOS ECOSISTEMAS, RECURSOS NATURALES Y LAS VARIABLES CLIMÁTICAS. 254
FICHA 41. ESTUDIO DE EVALUACIÓN DETALLADA DE RIESGOS AMBIENTALES TECNOLÓGICOS (POR LO MENOS A ESCALA 1:25000)....258
FICHA 42. DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA 259
FICHA 43. ESTUDIO DEMOGRÁFICO PARA LA DEFINICIÓN DE ZONAS DE EXPANSIÓN DE URBANA....260
FICHA 44. DELIMITACIÓN FÍSICA, RECUPERACIÓN Y SANEAMIENTO DE LAS RONDAS HÍDRICAS DEL RÍO Y PRINCIPALES AFLUENTES....262
FICHA 45. DELIMITACIÓN FÍSICA DE LAS ÁREAS DE RECARGA DE LOS ACUÍFEROS....264
FICHA 46. FORTALECIMIENTO DE REDES DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA ..266
FICHA 47. INSTRUMENTACIÓN DE CUENCAS PARA MANEJO Y APROVECHAMIENTO CONTROLADO DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEO....268
FICHA 48. INSTITUCIONES (PÚBLICAS Y PRIVADAS) ARTICULANDO Y COORDINANDO PLANES DE ACCIÓN PARA LA EDUCACIÓN AMBIENTAL 270
FICHA 49. PORCENTAJE DE INSTITUCIONES CERTIFICADAS EN CALIDAD....271
FICHA 50. PORCENTAJE DE INSTITUCIONES CON SISTEMAS DE INFORMACIÓN IMPLEMENTADOS....271
FICHA 51. NÚMERO DE FUNCIONARIOS CAPACITADOS A NIVEL DE POSTGRADOS 272
FICHA 52. PORCENTAJE DE EJECUCIÓN DE LOS PROYECTOS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARTICIPATIVA DISEÑADOS Y EJECUTADOS....272
FICHA 53. PORCENTAJE DE ORGANIZACIONES DE BASE CAPACITADAS Y EMPODERADAS 273
FICHA 54. PORCENTAJE DE PROYECTOS AMBIENTALES ESCOLARES (PRAES) APOYADOS Y EJECUTADOS EN LA CUENCA 273
FICHA 55. PORCENTAJE DE RECURSOS ASIGNADOS Y EJECUTADOS PARA EL PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL, COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA....274
FICHA 56. PORCENTAJE DE COMITÉ DE GESTIÓN AMBIENTAL COMUNITARIOS CREADOS EN LA CUENCA. 274

FICHA 57. PORCENTAJE DE LÍDERES CAPACITADOS COMO GESTORES AMBIENTALES COMUNITARIOS. 275
FICHA 58. PORCENTAJE DE DIÁLOGOS INTERCULTURALES PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS RELACIONES SOCIALES E INSTITUCIONALES. 275
FICHA 59. NÚMERO DE SECTORES PRODUCTIVOS QUE IMPLEMENTAN BUENAS PRÁCTICAS AGROPECUARIAS AMBIENTALES A SUS PRÁCTICAS PRODUCTIVAS. .276
FICHA 60. PORCENTAJE DE PERSONAS EN NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS. .277
FICHA 61. NUMERO DE INSTRUMENTOS FORMULADOS PARA EL ORDENAMIENTO AMBIENTAL TERRITORIAL Y PORCENTAJE DE EJECUCIÓN DE LOS FORMULADOS. 278
FICHA 62. PORCENTAJE DE EJECUCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS PARA LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL. 278
FICHA 63. ÁREAS AFECTADAS POR MOVIMIENTOS EN MASAS Y EROSIÓN (PORCENTAJE DE ÁREAS AFECTADAS POR MOVIMIENTOS EN MASA REPORTADOS Y ZONAS DE EROSIÓN CARTOGRAFIADAS POR UNIDAD GEOGRÁFICA RESPECTO AL TOTAL DE ÁREA DE LA CUENCA). 279
FICHA 64. RONDAS DE CAUCES LIBRES DE OCUPACIÓN Y RECUPERADAS EN LA CUENCA BAJA Y MEDIA 280
FICHA 65. PORCENTAJE DE ÁREA DE LA CUENCA CON UN ÍNDICE DE ESCASEZ ALTO .280
FICHA 66. ÍNDICE DE CALIDAD AGUA. 281
FICHA 67. DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO – DBO5. 282

PRESENTACIÓN

En el Departamento del Magdalena - Colombia, está localizada la cuenca hidrográfica del Río Tucurinca, ecosistema que a pesar de ser considerado de gran valor ambiental por contar con capacidades para brindar servicios ecosistémicos como productos forestales, agrícolas, vida silvestre, satisfacciones estéticas, recreacionales, producción de energía y agua para la población y agricultura; presenta situaciones que someten a sus recursos naturales a formas de uso y explotación inadecuadas que causan impactos en su equilibrio ecosistémico y su población humana.

Las grandes potencialidades que presenta esta cuenca, en contraste con las situaciones negativas que la limitan, propiciaron el hecho de declararla en ordenamiento a través de la Resolución 002 del 29 de Abril de 2011y según lo dispuesto en el artículo 7 del Decreto 1729 de 2002. Dicha declaratoria fue realizada por la comisión conjunta constituida por la Corporación Autónoma Regional del Magdalena y la Dirección Territorial Caribe de la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales.

Asimismo, el plan de ordenamiento y manejo de la cuenca hidrográfica del Río Tucurinca fue formulado en el marco del componente Ambiental del Plan Departamental de Agua Potable y Saneamiento Básico del Departamento del Magdalena (PDA) y del Programa de Gestión Integrada del Recurso Hídrico contemplando dentro del Plan de Acción Trienal 2007-2011 de la Corporación Autónoma Regional del Magdalena Corpamag.

Este plan, así concebido, constituye la carta de navegación para el uso sostenible y racional de la cuenca y para el diseño e implementación de programas y proyectos específicos dirigidos a conservar, preservar, proteger y restaurar sus ecosistemas y/o prevenir su deterioro.

Para su formulación se tuvo en cuenta los lineamientos plasmados en el Decreto 1729 de 2002 y en la segunda versión de la Guía para la Ordenación y el Manejo de Cuencas Hidrográficas en Colombia desarrollada por el IDEAM en el año 2010; también contó con el apoyo técnico de la Universidad de Cartagena a través de convenio de cooperación científica y tecnológica No 001 suscrito entre la Corporación Autónoma Regional del Magdalena y dicha Institución.

Según la guía antes mencionada, los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas deben agotar seis fases: la primera de ***Aprestamiento*** tiene como objeto la preparación de la plataforma técnica, social y logística para abordar el proceso de ordenación de cuencas; la segunda de ***Diagnóstico*** busca propiciar un espacio de diálogo, aprendizaje y análisis conjunto sobre el manejo de recursos en la cuenca, a partir del cruce de información técnica y la percepción de sus habitantes; la tercera de ***Prospectiva*** tiene como fin concertar escenarios posibles de la cuenca y evaluar su viabilidad técnica, económica y social; la cuarta de ***Formulación*** tiene como objeto el de consolidar el POMCA mediante la formulación de objetivos, metas, estrategias, programas y proyectos; la quinta de ***Ejecución*** establece y lleva a cabo un Plan Operativo que

implemente y desarrolle el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica; y la sexta y última de ***seguimiento y evaluación*** tiene como fin medir y analizar el desempeño, a fin de gestionar con más eficacia los productos del POMCA.

El presente documento está referido a la versión final del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Tucurinca, y contiene los resultados de las fases de Aprestamiento, Diagnóstico, Prospectiva y Formulación. Pero antes hace una síntesis del marco conceptual normativo y metodológico bajo el cual fue formulado.

1. SÍNTESIS DEL MARCO NORMATIVO

El marco Normativo que a continuación se señala permite conocer los parámetros dentro de los cuales fue posible emprender el plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del Río Tucurinca, así como los instrumentos institucionales que facilitarán su ejecución.

No es posible proyectar ningún tipo de actividad con trascendencia local, regional y nacional si no se reconocen y articulan las normas que la regulan, por lo que, conocer el marco jurídico y político, proporciona una herramienta en la que los usuarios finales del plan advierten el origen y la naturaleza de las decisiones que en él se tomen, precisando con claridad los derechos y limitaciones de dichas intervenciones, junto a las recomendaciones que se formulen. Asegura, además, una clara identificación de las circunstancias y responsabilidades de la situación actual de la cuenca, tratándose de la acción u omisión de quienes tienen a su cargo su desarrollo, o de los vacíos y falencias existentes. (CARDIQUE, 2007)

En este contexto, se muestra a continuación el marco normativo relacionado con el proceso de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del Río Tucurinca, el cual se fundamenta en lo dispuesto, para este respecto, en la Guía para la Ordenación y el Manejo de Cuencas Hidrográficas en Colombia desarrollada por el IDEAM en el año 2010.

La evolución histórica en el manejo de las cuencas hidrográficas en Colombia está vinculada a los cambios y modificaciones de la normatividad ambiental correspondiente al tema. En este contexto, los primeros lineamientos normativos en el tema de ordenación de cuencas hidrográficas en el país se remontan hacia 1953 con la expedición del Decreto 2278, el cual en su artículo 4º establece los primeros lineamientos de zonificación forestal al determinar áreas de carácter protector en terrenos ubicados en las cabeceras de las cuencas de los ríos, arroyos y quebradas.

En este mismo período, con la expedición de la Ley 2ª de 1959 se ratifican conceptos de ordenamiento ambiental en lo relacionado con el establecimiento de “Zonas Forestales Protectoras" y "Bosques de Interés General” reconociendo en el país siete (7) grandes zonas de reserva forestal: Pacífico, Central, Sierra Nevada de Santa Marta, Río Magdalena, Cocuy, Serranía de los Motilones y Amazonía.

Con la creación del INDERENA en el año de 1968 se reestructuró el sector agropecuario y se atribuyó al Instituto en todo el territorio nacional las funciones de protección y regulación del uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables. El INDERENA fue el ente central encargado de aplicar las disposiciones del Código de los Recursos Naturales (Decreto Ley 2811 de 1974) y además actuaba como asesor del Gobierno Nacional en materia de política ambiental.

Paralelamente, en 1974 se incorpora un nuevo marco jurídico en materia ambiental con la expedición del Código de Recursos Naturales y del Medio Ambiente (Decreto- Ley 2811

de 1974), en el cual se establecen los lineamientos para el manejo de los recursos naturales renovables y en particular se definen criterios para el manejo de cuencas hidrográficas. Dicho Decreto constituye el derrotero de referencia normativo en cuanto al uso y manejo de aguas, suelo, flora y fauna.

Se resalta lo mencionado por el Decreto-ley 2811 de 1974, en la Parte III, Capítulo I, lo relacionado a las aguas no marítimas. Siendo las aguas de dominio público, frente a las que ningún particular puede tener su dominio exclusivo, además de su carácter inalienable e imprescriptible, la utilización del recurso hídrico, deberá ser tenida en cuenta en la ordenación de la respectiva cuenca hidrográfica.

El Decreto mencionado, señala el concepto de función ecológica de la propiedad, reglamentado por el Decreto 1449 de 1977, donde se imponen a los propietarios de predio rurales la conservación, protección y aprovechamiento de las aguas.

Igualmente, entre sus disposiciones se destacan los artículos del 312 al 322, que define lo que se entiende por una cuenca y las facultades para su administración, lo mismo que el concepto de ordenación de cuencas.

Como desarrollos del Decreto-Ley 2811 de 1974, se expidió el Decreto 1541 de 1978, por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974: "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973, cuya finalidad fue reglamentar las normas relacionadas con el recurso hídrico en todos sus estados.

Se expidió el Decreto 2858 de 1981, por el cual se reglamenta la Parte XIII, Título 2, Capítulo III del Decreto- Ley 2811 de 1974 sobre Cuencas Hidrográficas y se dictan otras disposiciones, donde se precisa la finalidad de la ordenación de cuencas, los objetivos y alcances de sus planes de manejo (*Derogado por el Decreto Nacional 1729 de 2002*).

La promulgación de la Constitución Política de 1991, sentó las bases para un nuevo marco jurídico-institucional de la gestión ambiental en el país. La Carta Política plantea de esta forma la necesidad de promover el ordenamiento del territorio, el uso equitativo y racional del suelo y la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural del país. Es así, como el capítulo 3 está dedicado a los derechos colectivos y del ambiente, en donde se resaltan el artículo 79 referido "*al derecho de las personas a gozar de un ambiente sano*" y el "*deber del Estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente*" y el artículo 80 relativo a que "*El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución*".

Con base en la Constitución Nacional de 1991, se reorganiza el sector publico ambiental del país mediante la expedición de la Ley 99 de 1993, con la que se crea el Ministerio del Medio Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) el Sistema Nacional Ambiental - SINA y se reorganiza el sector público encargado de la gestión ambiental. En este marco, se reestructuraron unas y se crearon otras, 34 Corporaciones Autónomas Regionales en el país.

Para 1994, se expide la Ley 142 o régimen de servicios públicos, con la cual se diseñan herramientas legales para garantizar la prestación de servicios públicos domiciliarios bajo los principios constitucionales de equidad, eficiencia, transparencia y calidad. Adicionalmente, se definen competencias en materia de regulación, asistencia técnica, vigilancia y control y operación de las empresas prestadoras de los servicios.

Seguidamente se promulgo la Ley 357 de 1997, Por medio de la cual se aprueba la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas", suscrita en Ramsar el dos (2) de febrero de mil novecientos setenta y uno (1971). Que es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos.

Se expide la Ley 373 de 1997, Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua, cuyo objeto señala que "*El programa de uso eficiente y ahorro de agua, será quinquenal y deberá estar basado en el diagnóstico de la oferta hídrica de las fuentes de abastecimiento y la demanda de agua, y contener las metas anuales de reducción de pérdidas, las campañas educativas a la comunidad, la utilización de aguas superficiales, lluvias y subterráneas, los incentivos y otros aspectos que definan las Corporaciones Autónomas Regionales y demás autoridades ambientales, las entidades prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, las que manejen proyectos de riego y drenaje, las hidroeléctricas y demás usuarios del recurso, que se consideren convenientes para el cumplimiento del programa*".

En relación con la instalación de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua, se expide el Decreto 3102 de 1997, que reglamenta el artículo 15 de la Ley 373 de 1997.

Cabe resaltar al especial importancia de la expedición del Decreto 1729 de 2002, "*Por el cual se reglamenta la Parte XIII, Título 2, Capítulo III del Decreto-ley 2811 de 1974 sobre cuencas hidrográficas, parcialmente el numeral 12 del Artículo 5° de la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones*", que desarrolla conceptos como la Definición de cuenca, su delimitación, las Finalidades, principios y directrices de la ordenación, etc.

De manera complementaria se expide el Decreto 1604 de 2002, *"Por el cual se reglamenta el parágrafo 3° del artículo 33 de la Ley 99 de 1993"*, sobre las comisiones de que trata el parágrafo 3° del artículo 33 de la Ley 99 de 1993, cuyo objeto es concertar, armonizar y definir políticas, para el ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas comunes, teniendo en cuenta los principios constitucionales y legales, las políticas nacionales y regionales, la normatividad ambiental y lo dispuesto en el presente decreto.

Se expidió el Decreto 3100 de 2003, por medio del cual se reglamentaron las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales, cuyo contenido contempla lo relacionado con el establecimiento de la tarifa mínima y su ajuste regional; define los sujetos pasivos de la tasa, los mecanismos de recaudo, fiscalización y control, y el procedimiento de reclamación (Derogado por el art. 28, Decreto Nacional 2667 de 2012)

En cuanto al uso del recurso hídrico se expidió el Decreto 155 de 2004, "*Por el cual se reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas*", cuyo objeto, consistió en reglamentar el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 en lo relativo a las tasas por utilización de aguas superficiales, las cuales incluyen las aguas estuarinas, y las aguas subterráneas, incluyendo dentro de estas los acuíferos litorales. Este Decreto se modificó en su artículo 12, por el Decreto 4742 de 2005.

En cuanto a la priorización de las cuencas hidrográficas se expidió el Decreto 1480 de 2007, "*por el cual se priorizan a nivel nacional el ordenamiento y la intervención de algunas cuencas hidrográficas*", cuyo objeto consistió en que las autoridades ambientales competentes inicien su proceso de ordenación y manejo, y que las entidades territoriales adopten las medidas necesarias para prevenir y mitigar los factores de riesgo, se prioriza a nivel nacional el ordenamiento y la intervención de las cuencas hidrográficas de que trata el artículo 2° del presente decreto.

El MADS expidió el Decreto 1323 de 2007, que crea el Sistema de Información del Recurso Hídrico -SIRH-, el cual se define como el conjunto que integra y estandariza el acopio, registro, manejo y consulta de datos, bases de datos, estadísticas, sistemas, modelos, información documental y bibliográfica, reglamentos y protocolos que facilita la gestión integral del recurso hídrico.

En este mismo sentido se expide el Decreto número 1324,"Por el cual se crea el Registro de Usuarios del Recurso Hídrico", que establece que el Registro de Usuarios tendrá como objeto realizar el inventario de las personas naturales y jurídicas que usan y aprovechan el recurso hídrico en las cuencas priorizadas de conformidad con el Decreto 1729 de 2002 o la norma que lo modifique o sustituya, que constituye un elemento del sistema de información del recurso hídrico - SIRH-, el cual a su vez es un componente del Sistema de Información Ambiental de Colombia, que permite obtener información sobre la demanda del recurso hídrico y orientar la toma de decisiones en materia de políticas, regulación, gestión, planificación e investigación

En materia de vertimientos se expide el Decreto 3930 de 2010, "*Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III-Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos*", que establece las disposiciones relacionadas con los usos del recurso hídrico, el Ordenamiento del Recurso Hídrico y los vertimientos al recurso hídrico, al suelo y a los alcantarillados. Este fue modificado parcialmente por el Decreto 4728 de 2010.

Por último se expidió el 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",* cuyo objeto consistió en reglamentar el artículo 316 del Decreto-Ley 2811 de 1974 en relación con los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos del país, de conformidad con la estructura definida en la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico; y el parágrafo 3° de la ley 99 de 1993 y artículo 212 de la ley 1450 de 2011 sobre comisiones conjuntas de cuencas hidrográficas comunes y procedimientos de concertación para el adecuado y armónico manejo de áreas de confluencia de jurisdicciones entre las Corporaciones Autónomas Regionales y el Sistema de Parques Nacionales o Reservas.

Por último se destaca la expedición de una serie de políticas en materia ambiental como la Política Nacional de Biodiversidad (1995), Política de Bosques (1996), Lineamientos de Política para el Manejo Integral del Agua (1996), Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos - GIRS (1997), Política de Producción Más Limpia (1997), Lineamientos de Política para la Participación Ciudadana en la Gestión Ambiental (1998), Lineamientos para la Política Nacional de Ordenamiento territorial (1998) y recientemente la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (2010) entre otras.

2. SÍNTESIS DEL MARCO CONCEPTUAL

Para el ejercicio de aplicación de la ordenación de la cuenca hidrográfica del Río Tucurinca, se tiene como referencia un marco conceptual que abarca términos aplicados en contextos internacionales y nacionales. Básicamente, se enfatiza en el enfoque ecosistémico y en el modelo de desarrollo sostenible como apuesta conceptual y metodológica para el manejo sostenible de los recursos naturales que ella contiene y como orientadores en el proceso de análisis de las relaciones ecosistema – cultura.

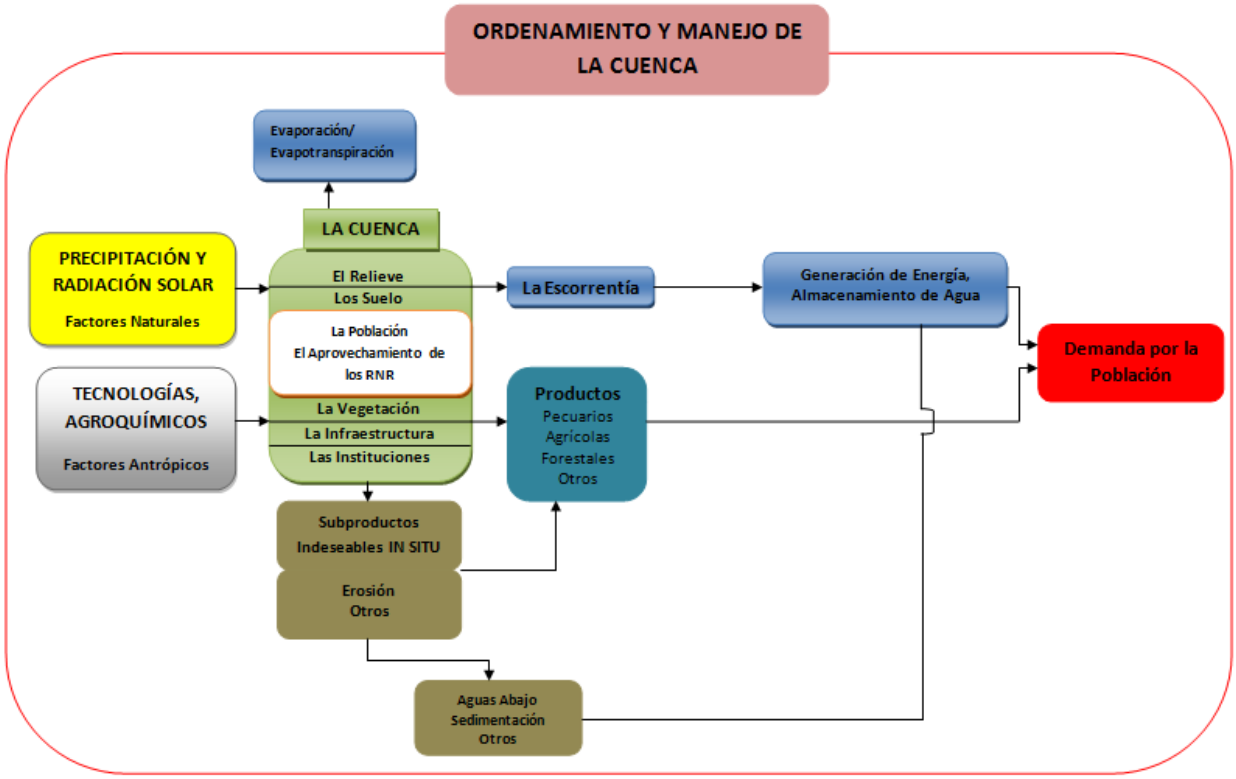
Con el objeto de facilitar la interlocución y participación de los diferentes actores en el proceso de ordenación de cuencas se establece para el proceso de formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo de la cuenca hidrográfica del Río Tucurinca, un lenguaje común. Así, en primera instancia se definen a continuación los términos y conceptos implementados a lo largo del proceso.

2.1. Concepto de Cuenca Hidrográfica.

En el marco de la normatividad nacional, el Artículo Primero del Decreto 1729 de 2002 establece: *Entiéndase por cuenca u hoya hidrográfica el área de aguas superficiales o subterráneas, que vierten a una red natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que, a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar.*

Desde un enfoque ecosistemico y más utilitario la cuenca, se le puede considerar como un sistema integrado o máquina para transformar la radiación que viene del sol, precipitaciones y otros factores ambientales, que sumados al trabajo humano y la inversión de capital permite rescatar servicios ecosistémicos, como; productos forestales, agrícolas, vida silvestre, satisfacciones estéticas, recreacionales, producción de energía y agua para la población, agricultura e industria. De este modo, una cuenca es un gran ecosistema que entrega diversos servicios a la sociedad (servicios ecosistémicos). En este sentido puede entenderse el territorio de la cuenca como el espacio en donde se expresan las interrelaciones más complejas del ciclo del agua tanto naturales como antrópicas. (Parra 1988, 1996) (**Figura 1**).

Figura 1. La Cuenca Vista como un Sistema



FUENTE: MONITOREO Y EVALUACIÓN DE LOGROS EN PROYECTOS DE ORDENACIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS EDGAR HERNÁNDEZ BECERRA, CENTRO DE ESTUDIOS FORESTALES UNIVERSIDAD DE LOS ANDES MERIDAS VENEZUELA, 1993. ADAPTADO POR UNICARTAGENA, 2011.

2.2. Ordenación de Cuencas Hidrográficas

La Ordenación de cuencas se entiende como: *"(…) el proceso de planificación, permanente, sistemático, previsivo e integral adelantado por el conjunto de actores que interactúan en y con el territorio de una cuenca, conducente al uso y manejo de los recursos naturales de una cuenca, de manera que se mantenga o restablezca un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento social y económico de tales recursos y la conservación de la estructura y la función físico biótica de la cuenca."*

2.3. Desarrollo Sostenible

La gestión ambiental contemporánea se rige bajo el criterio de desarrollo sostenibilidad, el cual reconoce, según el Documento "Nuestro Futuro Común", elaborado por la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo de la ONU, la necesidad propia de los seres humanos de usar racionalmente los recursos naturales como medio de sustento y desarrollo social, pero teniendo como consigna primordial la protección del ecosistema mundial en manos de los ciudadanos (respeto al medio ambiente, cambio de hábitos) la ciencia (conocimientos y soluciones) y los poderes públicos (legislación y cooperación con otros países). En otras palabras la gestión ambiental contemporánea promueve la

necesidad de conservar el equilibrio entre lo económico, lo social y lo ecológico (y para muchos autores, también la cultural), de tal manera que las generaciones futuras también puedan contar con recursos para su sustento y desarrollo. (**Figura 2**). Es así como este concepto se articula en tres variables fundamentales:

Figura 2. Representación Gráfica del Concepto de Desarrollo Sostenible

FUENTE: UN OUR COMMON FUTURE, 1987.

- La primera que consiste en la gestión de recursos (conservación y calidad de los suelos, control y calidad del aire, manejo integrado del recurso hídrico y, conservación de biodiversidad).

- La segunda que consiste en la gestión de la movilidad (ordenación física, gestión del tráfico, desarrollo urbano sostenible, articulación urbano – rural y relaciones funcionales territoriales)[1].

- Y la tercera que consiste en la producción y servicios (gestión de residuos sólidos y vertimientos industriales y, contabilidad ecológica).

En este sentido, el desarrollo sostenible está dirigido al cambio de las modalidades de producción, consumo y distribución de los recursos naturales e implica, entre otros, un rediseño de las formas tradicionales de generar productos y servicios altamente contaminantes y destructores del medio ambiente. De esta forma los principios del desarrollo sostenible se pueden concretar en líneas de actuación prácticas conducentes a minimizar los impactos negativos del desarrollo económico sobre el medio natural y social.

2.4. Enfoque Sistémico

La teoría general de sistemas o teoría de sistemas (TGS) es un esfuerzo de estudio interdisciplinario que trata de encontrar las propiedades comunes a los sistemas, que se

[1]http://www.ecoportal.net/Contenido/Temas_Especiales/Desarrollo_Sustentable/El_Concepto_de_Desarrollo_Sostenible

presentan en todos los niveles de la realidad, pero que son objeto tradicionalmente de disciplinas académicas diferentes.

La teoría general de los sistemas se presenta como una forma sistemática y científica de aproximación y representación de la realidad y, al mismo tiempo, como una orientación hacia una práctica de formas de trabajo interdisciplinarias. Se caracteriza por su perspectiva holística e integradora, en donde lo importante son las relaciones y los conjuntos que a partir de ellas emergen.

El enfoque sistémico aplicado en el ejercicio de ordenación de cuencas hidrográficas permite el análisis de la cuenca como sistema, en donde se pueden identificar sus características generales.

Es así, como el enfoque sistémico es el más adecuado para llevar a cabo procesos de ordenación y acciones de planificación en la cuenca hidrográfica. Dado que la cuenca naturalmente constituye un sistema donde se cierra el balance del agua y la energía y por ser dinámico, la acción sobre sus partes genera reacción sobre otras partes del sistema, se considera como abierto y complejo, en cuyo interior sus componentes están interconectados o entrelazados y cuyos vínculos contienen información adicional. En la cuenca son evidentes las interacciones entre los sistemas naturales (suelo, agua, biodiversidad, aire) y los sistemas socioeconómicos y culturales. (IDEAM, 2010).

2.5. Principios orientadores para la ordenación de cuencas

Un proceso de ordenación concebido para las cuencas hidrográficas en Colombia debe estar orientado por unos principios que sean comunes a cualquier ejercicio de planificación. En este sentido el Decreto 1729 en su artículo 2 define las directrices y los principios orientadores que rigen los procesos de ordenación y manejo de cuencas en el país y que deben ser tenidos en cuenta en la formulación de los POMCA.

1. La cuenca hidrográfica será la unidad fundamental para la planificación y administración de los recursos naturales renovables, teniendo como eje estructurante el recurso hídrico.
2. La ordenación de cuencas será el resultado de la construcción de lo regional con visión nacional, a partir de un proceso permanente de participación, consulta, planeación, ejecución y seguimiento con los actores de la cuenca.
3. La ordenación de cuencas promoverá la equidad social en el acceso a los recursos naturales renovables y el respeto por el patrimonio cultural y natural.
4. Las zonas de páramos, subpáramos, nacimientos de aguas, humedales y zonas de recarga de acuíferos serán objeto de protección especial.
5. La conservación, preservación y restauración de la estructura y el funcionamiento ecosistémico de la cuenca trascenderá los límites administrativos o jurisdiccionales en el proceso de ordenación de la cuenca.

6. Prevención y control de la degradación de la cuenca, cuando existan desequilibrios físicos o químicos y ecológicos del medio natural que pongan en peligro la integridad de la misma o cualquiera de sus recursos, especialmente el hídrico.
7. Todas las formas de información pertinente, incluidos los conocimientos, innovaciones y prácticas de las comunidades científicas, tradicionales y locales serán tenidas en cuenta, al igual al libre acceso a la información.
8. Se propenderá por la articulación institucional y de instrumentos de planificación para una gestión de cuencas hidrográficas eficiente, eficaz y la gobernabilidad sobre el recurso hídrico.
9. En la utilización de los recursos hídricos, el consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier otro uso y deberá ser tenido en cuenta en la ordenación de la respectiva cuenca hidrográfica.

2.6. Principio de Participación

El proceso de ordenación de una cuenca hidrográfica, amerita la formulación de una estrategia de participación basada en principios de diálogo, consenso, equidad de género, planificación con espacios para la participación ciudadana y específicamente, que pueda desarrollar un modelo de participación asertiva, inteligente y eficaz. El principio de participación debe convertirse en ejes transversales para abordar el trabajo con las comunidades de la cuenca.

Por otro lado, el ejercicio de la participación genera múltiples efectos en los procesos sociales y constituye un insumo principal para la apropiación de procesos en las organizaciones. La participación además, es un elemento que agrega lo que algunos denominan “valor colectivo agregado” (Salazar, 2001 citado por Souza, 2006); es decir, el complejo de logros que no se consiguen con los esquemas convencionales de trabajo.

3. SÍNTESIS DEL MARCO METODOLÓGICO

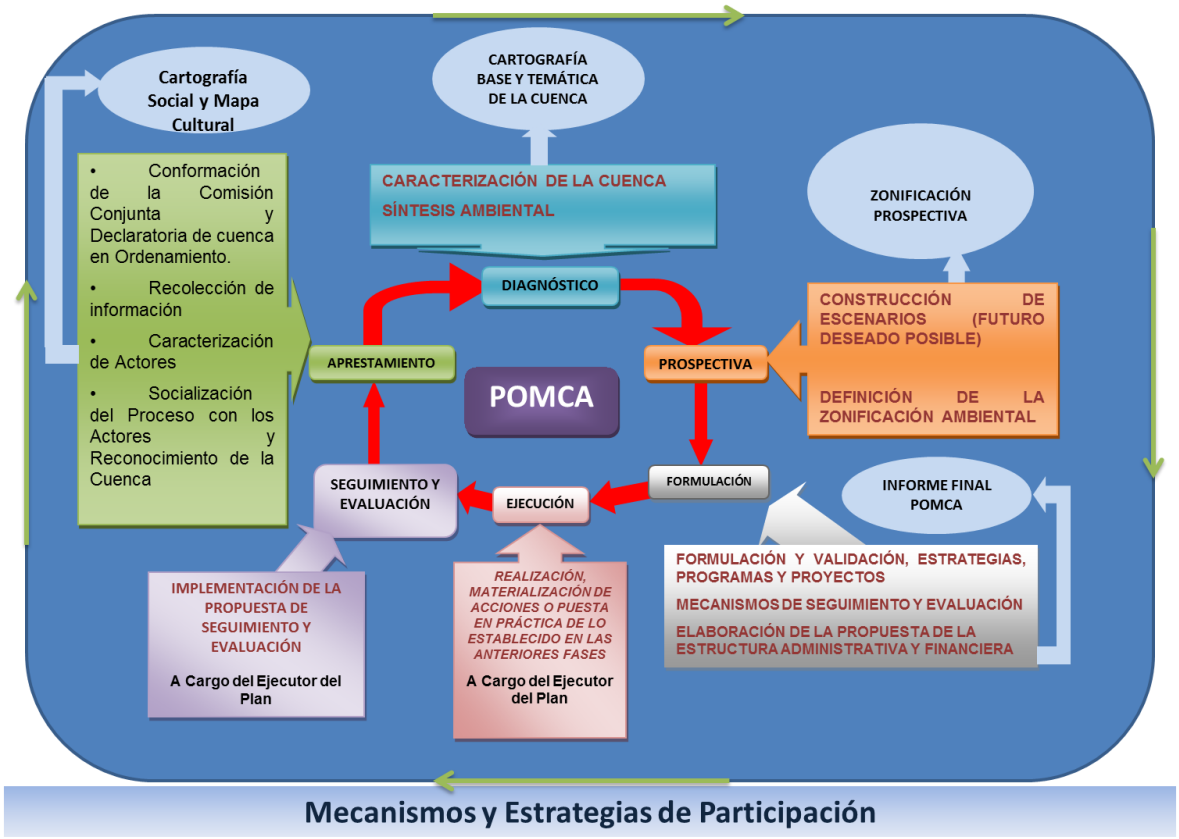
La metodología para la formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Tucurinca es definida teniendo en cuenta las bases conceptuales y el marco de planificación especificado en el Decreto 1729 de 2002, el cual reglamenta a los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA); y dicta en su Artículo 9 que *todo plan de ordenación y manejo deberá comprender las siguientes fases*

- *Diagnóstico,*
- *Prospectiva,*
- *Formulación,*
- *Ejecución*
- *Seguimiento y evaluación.*

Pero el proceso de formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Tucurinca, también tiene en cuenta los lineamientos planteados por la segunda versión de la Guía para la Ordenación y el Manejo de Cuencas Hidrográficas en Colombia desarrollada por el IDEAM en el año 2010 en cumplimiento de lo establecido por el Decreto1729 de 2002; la cual a su vez, tiene en cuenta el Artículo 13 de la modificación al Decreto 1729 de 2002, que adiciona al proceso de ordenamiento de cuencas, una nueva fase, previa a las antes mencionadas, que toma el nombre de *aprestamiento*.

Es así como en definitiva, el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Tucurinca se desarrolla según el esquema metodológico mostrado en la **Figura 3.**

Figura 3. Metodología General POMCA



FUENTE: ADAPTACIÓN DE UNICARTAGENA CON INFORMACIÓN TOMADA DE LA (GUIA OMCH Colombia, 2004).

Es preciso mencionar, que todas estas fases son acompañadas transversalmente de mecanismos y estrategias de participación que tienen como finalidad involucrar y hacer partícipes a los actores de la cuenca, en el proceso de formulación.

4. APRESTAMIENTO

La fase de aprestamiento tuvo el propósito de construir la plataforma técnica, social y logística para la formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca del Río Tucurinca. En este propósito inicio con la conformación de la comisión conjunta y declaratoria de cuenca en ordenación, luego realizó la identificación y caracterización de actores y finalmente socializó el proceso con los mismos a través de talleres realizados en distintos sectores de la cuenca. A continuación se presenta un informe resumido de los resultados obtenidos de la fase de aprestamiento.

4.1. Conformación De La Comisión Conjunta Y Declaratoria De Cuenca En Ordenamiento

De acuerdo al artículo primero del Decreto 1604 de 2002, las comisiones conjuntas tienen como objeto *concertar, armonizar y definir políticas, para el ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas comunes, teniendo en cuenta los principios constitucionales y legales, las políticas nacionales y regionales y la normatividad ambiental*.

La cuenca del Río Tucurinca cumple con los requisitos para ser considerada como cuenca hidrográfica común, ya que sobre su territorio tienen competencia, como autoridades ambientales, la Corporación Autónoma Regional del Magdalena y la Dirección Territorial Caribe de la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales, más específicamente el Parque Nacional Natural Sierra Nevada de Santa Marta. Por esta razón fue necesario constituir una comisión conjunta entre estas dos instituciones, y así declarar la cuenca en ordenamiento según lo dispuesto en el artículo 7 de Decreto 1729 de 2002. Con esta declaratoria se da inicio oficial al proceso de formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Tucurinca.

La conformación de la comisión conjunta se realizó a través de la Resolución 001 del 4 de Octubre de 2010y la declaratoria de cuenca en ordenamiento se realizó a través del acto administrativo establecido en la Resolución 002 del 29 de Abril de 2011.

Con el fin de apoyar este proceso, la Corporación Autónoma Regional del Magdalena suscribió con la Universidad de Cartagena y en el marco del componente Ambiental del Plan Departamental de Agua Potable y Saneamiento Básico del Departamento del Magdalena (PDA) y del Programa de Gestión Integrada del Recurso Hídrico contemplando dentro del Plan de Acción Trienal 2007-2011 de la misma corporación, el Convenio Interadministrativo de Cooperación de Técnico Científico No 001.

4.2. Caracterización Social Y Cultural De Los Actores Sociales

La importancia de caracterizar social y culturalmente los actores sociales como parte del análisis ambiental, radica en que las maneras de actuar de cada uno de los actores sociales, es la dimensión práctica de esquemas de interacción con la naturaleza que se

reflejan en el territorio. Actor social, es una categoría analítica para identificar grupos humanos que tienen prácticas sociales recursivas, ordenadas y recurrentes en el tiempo y en el espacio, y que se constituyen como formas de vida propias (Giddens, 2006).

Siguiendo a Descola (2001) los esquemas de interacción con la naturaleza pueden ser clasificados bajo tres categorías generales que son rapacidad, reciprocidad y protección. Cada uno de los esquemas de interacción es expresión de formas específicas de identificación y de clasificación de lo humano y de lo no-humano (agua, animales, piedras, cerros, ríos, plantas, mar, cielo, etc.). Los esquemas de interacción son la base sobre la cual los actores sociales organizan las relaciones que establecen entre sí y con lo no-humano; y estas relaciones se materializan en las prácticas sociales concretas.

Mediante prácticas sociales concretas, como manifestación de los esquemas de interacción, se estructuran configuraciones territoriales específicas, que demarcan dentro de los espacios geográficos los medios para acceder, apropiar, controlar, dominar, domesticar o respetar la naturaleza. En esa medida, la territorialidad es la expresión geográfica que cada uno de los actores sociales establece como resultado de los esquemas de interacción con la naturaleza.

Los actores sociales estructuran la territorialidad en la vida cotidiana a través de prácticas concretas y rutinarias. En este sentido, las prácticas cotidianas son transformacionales, pues son la forma de construir el territorio. Si bien el espacio geográfico es el escenario de la interacción, este a su vez es construido por la interacción de los actores sociales desde sus esquemas propios. La construcción del territorio, a través de las prácticas rutinarias de la vida cotidiana, constituye unos órdenes territoriales específicos.

Cada actor social de la cuenca imprime en la geografía un orden territorial con referentes directos a sus representaciones sobre la naturaleza y sobre la vida en sociedad.

Sin embargo, debido a que los diferentes actores sociales tienen esquemas de interacción divergentes, se crean conflictos en cuanto entre ellos en cuanto a lo que cada uno considera debe ser el “orden correcto”. El orden predominante va a estar dado por aquellos actores con mayor poder para imponer su punto de vista, generando conflictos con los demás actores que comparten el territorio.

Es así, como el territorio de la cuenca del Río Tucurinca ha vivido conflictos por la tierra, por el uso del suelo y los recursos hídricos, entre los diferentes actores que han hecho parte de su historia socio-ambiental.

Es importante aclarar que poder no es sinónimo de conflicto. El poder es la capacidad de alcanzar resultados y se basa en la capacidad de decidir (Giddens, 2006). Desde esta perspectiva, todos los actores sociales ejercen formas de poder en la vida cotidiana, toda vez que toman decisiones sobre sus prácticas cotidianas y las reproducen de manera rutinaria. El poder es el medio de obtener que se hagan las cosas y está directamente envuelto en la acción humana. Si bien, en sí mismo el poder no es sinónimo de conflicto,

en general los conflictos son el resultado de luchas por el poder, por el control, por la capacidad de ciertos actores de influir o definir las acciones de otros actores.

El orden territorial es el resultado de las prácticas cotidianas rutinarias de cada uno de los actores sociales, en disputa por la imposición de sus propios esquemas de interacción. La construcción del orden territorial se define en la vida cotidiana desde las fuerzas de cada uno los actores en imponer su visión del mundo.

La planeación de un nuevo ordenamiento territorial en una cuenca corresponde a la intervención del Estado para demarcar el espacio en términos de sus usos aceptados y usos rechazados en espacios específicos de la geografía de una cuenca. Con la designación y sanción de nuevos usos en determinados espacios, se relevan las representaciones y los esquemas de interacción que se valorizan y los que se condenando en cada espacio de la cuenca.

Ya que la prospectiva del orden territorial implica la pérdida de derechos y de poder de algunos actores y la ganancia de otros, existen motivos para el surgimiento de nuevos conflictos a partir del nuevo diseño que se proponga. Por ello, solamente con la planeación participativa y la negociación consensuada de las pérdidas y las ganancias entre los actores es posible dar luz a un nuevo orden territorial ideal guiado bajo criterios de la sustentabilidad ambiental, soportada en la sumatoria de todos los intereses y del beneficio común de largo plazo, bajo la conciencia de la pérdida evidente, creciente y acumulativa de la capacidad de soporte de los ecosistemas de la Sierra de Nevada de Santa Marta.

La importancia de la acción participativa en el planeación estatal del orden territorial de la cuenca radica en la capacidad de alterar las fuerzas de poder que poseen todos y cada uno de los actores locales en la configuración del territorio, a través de la acción práctica en la vida cotidiana. Por ello, la efectividad de planeación territorial solo puede darse bajo la participación y la construcción de un modelo ideal que pueda ser asumido de forma consensuada por todos los actores.

La planeación ambiental, debe partir entones de las territorialidades configuradas por cada uno de los actores sociales como base para la formulación de estrategias orientadas a la recuperación socio-ambiental de las cuencas hidrográficas. Y para ello hay que tener en cuenta que los actores sociales organizan sus estrategias de acción, para concentrar el poder y mantener el ejercicio del control de sus formas de vida y esquemas de interacción, a través de organizaciones sociales, sean estas asociaciones, cooperativas, juntas de acción comunal, cabildos indígenas, gremios de productores o comerciantes. Estas instituciones sociales reflejan la puesta en escena de una conciencia estratégica por el poder, como arreglos de reglas, de sentidos y de objetivos estratégicos según los intereses y representaciones de cada actor social.

Por otro lado, se debe destacar que el Estado a través de múltiples entidades y políticas estatales, muchas de ellas antagónicas, interviene en la configuración del orden territorial

existente. Algunos ejemplos de las instancias estatales que participan en la construcción rutinaria del orden territorial son: las acciones de los cuerpos militares, los órganos de conservación de la naturaleza, los subsidios para el crecimiento empresarial en renglones privilegiados, las escuelas que normativizan y modelan comportamientos y pensamientos, etc. La pluralidad de entidades oficiales del Estado representa la diversidad de intereses y motivaciones antagónicas del conjunto de actores sociales. La configuración territorial desde la institucionalidad estatal se presentará en la segunda parte de este capítulo.

También se debe reconocer que los actores sociales y las instituciones que los representan establecen juegos de múltiples relaciones con las entidades estatales. Estas relaciones no son estáticas, sino que por el contrario se re-estructuran constantemente. Dentro de las influencias que marcan las dinámicas de las relaciones entre actores sociales y entidades oficiales, están las fuerzas que se imprimen desde las instancias globales.

En el contexto de la globalización, las fuerzas de poder local son forjadas por la incidencia de las directrices de la banca multilateral, de las empresas transnacionales y de los movimientos sociales.

En el plano de los movimientos sociales, en la actualidad son de especial relevancia, el movimiento indígena, el movimiento ambiental y el movimiento por los derechos humanos y el movimiento por la igualdad de género.

El poder que un determinado actor social puede tener en la configuración del territorio local viene a ser el resultado de sus relaciones con los demás actores sociales, con las entidades oficiales y con los entes globalizados. Si bien cada uno de los actores hace una presencia física en el territorio, geográficamente determinada, su incidencia, su fuerza y su poder están dados desde el contexto de la globalización y de las dinámicas transnacionales.

4.2.1. Actores sociales de la Cuenca del Río Tucurinca

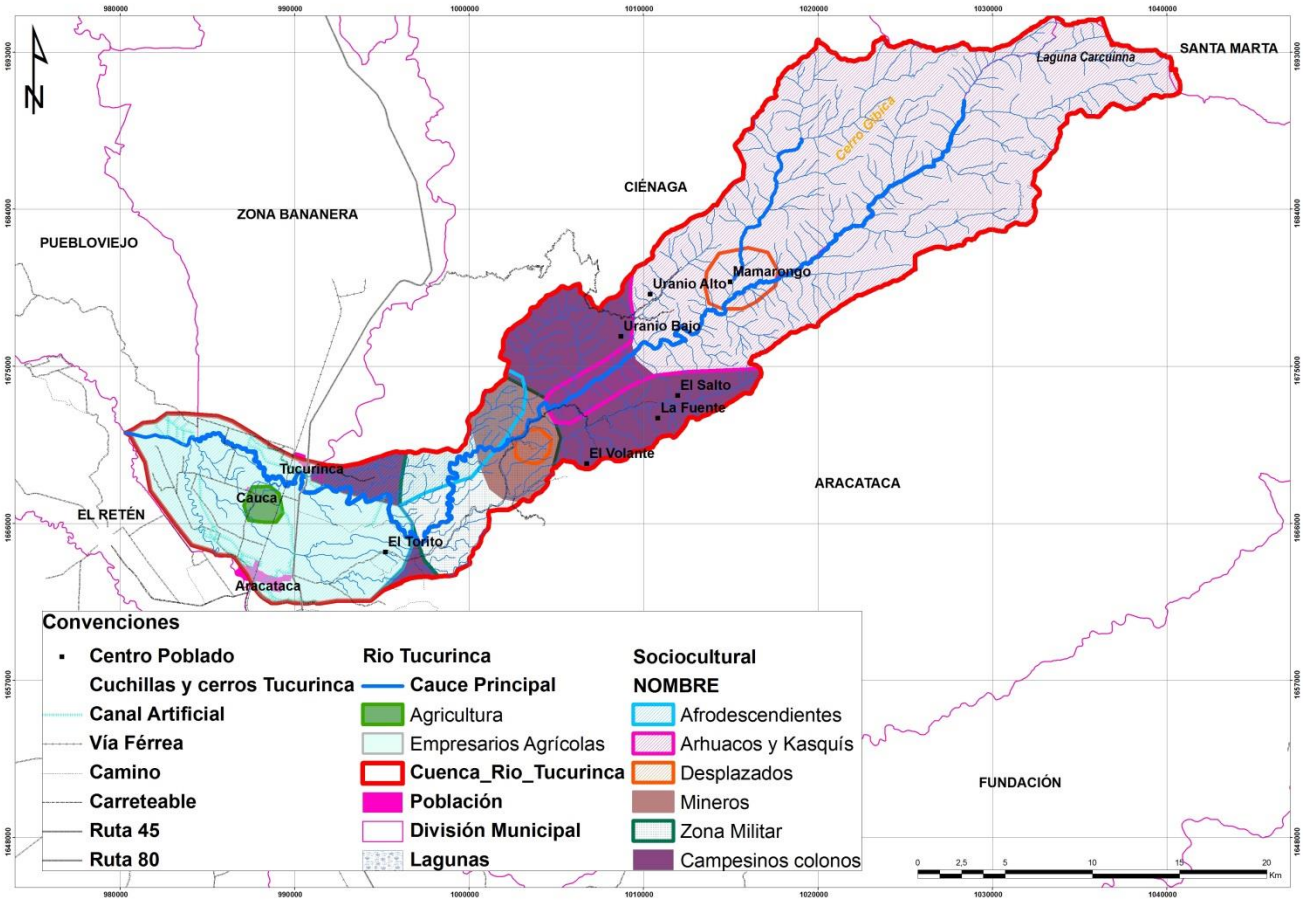
Siguiendo los planteamientos anteriores, los actores sociales representativos de la cuenca del río Tucurinca son:

1. Indígenas Koguis
2. Campesinos colonos
3. Campesinos afrodescendientes
4. Empresarios agrícolas

Los actores sociales tienen una ubicación geográfica específica en ciertos espacios de la cuenca como resultado de sus procesos históricos de construcción territorial.

Esta distribución se ilustra en la **Figura 4** se localizan los actores sociales presentes en la cuenca del Río Tucurinca.

Figura 4. Mapa Socio-Cultural de la Cuenca Río Tucurinca



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

- **Los Indígenas**

"Los indígenas de la cuenca del río Tucurinca están ubicados en las zonas altas de la cuenca, debido a la presión a la que han sido sometidos por diversos conflictos relacionados tanto con la expansión violenta de fincas para ganadería y/o agroindustria, como por el auge de cultivos con fines de narcotráfico, o las disputas territoriales entre actores armados ilegales. Todos estos fenómenos, ligados al despojo de las tierras de indígenas y de campesinos.

La subsistencia de los indígenas se basa en pequeños cultivos de pancoger como la malanga, así como en la cría de algunas especies menores, no obstante, la disponibilidad de alimentos es precaria debido a la pobreza de los suelos en las zonas altas - En general, las comunidades tienen una deficiente condición nutricional siendo más crítica en las niñas y niños y en las personas mayores, incrementando el riesgo de enfermedad y muerte.

En los campos de la educación y la salud, el pueblo Kogui al igual que los demás pueblos indígenas de la SNSM, ha desarrollado importantes experiencias que reafirman su capacidad para asumir con autonomía estos asuntos. De allí, los procesos de formación de maestros indígenas en el marco de la propuesta de Etnoeducación y la creación de la Institución Prestadora de Salud IPS Gonawindia Ette Ennaka, que son muestra del interés y esfuerzo por conservar y mantener la cultura propia.

La estructura de autoridad se centra en la figura de los Mamos, autoridades espirituales que orientan la vida desde la Ley de Origen. Además de ellos, en las diferentes poblaciones están los Comisarios, los Cabos y los Mayores, quienes con su autoridad y consejo, ayudan a dirimir controversias y organizar la vida social"[2].

Las dinámicas de interacción de los pueblos indígenas con la sociedad dominante son diversas, en función de los actores que históricamente han ocupado la cuenca, pero existe una unidad cultural que guía las prácticas cotidianas de los grupos indígenas y que se sustentan en el origen mítico común:

"Existió algo como un matrimonio de fuerzas entre lo infinito y la parte terrenal; después de una explosión de fuerza en el cielo, esas fuerzas tomaron como asiento aquí en la Sierra Nevada como Elúmake-Gunlunmake, Gunneka-Mannekan, Seimekana".

"La Sierra Nevada es nuestra casa sagrada, la forma como está distribuida geográficamente con sus fuentes de agua, sistema montañoso, tipos de minerales, especies botánicas y animales, conforman todo un cuerpo vivo que son la relación de nuestro razonamiento lógico con la naturaleza misma". (Magia y medicina tradicional. Visión de las comunidades de la Sierra Nevada Arwa-Viku. Mamo Crispin Izquierdo Torres. En: El Universo Arhuaco).

"Todo cuanto hoy existe, se originó en nuestra Casa Sagrada de la Sierra Nevada y aquí se encuentran sus padres y madres y su representación en cerros, lagunas, piedras, reliquias sagradas". (Los pagamentos y el equilibrio. Mamo Zeukukuy - Norberto Torres. En: Universo Arhuaco).

En los apartes anteriores los mamos indica que la Sierra Nevada es un territorio sagrado, que toma la forma de un cuerpo vivo. Las principales partes de ese cuerpo son los cerros y las lagunas. Los cerros son los padres de todos los pueblos, animales y plantas, y lagunas que son las hembras de los cerros sagrados, como lo señala a continuación el Mamo Mayor Zäreymakú, Juan Marcos Pérez:

"En el comienzo de la creación del mundo, se crearon las cordilleras, los cerros de la Sierra Nevada de Santa Marta que son sagrados. Para mí son dioses que se contemplan

[2]Proyecto: "Restauración de ecosistemas degradados en la Cuenca del Río Tucurinca –Territorio Kogui -, (vertiente noroccidental de la Sierra Nevada de Santa Marta) a través de la consolidación del proceso de Ordenamiento Territorial Ancestral. Organización Gonawindua Tayrona – OGT, año 2010

como las casas de un pueblo, pues lo primero que nació fue el pensamiento de los cerros, para luego formarse. Ese pensamiento se originó cuando no había nada y todo era niebla.

Los cerros que nacieron primero, son padres de todo: animales, pueblos, plantas, aguas; en ellos está representado el universo, en los cerros nacieron las distintas razas, los distintos pueblos. Los animales, las aves, las aguas, los Chunduas (picos nevados) y todo lo que vemos primero nació en la Sierra Nevada antes de nacer en otras naciones; aquí nació la comida que sirve para el sustento diario, aquí están el padre y la madre del bosque, de los humanos, etc. todo está aquí representado en la Casa Sagrada de la Sierra Nevada de Santa Marta. La laguna es la hembra del Cerro Sagrado, y son cuatro los puntos originales representados por las cuatro tribus: Koguis, Arzarios, Arhuacos y Kankuamos los que sostienen la Sierra Nevada.

Para lograr éste equilibrio, los mamos se reunieron y dialogaron, acordando cómo iban a sostener la Sierra y junto con ella el resto del mundo. (El Mamo es un gran poder que sirve para todos. Mamo Mayor Zäreymakú - Juan Marcos Pérez. Kankurwa Mamingueka. 1996. En: Universo Arhuaco)

El mito de creación establece que el equilibrio de ese mundo vivo que es la Sierra Nevada está en manos de los cuatro pueblos originarios, ellos son los encargados de mantener el corazón del mundo mediante el equilibrio y la armonía. El origen mítico del mundo regula las prácticas cotidianas de los pueblos originarios, convirtiéndose en ley. La ley de origen es entonces un reglamento único que indica cómo vivir bajo el objetivo de mantener el equilibrio del mundo y la armonía de la vida. La ley de origen no depende de los humanos, por eso no cambia, depende de las fuerzas mismas de la creación que fueron dadas desde que comenzó el mundo.

Desde el origen, en la creación del mundo fue establecido por el padre y por la madre, que se personifican en los cerros y en el agua de la sierra, en la el sol y en la luna, en la noche y en el día, que los cuatro pueblos tienen la responsabilidad de cuidar la Sierra Nevada de Santa Marta.

"Las leyes del sol son fuerzas padres, son fuerzas del día, son fuerzas de la salud y de la vida Kaku-Arwa Viku- y las leyes de la luna son madres, son fuerzas de la vegetación, de la cosecha, son fuerzas de la noche, son fuerzas de la oscuridad, del silencio, fuerzas de la enfermedad, de la muerte - viva y las rigen las leyes del padre Seykukuy. El sol es el ojo del mundo, nosotros los Mamos cumplimos con sus leyes. A través de la reflexión al sol conversamos con él Ywikunuma-Yeykounuma-Mankounuma-". (Magia y medicina tradicional. Visión de las comunidades de la Sierra Nevada Arwa-Viku. Mamo Crispin Izquierdo Torres. En: El Universo Arhuaco).

El equilibrio del mundo se mantiene a través del equilibrio en las acciones, que a su vez son el reflejo del equilibrio en el pensamiento.

"El pensamiento hace parte del espíritu general del universo, sale de la tierra, sale de la Sierra Nevada de Santa Marta y se vuelve acción" (Sebastian Pastor Mojica. En: Cañón, et.al. 2011).

En el documento "Visión ancestral indígena para el ordenamiento territorial de la Sierra Nevada de Santa Marta"[3] el Consejo Territorial de Cabildos, sostiene que "el ser" o "*Sé nenulang"*, es una unidad indisoluble entre la tierra, el espíritu y la cultura, donde el territorio es un modelo del universo. Para mantener el equilibrio del mundo, se debe observar el equilibrio de cada paisaje natural, donde se reproduce el orden del universo. Ya que es responsabilidad de los cuatro pueblos para mantener este equilibrio, las prácticas económicas, sociales, culturales y políticas deben estar ligadas a los sistemas naturales. Cada uno de los miembros de la cultura debe ser protectores del equilibrio en el Universo.

De esta manera, desde la visión ancestral, no existe una separación entre la vida espiritual y la vida material de la Sierra Nevada de Santa Marta. La fortaleza espiritual de los cuatro pueblos se refleja en el equilibrio de la naturaleza. Por eso todo desequilibrio natural se explica por la existencia de un desequilibrio en la vida espiritual de los seres humanos. Bajo este principio de unidad estructural, nada está desconectado y todo se une a través de las raíces de una sola madre de origen, que es la tierra.

Esta visión del mundo motiva a que sus acciones y prácticas cotidianas estén dirigidas a la no intervención ni modificación de los ecosistemas y sus ciclos naturales. Cada intervención en el medio natural, por mínima que parezca debe ser compensada y retribuida a sus dueños, estos son sus padres y sus madres: los cerros, las lagunas, los ríos, las rocas y piedras, etc. La compensación o retribución por cualquier intervención en el territorio se realiza a través del pagamento.

"...todo lo que se obtiene de la naturaleza genera un desequilibrio, por lo tanto nuestro pensamiento y actuar se resume en la búsqueda del equilibrio y de la armonía entre los humanos y la naturaleza…" (CTC, 2006)

El pagamento es un ritual donde se devuelve espiritualmente a los padres y madres, todo lo que fue tomado de ellos. Los pagamentos se realizan en los sitios sagrados.

"En la sierra están los padres y las madres de todo lo que existe y del cuidado que de ellos se tenga dependen la permanencia del mundo. Allí se encuentra el espíritu que es vida y pensamiento, se manifiesta en el agua de las cimas de la nevada como padre y del mar como madre y la de los ríos que comunican la nieve y el mar. Es el aire que respiran todos los seres vivos, la respiración universal. Es la luz y el calor del sol que es padre y la

[3] Consejo Territorial de Cabildos Indígenas de la Sierra Nevada de Santa Marta – CTC. Organización Gonawindúa Tayrona – OGT, Confederación Indígena Tayrona – CIT, Organización Indígena Kankwama – OIK, Organización Wiwa Yugumaian Bunkwanarrúa Tayrona – OWYBT. Valledupar. 2006

luna que es madre. Los pueblos de la sierra son los encargados de cuidarlas, de salvarlas conservando el territorio ancestral o línea negra". (CTC, 2006).

Por ello, para los indígenas, en la conservación del territorio se puede leer la fuerza espiritual de un pueblo. El orden en el universo está plasmado en el territorio, en los cerros y en cada uno de los elementos de ese espacio. Mantener el equilibrio se hace a través de los sitios sagrados.

La Línea Negra es una línea imaginaria que rodea toda la sierra y está conformada por la unión de todos los sitios sagrados situados alrededor de la sierra en colinas, cerros, en las madres viejas, las playas, los pantanos y las desembocaduras de los ríos. Para los pueblos de la sierra, existe una conexión espiritual entre el nacimiento y la desembocadura de los ríos de la Sierra Nevada de Santa Marta. Y en estos dos extremos se encuentran lugares sagrados que deben ser protegidos. El pagamento es el mecanismo para mantener el equilibrio del mundo y este se realiza en los lugares sagrados. De allí la importancia de Línea Negra como eje de acción espiritual a través del pagamento y como instancia fundamental del ordenamiento territorial desde la perspectiva ancestral.

Esquema de reciprocidad. Siguiendo las categorías de Descola (2006), la reciprocidad es la categoría bajo la cual se puede inscribir el esquema de interacción con la naturaleza que siguen los indígenas. Los pueblos originarios organizan las relaciones que establecen entre sí y con lo no-humano a través de prácticas de intervención en el territorio dirigidas a mantener el equilibrio.

"Cada vez que se va a ejecutar una actividad que incida sobre el territorio, por ejemplo, tumbas, preparación del terreno para las siembras, cosechas, cacería, construcción de viviendas, caminos o puentes, es requisito fundamental hacer rituales de pagamentos para pedir permiso a los dueños de cada una de estas actividades o de los seres que van a ser utilizados en ellas, para mitigar los desequilibrios e impedir sus consecuencias, que usualmente se concretan en enfermedades o conflictos sobre las personas que hayan realizado la acción" (CTC, 2006).

Las prácticas sociales en las cuales se materializa la visión ancestral del mundo, se orientan a conservación de los paisajes naturales. La reciprocidad se sustenta en la continuidad que existe entre las formas de identificación y las formas de clasificación.

En las ***formas de identificación*** de lo humano y lo no-humano se observa una continuidad que parte del cuerpo humano. La anatomía y las funciones humanas se extienden y se repiten en el territorio (el cerro es el hombre, la laguna a la mujer, el sol es el padre, la luna es la madre, etc.). Así mismo, se dice que todos los seres, todos los elementos y cada unidad del paisaje, fueron primero humanos, por eso son los abuelos más ancianos. La unidad entre el mundo humano y el mundo natural se da a través del mundo espiritual, con el pagamento. Para los pueblos de la sierra no existe una ruptura cognitiva ni práctica entre el mundo humano y el mundo no-humano. La base de la acción

y de la comprensión del mundo es la unidad. Por ello toda acción y todo pensamiento tienen consecuencias sobre el orden del mundo, ya que existe una unidad entre pensamiento, acción y el equilibrio del universo.

De la misma forma que existe una unidad entre el territorio material y la vida espiritual.

"*El asunto más importante para los pueblos indígenas de la Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM) y para todos los pueblos indígenas es el territorio. Para los pueblos indígenas el territorio materializado deviene de su preexistencia espiritual, cuando todo era invisible. El territorio es una persona, una madre, no una mercancía y ese es el territorio ancestral donde ahora viven los indígenas de la SNSM. Al igual que el territorio, todos primero éramos en espíritu lo que somos hoy" (Cayetano Torres. En: Cañón, et.al. 2011)*

La dimensión espiritual es la vía que entrelaza el pensamiento y la acción, el territorio y las prácticas cotidianas, haciendo del "ser" una unidad interdependiente. El cuerpo, el territorio y la cultura se perciben como una unidad.

En cuanto a las ***formas de clasificación*** se destaca la diferenciación entre el padre o la madre, el día o la noche, opuestos que se complementan y se organizan a partir de la clasificación entre femenino o masculino. Por otro lado, la casa sagrada que es la sierra, está dividida en el territorio que a cada uno de los cuatro pueblos originarios le fue asignado. Cada pueblo es responsable de una jurisdicción ancestral.

El territorio ancestral para ocupación y manejo con las responsabilidades de proteger, conservar, cuidar, dinamizar, y equilibrar por parte de cada uno de los pueblos es el siguiente:

- Kogui. Vertiente norte de la Sierra desde el filo Tucurinca hasta el río Ranchería, bordeando el mar hasta los picos nevados.

- Arhuaco. Desde el punto de la Línea Negra en Mamatoco, siguiendo en línea recta, hasta llegar al pico Chundwa, y de este punto en dirección al pozo Hurtado.

- Wiwa. Desde Dibulla hasta el río Badillo, bordeando la Línea Negra hasta los picos nevados.

- Kankwamo. Desde el río Badillo hasta llegar al pozo Hurtado, incluyendo los picos nevados.

No obstante, la delimitación y clasificación ancestral del territorio entre los cuatro pueblos, los procesos históricos y las dinámicas de interacción y aculturación han hecho con que la población se haya desplazado.

A pesar de las migraciones internas en la SNSM, las poblaciones continúan practicando los pagamentos en función de sus tradiciones. Con los pagamentos y con las formas de

intervención orientadas a minimizar el impacto humano sobre el territorio, los pueblos originarios de la sierra son en este momento los actores sociales que aglutinan modelos de uso del territorio que permiten la conservación de la naturaleza.

El esquema de reciprocidad entre la sociedad y la naturaleza que siguen los pueblos de la sierra, configura un modelo de conservación de la naturaleza que se soporta en el seguimiento y evaluación de los sitios sagrados, que desde la perspectiva occidental tienen la forma indicadores biofísicos y ambientales, claramente demarcados y reconocidos. Igualmente cabe destacar que el definir la sierra como una unidad integral desde la perspectiva ancestral coincide con el resultado al que han llegado biólogos, geólogos y geógrafos, al establecer que la SNSM es una unidad biogeográfica.

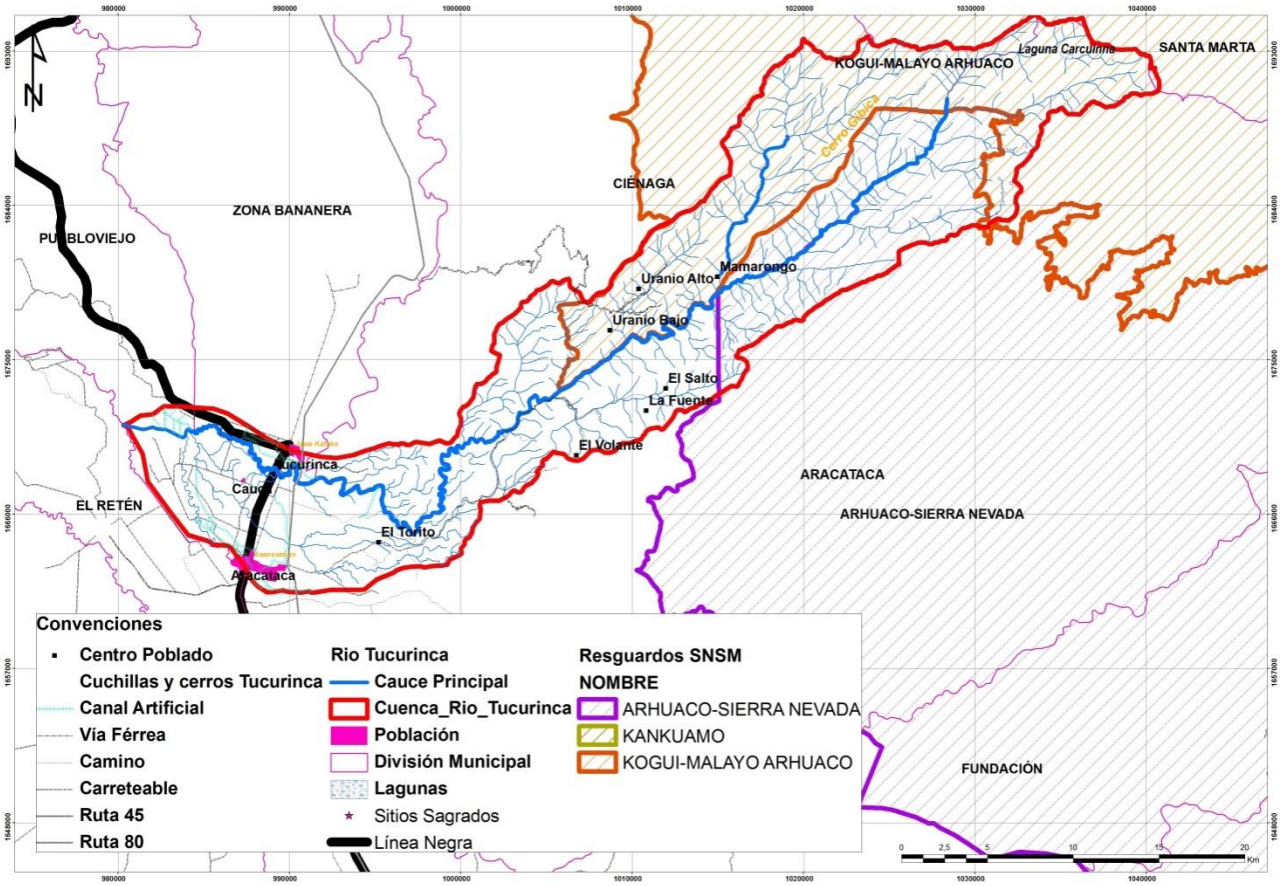
Tenemos entonces, que la perspectiva indígena basada en la reciprocidad, es altamente efectiva en términos de lograr altos niveles de conservación de los ecosistemas.

La planeación territorial ancestral se establece desde la ley de origen, en la búsqueda por la conservación y recuperación de los sitios sagrados, la ampliación y saneamiento de los resguardos.

- **La Línea Negra**

Los sitios sagrados a lo largo de la Línea Negra (**Figura 5**) están por fuera de los resguardos, pero hacen parte estructural del pensamiento ancestral.

Figura 5. Línea Negra y resguardos



FUENTE: GIRALDO, 2010.

En términos de la ciencia occidental, los sitios sagrados operan como indicadores biofísicos para el seguimiento y evaluación de la salud de los ecosistemas. En este sentido, podemos encontrar coincidencias entre el modelo ancestral indígena para mantener el equilibrio del mundo, con el modelo biofísico de la conservación natural.

La planeación indígena de largo plazo orientada hacia el saneamiento, la ampliación de los resguardos y el mantenimiento de la integralidad de la línea negra coinciden con los objetivos de conservación requeridos para el manejo adecuado de las cuencas.

Por lo tanto, es recomendable y altamente viable integrar el modelo ancestral de planeación del ordenamiento territorial con las perspectivas ofrecidas desde la ciencia occidental. Se debe Integrar el conocimiento de los indígenas, en los modelos de manejo de los recursos, junto al conocimiento de biólogos y otros profesionales, como un camino para resolver los dilemas ambientales que enfrentamos hoy el territorio ancestral, partiendo desde las prácticas cotidianas, la reciprocidad con la naturaleza y el compromiso social.

- **Campesinos colonos**

Corresponde a los primeros pobladores campesinos que llegaron a la cuenca oriundos de los departamentos de Antioquia, Norte de Santander y Cundinamarca, entre otros. Llegaron a la Sierra huyendo de la violencia entre conservadores y liberales a mediados del siglo XX en el interior del país. Actualmente combinan la agricultura de pancoger con la ganadería.

La colonización de la Sierra, el auge de los cultivos ilícitos y la dinámica de los grupos al margen de la ley se han seguido mutuamente, con un control territorial fundado en el terror y en la muerte.

Adicionalmente, la colonización ha significado pérdidas irreparables a nivel ecológico y serios conflictos sociales con las poblaciones que ocupaban estos territorios. Ante ello, es necesario analizar y proponer políticas agrarias que puedan dar solución a las poblaciones rurales de modo que no se vean en la necesidad de salir de sus territorios originales, bajo extremas condiciones de extrema vulnerabilidad. Reflexiones sobre la distribución, la productividad y los usos de la tierra en los lugares de origen de los colonos deben ser abordadas desde la academia, con miras a generar la orientación y creación de políticas públicas que dignifiquen la vida rural, la cultura local y el arraigo en el territorio.

La rapacidad ha sido el esquema de interacción que ha caracterizado la apropiación colonizadora del territorio, con incidencias negativas sobre los ecosistemas que amenazan el equilibrio de los ciclos naturales.

Sin embargo, la capacitación y gestión de modelos de producción sostenible han sido desarrolladas en la cuenca a través de la acción continuada de organización no gubernamentales y entre la población campesina, con miras a generar un modelo de uso sostenible de los recursos.

- **Empresarios agrícolas**

La plantación bananera implantada en un primer momento por la United Fruit Company y después en manos de diversas empresas como Dole y Chiquita Banana, ha caracterizado la producción empresarial en las cuencas de las vertientes norte y occidental de la Sierra Nevada. Aunque el modo de producción permanece esencialmente igual, desde el 2005 las plantaciones de palma africana y teca vienen crecientemente desplazando la producción de banano.

Desde el primer momento en el siglo XIX y hasta el presente, los emprendimientos agrícolas han tomado la forma de enclaves para exportación, donde la producción está dirigida al mercado mundial y la producción, concentrada en el sector primario. La producción del enclave exportador no genera eslabonamientos productivos en el territorio nacional. Cabe destacar que tanto las plantaciones legales (banano, palma africana y teca) como las plantaciones ilegales (marihuana, coca y amapola), comparten las

características de ser economías de enclave, que no han generan mejoras sustantivas en la situación económica de la población, en la medida en que sus dinámicas no permiten la generación de encadenamientos productivos afianzados en el territorio. A su vez, plantaciones legales y las ilegales han compartido modelos de administración acompañados de violencia y el asesinato de los contradictores. El miedo y la intimidación han hecho parte inherente a la historia económica de estas plantaciones. Las tristemente célebres masacres de las bananeras son una constatación de esta realidad.

Perafán (1998) indica que para los empresarios agrícolas, el bienestar colectivo se debe a su gestión empresarial, sin embargo, las crisis y problemas hay que imputarlas al gobierno. Las pérdidas son "transferidas" al Estado, pero frente a las ganancias no espacio para hablar de su redistribución social. La cultura empresarial no depende del mercado sino de la política, argumentando que lleva a sus espaldas el peso de toda la sociedad. Si las empresas no se sostienen en por culpa del gobierno, de los trabajadores, de la guerrilla, etc. En esta perspectiva lo ambiental y lo étnico-cultural son obstáculos al desarrollo.

Desde la perspectiva teórica de Descola, la rapacidad es el sistema de interacción que ha caracterizado las dinámicas productivas del enclave exportador. La extracción de los recursos naturales al menor costo, en el menor tiempo posible y con la menor inversión social y ambiental.

Es importante subrayar, que el problema no está en que existan políticas públicas para el crecimiento empresarial. El problema es que el tipo de emprendimientos que privilegian las políticas públicas no favorecen el desarrollo económico y social de la población local. Por el contrario, la población local sufre los efectos nocivos de la contaminación, la escasez creciente de agua, conflictos por el acceso a la tierra, violencia, bajo acceso a los servicios públicos, bajos niveles de ingreso y de calidad de vida, deterioro creciente de los recursos naturales y empobrecimiento del suelo.

Frente a este panorama, cabe preguntarse por la efectividad de la inversión pública para el desarrollo regional, que además compromete la viabilidad futura de la región mediante el deterioro creciente del capital natural y los medios de vida.

- **Campesinos afrodescendientes**

En términos generales, los campesinos afrodescendientes migraron desde los departamentos de Bolívar y Sucre a comienzos del siglo XX, para trabajar en las plantaciones de banano que implantaría la United Fruit Company en el departamento del Magdalena. En su mayoría son campesinos sin tierra dedicados a la pequeña agricultura a través de sistemas de aparcería, trabajos al destajo o como obreros en las plantaciones de palma.

Entre las grandes empresas del enclave agro exportador ha surgido un discurso que incluye el aspecto ambiental y social, como si por el hecho de considera lo ambiental

como parte de la actividad o del “desarrollo” se exorcizaran las culpas. La pérdida de tierra o de las inversiones es aceptada cuando provienen del sistema financiero, del mercado o del fisco. Pero las demandas provenientes de los procesos sociales, de campesinas en términos de clarificación de la propiedad o de adquisición de tierras para la reforma agraria, no son aceptadas por los empresarios. En este sentido, la inocua formula que el desarrollo social es función del empleo, que taladra en los imaginarios sociales y en los indicadores del gobierno merecen ser revaluada (Perafán, 1998). Dos siglos de pobreza creciente entre la población afrodescendiente que trabaja en las plantaciones son la evidencia fehaciente de que las plantaciones agrícolas no han significado desarrollo local, ni regional. Así, pálidas iniciativas desde las fundaciones sin ánimo de lucro creadas por las empresas agro exportadoras vienen desarrollados pequeños proyectos para apoyar la población local. Dichas iniciativas son de un tímido carácter y no generan los profundos cambios necesarios en las condiciones de esta población vulnerable, y no guardan correspondencia con los costos sociales y ambientales generados por estos emprendimientos.

4.3. Socialización Del Proceso Con Los Actores Y Reconocimiento De La Cuenca Por Parte De Los Mismos

La fase de aprestamiento también incluyó la socialización del proceso con los actores de la cuenca y una interacción con los mismos en la que fue posible que reconocieran su territorio e identificarán, en forma preliminar, las problemáticas que allí se presentan y sus posibles soluciones.

Estas actividades se realizaron a través de un taller en el que inicialmente los integrantes de la comisión conjunta tuvieron la oportunidad de explicar a los participantes, el marco normativo, conceptual y metodológico bajo el cual se desarrollan los procesos de formulación de los planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas. Esta oportunidad también fue propicia para sensibilizar a los actores sobre la importancia y relevancia que este tipo de procesos tiene para garantizar el buen uso y manejo del territorio de la cuenca y en especial de sus recursos naturales.

Seguidamente se realizó un ejercicio colectivo (**Figura 6**) en donde la comunidad logró hacer un reconocimiento de su entorno, identificando su espacio geográfico, cultural, socioeconómico y ambiental. En este ejerció los actores también tuvieron la oportunidad de expresar y priorizar las principales problemáticas que se presentan en la cuenca y las soluciones que se podrían implementar para corregirlas, mitigarlas o prevenirlas.

Además del trabajo grupal, la etapa de aprestamiento permitió establecer un continuo relacionamiento con los actores sociales en torno a la construcción del POMCA. La información obtenida de las actividades adelantadas fue fundamental para hacer un análisis participativo situacional de la cuenca e identificar los vacíos de información existentes.

Finalmente la etapa de aprestamiento sirvió como punto de partida para organizar las actividades a desarrollar en la fase diagnostica.

Figura 6. Taller con Actores Sociales de la Cuenca Río Tucurinca

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

A continuación se muestran los resultados de la cartografía social, la cual fue un insumo importante para el inició de la fase diagnóstica del presente plan.

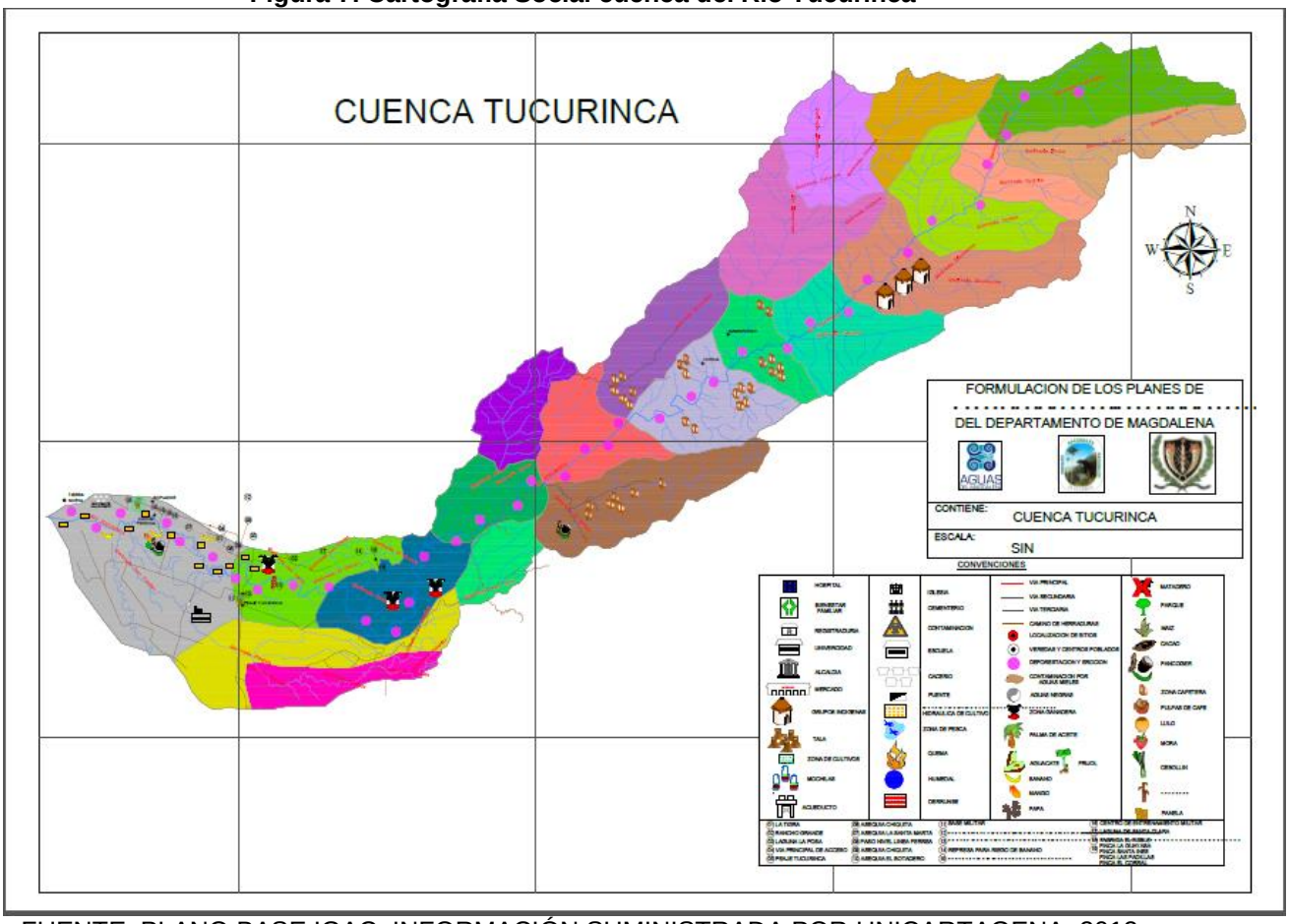
4.3.1. Cartografía social

En la **Figura 7** se muestra la cartografía social obtenida del taller y en esta se puede observar los siguientes aspectos, que los actores reconocieron en la cuenca:

- **Fuentes Hídricas**: Río Tucurinca, Laguna Asequia Santa Marta y quebradas: Las Vacas, El Cenizo, La Tigra, Rancho Grande
- **Corregimientos:** Cauca y Tucurinca
- **Veredas:**El Volante, El Salto, La Fuente Uranio
- **Población Indígena:** Kogui (comunidades de Cherúa, Mamorongo, Munkwawimaka, Palestina y Monkwaka).

- **Actividades Productivas:** Agricultura, ganadería, palma, banano y frutales

Figura 7. Cartografía Social cuenca del Río Tucurinca



FUENTE: PLANO BASE IGAC, INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR UNICARTAGENA, 2012.

5. DIAGNOSTICO

Según el Decreto 1729 de 2002, la fase diagnóstica está dirigida fundamentalmente a identificar la situación ambiental de la cuenca, con el fin de establecer las potencialidades, conflictos y restricciones de sus recursos naturales renovables.

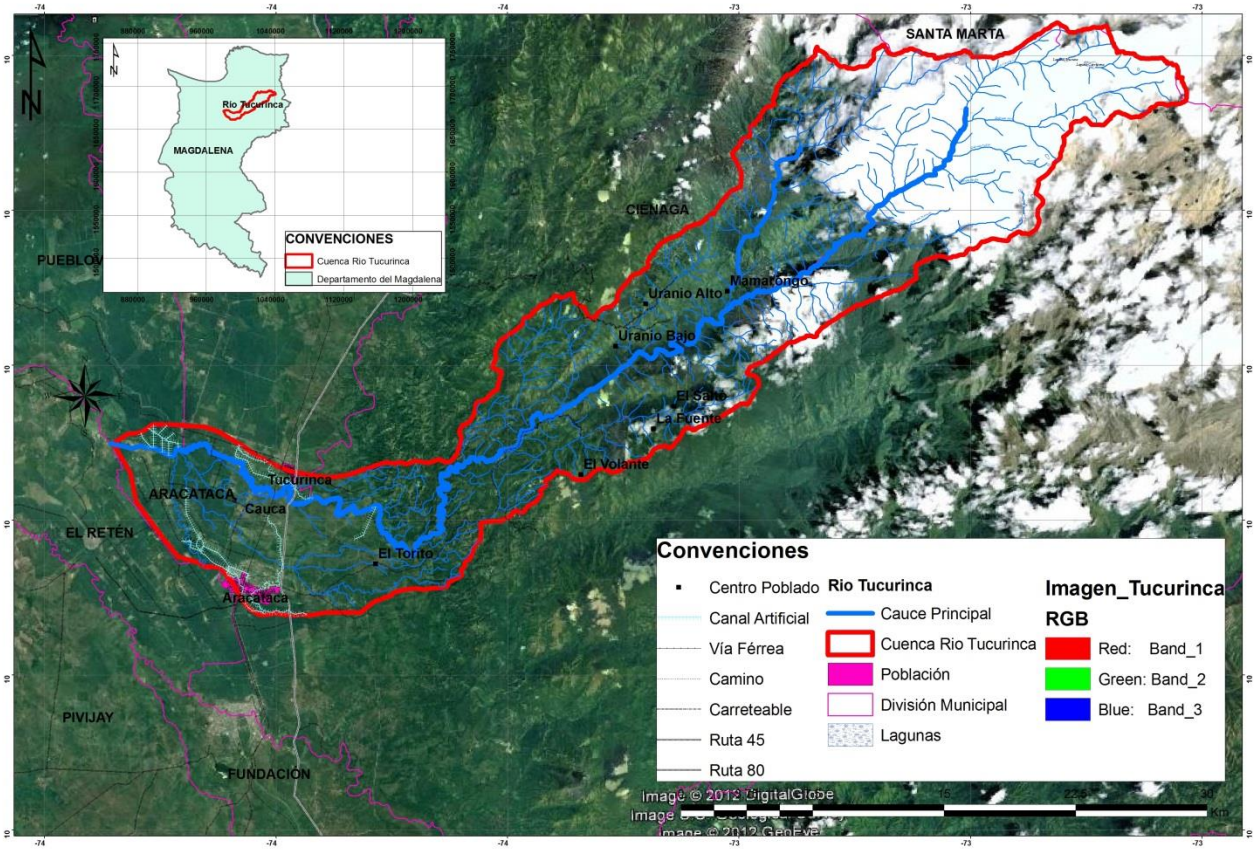
Sobre la base de lo anterior y tomando como referencian la guía para la ordenación y manejo de cuencas hidrográficas desarrollada por el IDEAM en el año 2010, la fase diagnóstica inició por identificar la situación ambiental de la cuenca describiendo sus aspectos generales y sus características biofísicas y socioeconómicas – culturales, y luego desarrolló una síntesis de su estado resaltando sus problemáticas y potencialidades. A continuación se plasman los resultados obtenidos durante esta fase.

5.1. Aspectos Generales De La Cuenca

En este aparte se enfatiza en la delimitación, extensión, localización, parámetros morfométricos y situación ambiental general de la cuenca hidrográfica, especialmente en los nacimientos de agua y zonas de recarga de acuíferos.

La cuenca del Río Tucurinca se localiza en el Departamento del Magdalena, en la vertiente suroccidental de la Sierra Nevada de Santa Marta, en su flanco oeste y al sur del Municipio de Ciénaga, entre las coordenadas 10°34'N, 74°16'W y 10°54'N, 73°42'W. Limita al Norte con la cuenca del río Sevilla y, al Sur con la cuenca del río Aracataca, al Oriente con el Distrito de Santa Marta en la estribación occidental del pico Simonds y la Cuchilla Siguaguría, y al Occidente con el casco urbano del municipio Zona Bananera. La cuenca tiene un área de 559,2km2, que hace parte de la Macrocuenca Hidrográfica del Caribe de la Sierra Nevada de Santa Marta. (**Figura 8**). La cuenca tiene una gran variedad de pendientes y elevaciones, las que sumadas a las características geológicas de la zona condicionan el cauce principal y los cauces secundarios de las corrientes de agua originando cambios en su dirección. Las mayores alturas del terreno se encuentran sobre la parte oriental y nororiental de la cuenca, en la estribación occidental del Pico Simonds, sobresalen la Serranía Donan Chucua, la Cuchilla Siquaguria, Cuchilla Cesaguaringaca, Cuchilla Arucina y Mindigua y el Cerro Arucina entre los 5.500m y los 1.000 msnmm en las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta.

Figura 8. Localización y cauces de la Cuenca del Río Tucurinca



FUENTE: MAPA BASE IGAC COMPLEMENTADO POR UNICARTAGENA, 2010.

El cauce principal de la cuenca es el Río Tucurinca que tiene una longitud aproximada de 90.72 Km., nace al oriente en la estribación occidental del pico Simonds, ubicado en el corazón de la Sierra Nevada de Santa Marta a una altura de 5.550 m snmm. Descarga al Río Aracataca y este último desemboca en la Ciénaga Grande de Santa Marta. La mayor parte de la cuenca del Río Tucurinca, de acuerdo con la geomorfología del terreno, está sobre un paisaje de filas, vigas y morrenas entre las elevaciones 100 y los 5.575 m snmm., aproximadamente y a su paso por esta zona el río recibe los caudales de la una variedad de quebradas.

La cuenca del Río Tucurinca hace parte de la ecorregión Sierra Nevada de Santa Marta y de su Macrocuenca del Caribe y en su parte sur se ubica en la ecorregión Sistema Costero, dos de las cinco ecorregiones definidas por la Corporación Regional, CORPAMAG, para el territorio del Departamento del Magdalena.

La cuenca cubre un área aproximada de 559,2 Km^2, hace parte del área municipal de Ciénaga y Aracataca en su mayoría y un pequeño porcentaje pertenece a los municipios Zona Bananera, El Reten y al Distrito de Santa Marta, en ella se ubican de norte a sur las

veredas El Uranio, El Salto, La Fuente y El Volante, Teobramina y Cauca entre otras y un caserío indígena, así como los cascos urbanos de Aracataca y Tucurinca.

Debido a las elevaciones que tiene la cuenca se presentan diferentes microclimas, en la parte más alta se encuentran bosques intervenidos de piso andino, subandino y nival, en la parte baja de la cuenca y en la cuenca media existen cultivos de café con sombrío, palma, banano, cultivos de frijol frutales y se practica la ganadería.

5.2. Caracterización Del Componente Biofísico

Con el fin de identificar y dimensionar la oferta ambiental de la cuenca, se describe el estado de su componente biofísico, haciendo énfasis en las características climáticas, hidrológicas, geológicas, geomorfológicas e hidrogeológicas; y en las características de sus ecosistemas. Asimismo, y como aspectos fundamentales para complementar esta caracterización, se describe el uso potencial de la cuenca y la susceptibilidad de la misma a sufrir geoamenazas e inundaciones.

5.2.1. Clima

Debido a la localización geográfica de la zona de estudio, ubicada entre la latitudes 10°34'N y 10º 54´N del Ecuador, recibe la influencia de la Sierra Nevada de Santa Marta, el efecto climático de los vientos Alisios del Noreste, la Zona de Convergencia Intertropical, y la presencia de frentes fríos. También se siente la influencia de los eventos del Niño y la Niña, que provocan sequías prolongadas el uno y lluvias intensas la otra. El clima de la región es de carácter tropical, determinado principalmente por las variaciones altimétricas, la topografía del relieve y de los vientos Alisios del Noreste, la Zona de Convergencia Intertropical, y la presencia de frentes fríos. También se siente la influencia de los eventos del Niño y la Niña, que provocan sequías prolongadas el uno y lluvias intensas la otra. Debido a las diferencias de elevaciones que tiene la cuenca, se presenta una gran variedad de pisos térmicos y de temperaturas. De acuerdo con la clasificación ecológica de Holdridge la cuenca se ubica en las Zonas de Vida de bosque seco tropical a bosque subtropical húmedo y a bosque muy húmedo montano, y según el método de clasificación de Thornwaite, el clima de la zona se clasifica como cálido seco a húmedo, y templado a frío húmedo, de acuerdo con su cercanía a la Sierra Nevada de Santa Marta. (Parque Nacional Natural Sierra Nevada de Santa Marta. Plan de Manejo Básico 2005-2009. Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales Territorial Costa Atlántica, 2005).

Para la determinación de los diferentes parámetros climáticos como temperatura, evaporación y precipitación media a nivel regional y para la cuenca, se consultaron estaciones del IDEAM con suficientes registros (superiores a 10 años) y que no presentaran tantos datos faltantes para realizar el análisis estadístico con mayor precisión. Para la evaluación de la temperatura y evapotranspiración se seleccionaron 23 estaciones, para el análisis de la evaporación 14 y para precipitación 161, además se tuvo en cuenta la información obtenida de varios estudios y documentos consultados (Parque

Nacional Natural Sierra Nevada de Santa Marta. Plan de Manejo Básico 2005-2009. Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales Territorial Costa Atlántica, 2005.; Plan de Gestión Ambiental Regional del Magdalena, 2002-2012. CORPAMAG.; POT de Santa Marta (Acuerdo 005 de 2000); Estudio Ecológico para el manejo de las cuencas de los ríos Gaira y Manzanares de la Sierra Nevada de Santa Marta. CORPAMAG. 2002; Evaluación preliminar de la zonificación de amenazas por movimientos en masa en el casco urbano de la ciudad de Santa Marta. DADMA-UNIMAG, 2005).

- **Régimen de Vientos**

El Caribe está influido directamente por los vientos Alisios, que soplan con mayor intensidad entre los meses de diciembre y abril con una dirección predominante noreste: es la llamada época de brisas al final de la cual los vientos se orientan más al norte-sur debido al desplazamiento del anticiclón que los genera. Del análisis de la información existente sobre este elemento meteorológico generada por el IDEAM (2012) para el área donde se ubica la cuenca del rio Tucurinca, se establecen valores medios del promedio multianual entre 1.5 m/s y 2 m/s para la parte baja de la cuenca. En su parte media y alta se presentan valores medios del promedio multianual entre 1 m/s y 1.5 m/s. (IDEAM -http://geoapps.ideam.gov.co)

- **Brillo Solar**

El Departamento del Magdalena tiene un brillo solar de 6.14 horas por día como promedio multianual que constituye uno de los brillos más altos de Colombia después de La Guajira y Cesar. El número de horas de brillo solar está influenciado por la precipitación a lo largo del año y por el sistema orográfico. Para el municipio de Ciénaga se ha estimado 2.714 horas/año. Para toda la cuenca del rio Tucurinca se presenta un brillo solar de entre 2.100 y 2.500 h/año lo que representa un total de 6,3 horas por día, superior al promedio multianual departamental. (IDEAM - http://geoapps.ideam.gov.co:8080/visor).

- **Humedad Relativa**

La variación de la humedad relativa del área está en relación con el comportamiento temporal y estacional de la temperatura ambiente, esta relación es de orden inverso. En la cuenca encontramos un rango de humedad relativa media multianual de entre 80 y 85%.

- **Temperatura**

Los registros de temperatura de las 23 estaciones se procesaron y analizaron para obtener los valores de temperatura media para la cuenca, teniendo en cuenta la variación espacial y temporal que se presenta en el área de estudio. En la **Tabla 1** se muestra un resumen de la temperatura media anual de cada una de las estaciones seleccionadas y la longitud de los registros.

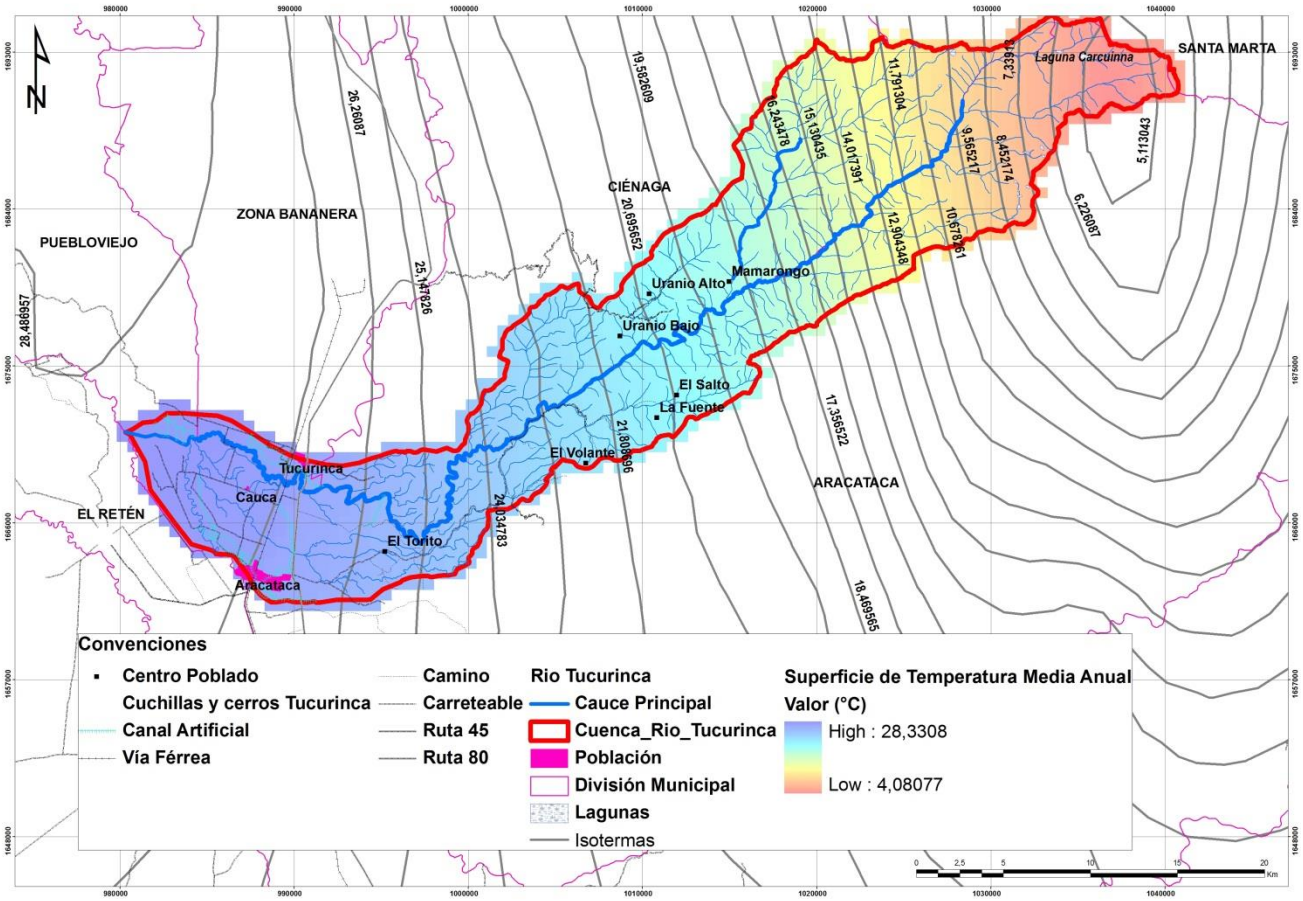
Los resultados indican que la temperatura media multianual sobre la cuenca del Río Tucurinca varía de manera apreciable en el espacio. En general, la temperatura media varía gradualmente desde el oeste hacia el este de la cuenca, desde los 29.25ºC hasta 4.08ºC presentando los valores más altos hacia el oeste, en las partes más bajas de la cuenca cerca de la desembocadura en el rio Aracataca y los menores valores hacia el noreste donde están las mayores elevaciones y cercanía con la Sierra Nevada de Santa Marta. Desde el oeste hacia el este, hasta casi más allá del centro de la cuenca, las variaciones de la temperatura de norte a sur son apreciables. La temperatura también varía durante el día, siendo mayor durante las horas de sol, especialmente al medio día y menor durante la noche. La temperatura promedio anual sobre la cuenca es de 24.99°C durante el año. En la **Figura 9** se muestra la variación espacial de este parámetro en el área de la cuenca a partir de los registros de las estaciones consultadas.

Tabla 1. Resumen de los registros de temperatura media anual analizados para la cuenca

Estación	Municipio	Departamento	Tipo	# de Años	Temperatura Media Anual (°C)
TermoGuajira	Dibulla	La Guajira	CO	15	26.74
Monterrey Forest	zambrano	Bolivar	CP	19	28.31
Apto Baracoa	Magangue	Bolivar	CP	55	28.18
Col Agro Pailita	Pailitas	Cesar	CP	21	27.78
Guaymaral	Valledupar	Cesar	CO	37	29.61
Guamo El	El Guamo	Bolivar	CO	35	27.94
Normal Manati	Manati	Atlántico	CP	46	27.52
Limon El	Manati	Atlántico	CO	37	28.40
Sta Lucia Gja	Santa Lucia	Atlántico	CP	19	28.32
Apto E Cortissoz	Soledad	Atlántico	SP	67	27.50
Ye La	Cienaga	Magdalena	CO	37	28.51
Univ Tec Magdale	Santa Marta	Magdalena	CO	19	27.92
Apto Simon Boliv	Santa Marta	Magdalena	SP	57	28.15
San Lorenzo	Santa Marta	Magdalena	CP	40	13.59
Parque Tayrona	Santa Marta	Magdalena	CO	30	26.29
Alto de Mira	Santa Marta	Magdalena	CO	22	20.85
Apto Las Flores	El Banco	Magdalena	SP	55	28.81
Seis El	San Sebastian de Buenav	Magdalena	CO	24	28.84
Alamos Los	San Sebastian de Buenav	Magdalena	CP	24	28.31
Algarrobo	El Copey	Magdalena	CO	23	27.52
Zacapa	El Reten	Magdalena	CO	23	28.00
Prado Sevilla	Zona Bananera	Magdalena	CO	38	27.40
Media Luna	Pivijay	Magdalena	CO	24	28.03

FUENTE: INFORMACIÓN DEL IDEAM Y CÁLCULOS EFECTUADOS POR UNICARTAGENA, 2010.

Figura 9. Variación espacial de la temperatura media anual sobre la cuenca Río Tucurinca



FUENTE: PLANO BASE IGAC, DATOS PROCESADOS POR UNICARTAGENA, 2010.

- **Evaporación**

La evaporación se produce básicamente por el aumento de la energía cinética que experimentan las moléculas de agua cercanas a la superficie ya sea de un suelo húmedo o de una masa de agua, por efectos de la radiación solar, el viento y las diferencias en la presión de vapor. Esta es una de las variables hidrológicas de mayor importancia en el momento de hacer cálculos del balance hídrico de una cuenca hidrográfica.

Con los datos de las catorce (14) estaciones seleccionadas se realizó el análisis de la evaporación media anual en la cuenca. La **Tabla 2** muestra un resumen de los datos procesados.

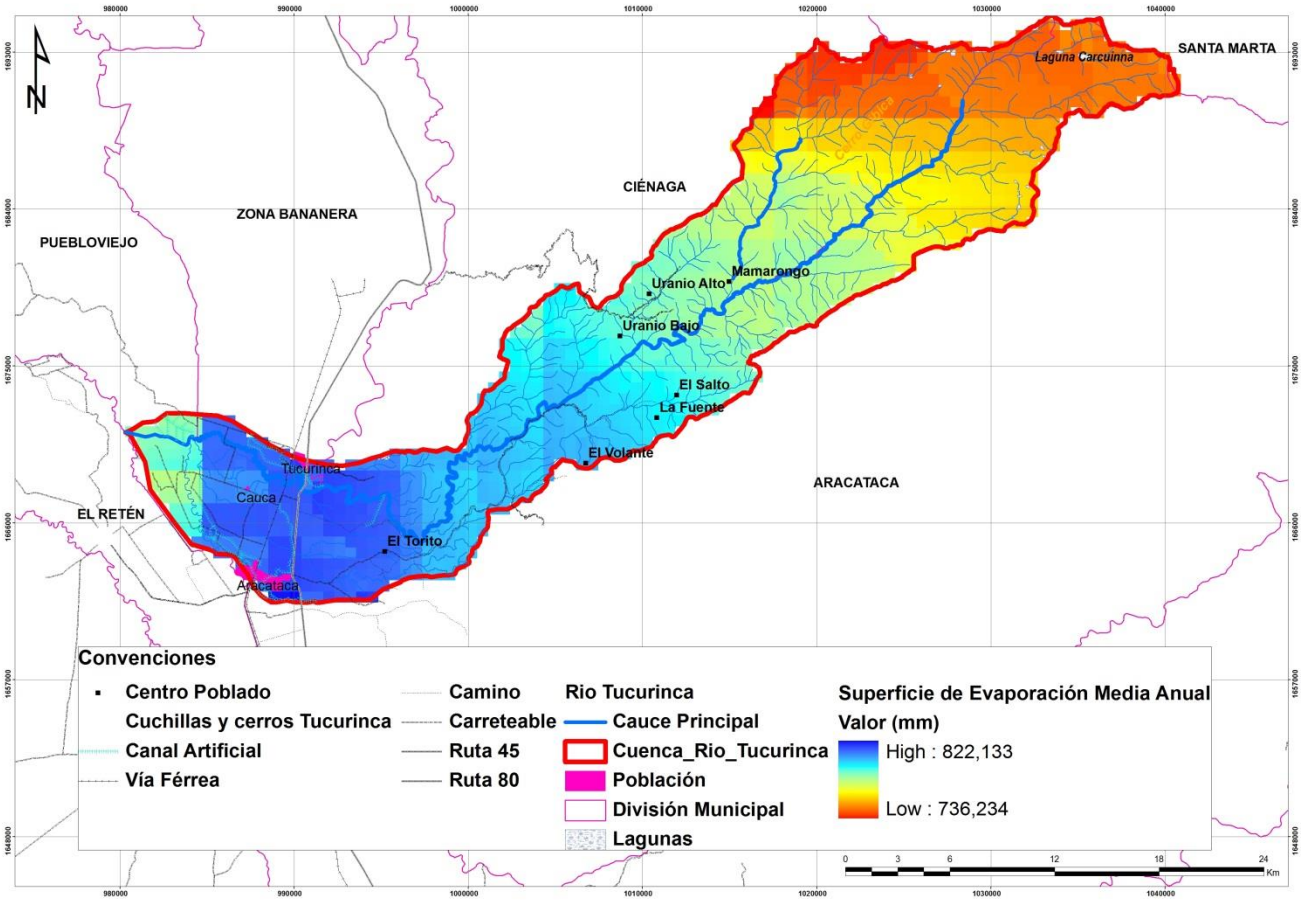
Tabla 2. Resumen de los datos de evaporación media anual en las diferentes estaciones del IDEAM

Estación	Municipio	Departamento	Tipo	# de Años	Evaporación media anual (mm)
TermoGuajira	Dibulla	La Guajira	CO	13	1693.72
Monterrey Forest	zambrano	Bolivar	CP	16	1894.72
Col Agro Pailita	Pailitas	Cesar	CP	21	1509.94
Limon El	Manati	Atlántico	CO	31	1775.19
Sta Lucia Gja	Santa Lucia	Atlántico	CP	15	1635.99
Apto E Cortissoz	Soledad	Atlántico	SP	38	2474.96
Flores Las	Barranquilla	Atlántico	CP	28	1896.53
Ye La	Cienaga	Magdalena	CO	37	2055.58
Apto Simon Boliv	Santa Marta	Magdalena	SP	36	2399.41
San Lorenzo	Santa Marta	Magdalena	CP	31	583.75
Alamos Los	San Sebastian de Buenav	Magdalena	CP	23	1651.67
Algarrobo	El Copey	Magdalena	CO	13	1657.94
Zacapa	El Reten	Magdalena	CO	23	1835.51
Prado Sevilla	Zona Bananera	Magdalena	CO	38	1559.84

FUENTE: DATOS IDEAM PROCESADOS POR UNICARTAGENA, 2010.

La evaporación media anual sobre la cuenca del Río Tucurinca varía espacialmente de este a oeste y de norte a sur, como lo indica la **Figura 10**. Al occidente, sobre la parte baja de la cuenca, la evaporación media anual se encuentra alrededor de 1.815,21 mm y decrece hacia la parte oriental alcanzando los 1.651,67 mm en el extremo nororiental de la misma en las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta. De igual forma, la evaporación media anual presenta los mayores valores sobre toda zona oriental de la cuenca, variando ligeramente de norte a sur correspondiendo los menores valores con la parte más alta de la cuenca. La evaporación promedio anual en la cuenca se acerca a los 1.747,65 mm. Es evidente el efecto que la cercanía de la Sierra Nevada de Santa Marta tiene sobre la evaporación y la temperatura de la cuenca.

Figura 10. Superficie de evaporación Media Anual de la Cuenca Río Tucurinca



FUENTE: PLANO BASE IGAC, DATOS PROCESADOS POR UNICARTAGENA, 2010.

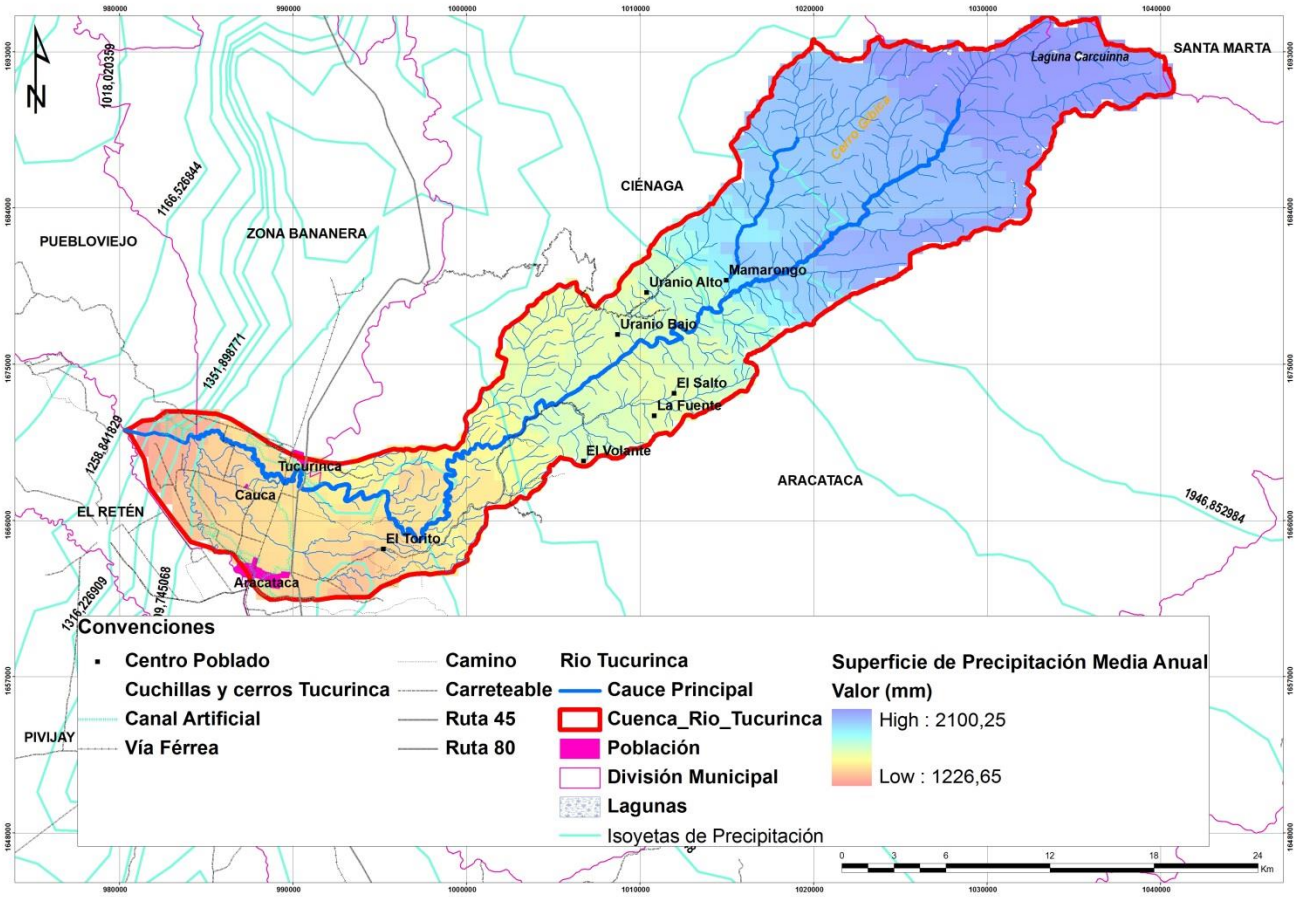
- **Precipitación**

Mediante los datos de 161 estaciones meteorológicas distribuidas en diferentes sitios en toda el área de estudio se analizaron las precipitaciones sobre la cuenca hidrográfica del Río Tucurinca a lo largo del año. La selección se hizo teniendo en cuenta que la información en cada una de ellas presentara el mayor y más completo número de registros -superiores a 10 años- y sin muchos datos faltantes. La información de las 161 estaciones se procesó, interpoló y se evaluó estadísticamente para obtener en primer lugar la variación de la precipitación media de la zona mediante la elaboración y construcción de un mapa de isoyetas. La información procesada se plasmó sobre planchas del IGAC en escala 1:100.000 y mediante el SIG se trazaron las curvas de igual precipitación para toda la región en estudio.

La precipitación total anual sobre la cuenca del Río Tucurinca varía espacialmente de manera apreciable de este a oeste, presentando los mayores valores hacia el este donde se encuentran valores desde 2.100,25 mm al noreste de la cuenca donde existen las mayores elevaciones en la parte alta de la cuenca, hasta 1.226,65 mm al oeste, en la parte baja de la cuenca en su desembocadura al rio Aracataca. La precipitación media

anual promediada sobre la cuenca es de 1.574,49 mm. La **Figura 11** presenta el resultado de la distribución de la precipitación media anual regional para la cuenca.

Figura 11. Variación espacial de la precipitación media anual en la cuenca del Río Tucurinca



FUENTE: PLANO BASE IGAC, DATOS PROCESADOS POR UNICARTAGENA, 2010.

- **Análisis de Evapotranspiración**

El conjunto de fenómenos de evaporación y transpiración que experimentan las zonas con cobertura vegetal, se denomina evapotranspiración. La evapotranspiración real para la cuenca del Río Tucurinca se estimó aplicando a los datos de temperatura y precipitación media obtenidos de las estaciones del IDEAM en el área de influencia de la cuenca, la ecuación de TURC, (Monsalve 1999; IDEAM, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2004). La **Tabla 3**presenta los datos de temperatura y precipitación media a partir de los cuales se calcularon los valores de evapotranspiración modal. Los resultados de evapotranspiración media y modal se superpusieron sobre un plano IGAC y con el apoyo del SIG se obtuvieron y trazaron las isolíneas de evapotranspiración, para visualizar el comportamiento regional de esta variable (Ver **Figura 12**).

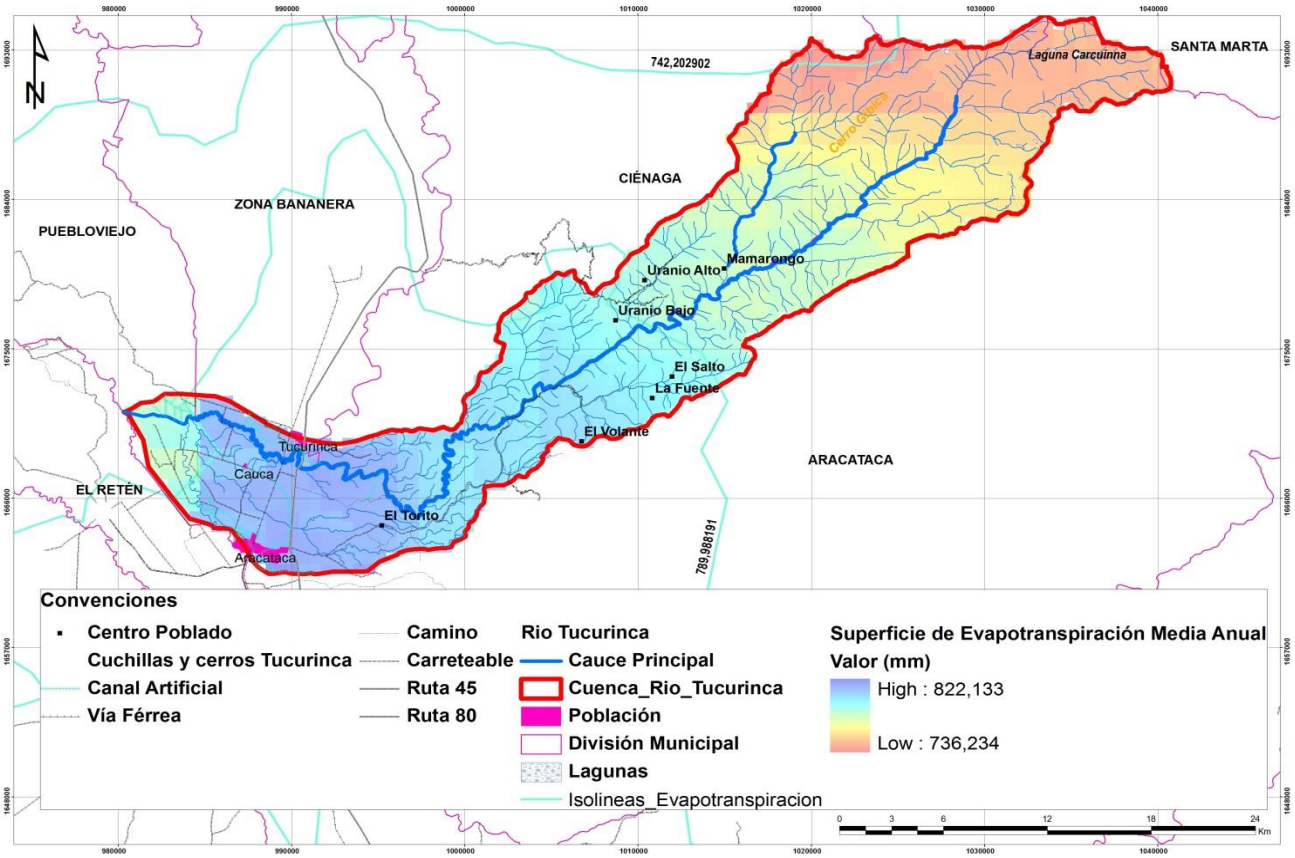
La evapotranspiración promedio sobre la cuenca del Río Tucurinca es de 780,93 mm, estando este valor un poco más bajo al registro de la estación Prado Sevilla.

Tabla 3. Estimación de la evapotranspiración media y modal en el área de estudio

Estación	Tipo	Temperatura Promedio	Precipitación Media	L(t)	P2/Lt2	Evapotranspiración Media	Precipitación modal	L(t)	P2/Lt2	Evapotranspiración Modal
		°C	mm			mm	mm			mm
TermoGuajira	CO	26,72	1410,48	1003,79	1,97	831,93	1627,58	1003,79	2,63	866,39
Monterrey Forest	CP	28,29	873,69	1047,36	0,70	691,61	968,270	1047,36	0,85	730,97
Apto Baracoa	CP	28,14	964,72	1042,97	0,86	728,10	1195,352	1042,97	1,31	803,43
Col Agro Pailita	CP	27,85	1954,73	1034,96	3,57	924,85	2119,440	1034,96	4,19	939,09
Guaymaral	CO	29,53	1209,19	1081,91	1,25	824,83	1322,620	1081,91	1,49	854,73
Guamo El	CO	27,93	1214,35	1037,20	1,37	805,86	1300,605	1037,20	1,57	827,15
Normal Manati	CP	27,52	1043,65	1025,81	1,04	750,25	1124,483	1025,81	1,20	775,67
Limon El	CO	28,41	938,31	1050,55	0,80	720,13	1015,623	1050,55	0,93	749,83
Sta Lucia Gja	CP	28,38	990,55	1049,64	0,89	740,25	1065,180	1049,64	1,03	766,77
Apto E Cortissoz	SP	27,50	750,24	1025,25	0,54	626,19	909,012	1025,25	0,79	700,05
Ye La	CO	28,50	710,98	1053,05	0,46	610,59	804,372	1053,05	0,58	660,42
Univ Tec Magdale	CO	27,87	661,47	1035,48	0,41	578,35	735,582	1035,48	0,50	620,65
Apto Simon Boliv	SP	28,16	396,55	1043,53	0,14	388,03	543,442	1043,53	0,27	502,15
San Lorenzo	CP	13,57	2669,19	648,55	16,94	631,97	2893,643	648,55	19,91	634,36
Parque Tayrona	CO	26,29	1318,73	991,84	1,77	807,39	1493,433	991,84	2,27	839,17
Alto de Mira	CO	20,87	3943,55	843,49	21,86	826,64	4585,519	843,49	29,55	830,93
Apto Las Flores	SP	28,84	1814,55	1062,71	2,92	928,96	2168,519	1062,71	4,16	963,66
Seis El	CO	28,87	1257,95	1063,48	1,40	829,62	1387,434	1063,48	1,70	860,11
Alamos Los	CP	28,31	1475,12	1047,86	1,98	868,96	1645,304	1047,86	2,47	896,87
Algarrobo	CO	27,54	1139,64	1026,37	1,23	780,34	1238,799	1026,37	1,46	806,94
Zacapa	CO	27,95	1173,08	1037,82	1,28	794,94	1278,141	1037,82	1,52	822,17
Prado Sevilla	CO	27,38	1370,53	1022,08	1,80	834,38	1517,459	1022,08	2,20	861,27
Media Luna	CO	28,03	1396,10	1040,11	1,80	849,38	1531,357	1040,11	2,17	874,32

FUENTE: CÁLCULOS REALIZADOS POR UNICARTAGENA A PARTIR DE DATOS DEL IDEAM

Figura 12. Variación espacial de la Evapotranspiración media anual en la cuenca del Río Tucurinca



FUENTE: PLANO BASE IGAC, DATOS IDEAM PROCESADOS POR UNICARTAGENA, 2010.

5.2.2. HIDROLOGÍA

Los aspectos hidrológicos de la cuenca del Río Tucurinca son descritos haciendo énfasis en las características de su red hídrica superficial incluyendo los parámetros morfométricos, en la estimación de la oferta hídrica y balance hídrico, en los caudales máximos de la cuenca, en el índice de escasez y en la calidad fisicoquímica y microbiológica (limnología) del agua de su cauce principal (Río Tucurinca).

- **Descripción de la Red Hídrica Superficial**

El sistema hídrico está conformado por el Río Tucurinca que es el colector principal y eje articulador de la cuenca, el cual tributa sus aguas al Rio Aracataca y este a su vez a la Ciénaga Grande de Santa Marta. Nace al oriente en la estribación occidental del pico Simonds ubicado en el corazón de la Sierra Nevada de Santa Marta a una altura de 5.550m snmm. La mayor parte de su recorrido atraviesa sectores de Montaña (Filas, Vigas y Morrenas) y debido a las diferentes formaciones geológicas y controles geomorfológicos de la cuenca que atraviesa, el río lleva una dirección Este-Oeste formando sinusoides varias veces durante su recorrido mientras desciende hasta llegar a la parte baja de la cuenca y entregar sus aguas en el Río Aracataca.

La cuenca en general está compuesta por un conjunto de pequeñas corrientes efímeras con cauces tributarios relativamente largos y tributarios menores muy cortos y en varios sitios sin la presencia de estos, y quebradas de corrientes permanentes que nacen en la parte alta de la cuenca a 5.575 m de altura sobre las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta, y que lo alimentan.

La cuenca puede dividirse en 3 sectores: Cuenca Alta, Cuenca Media y Cuenca Baja. Arriba en la parte alta de la cuenca, se considera la zona de mayor producción de caudal. La red hídrica superficial de la cuenca del Río Tucurinca presenta diferentes tipos de drenaje Trenzado y Dendrítico.

Entre los cauces principales se encuentran las quebradas: Neiva, Viscungue, Tuiliba, Taraba, Dasomeina, Diaimeina, Cintana, Silvestre, Mamarongo, Guibica, Morundua, Tres Cruces, Mocoa, Cerro Azul, Ceniza, Pitalito, Chingalé y otros cursos de agua efímeros especialmente en la parte alta y media de la cuenca.

En la parte Alta de la cuenca, el drenaje que se presenta es Subparalelo, el patrón de drenaje en la cuenca está controlado por la litología (tipos de roca) existente, así, en la parte alta donde afloran rocas metamórficas el patrón de drenaje es Subparalelo, en el que las longitudes de las principales quebradas son de largas a medias, observándose un fuerte socavamiento en el terreno, algunos drenajes están marcadamente controlados por las geoformas glaciares (morrenas, circos, etc.).

La Quebrada Viscuande corresponde al cauce de aguas donde nace el rio, en la elevación 5.575 m snmm al este de la cuenca en la estribación occidental del pico Simonds.

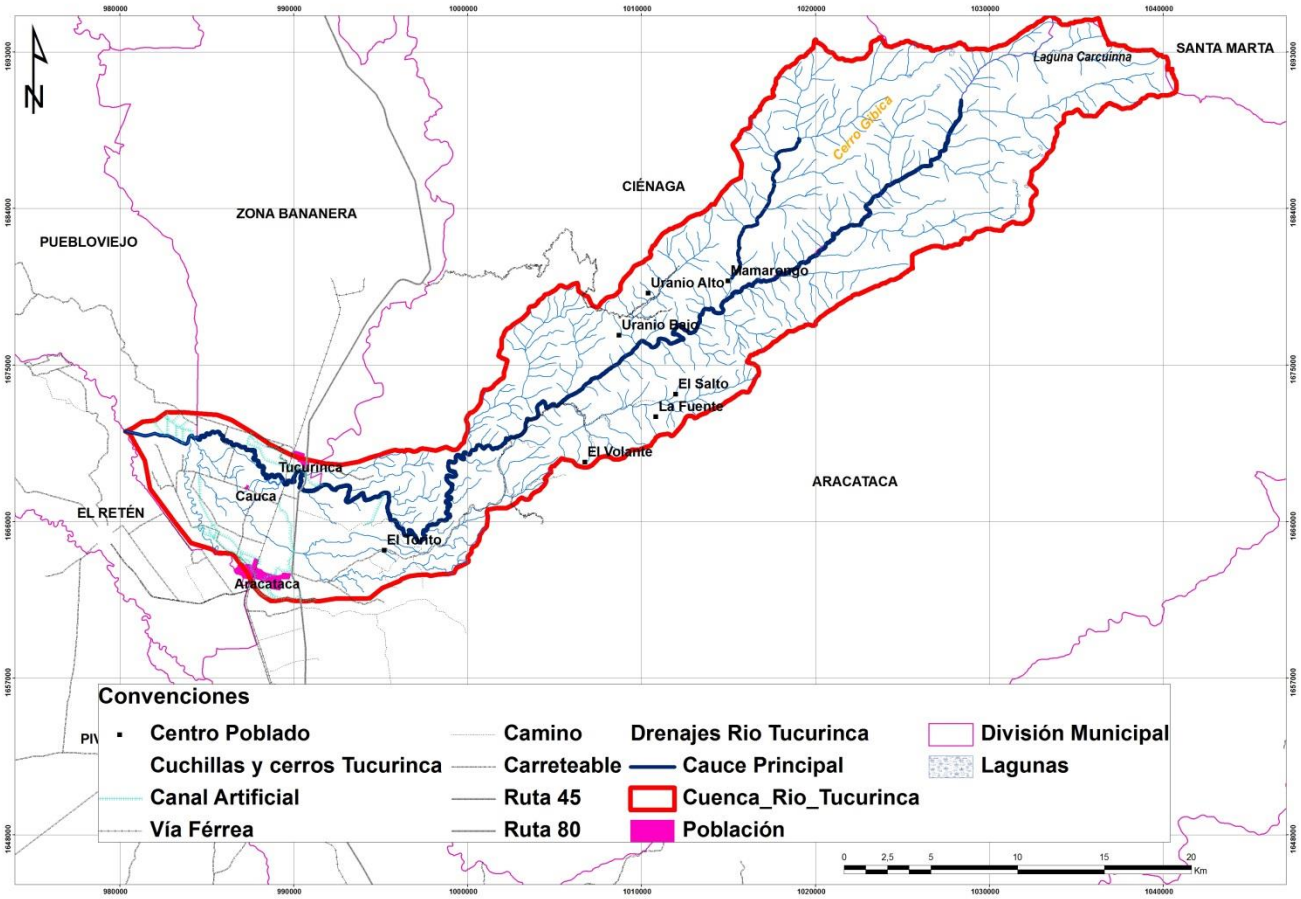
La Quebrada Neiva nace en la elevación 5.575 m snmm al este de la cuenca en la estribación occidental del pico Simonds, drena sus aguas en dirección E-W y se une al cauce del rio por la margen derecha del mismo, alrededor de la cota 2.900 msnm.

La quebrada Dasomeina nace al sureste de la cuenca sobre la Cuchilla Siguaguría a 4.400 m msnm. Drena sus aguas en dirección E-W y desemboca en la margen izquierda del río aproximadamente en la cota 1.650 m snmm. La Quebrada Silvestre nace en la parte norte de la cuenca sobre la Serranía Donan Chucua en la cota 4.375 m snmm y entrega sus aguas al Río Mamarongo a 1.800 m snmm. El rio Mamarongo es afluente del rio Tucurinca, recibe las aguas de la quebrada Silvestre y la quebrada Guibica, las drena en dirección N-NW y desemboca sus aguas al rio Tucurinca en la cota 1.050 m snmm.

En la parte media de la cuenca el patrón de drenajes es subdendrítico a dendrítico en concordancia con las rocas ígneas aflorantes en esta zona. La parte media de la cuenca recoge aguas de la Quebrada Morundua que drena en dirección N-NW, nace al norte de la cuenca en la cota 2.150 m snmm pasa por la parte derecha de la vereda Uranio y se une al rio en la cota 675 m snmm. En esta parte se encuentra la Quebrada La Cintana que drena en dirección E-W, nace en la parte sur de la Cuenca en la cota 2.800 m snmm y entrega sus aguas al rio a 1.250 m snmm. La Quebrada las Cruces o la Fuente que drena en dirección E-W, nace al sur de la cuenca en la Cuchilla Arucina en la cota 2250 m snmm, recoge las aguas de las veredas el Salto, la Fuente y el Volante y se une al rio en la cota 500 m snmm. La Quebrada Mocoa nace al norte de la cuenca en el sector de la Cuchilla Mindigua sobre la cota 1.550 m snmm y entrega sus aguas al rio en la cota 250 m snmm.

La parte baja se ubica en un paisaje de pie de monte y planicies, ocupa el menor porcentaje del área de la cuenca con relieves de abanico de terrazas, planos de inundación y terrazas subcrecientes presentando un patrón de drenaje meándrico. La Quebrada Cerro Azul, que nace en la cota 1.050 m al sur de la cuenca, aporta sus aguas a la Quebrada Pitalito aproximadamente en la cota 200 m snmm y esta a su vez las entrega al rio en la cota 25 m snmm. El cauce principal de la cuenca del Río Tucurinca tiene una longitud de 90.72 Km. La **Figura 13** presenta la distribución de los cuerpos de agua que se identificaron en la cuenca y que componen la red de drenajes.

Figura 13. Red de drenaje de la cuenca del Río Tucurinca



FUENTE: PLANO BASE IGAC, DATOS PROCESADOS POR UNICARTAGENA, 2010.

- **Morfometría de la Cuenca**

Para el análisis de las características y comportamiento de la cuenca hidrográfica se determinaron los principales parámetros morfométricos para la cuenca que permiten establecer las características geométricas de la misma, y describir paisajes complejos por medio de valores constantes. Para ello se dividió la cuenca en tres sectores: Alta, Media y Baja, teniendo en cuenta la geomorfología que predomina en ellos. La cuenca del río Tucurinca tiene un área aproximada de 559,2 km^2, su cauce principal tiene una longitud aproximada de 90.72 km, una red de drenaje 775.6 km de longitud y una longitud axial de 63.72 km. La cuenca tiene elevaciones desde los 5.575 m., hasta el nivel mínimo de entrega del río en la línea de costa. El cauce principal va cambiando su pendiente a medida que desciende por la montaña; desde 22.4% en la parte alta, 12.31%, en la parte media de la cuenca y pendiente en la parte baja de 2.7% para una pendiente media promedio para toda la cuenca es de 16.48%.El factor de forma para la cuenca es menor que 1 (0,1), el coeficiente de compacidad es bastante mayor que 1 (2) y la densidad de drenaje es de 1.39 km/km^2. Debido a su longitud y forma alargada y ligeramente achatada, la cuenca tiene poca tendencia a la concentración rápida de volúmenes de escorrentía lo que se ve reflejado en los tiempos de concentración, presentando un

tiempo promedio para toda la cuenca de 11,19 horas y por lo tanto menor tendencia a la ocurrencia de crecientes repentinas. Sin embargo, dadas las altas pendientes, los aportes de caudal son bastante grandes en la parte baja de la cuenca y si se presenta una rápida sedimentación del cauce, pueden ocurrir desbordamientos. En la **Tabla 4** se resume los principales parámetros morfométricos de la cuenca.

Tabla 4. Parámetros morfométricos de la cuenca del Río Tucurinca

Cuenca Río Tucurinca		
Área	**Km^2**	559.2
	Ha	55920.4
Perímetro	**Km**	171.18
Elevación Máxima	**m**	5575
Elevación Mínima	**m**	0
Longitud Axial	**Km**	63.72
Longitud Total de Drenajes	**Km**	775.60
Longitud del Cauce Principal	**Km**	90.72
Pendiente Media de la Cuenca	**m/m**	0.1648
Pendientes del Cauce-Parte alta	**m/m**	0.2240
Pendientes del Cauce-Parte media	**m/m**	0.1231
Pendientes del Cauce-Parte baja	**m/m**	0.0270
Ancho Promedio	**Km**	8.8
Tiempo de Concentracion	**hr**	11.19
Factor de forma	**Kf**	0.1
Coeficiente de comp	**Kc**	2.0
Densidad de Drenaje	**Km/Km^2**	1.39

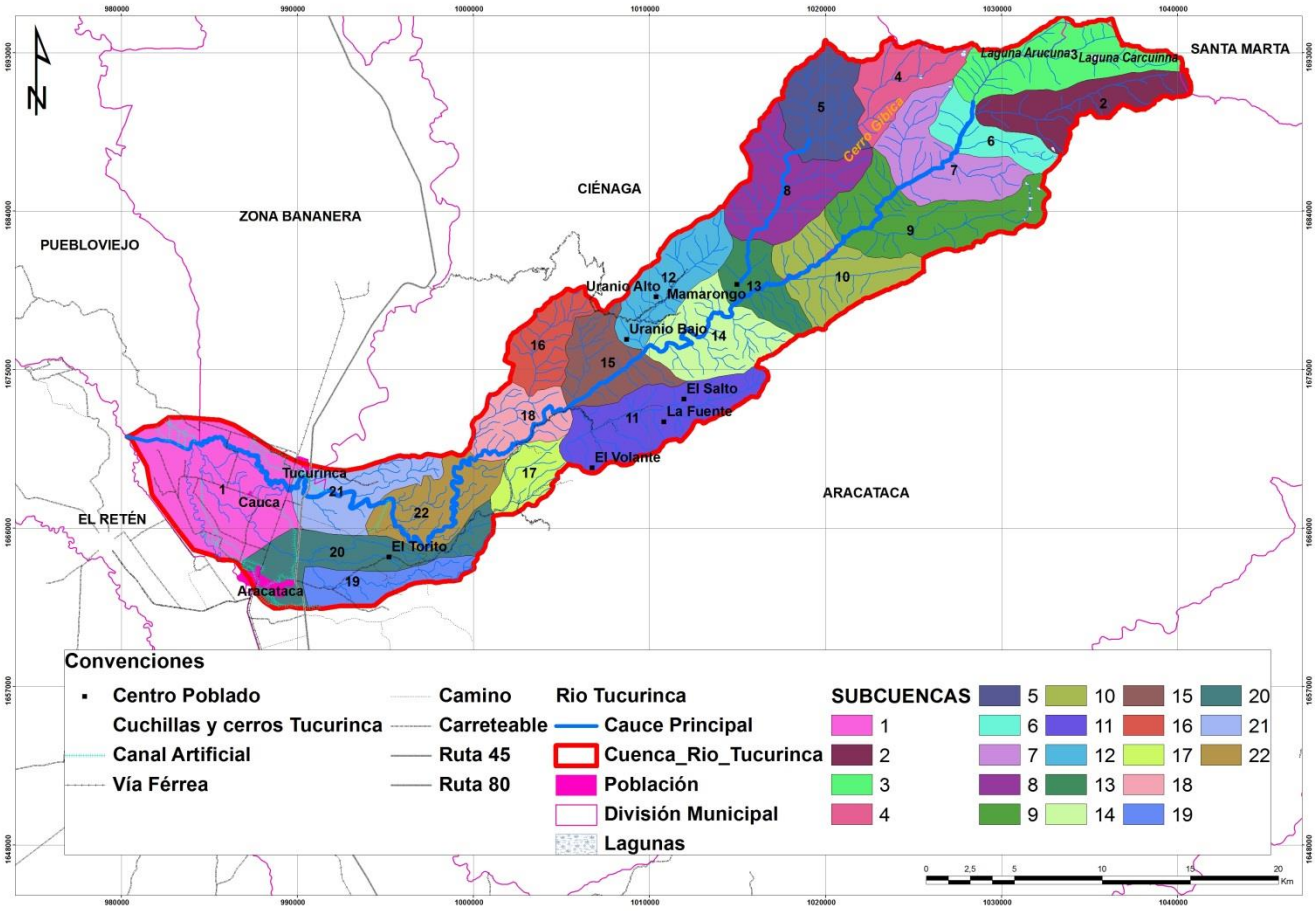
FUENTE: CÁLCULOS EFECTUADOS POR UNICARTAGENA, 2010.

- **Caudal máximo en la cuenca**

El análisis hidrológico de valores máximos realizado en la zona de estudio contempló la estimación de caudales máximos para diferentes períodos de retorno tomando como base los registros históricos de precipitación de las estaciones mencionadas en la sección anterior.

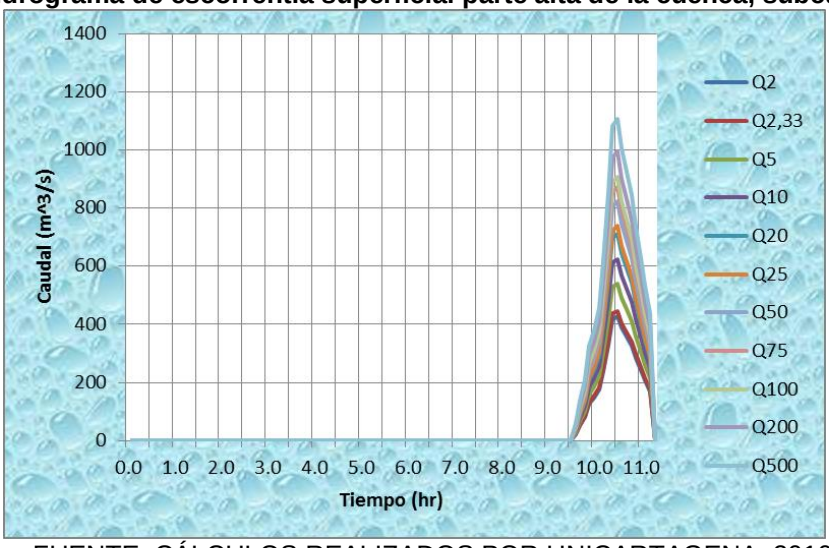
Los hidrogramas que se presentan en la **Figura 15** que corresponden a los aportes de las subcuencas (ver **Figura 14**) que se encuentran en la parte alta de la cuenca, fueron generados a partir de los caudales de las siete subcuencas que se encuentran en la parte más alta de la misma y considerando que sólo llueva en esa área de la cuenca. El tiempo al pico es de 10,5 horas

Figura 14. Mapa de subcuencas del Río Tucurinca



FUENTE: PLANO BASE IGAC, DATOS PROCESADOS POR UNICARTAGENA, 2010.

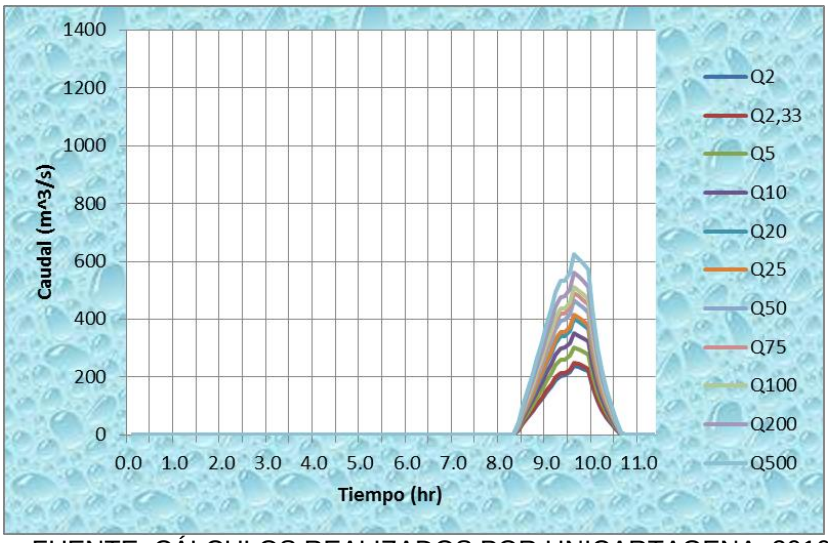
Figura 15. Hidrograma de escorrentía superficial parte alta de la cuenca, subcuenca S1-S6



FUENTE: CÁLCULOS REALIZADOS POR UNICARTAGENA, 2010.

Los hidrogramas de la **Figura 16** corresponden a la escorrentía que se produce en la parte media de la cuenca. Fue sacada acumulando 5 subcuencas. Esto representa una lluvia que se presente sólo en la parte media de la cuenca. El tiempo al pico es de 9,6 horas

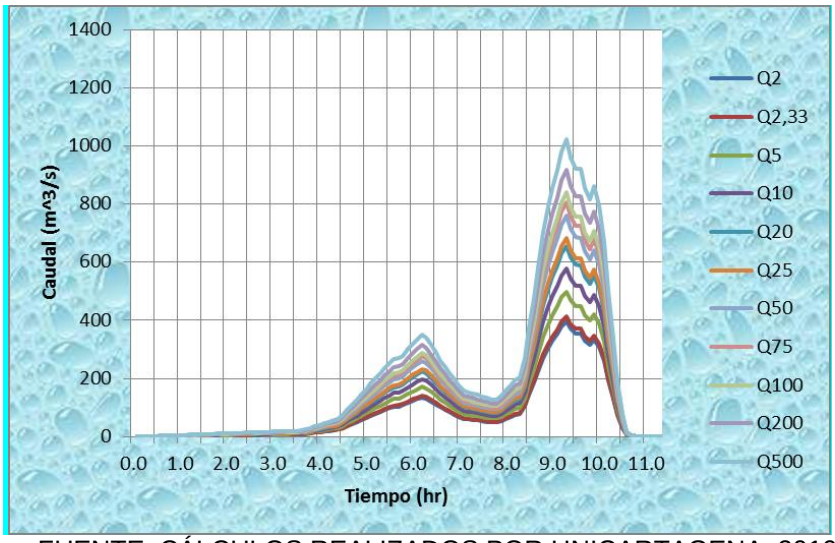
Figura 16. Hidrograma de escorrentía superficial parte media de la cuenca subcuencas S7-S9



FUENTE: CÁLCULOS REALIZADOS POR UNICARTAGENA, 2010.

En la **Figura 17** se muestra la escorrentía acumulando los hidrogramas de la parte alta y parte media, representa una lluvia en las partes media y alta de la cuenca.

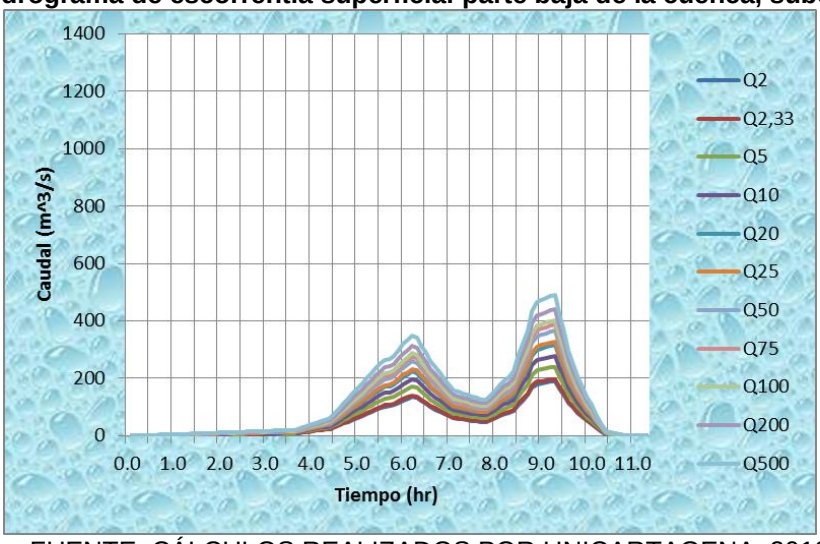
Figura 17. Hidrograma de escorrentía superficial acumulado de la cuenca alta y media, subcuencas S1-S9



FUENTE: CÁLCULOS REALIZADOS POR UNICARTAGENA, 2010.

En la **Figura 18** se presenta la escorrentía superficial de las subcuencas de la parte baja, este fue sacado acumulando 9 subcuencas.

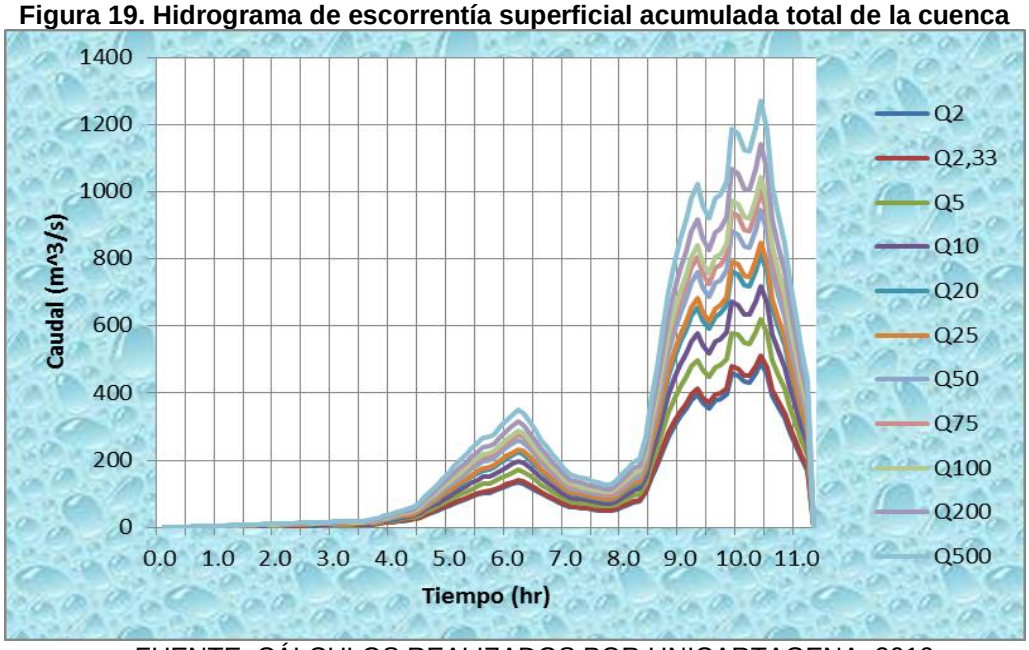
Figura 18. Hidrograma de escorrentía superficial parte baja de la cuenca, subcuencas S10



FUENTE: CÁLCULOS REALIZADOS POR UNICARTAGENA, 2010.

En la **Figura 19** se muestra el hidrograma de escorrentía superficial acumulado para toda la cuenca. Representa una lluvia sobre todo el área de la cuenca.

Figura 19. Hidrograma de escorrentía superficial acumulada total de la cuenca



FUENTE: CÁLCULOS REALIZADOS POR UNICARTAGENA, 2010.

La **Tabla 5** muestra los caudales picos para diferentes periodos de retorno y en cada una de las zonas de la cuenca consideradas

Tabla 5. Caudales máximos para cada una de las zonas de la cuenca

ARROYO PRINCIPAL	SUBCUENCA	Q2	Q2,33	Q5	Q10	Q20	Q25	Q50	Q75	Q100	Q200	Q500
Río Tucurinca	Alta	426.86	445.65	539.55	624.80	710.04	737.49	822.73	872.60	907.98	993.22	1105.91
	Media	240.68	251.27	304.22	352.29	400.35	415.82	463.89	492.00	511.95	560.02	623.56
	Acumulado (A+M)	394.77	412.14	498.99	577.83	656.66	682.04	760.88	807.00	839.72	918.55	1022.77
	Bajo (Pico 1)	134.90	140.83	170.51	197.45	224.38	233.06	260.00	275.75	286.93	313.87	349.48
	Bajo (Pico 2)	189.50	197.84	239.53	277.37	315.21	327.40	365.24	387.38	403.08	440.93	490.95
	Acumulado (A+M+B)	394.77	412.14	498.99	577.83	656.66	682.04	760.88	807.00	839.72	918.55	1022.77

FUENTE: CÁLCULOS REALIZADOS POR UNICARTAGENA, 2010.

Los caudales máximos acumulados para la parte alta y media de la cuenca presentan valores iguales a los caudales de toda la cuenca, lo que indica que cuando llueve en la parte alta de la cuenca es como si lloviera en toda la cuenca.

- **Oferta Hídrica mediante Balance Hídrico**

Para determinar la oferta hídrica y disponibilidad de agua en una cuenca para un periodo específico se evalúa el ciclo hidrológico en cada una de sus fases: precipitación, evapotranspiración real, infiltración y escorrentía, mediante el balance hídrico. El balance hídrico determina las necesidades de humedad del suelo en la cuenca .Para estimar la escorrentía total a partir de registros de precipitación y temperatura, se aplicó la metodología del balance hídrico (Resolución número 0865 de julio 22 de 2004, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial 2004). Para ello se seleccionaron ocho (8) estaciones que tuvieran registros con series completas y suficientemente largas de precipitación y temperatura.

Para determinar la escorrentía modal o más probable, se tomaron los valores de precipitación modal de las funciones de densidad de probabilidad y con los valores de temperatura media se estimó la evapotranspiración modal, la escorrentía total modal y los factores de la relación (E/P) que resultan de dividir la escorrentía total modal entre la precipitación modal. Los resultados de la estimación de la escorrentía modal se presentan en la **Tabla 6**

La **Figura 20** muestra la variación espacial anual media de la escorrentía sobre la cuenca del Río Tucurinca a partir de los valores de la **Tabla 6**. La escorrentía total anual media sobre la cuenca varía de manera apreciable espacialmente de este a oeste, presentando valores desde 1.310 mm del lado este de la cuenca donde se encuentra la parte más alta, hasta 424 mm al suroeste, hacia la parte baja de la cuenca. La diferencia en la escorrentía es considerable entre la zona de la desembocadura de la cuenca del rio Aracataca y la divisoria de la cuenca hacia la Sierra Nevada de Santa Marta, esto es debido a los pocos cauces secundarios que presenta la cuenca en su parte baja. La escorrentía media anual sobre la cuenca es de 901,48 mm.

El comportamiento de la escorrentía anual media es muy similar al comportamiento de la precipitación media sobre la cuenca, esta se incrementa desde un valor mínimo en la zona baja de la cuenca de 1.226,65 mm al oeste, cerca de la desembocadura en el rio

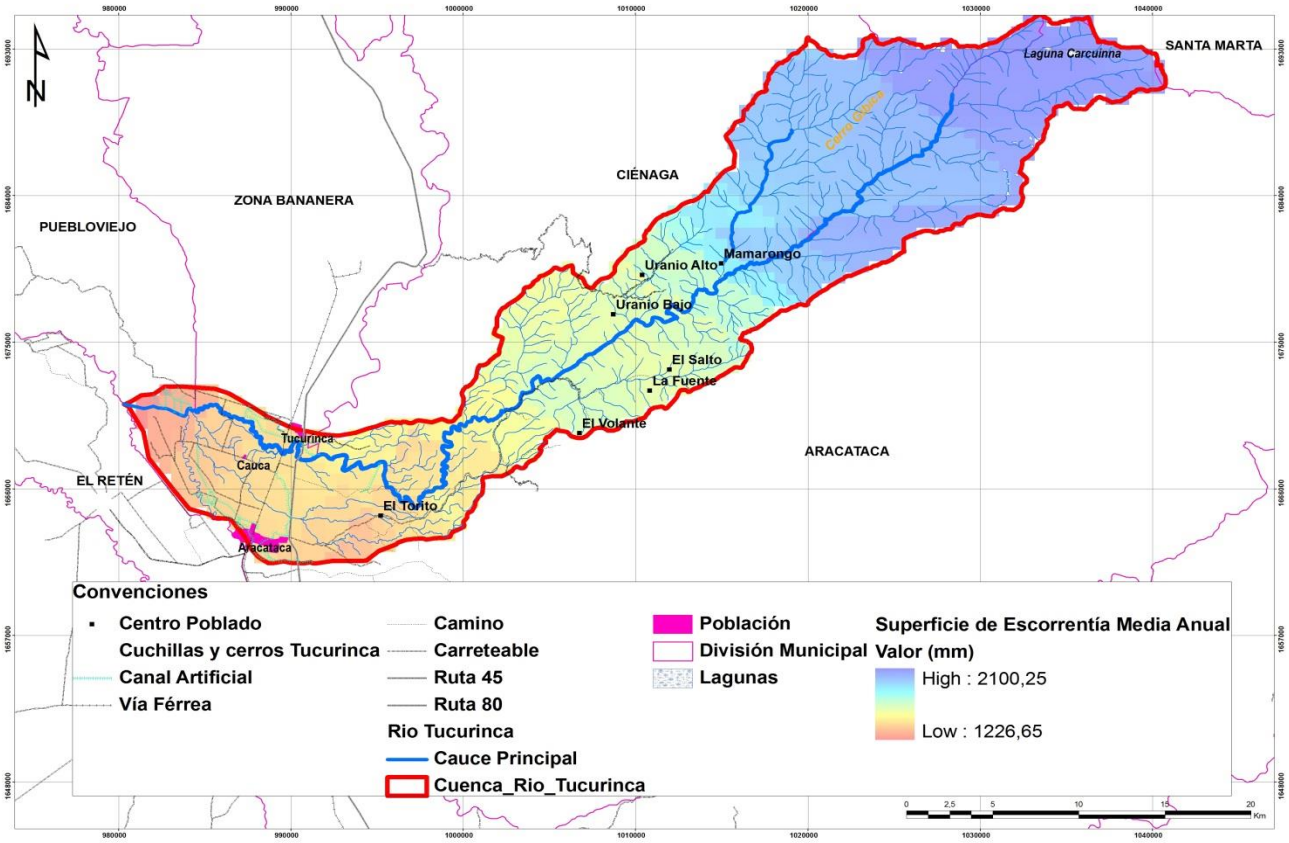
Aracataca, hasta un valor máximo de 2.100,25 mm al noreste, en la parte alta de la cuenca, donde se presentan las mayores alturas.

Tabla 6. Estimación de la escorrentía total modal por medio del balance hídrico

Departamento	Estación	Tipo	Precipitación Media	Evapotranspiración Media	Escorrentía Media	Relación E/P	Precipitación modal	Relación E/P
			mm	mm	mm		mm	
La Guajira	TermoGuajira	CO	1410.48	831.93	578.54	0.41	1627.58	0.47
Bolivar	Monterrey Forest	CP	873.69	691.61	182.08	0.21	968.270	0.25
Bolivar	Apto Baracoa	CP	964.72	728.10	236.62	0.25	1195.352	0.33
Cesar	Col Agro Pailita	CP	1954.73	924.85	1029.88	0.53	2119.440	0.56
Cesar	Guaymaral	CO	1209.19	824.83	384.36	0.32	1322.620	0.35
Bolivar	Guamo El	CO	1214.35	805.86	408.50	0.34	1300.605	0.36
Atlántico	Normal Manati	CP	1043.65	750.25	293.40	0.28	1124.483	0.31
Atlántico	Limon El	CO	938.31	720.13	218.18	0.23	1015.623	0.26
Atlántico	Sta Lucia Gja	CP	990.55	740.25	250.30	0.25	1065.180	0.28
Atlántico	Apto E Cortissoz	SP	750.24	626.19	124.06	0.17	909.012	0.23
Magdalena	Ye La	CO	710.98	610.59	100.38	0.14	804.372	0.18
Magdalena	Univ Tec Magdale	CO	661.47	578.35	83.11	0.13	735.582	0.16
Magdalena	Apto Simon Boliv	SP	396.55	388.03	8.52	0.02	543.442	0.08
Magdalena	San Lorenzo	CP	2669.19	631.97	2037.21	0.76	2893.643	0.78
Magdalena	Parque Tayrona	CO	1318.73	807.39	511.34	0.39	1493.433	0.44
Magdalena	Alto de Mira	CO	3943.55	826.64	3116.91	0.79	4585.519	0.82
Magdalena	Apto Las Flores	SP	1814.55	928.96	885.59	0.49	2168.519	0.56
Magdalena	Seis El	CO	1257.95	829.62	428.33	0.34	1387.434	0.38
Magdalena	Alamos Los	CP	1475.12	868.96	606.16	0.41	1645.304	0.45
Magdalena	Algarrobo	CO	1139.64	780.34	359.30	0.32	1238.799	0.35
Magdalena	Zacapa	CO	1173.08	794.94	378.14	0.32	1278.141	0.36
Magdalena	Prado Sevilla	CO	1370.53	834.38	536.15	0.39	1517.459	0.43
Magdalena	Media Luna	CO	1396.10	849.38	546.72	0.39	1531.357	0.43

FUENTE: CÁLCULOS REALIZADOS POR UNICARTAGENA, 2010.

Figura 20. Variación espacial de la escorrentía media anual en la cuenca del Río Tucurinca



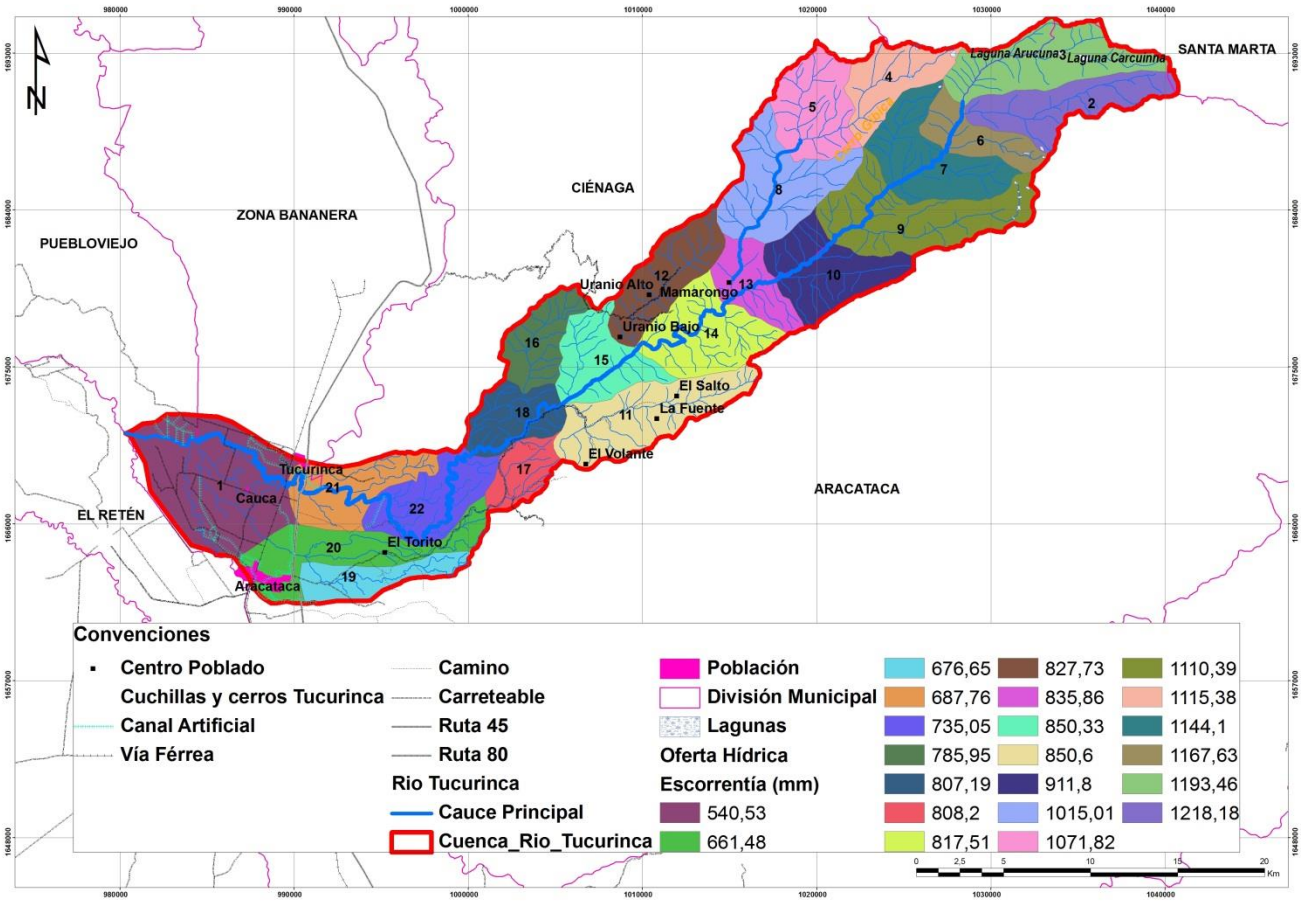
FUENTE: PLANO BASE IGAC, DATOS PROCESADOS POR UNICARTAGENA, 2010.

- **Índice de Escasez Superficial**

El índice de escasez de una cuenca se define como la relación que existe entre la demanda de agua producida por el conjunto de actividades sociales y económicas de la cuenca hidrográfica y la oferta hídrica disponible de la misma.

La evolución temporal del índice de escasez está ligada a la dinámica de la demanda. Se puede evaluar en un marco de referencia multianual, anual, estacional, semestral e incluso mensual. Para este estudio se tomaron las mismas 160 estaciones del IDEAM utilizadas para el estudio de la oferta hídrica, se evaluaron los datos de la demanda de acuerdo con la cobertura y usos del suelo determinado de información secundaria, imágenes de satélite y verificación en el campo.

Figura 21. Oferta hídrica anual superficial en las subcuencas del Río **Tucurinca**

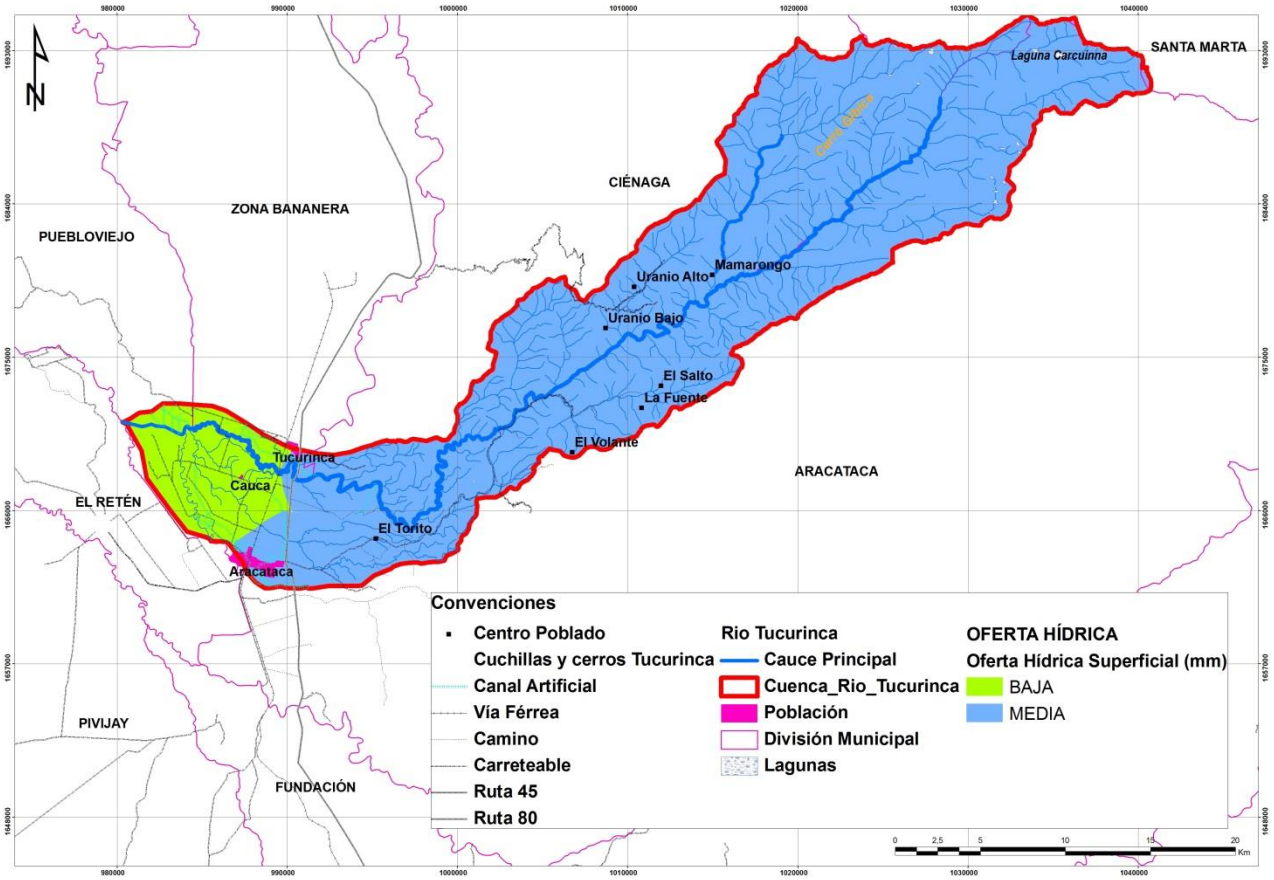


FUENTE: PLANO BASE IGAC, DATOS PROCESADOS POR UNICARTAGENA, 2012.

La evolución temporal del índice de escasez está ligada a la dinámica de la demanda. Se puede evaluar en un marco de referencia multianual, anual, estacional, semestral e incluso mensual. Para este estudio se tomaron las mismas 160 estaciones del IDEAM utilizadas para el estudio de la oferta hídrica, se evaluaron los datos de la demanda de

acuerdo con la cobertura y usos del suelo determinado de información secundaria, imágenes de satélite y verificación en el campo.

Figura 22. Oferta hídrica superficial en mm., en la cuenca del Río Tucurinca



FUENTE: DATOS PROCESADOS POR UNICARTAGENA, 2012.

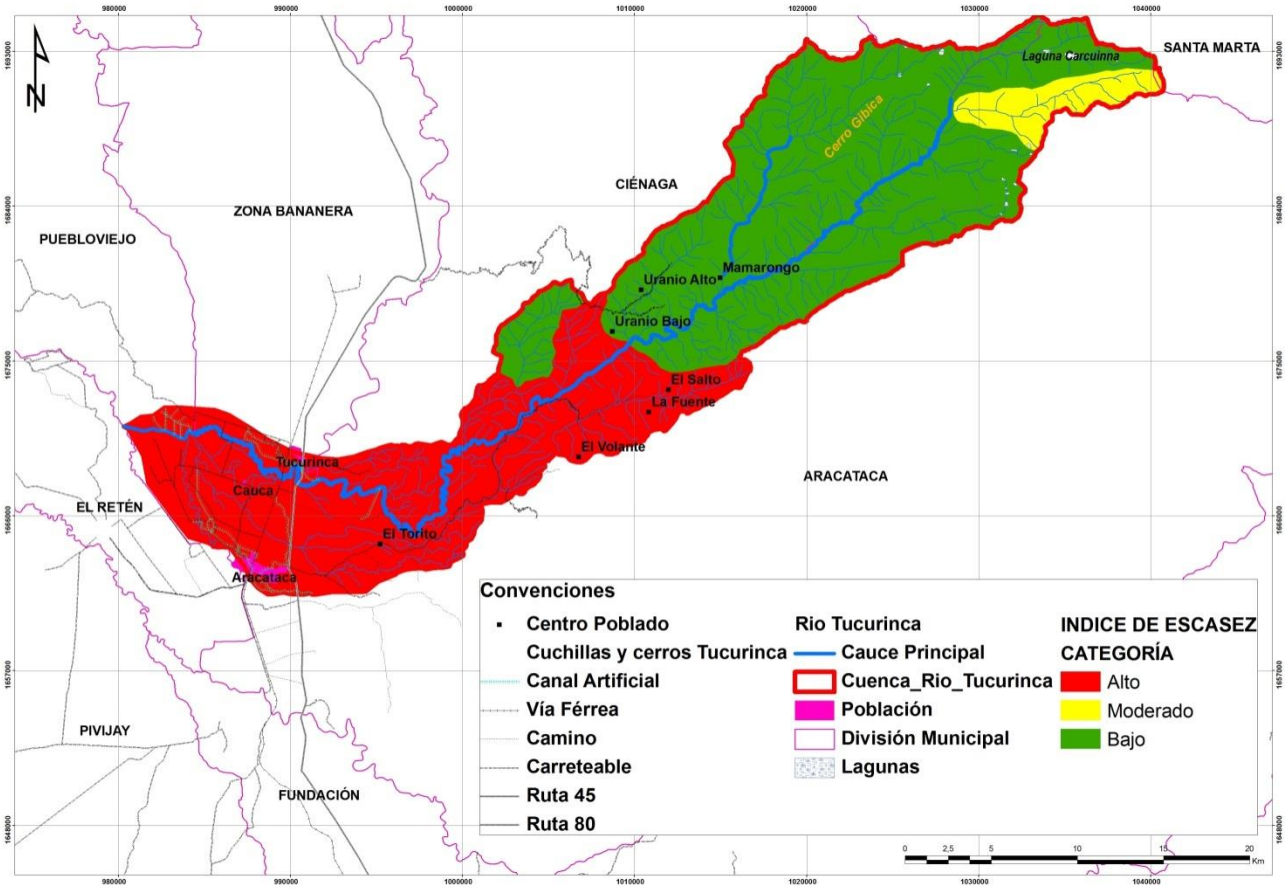
La **Tabla 7**, presenta las categorías del Índice de Escasez que se usan oficialmente en Colombia de acuerdo con el IDEAM y el MADS. La **Figura 23**presenta el resultado de este parámetro a nivel regional para la cuenca del Río Tucurinca, indicando que existe una fuerte presión sobre el recurso agua en la parte baja de la cuenca (mayor de 50%) y es necesario tomar medidas para su conservación. En la parte media y alta se presenta un índice de escasez bajo con rangos entre, menores de 1% y del 10%, indicando que en la parte media y sobre todo en la cuenca alta, no existe actualmente una demanda significativa con relación a la oferta del recurso.

Tabla 7. Categorías del Índice de Escasez y umbrales críticos de presión sobre las fuentes de agua

Categoría del Índice de Escasez	Porcentaje de la Oferta Hídrica Utilizada	Color	Explicación
Alto	> 40 %	Rojo	Existe fuerte presión sobre el recurso hídrico, denota una urgencia máxima para el ordenamiento de la oferta y la demanda. En estos casos la baja disponibilidad de agua es un factor limitador del desarrollo económico.
Medio	20 – 40 %	Naranja	Cuando los límites de presión exigen entre el 20 -40 % de la oferta hídrica disponible es necesario el ordenamiento tanto de la oferta como de la demanda. Es menester asignar prioridades a los distintos usos y prestar particular atención a los ecosistemas acuáticos para garantizar que reciban el aporte hídrico requerido para su existencia. Se necesitan inversiones para mejorar la eficiencia en la utilización de los recursos hídricos.
Moderado	10 – 20 %	Amarillo	Indica que la disponibilidad de agua se está convirtiendo en un factor limitador del desarrollo.
Bajo	< 10 %	Verde	No se experimentan presiones importantes sobre el recurso hídrico.

FUENTE: ESTUDIO NACIONAL DEL AGUA RELACIONES DE DEMANDA Y OFERTA HÍDRICA, 2008.

Figura 23. Índice de escasez para las subcuencas aportantes al Río Tucurinca



FUENTE: PLANO BASE IGAC, DATOS IDEAM PROCESADOS UNICARTAGENA, 2012.

El recurso hídrico superficial de la cuenca del río Tucurinca es abundante y genera bienes y servicios ambientales; es factor importante para el suministro y abastecimiento de agua de la población. Los caudales superficiales que aporta la cuenca están ligados a las condiciones climáticas locales y a las características propias de la misma en cuanto a condiciones de elevación sobre el nivel del mar y cercanía con la Sierra Nevada de Santa Marta. El caudal y los niveles en el cauce siguen un ciclo anual unimodal con menores caudales y niveles del río entre enero y abril, con un mínimo en marzo y un período de niveles altos de agosto a noviembre; el rango de caudales promedio por escorrentía para el punto medio de la cuenca varía entre 394,7m3/s y 577,8m3/s, para lluvias con período de retorno de 2 a 10 años y para la parte baja de la cuenca varía entre 139,4m3/s y 197,4m3/s indicando la importancia de la cuenca alta para la conservación del recurso. Sin embargo, la construcción de rellenos y embalses, desecación de cauces y arroyos que contribuyen con el caudal del río, la tala de bosques, la instalación de sistemas de riego para el desarrollo de cultivos intensivos y actividades agropecuarias, y la construcción de vías de comunicación, han alterado considerablemente el drenaje natural disminuyendo los aportes reales de la cuenca. Una gran cantidad de caudal de escorrentía que se produce en la cuenca está concesionado y además suministra agua a

varias poblaciones, dejando en algunos casos solo un caudal mínimo en la parte baja del río en las épocas de poca precipitación.

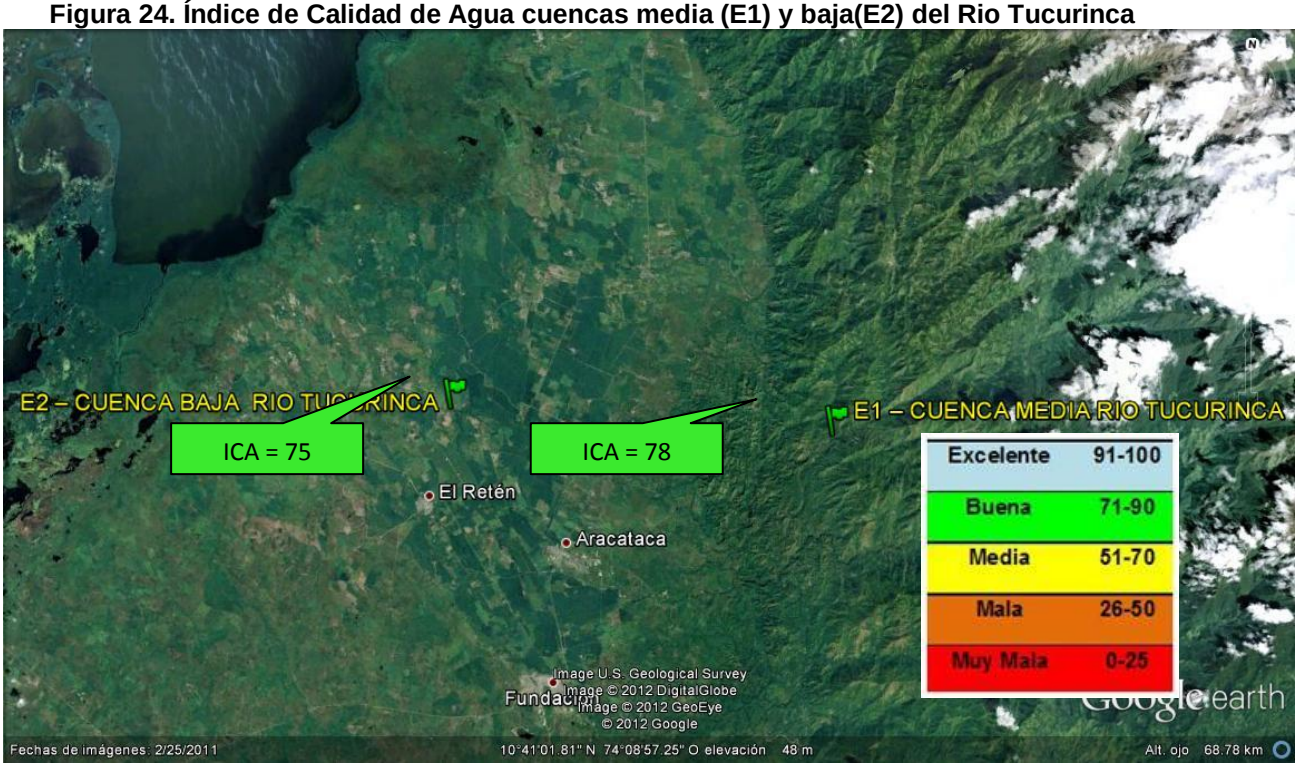
Aunque la forma alargada de la cuenca y de las subcuencas, ayuda a amortiguar el efecto torrencial de los caudales, debido al aporte de sedimentos por las altas pendientes, la invasión de las rondas del río, la ampliación de la frontera agrícola y la disminución de la cobertura vegetal, durante los períodos de fuertes lluvias es común que se presenten inundaciones en la parte baja de la cuenca. Por otra parte la falta de adecuados servicios de agua potable, alcantarillado y recolección de basuras contribuyen al deterioro de las calidades ambientales del recurso. Otros usos del agua superficial son para agricultura y la agroindustria. También se desarrolla en algunos puntos la pesca de subsistencia y se aprovecha el recurso del río en actividades recreativas y el desarrollo turístico.

- **Limnología**

    - **Índice de Calidad de Agua**

El estado de la calidad de agua del Rio Tucurinca se fundamentó en análisis de información secundaria y en una campaña de medición sobre los parámetros como la temperatura, pH, conductividad, oxígeno disuelto, turbidez, sólidos suspendidos totales, sólidos totales, DBO5, DQO, amonio, nitritos, nitratos, fosfatos, fosforo total, sulfatos, detergentes, organoclorados, organofosforados, carbonatos, coliformes fecales y totales, en 2 puntos distribuidos como se muestran en la **Figura 24** sobre la cuenca media (E1) y la cuenca baja (E2) del Rio Tucurinca; el punto E1 tiene coordenadas 10°40'.19.50"N latitud (N) y 74°02'35.00"O longitud (W), y el punto E2 tiene coordenadas 10°39'54.40"N latitud (N) y 74°15'26.2"O longitud (W). Las mediciones se adelantaron siguiendo las técnicas analíticas de calidad de agua descritas en el manual “Standard Methods for theExamination of Water and Wastewater Examination” de la American Water Work Association y bajo la coordinación de una empresa debidamente acreditados. El índice de calidad de Agua (ICA), definido por la “National Sanitation Foundation (NSF)” de Estados Unidos por medio del uso de la técnica de investigación Delphi de la “Rand Corporation’s, fue estimado a partir de los datos obtenidos durante la campaña que se realizó en enero de 2012. Los resultados se resumen en la **Figura 24**.

Figura 24. Índice de Calidad de Agua cuencas media (E1) y baja(E2) del Rio Tucurinca



FUENTE. GOOGLE EARTH, MODIFICADO POR UNICARTAGENA, 2012.

El Índice de Calidad de Agua sobre el sector del Rio Tucurinca (**Figura 24**) muestra una calidad de agua buena. El alto valor del ICA es una consecuencia directa del alto valor de oxígeno disuelto (8.38 mg/L y 7.5 mg/L para las cuencas media E1 y baja E2 respectivamente) y del pH (7.6 unidades para la cuenca media y 7.4 unidades para la cuenca baja), encontrados durante la campaña de medición adelantada en enero de 2012. Estos resultados de oxígeno disuelto son coherentes debido a que no observa presencia de bloom de algas, ni de ningún tipo de especie acuática que puedan estar tomándolo como alimento (Puntos E1 y E2, **Figura 25**).

Con lo estipulado en el Decreto 1594 del 26 de junio de 1984, las cuencas media (E1) y baja (E2) cumplen con lo indicado en el Artículo 45, debido a que los criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso para preservación de flora y fauna, en aguas dulces, frías o cálidas y en aguas marinas o estuarias el valor de oxígeno disuelto debe ser mínimo de 5, 4 y 4 mg/L respectivamente, y se tienen valores de 8.38 mg/L para cuenca media (E1) y 7.5 mg/L para la cuenca baja (E2).

Existen dos parámetros de interés adicionales, entre ellos los coliformes fecales, que presentan en los puntos monitoreados valores de 210 NMP/100mL para cuenca media (E1) y 430 NMP/100mL para la cuenca baja (E2), y los coliformes totales que en los puntos monitoreados alcanzan valores de 4600 NMP/100mL para cuenca media (E1) y 11X103 NMP/100mL para la cuenca baja (E2); que de acuerdo al Decreto 1594 del 26 de junio de 1984, según lo establecido en los Artículos 42 y 43, la cuenca media no cumple con los criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso para fines

recreativos mediante contacto primario, entre ellos la natación y el buceo, debido al alto contenido de coliformes fecales y totales, mientras que si cumple para la destinación del recurso para fines recreativos mediante contacto secundario, como son los deportes náuticos y la pesca, a pesar de contar con Oxígeno Disuelto por encima del 70% de concentración de saturación, es decir, 90%, y la cuenca baja no permitirá la destinación del recurso para fines recreativos mediante contacto primario y secundario, es decir, natación, el buceo, deportes náuticos y la pesca, debido al alto contenido de coliformes totales, aunque cuenta con Oxígeno Disuelto por encima del 70% de concentración de saturación, es decir, 94%.

“Hay grandes cantidades de Escherichia coli (coliformes fecales) en las heces humanas y animales, en las aguas residuales y en el agua que ha estado expuesta recientemente a contaminación fecal." (OMS, 2010).

Figura 25. No hay presencia de especies que se alimente con el OD de las cuencas media (E1) y baja (E2)

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

De acuerdo al Decreto 2115 del 22 de junio de 2007, según lo establecido en el Artículo 2, las cuencas media y baja no cumplen con las características físicas del agua para consumo humano al sobrepasar los valores máximos aceptables para los parámetros de turbiedad al tener más de 2 UNT, y de acuerdo a los Artículo 3 y 4 las cuencas media y baja cumplen con los parámetros de conductividad al tener menos de 1000 µS/cm y de pH al estar comprendido entre 6,5 y 9,0.

En el Decreto 2115 del 22 de junio de 2007, según lo establecido en el Artículo 6, las cuencas media y baja cumplen con las características químicas del agua para consumo humano en relación con los elementos, compuestos químicos y mezclas de compuestos químicos que tienen implicaciones sobre la salud humana al no sobrepasar los valores máximos aceptables de nitritos al tener menos de 0,1 mg/L (NO_2^-) y de nitratos al tener menos de 10 mg/L (NO_3^-), en el caso de la cuenca media los nitritos no se detectaron y para la cuenca baja se obtuvo un valor de 0.017 mg/L, los nitratos indicaron valores de 1.23 mg/L y 2.21 mg/L para las cuencas media y baja respectivamente.

La presencia de nitratos puede deberse a la aplicación excesiva de fertilizantes o a la filtración de aguas residuales u otros residuos orgánicos a las aguas superficiales y subterráneas. Lo anterior porque durante la toma de muestras se observó que en las cuencas medias de los Ríos Aracataca, Fundación y Tucurinca las actividades predominantes son el cultivo de palma africana, de arroz y la ganadería, , sin embargo para verificar esta afirmación se debe adelantar un estudio de infiltración y calidad de agua de escorrentía en la zona en referencia.

De acuerdo al Decreto 2115 del 22 de junio de 2007, según lo establecido en el Artículo 7, las cuencas media y baja cumplen con las características químicas del agua para consumo humano en relación con los elementos y compuestos químicos que tienen consecuencias económicas e indirectas sobre la salud al no sobrepasar los valores máximos aceptables de sulfatos al tener menos de 250 mg/L SO42- y de fosfatos al tener menos de 0.5 mg/L PO43-, en el caso de la cuenca media y baja los sulfatos no se detectaron y los fosfatos indicaron valores de 0.14 mg/L y 0.27 mg/L para las cuencas media y baja respectivamente.

Muy a pesar de cumplir con las características químicas del agua para consumo humano anteriormente mencionadas, en el Decreto 2115 del 22 de junio de 2007, según lo establecido en el Artículo Articulo 11, las cuencas media y baja no cumplen con las características microbiológicas del agua para consumo humano al tener Coliformes fecales, debido a que en el Parágrafo 2, indica que ninguna muestra de agua para consumo humano debe contener Ecoli en 100 cm^3 de agua, independientemente del método de análisis utilizado.

Con respecto a la calidad del agua del sistema del Rio Tucurinca, es necesario aclarar que el análisis fisicoquímico y microbiológico se basó en los resultados obtenidos en un solo muestreo realizado en dos puntos de monitoreo a lo largo del río, uno en la parte media y otro en la parte baja, por lo tanto se recomienda para tener un diagnóstico más real de la cuenca, contar con una red de monitoreos continuos y por largo periodos (mayor de un año) tanto en épocas de sequías como de lluvias, que permitan tener series de datos estadísticos del comportamiento real de la calidad de agua de la cuenca, que servirán para alimentar modelos de calidad y así identificar zonas de contaminación, y definir con claridad programas y proyectos para la rehabilitación y recuperación ambiental del Rio. Es necesario también revisar y hacer un seguimiento continuo a los vertimientos de residuos que se hacen sobre el Rio para mitigar los impactos ambientales.

5.2.3. Geología

Las características geológicas de un territorio son un factor fundamental para tomar decisiones en cuanto a su ordenamiento, ya que brindan información fundamental sobre la posibilidad y pertinencia de aprovechar y/o conservar el recurso suelo.

Con el fin de conocer la oferta que la cuenca del Río Tucurinca brinda desde el punto de vista de sus características geológicas se hace a continuación una descripción de las

mismas enfatizando en la historia o eventos a través de los cuales se conformaron sus unidades geológicas y en las generalidades y estructuración de su geología.

- **Geología Histórica**

La cuenca alta del Río Tucurinca hace parte de las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta, el cual está conformado por un conjunto complejo de rocas que han resultado de millones de años de transformaciones, de procesos físicos, químicos y dinámicos. De calentamientos, enfriamientos y choques. La Sierra protuberante que se impone en medio de la planicie y el mar es la suma de toda esta energía que bulle permanentemente en su interior, y que está reflejada en el contraste de sus paisajes, en su inmensa biodiversidad y en la comprensión que sus habitantes tienen de la Sierra Nevada de Santa Marta como el corazón del mundo.(INGEOMINAS 2007).

La evolución geológica del territorio de la cuenca del Río Tucurinca, indudablemente se encuentra ligada a la historia geológica de la Sierra Nevada de Santa Marta. De acuerdo a Tschanz, 1.969 y otros autores, la evolución geológica de esta zona se puede resumir así:

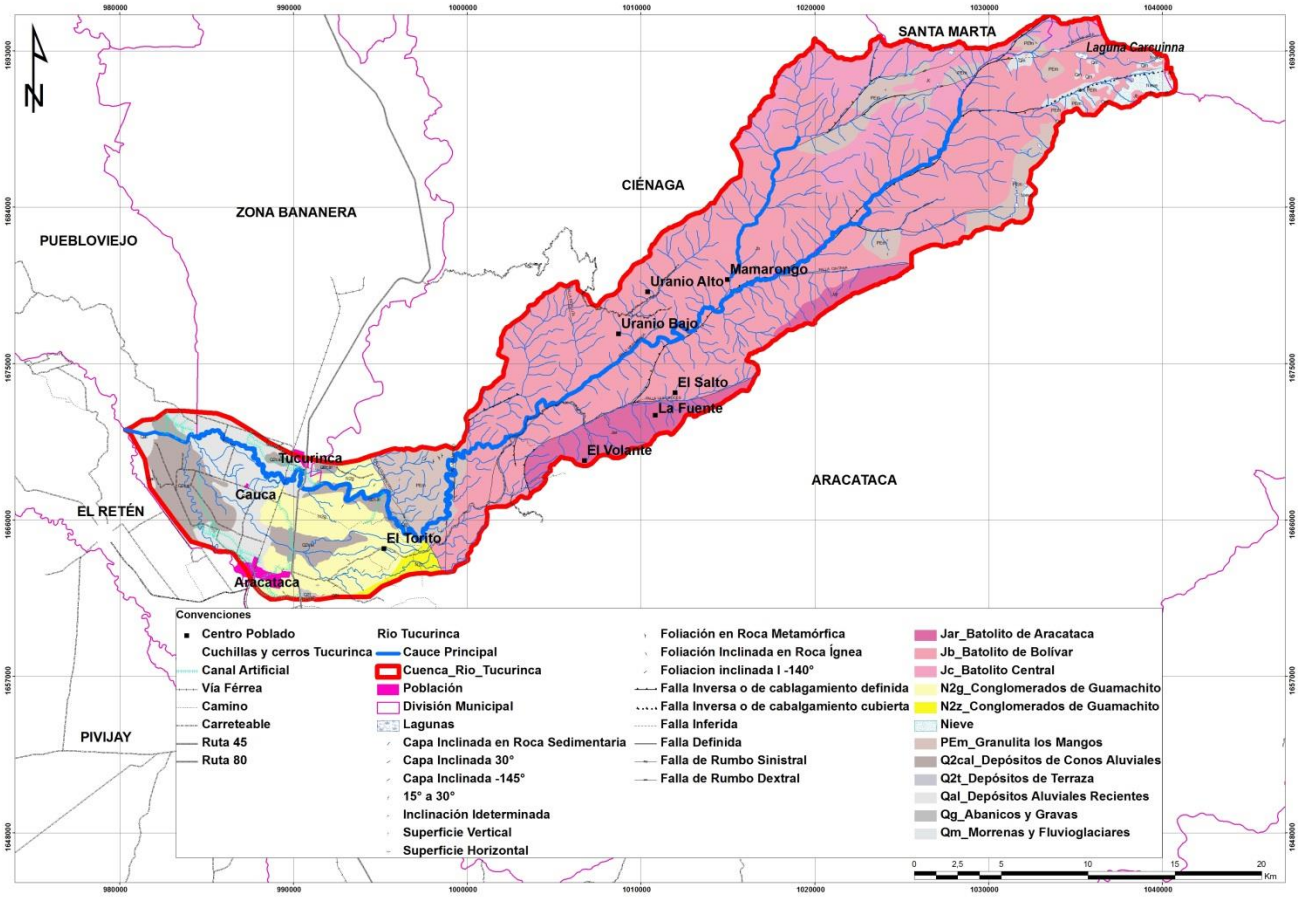
Inicialmente en el periodo precámbrico existía el escudo de la Guayana como uno de los cratones ígneo - metamórficos en la parte norte de Suramérica. De éste hacían parte las granulitas los mangos (núcleo del macizo); posteriormente en el ordovícico se produce la depositación de sedimentos arcillosos, esta secuencia sedimentaria sufre continuos plegamientos y fallamientos, levantamientos e intrusiones ígneas, generando un metamorfismo regional, que es conocido como la orogenia caledónica, la cual se extendió desde el cámbrico hasta el devónico. Se cree que dicha orogenia tuvo su mayor actividad en el silúrico, puesto que en este periodo se produce un lapso de no depositación y/o erosión en todo el territorio colombiano. Todos estos procesos traen como consecuencia la elevación del macizo Sierra Nevada de Santa Marta.

Durante el pérmico hasta el Mesozoico se producen nuevamente movimientos orogénicos, tales como levantamientos, plegamientos e intrusiones, en un ciclo llamado la Orogenía Hercínica. Es así como en el lapso Triásico - jurásico se llevan a cabo la intrusiones más importantes en la Sierra Nevada de Santa Marta, las cuales originan los principales cuerpos ígneos (Batolito Central, Batolito de Tucurinca, Plutón de Tres Puntas, Batolito Bolívar, Batolito Pueblo Bello) y producen a la vez fenómenos volcánicos que dan origen a las secuencias ignimbríticas (Ignimbrita los Clavos).

En la cuenca del Tucurinca afloran rocas ígneas y metamórficas que varían en edad desde el Proterozoico hasta el Paleógeno y cuaternarios recientes ubicados al occidente de la Cuenca. Algunas de las edades asignadas a las unidades ígneas y metamórficas son imprecisas y dudosas, debido a que se han establecido indirectamente.

- **Geología General**

Figura 26. Geología General de la cuenca del Rio Tucurinca



FUENTE: INGEOMINAS, 2002.

La geología del área está conformada por rocas Ígneas en la parte alta de la cuenca y rocas sedimentarias en las partes medias y depósitos sedimentarios consolidados.

La importancia de las formaciones ubicadas en la parte alta y media de la cuenca del Río Tucurinca y sus afluentes, radica en que la mayoría son de origen plutónico (rocas ígneas de origen intrusivo que cristalizan al interior de la corteza terrestre, que debido a su lento proceso enfriamiento, genera la diferenciación de minerales, que finalmente producen sedimentos arenosos) y por lo tanto sus sedimentos producto de la meteorización y erosión, una vez depositados en la parte plana, constituyen la principal fuente de almacenamiento de agua subterránea.

Por sus características geomorfológicas se puede considerar al Río de Tucurinca dividido en dos provincias: la Sierra Nevada de Santa Marta, caracterizada por su expresión montañosa; y la Llanura aluvial, formada por las tierras planas. Estas dos provincias fisiográficas están constituidas litológicamente por rocas de edades muy variadas, descritas a continuación.

- **Batolito Bolívar (Jb)**

Con una extensión de 9048.19 Has., aflora en la parte alta de la Sierra Nevada de Santa Marta ocupando la zona de los Picos Nevados, exceptuando los Picos El Guardián, y Tairona, los demás deben su morfología a rocas ígneas intrusivas Graníticas del Batolito Bolívar.

El Batolito Bolívar fue reportado por Gansser (1955), en el sector de los picos Simón Bolívar y Cristóbal Colón. Está compuesto por tres tipos de rocas, las cuales gradan de uno a otro sin ningún orden reconocible, estos son: tonalita con augita, granodiorita con biotita y augita y granodiorita con biotita, hornblenda y augita. Todas estas rocas presentan un grano de tamaño medio a fino. INGEOMINAS 2000.

- **Granulitas De Los Mangos (Ptgm).**

Afloran en la zona Oriental del área del Río Tucurinca, en la parte de alta montaña de la Provincia Geomorfológica de la Sierra Nevada de Santa Marta, ocupando una extensión de 24921.18 Has.

De acuerdo a Tschanz y otros, 1969, son neises bandeados claros y oscuros, con metamorfismo hasta facies granulita. Se presentan a manera de bandas graníticas alternadas con anfibolitas piroxénicas y algunos mármoles y rocas ultramáficas.

Según datación radiométrica poseen una edad entre 1300 y 750 millones de años (m. a.) por lo que se le sitúa en el período precámbrico.

La importancia de esta formación para el presente estudio radica, en que los sedimentos producto de la meteorización y erosión, una vez depositados en la parte plana constituyen la principal fuente de almacenamiento de agua subterránea; la siguiente condición es también aplicable, a las formaciones de origen plutónico (rocas ígneas de origen intrusivo que cristalizan al interior de la corteza terrestre) que afloran en la parte alta y media en la cuenca, y que debido a su lento proceso de enfriamiento, genera la diferenciación de minerales que finalmente producen sedimentos arenosos, los cuales permiten un mejor almacenamiento de aguas infiltradas y, por lo tanto, mejores acuíferos.

- **Batolito de Aracataca (Jca)**

La roca Ígnea está representada por formaciones granodioriticas y Aflora en la parte oriental del área de estudio. Con una edad aproximada de 166 ± 18 millones de años (K/Ar) que la ubican en el Jurásico Medio.

Esta formación se encuentra fracturada debido a la tectónica regional bajo la cual han estado sometidas. Existen familias de fracturas en varias direcciones que tienen diferentes tipos de rellenos.

Aflora en gran parte de la cuenca media del Río Tucurinca y de sus afluentes el Río Piedras y la quebrada La Arenosa.

- **Batolito Central (Jc)**

Este cuerpo se presenta a manera de dos franjas; una hacia la parte norte, extendiéndose desde el Cerro El Volante en la vereda El Salto hasta el Cerro Aracina, con dirección NE; desde el nacimiento del Río Piedras y la Quebrada Achocuimeina hasta el Arroyo Canterrua en la región Indígena Incanchonculla, se distinguen en esta unidad los Cerros Acapasatusi y Canchuncuaya con 3600 msnm, cada uno. El área ocupada por este cuerpo intrusivo es de 10662.72 Has.

- **Conglomerados de Guamachito (N2qg)**

Formaciones compuestas por conglomerados soportados por sedimentos más finos, de color pardo amarillentas, con cantos de rocas ígneas intrusivas y volcánicas, y rocas metamórficas. Su edad se correlaciona con el Plioceno – Pleistoceno (1.8 millones de años).

- **Sedimentos Poco o Nada Consolidados (Q)**

En sitios de media y baja pendiente de la parte baja de la zona de interés, se encuentran coluviones de poco espesor y relleno cuaternario. El relleno cuaternario consta de materiales transportados por el agua, el viento y agentes que favorecen la meteorización y el diaclazamiento.

La importancia de estos sedimentos radica en que los acuíferos más productivos, de mejor calidad y mayor recarga se localizan en estas formaciones, que son las más recientes y por lo general se localizan en la parte baja de la cuenca al nororiente de la cabecera municipal.

  - **Depósitos de Llanura Aluvial (Qlla)**

Formado por las llanuras del Río Tucurinca. La disposición de las capas aluviales que constituyen las terrazas están compuestas principalmente por gravas, arenas y capas de arcillas cuya litología y espesor varían según la historia morfológica del valle; además se observa que los lechos actuales son más estrechos que los antiguos, lo que puede implicar que sus episodios han sido cada vez más cortos y sus caudales más débiles. Están compuestos por fragmentos de rocas ígneas y metamórficas de los alrededores.

Estas llanuras se encuentran disectadas al río formando terrazas de 2 a5 metros sobre el nivel actual del río. Por lo general estas zonas presentan un potencial acuífero.

- **Depósitos de Abanicos Aluviales (Qc)**

El cuaternario de cono de eyección se forma cuando el agua desciende de las partes altas sobre pendientes empinadas, arrastrando el material y produciendo la acumulación de depósitos aluviales en terrenos bajos. Su ápice se ubica en el punto de salida, esparciéndose en forma de abanico. El material contenido en un cono varía en textura desde un bloque grueso con gravas en su ápice hasta material más fino en su parte distal.

Los conos de eyección se convierten en excelentes zonas de infiltración por su permeabilidad y porosidad, convirtiéndose en las principales zona de recarga.

- **Depósitos fluvio lacustres y de llanura de inundación (Qfacl)**

Estos depósitos se correlacionan con las zonas de baja pendientes y desembocaduras y deltas de los ríos en la Ciénaga Grande de Santa Marta, las cuales son susceptibles a inundación y desopilación superficial de material fino.

- **Depósitos de Morrenas Glaciares y Fluvioglaciares (Qm)**

Están correlacionados a movimiento glaciar el cual arrastra sedimentos y los acumula en las zonas más planas formando morrenas.

A diferencia de las formaciones cuaternarias antes descritas esta afloran en la cuenca alta y su edad la ubica en el pleistoceno.

- **Geología Estructural de la Cuenca del Río Tucurinca**

    - **Sistema de Fallas Santa Marta - Bucaramanga**

Este sistema de fallas delimita el flanco occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta. Su clara expresión morfológica consiste en el brusco salto topográfico que se aprecia al pasar de una topografía suave a una abrupta y montañosa, otras expresiones geomorfológicas es el cambio de dirección de los Ríos y drenajes menores, los cuales vienen de la montaña con dirección E-W y S-W y cuando llegan a la zona de falla cambian su dirección a casi Norte - Sur. También se aprecian en el piedemonte algunas facetas triangulares, evidencia contundente de la existencia de esta estructura.

Este Sistema de Fallas tiene una orientación N 15o N, y consiste en un sistema de rumbo sinestral con componente vertical. Es una falla reportada por estudios geológicos como activa y está ocasionando la elevación de la Sierra Nevada de Santa Marta.

    - **Falla Guamachito**

La Falla Guamachito es inversa con un trazo N30ºW que pone en contacto las rocas metamórficas de la Sierra Nevada y las rocas paleógenos y neógenos del Valle Inferior del Magdalena. Sirve como límite tectónico entre el macizo montañoso y el relieve bajo. Tiene una longitud de 14 km y puede seguirse desde la quebrada Guamachito hasta los nacimientos de la quebrada Pitalito, uno de los afluentes del Río Aracataca. En campo, las evidencias que dejan de manifiesto su trazo son una serie de escarpes muy verticalizados, especialmente en el extremo sur (Maldonado, 1997).

    - **Fallas Menores**

Alineamientos fotogeológicos que sin lugar a dudas representan fallas geológicas, se presentan esparcidos por todo el macizo montañoso. Entre los más sobresalientes se encuentran lo que demarcan los contactos litológicos entre unidades de rocas ígneas intrusivas y rocas metamórficas:

        - **Alineamiento Río fundación - Quebrada de Piedra - Quebrada el Satélite.**

Este alineamiento marca el contacto litológico entre el Batolito de Tucurinca y el Plutón de Tres Puntas. Tiene dirección N-NE.

5.2.4. GEOMORFOLOGÍA

Las Geoformas predominantes (Unidades genéticas del relieve) en el Río Tucurinca, los modelos climáticos que han originado las formas actuales del terreno (Paisaje Morfogenético) y los procesos degradacionales (Morfodinámica) que afectan los suelos y materiales parentales (Litología) presentes.

En la cuenca del Río Tucurinca se pueden diferenciar claramente tres zonas geomorfológicas principales: la primera de alta pendiente, determinada por rocas ígneas y metamórficas, la segunda de pendiente media, compuesta por rocas sedimentaria principalmente por relleno aluvial de los ríos de la zona y depósitos torrenciales de las pequeñas quebradas.

La litología del área determina la localización y extensión de las superficies planas, las crestas y la densidad de los valles. El drenaje de esta zona es principalmente erosivo lo cual se observa mediante la profundización de los valles, la eficiencia de esta erosión es determinada por el agua corriente que actúa como vector principal de morfogénesis y el grado de intervención antrópica cuyo efecto principal es la deforestación.

En conclusión proceso regulador del paisaje que sobresale es la erosión aluvial, aunque también modela el paisaje la depositación de material en las zonas de baja pendiente.

- **Zonas De Alta Pendiente**

La geomorfología de esta área está influenciada por formaciones de alta pendiente con las cuales rodean el sector de estudio, teniendo en cuenta la altura topográfica del área de estudio, esta se puede ubicar en el piso térmico representado por bosque tropical seco y matorrales espinosos.

En la zona montañosa de la cuenca, la actividad glaciárica ha sido la modeladora del paisaje. Los fenómenos del Pleistoceno (2 m. a.) se evidencia desde alturas generalmente superiores a los 3000 metros, afectando unidades litológicas representadas por rocas ígneas intrusivas (Batolito Bolívar, Batolito de Pueblo Bello, Batolito Central), rocas ígneas efusivas (Ignimbrita los clavos) y rocas metamórficas (Granulita los Mangos) principalmente, en clima de páramo y muy frío.

En el clima de páramo, muy cerca al cinturón de nieve, por encima de los 4800 msnm, en lo que algunos autores llaman el piso glaciar, la gelifracción causa el fracturamiento de rocas acentuando los desprendimientos de materiales. En esta zona se evidencia el retroceso de los glaciares es decir, el balance acumulación/formación es negativo, conclusión dada de acuerdo a observaciones geomorfológicas hechas por Van der-Hamen, et al (1981), Raasveldt (1957); Herd, (1974); González et al, (1965), en IGAC).

La fusión (ablación) de los glaciares, da origen al nacimiento de finas corrientes de agua en los bordes glaciares, generado a su vez un gran conjunto de lagunas aguas abajo

En alturas comprendida entre los 3000 msnm y 1000 msnm se observan formas del relieve tales como morrenas, circos y valles glaciares. Las geoformas están afectadas por procesos degradacionales específicos:

Escurrimiento superficial del agua, manifestada por la erosión laminar y erosión en cárcavas, generando movimientos en masas (remoción remontante).

Escurrimiento difuso, flujos subsuperficiales de agua ocasionando arrastre de partículas bajo la cobertura vegetal.

Movimientos en masas: desplazamientos múltiples y deslizamientos rotacionales y traslacionales por acción del agua y gravedad, flujos de lodos y detritos han sido identificados.

En este relieve quebrado y generalmente escarpado, las corrientes de agua del Río Tucurinca y el sin número de quebradas y pequeños afluentes, han modelado por acción de la gravedad, el paisaje, originando así laderas irregulares y cerros con cimas agudas (cuchillas) y/o redondeadas.

- **Zonas De Pendiente Media**

En alturas inferiores a los 1000 msnm, en clima cálido. Las geoformas resultan de la disección de las laderas por agentes hídricos que actúan sobre rocas ígneas (Batolitos Tucurinca), principalmente, y en menor proporción sobre Rocas Sedimentarias Terciarias y Rocas Metamórficas, de fácil meteorización y alteración.

Las geoformas dominantes en esta zona son laderas de relieve ligeramente ondulado a escarpado. La colonización en esta unidad genética de relieve ha sido intensa; la destrucción casi completa de la vegetación natural y la posterior dedicación del suelo a labores agropecuarias ha originado y/o acelerado los movimientos en masa superficiales, el aumento del escurrimiento superficial difuso y concentrado y aceleración de la reptación hasta la formación de terracetas.

Es importante resaltar que el origen de muchos de estos fenómenos erosivos tienen un componente natural, representados en fallas y alineamientos tectónicos.

- **Zonas De Baja Pendiente**

Esta zona está compuesta por relleno aluvial de las rocas Ígneas, Metamórficas, Sedimentarias y algunos depósitos torrenciales de los drenajes intermitentes, que crean terrazas correspondientes con la planicie de pie de monte y terminan formando una planicie coluvial.

Los depósitos coluvio aluviales son originadas por la acumulación o depositación de materiales heterogéneos de variado tamaño, en la base de las laderas de montañas, colinas, serranías, lomas y escarpes. Estos materiales proceden de procesos de remoción en masa, tales como flujos, derrumbes, deslizamientos, etc.., también de la erosión y reptación de los suelos.

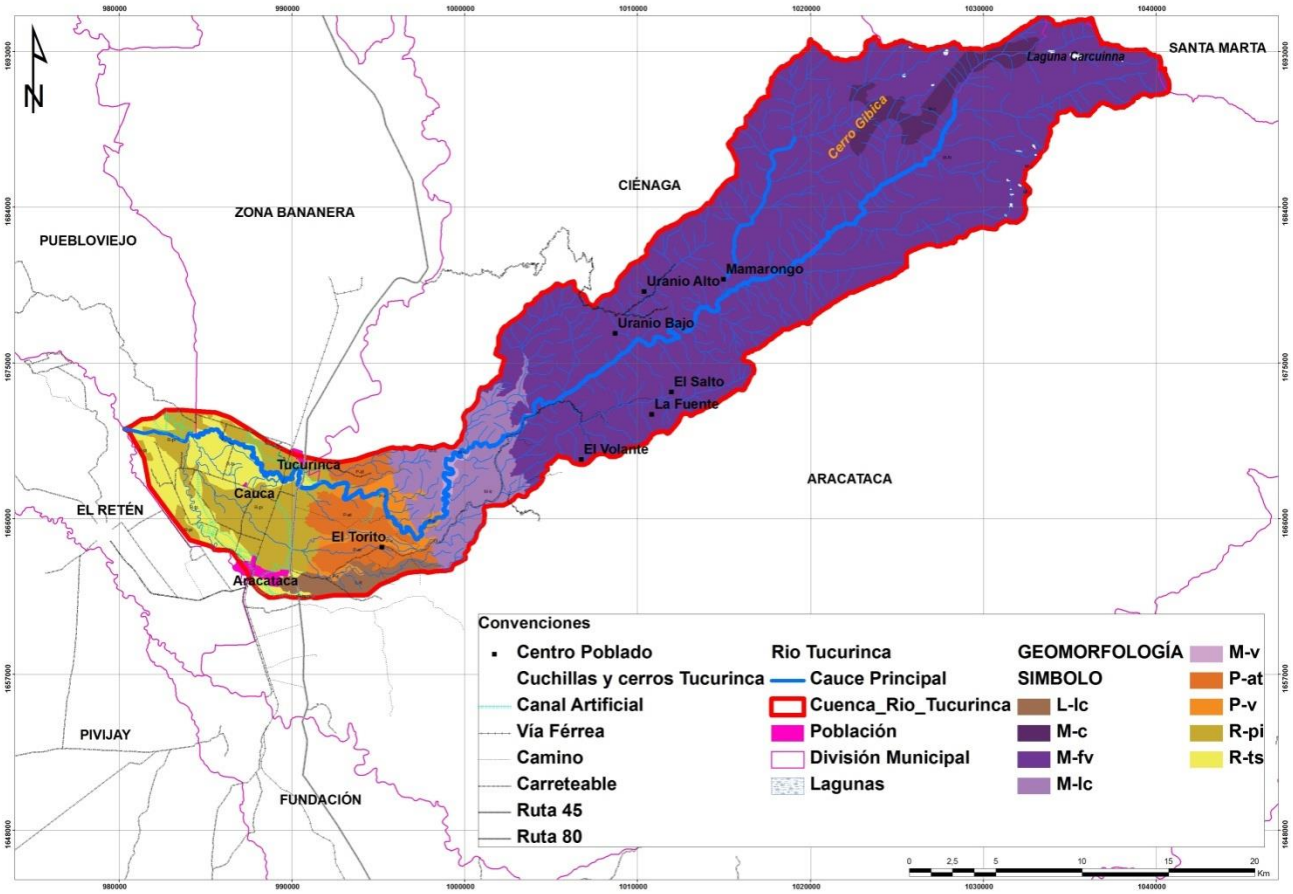
El caso de los Abanicos aluviales Tienen una forma semicircular con su parte más estrecha o ápice extendida hacia la montaña siguiendo el cauce de la corriente de agua que lo depositó. El tramo distal o base, es una franja suavemente inclinada, que gradualmente se confunde con la llanura aluvial de los ríos mayores.

En esta zona se detectan Llanuras y Terrazas Aluviales se extiende desde el casco urbano del municipio de Tucurinca, entre los Ríos Fundación y Tucurinca, hasta la Ciénaga Grande de Santa Marta, formando la zona plana del municipio.

Cuando las corrientes de agua rebosan sus orillas, durante los periodos de crecidas, láminas de agua abandonan el cauce y se extienden lateralmente hacia la llanura, originando erosión diferencial de su carga en suspensión, dando origen a las formas de estos paisajes.

Son terrazas remanentes de los ríos que nacen en la zona montañosa. Se encuentran en relieve plano y se originan debido al rejuvenecimiento del paisaje. La granulometría de sus materiales generalmente es de grano grueso.

Figura 27. Geomorfología de la cuenca del Río Tucurinca



FUENTE: IGAC

5.2.5. HIDROGEOLOGÍA

El acuífero conformado por los depósitos aluviales del Río Tucurinca, Qc (depósitos coluvio-aluviales y abanicos aluviales), Qlla (depósitos llanura aluvial) y Qal (depósitos aluviales)), se puede considerar como tipo Detritico no consolidado libre en su parte superficial, y de tipo Detrítico no consolidados semiconfinado en sus estratos más profundos, de edad cuaternaria.

Este acuífero se extiende desde el sur del rio Tucurinca, hasta el norte del rio Tucurinca (no existen evidencias de discontinuidad a lo largo del cuaternario), en una longitud aproximada de 9 kilómetros y un ancho de aproximado de 32 kilómetros.

Se encuentra limitado al norte por el rio Tucurinca, al oriente por la Sierra Nevada de Santa Marta, al occidente por la Ciénaga Grande de Santa Marta y al sur por el rio Tucurinca.

- **Recarga y Descarga**

En los acuíferos detríticos de pie de monte, la principal fuente de recarga es la escorrentía, en una proporción que puede oscilar entre el 65 al 80 % del volumen total infiltrado, siendo para este caso las principales fuentes de recarga los Ríos Tucurinca y Tucurinca, la quebrada Maraquilla, los canales Bremen y Tolima, y los caños Doncella, Pancu, Tupia y Canova.

Se identifica como principal zona de recarga dentro del acuífero, el punto de cambio de pendiente en donde se depositan los materiales más gruesos (cantos, gravas y arenas gruesas, que se correlacionan con los cuaternarios de Abanico o cono Aluvial (Qc)).

Igualmente a lo largo del cauce de las escorrentías, cuando estas atraviesan las llanuras y las terrazas aluviales se producen recargas en los acuíferos superficiales, especialmente en época de invierno durante los eventos de precipitación. Indudablemente la rata de infiltración en cada zona dependerá de la estratigrafía, la composición granulométrica del cuaternario adyacente y la cabeza hidráulica que tenga el rio en ese corte.

En relación con la localización de las zonas de descarga, se identifica a la Ciénaga Grande de Santa Marta como la principal área. En este punto, existe un límite o interface entre el agua dulce y el agua salada que fluctúa entre invierno y verano, y que puede ser influenciada por la acción antrópica, dependiendo del régimen de explotación.

También se observa en épocas de verano, zonas de infiltración a lo largo del cauce de las escorrentías que recargan el acuífero; estas aguas son denominadas meteóricas o aguas del intercambio, las cuales siempre o periódicamente, participan en el ciclo hidrológico y circulan en los niveles altos de la fuente subterránea; en otras palabras, en los acuíferos libres en época de verano, el acuífero aporta agua al caudal de estiaje.

- **Distribución espacial**

Con base en los sondeos geofísicos realizados se pudieron identificar características y espesores del acuífero, encontrando que la geología de la zona de estudio está conformada principalmente por rellenos sedimentarios arenosos y arcillosos del cuaternario que conforman el acuífero explotable, y estos, influenciados por formaciones terciarias en las zonas de pendiente media y por formaciones ígneas y metamórficas en las zonas de alta pendiente.

Se observa un aumento en el espesor del acuífero y un mejoramiento en las condiciones hidrogeológicas a medida que este se extiende hacia el occidente en dirección a la Ciénaga Grande de Santa Marta; así mismo, el espesor del cuaternario disminuye a medida que se acerca hacia la Sierra Nevada de Santa Marta. Igualmente, la influencia del terciario se observa hacia el occidente y suroccidente del acuífero, cuya característica principal es la presencia de aguas duras.

La explotación en cercanías a la Ciénaga Grande debe ser restringida debido a la posible influencia de la cuna de agua salada, cuya intrusión depende de la época del año (periodo invierno – verano) y de la explotación antrópica, lo cual puede producir variaciones cíclicas en la interface agua dulce agua salada.

Este esquema muestra la variación temporal de la intrusión de la cuña de agua salada producto de la sobrexplotación de un acuífero cercano al océano.

Se debe recordar que la geofísica, y en este caso la geoeléctrica, es un método económico y rápido para analizar las estructuras del subsuelo, en donde se pueden obtener perfiles de resistividad de las formaciones, que se relacionan con ciertas características de las rocas, pudiéndose identificar algunas tendencias. Por esta razón, siempre será necesario corroborar la información obtenida en campo mediante perforaciones exploratorias y correlacionarlas con los sondeos, para que de esta manera se pueda tener información más exacta de la geología subterránea del sector.

5.2.6. CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS DE LA CUENCA

Este aparte constituye la caracterización y el diagnóstico del estado de conservación de los ecosistemas presentes en la cuenca hidrográfica del Río Tucurinca; es así como inicia por describir las generalidades de dichos ecosistemas haciendo énfasis en sus biomas terrestres, sus unidades biogeográficos y sus zonas de vida; luego realiza la caracterización de la cobertura vegetal de la cuenca resaltando sus usos y algunos aspectos y problemáticas relacionadas con su conservación; y finalmente describe la fauna asociada a dichos ecosistemas.

- **Clasificación de Biomas Terrestres**

Un bioma es el conjunto de ecosistemas característicos de una zona biogeográfica que está definido a partir de su vegetación y de las especies animales que predominan. Es la expresión de las condiciones ecológicas del lugar en el plano regional o continental: el clima y el suelo determinarán las condiciones ecológicas a las que responderán las comunidades de plantas y animales del bioma en cuestión.

Para Colombia, Hernández-Camacho y Sánchez (1992) establecen una clasificación con base en las características de la vegetación, dependientes de las condiciones de clima y suelo y diferenciables florística, fisonómica y estructuralmente en cada región del territorio nacional. A estos ecosistemas mayores, con características similares, se les denomina Biomas; de éstos, los que dependen de las características de suelo se denominan Azonales, los que se encuentran en áreas de montaña son los Orobiomas y los de las tierras bajas se denominan Zonales o Zonobiomas. Para la Sierra Nevada se describen un total de nueve Biomas, de los cuales cuatro son de zonas bajas o Zonobiomas y cinco Orobiomas. En la **Figura 28** se presentan los biomas según Hernández-Camacho y Sánchez y su equivalencia con otros sistemas de clasificación.

De estos biomas, corresponden al recorrido que realiza el Río Tucurinca, los siguientes:

- **Zonobioma Húmedo Ecuatorial**

Correspondiente a las selvas húmedas de piso isomegatermico, donde la cantidad de lluvias condiciona la presencia de vegetación higrofitica y subhigrofitica, presentando un follaje perenne en la mayoría de las plantas leñosas.

- **Zonobioma Tropical Alternohígrico**

Correspondiente a los bosques del piso isomegatermico en are con un período seco que puede prolongarse hasta por 6 meses, tiempo durante el cual la mayoría < sus árboles pierden el follaje. En los meses restantes del año no se presenta déficit hídrico y las plantas reponen su follaje adquiriendo un aspecto similar al de una selva lluviosa siempre verde. Este zonobioma se encuentra en la vertiente occidente de Santa Marta y en mayor parte de las vertientes occidental y suroriental alrededor de la Sierra hasta los 500-700 msnm aproximadamente, con algunas variaciones locales debido a las particularidades del macizo.

- **Orobioma de Selva Subandina**

Selvas de piso isomesotérmico con nieblas frecuentes que elevan humedad ambiental, su vegetación es arbórea higrofítica y subhigrofítica de media montaña. A este orobioma lo conforma una vegetación densa y siempre verde, localizada en las tres vertientes de la Sierra en un rango que comprende alturas que varían entre los 1.000 y 2.300 msnm.

- **Orobioma de Selva Andina**

Corresponde a las selvas higrofíticas y subhigrofíticas de piso isomesotérmico e isomicrotérmico con nieblas frecuentes y cobertura densa. Se localiza en las tres vertientes entre los 2.300 y 3.500 msnm con pequeñas variaciones en cada una de éstas.

- **Orobioma de Páramo**

Vegetación arborescente, arbustiva o herbácea desarrollada en tierras de piso oligotérmico, por encima del nivel del bosque y por debajo de las nieves permanentes. Son predominantes las gramíneas y leñosas de porte bajo. Puede considerarse dividido en tres sectores: subpáramo con vegetación leñosa y arborescente en el límite del bosque; páramo propiamente dicho y páramo al o superpáramo, con escasa cobertura vegetal sobre afloramientos rocosos subnivales. Se localiza principalmente entre los 3.500 y 4.800 a 5.000 msnm en las partes altas de la Sierra.

- **Orobioma Nival**

Este orobioma muestra una cubierta permanente de nieve, donde ocasionalmente y en algunas grietas abrigadas pueden aparecer algunas criptógamas y hierbas rasantes escasas. Su límite inferior localiza a los 5.000 msnm aproximadamente.

Figura 28.Equivalencias de nombres para los biomas y zonobiomas de la Sierra Nevada

Zonobioma desértico tropical	Cardonal guajiro (Pérez Arbeláez)
	Desierto guajiro (varios autores) (v.a.)
	Matorral claro extremadamente xeromórfico (subdesierto) (UNESCO)
	Matorral desértico subtropical y monte espinoso subtropical (Holdridge)
Zonobiomas subxerofíticos tropicales	Subxerofitia isomegatérmica (Cuatrecasas y Dugand)
	Thorn forest (v.a.)
	Bosque espinoso (UNESCO)
	En parte al bosque muy seco tropical (Holdridge)
Zonobioma tropical alternohígrico	Higrotropofitia isomegatérmica (Cuatrecasas)
	Zonobioma ecuatorial con lluvias de verano (Walter)
	Bosques tropicales caducifolios o deciduous tropical forest (v.a.)
	Bosque seco tropical (Holdridge)
	selva veranera decidua (Beards)
	En parte al bosque deciduo por sequía de baja altitud (UNESCO)
Zonobioma húmedo ecuatorial	Higrofitia y subhigrofitia isomegatérmicas (Cuatrecasas y Dugand)
	Ombrófilo de baja latitud (UNESCO)
	Humid tropical zone (Chapman)
	Pluvioselva, selva lluviosa tropical o tropical rain forest
	Bosques tropicales húmedos, muy húmedos y pluviales (Holdridge)
Orobioma de selva subandina	Higrofitia y subhigrofitia premontana (Cuatrecasas y Dugand)
	Humid subtropical zone (Chapman)
	Bosque tropical ombrófilo montano y submontano (UNESCO)
	Bosques húmedos, muy húmedos y pluviales (Holdridge)
Orobioma de selva andina	Higrofitia y subhigrofitia isomesotérmica e isomicrotérmica (Cuatrecasas y Dugand)
	Humid temperate zone (Chapman)
	Bosque tropical ombrófilo subalpino (UNESCO)
Orobioma de páramo	Bosque húmedo, muy húmedo y pluvial montano (Holdridge)
	Higrofitia o subhigrofitia isomicrotérmica (Cuatrecasas y Dugand)
	Matorral sempervirente micrófilo o de bambú (UNESCO)
	Bosque húmedo, muy húmedo y pluvial montano y sus transiciones con el páramo (Holdridge)
	Psycro-eolofitia isomicrotérmica (Cuatrecasas)
	Paramo zone (Chapman)
Orobioma de superpáramo	Comunidades alpinas tropicales abiertas (UNESCO)
	Tundra pluvial alpina (Holdridge)
Orobioma nival	Criofitia (Dugand)

FUENTE: TOMADO DE PRO-SIERRA, 1998. BIOMAS TERRESTRES CÍE COLOMBIA. HERNÁNDEZ-CAMACHO Y SÁNCHEZ, 1992. EN: LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA DE IBEROAMÉRICA.

- **Unidad Biogeográfica**

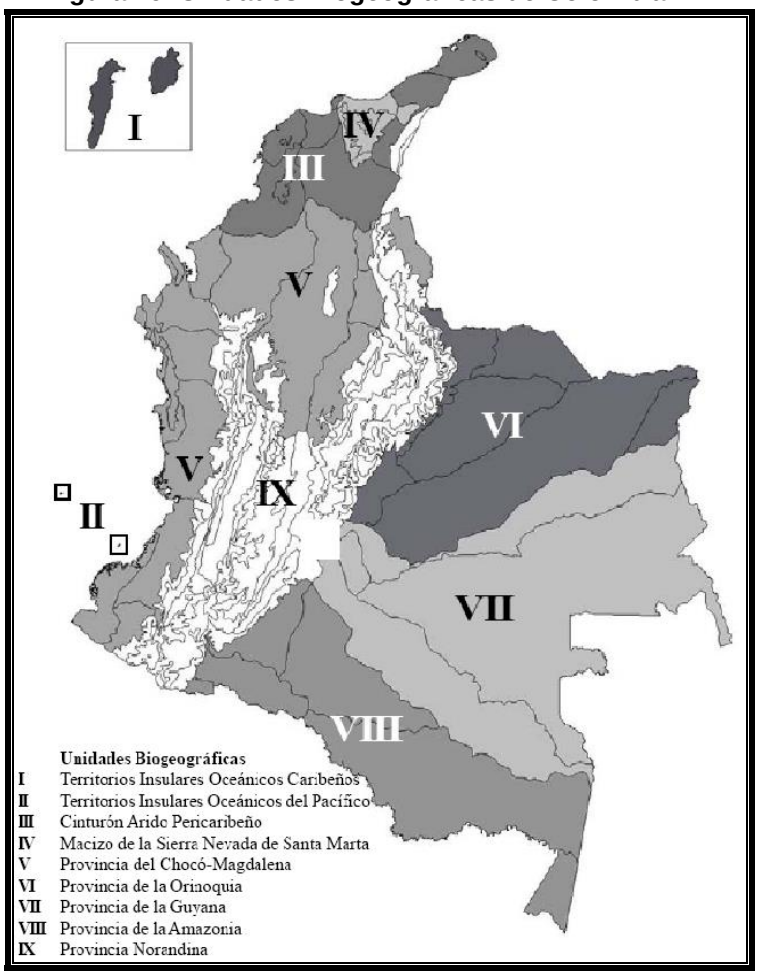
De acuerdo con Hernández-Camacho (1995), quien realizó la clasificación de unidades Biogeográficas de Colombia, existen 99 unidades en el país, lo cual refleja la complejidad y diversidad de su biota. Desde su nacimiento y en la mayor parte de la cuenca del Río Tucurinca se encuentra dentro del macizo de la SNSM, que de acuerdo con Hernández-Camacho et al., (1995), a pesar de su extensión, relativamente pequeña, contiene cinco distritos biogeográficos a saber: a) Sector nororiental; b) Sector norte: macizo de San

Lorenzo c) Sector occidental; d) Sector sur: Donachui y El Mamón; e) Sector suroriental: Ranchería-Guatapurí. La cuenca del río Tucurinca se encuentra en el sector Occidental.

La biota de la sierra, en general, se deriva de elementos tropicales higrófilos del piso térmico cálido, elementos andinos de amplia distribución y elementos relacionados directamente con la cordillera de Mérida y la Sierra de Perijá.

La cuenca como tal se halla ubicada en el Cinturón Árido Pericaribeño en su parte media y baja y en su parte alta en el Macizo Sierra Nevada de Santa Marta. Siendo el primero como una planicie que se extiende desde aproximadamente la porción media del curso del Río Sinú, continuando la zona del bajo San Jorge y el Río Magdalena, hasta el Valle del César, con excepción del macizo de la Sierra Nevada de Santa Marta, lo cual permite considerarla en su conjunto como un unidad biogeográfica (**Figura 29**).

Figura 29. Unidades Biogeográficas de Colombia



FUENTE: RODRÍGUEZ-MAHECHA ET *AL*., 2006.

- **Zonas de vida**

Debido a sus características geográficas, climáticas v geomorfológicas anteriormente anotadas, en Sierra Nevada de Santa Marta se pueden encontrar, según el sistema de formaciones vegetales del mundo de Holdridge (Espinal y Montenegro, 1963), 13 formaciones, que se denominan: monte espinoso tropical (me-T), bosque muy seco Tropical (bms-T), bosque seco Tropical (bs-T), bosque húmedo Tropical (bh-T), bosque muy húmedo Subtropical (bmh-ST), bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB), bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB) bosque muy húmedo Montano (bmh-M), bosque pluvial Montano (bp-M), páramo pluvial Subalpino (pp-SA), tundra pluvial Alpina (tp-A), formación nival (N).

De estas formaciones, a continuación se describen las que se presentan a lo largo de la cuenca del Río Tucurinca:

- **Tundra pluvial Alpina (tp-A)**

Es una formación que se caracteriza por falta de vegetación arbórea, lo que es debido a la poca heliofania y al estrés del frío glacial; los suelos, que están cubiertos de musgos y líquenes, son pantanosos con turberas en muchos sitios.

- **Páramo pluvial Subalpino (pp-SA)**

Esta formación tiene una bíotemperatura media entre 3-6°C y un promedio anual de lluvia superior a los 1.000 mm. El paisaje vegetal lo dominan los frailejones y típicos cojines de musgos. Pertenece a la provincia humedad superhúmedo.

- **Bosque pluvial Montano (bp-M)**

Esta formación tiene una biotemperatura media aproximada entre 6-12°C y un promedio anual de lluvia superior a los 2.000 mm. Pertenece a la provincia humedad superhúmedo. La fisonomía de la vegetación es muy peculiar gruesas capas de musgos, líquenes cubren los troncos y ramas de los árboles de tal manera que a veces los ocultan por completo; los árboles no son muy altos y tienen sus capas estrechas y aparasoladas.

- **Bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB)**

Esta formación tiene una biotemperatura aproximada entre 12-18°C y un promedio anual de lluvia entre 2.000 - 4.000 mm y pertenece a la provincia de humedad perhùmedo.

- **Bosque muy húmedo Montano (bmh-M)**

El bmh-M tiene una biotemperatura media aproximada entre 6 y 12°C y un promedio anual de lluvia de 1.000 - 2.000 mm. La Hora es rica en especies con plantas de flores de

colores intensos que transforman los matorrales en verdaderos jardines. Pertenece a la provincia de humedad perhúmeda.

- **Bosque muy húmedo Subtropical (bmh-ST)**

Esta formación es una transición entre el bosque seco tropical y el bosque húmedo subtropical, encontrándose que tienen una precipitación media anual 1.000 y 2.000 mm y una biotemperatura media superior entre los 24-18°C pasando por la línea de temperatura crítica o de escarcha. Esta formación tiene una precipitación promedio anual de 2.000 - 4.000 mm y una biotemperatura anual 18-24°C. Esta zona corresponde a la franja cafetera y pertenece a la provincia humedad perhúmedo.

- **Bosque seco Tropical (bs-T)**

Esta formación tiene una biotemperatura media superior a 24°C un promedio anual de lluvias entre 1.000-2.000 mm y pertenece a la provincia de humedad subhúmedo.

- **Bosque muy seco Tropical (bms-T)**

Esta tiene como límites climáticos una biotemperatura media superior a 24°C un promedio anual de lluvias entre 500 y 1.000 mm y pertenece a la provincia de humedad semiárido. La vegetación, en épocas de verano muchos de los árboles y arbustos de esta formación pierden su follaje y reverdecen de nuevo al influjo de las aguas de invierno. Abundan algunas asociaciones de cactáceas de vanadas formas asociados con árboles y arbustos espinosos.

- **La flora de la Sierra Nevada**

Aunque con los niveles de información actual no es posible precisar el número de especies presentes en cada uno de los biomas de la Sierra, la mayor diversidad de plantas superiores puede estar concentrada en el Orobioma de Selva Subandina, localizada en un rango que comprende alturas que varía entre los 1000 y los 2300 msnm, dependiendo de las condiciones de cada vertiente. Esto se basa precisamente en términos generales la diversidad florística disminuye con la altitud, pero muestra una relación directa con los niveles de pluviosidad (8: Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta, Minambinete UAESPNN NC-USAID. Op. Cit.)

De acuerdo con estos autores las 5 familias de plantas superiores con mayor número de especies y géneros son: Asteraceae con 70 géneros y 156 especies diferentes; Orchidaceae con 28 géneros y 87 especies; Leguminosae con 30 géneros y 68 especies; Poaceae con 29 géneros y 55 especies y Melastomataceae con 15 géneros y 57 especies. A su vez se establece que los cinco géneros con mayor número de especies presentes son Solanum (Solanaceae) con 29 especies; Miconia (Melastomataceae) con 27; Peperomia (Piperaceae) con 22; Pleurothalis (Orchidaceae) con 21 y Piper (Piperaceae) con 18 especies.

En términos generales la diversidad florística disminuye con la altitud, pero en el mismo sentido aumentan los endemismos. Análisis recientes que han calculado un número aproximado de especies, géneros y familias presentes en las zonas de vida de media y alta montaña dan las cifras siguientes; en la selva subandina se encuentran 130 familias, 330 géneros y 651 especies de plantas superiores; en la selva andina, 105 familias, 237 géneros y 479 especies mientras que para el páramo se reportan 29 familias, 66 géneros y 109 especies (Rangel y Garzón, 1995).

La existencia de endemismos de fanerógamas como uno de los aspectos particulares de la flora de la Sierra ha sido enunciada y evidenciada por distintos botánicos, en especial para las áreas de media y alta montaña (Cuatrecasas, 1961; Wurdack, 1976; Mora y Rangel, 1983; Cleef y Rangel, 1984). E: carácter insular del macizo se contempla como el factor más relevante que ha propiciado un proceso de diferenciación florística en las tierras altas, por lo cual los páramos que aquí existen se toman como un centro de especiación importante, donde, incluso, han tenido origen géneros de distribución restringida a estos ambientes como Kirkbridca (Melastomataceae), Micropleitra y Perissocoelum (Apiaceae), Castenedia y Raouliopsis (Asteraceae) (Cleef y Rangel, 1984)

- **Caracterización de la Cobertura de la Vegetación**

En el área de la cuenca Río Tucurinca, la vegetación presente está caracterizada por comunidades características del clima, biomas, paisajes y vegetación de ecosistemas secos (parte media baja y baja) y húmedos (parte media alta y alta). La parte baja alta y baja, la constituyen las áreas por debajo de los 450 msnm, donde predominan los bosques secos y muy secos, junto a vegetaciones riparia de las quebradas o afluentes del río principal, los cuales actualmente todavía mantienen algunos elementos arbóreos característicos de estas formaciones vegetales.

Teniendo en cuenta estos factores, y como una herramienta para la identificación de las coberturas como punto de partida para posterior zonificación ambiental de la cuenca, se realizó el análisis de foto-interpretación de las imágenes satelitales, en el marco de la metodología CORINE LandCover (CLC), lo cual dio como resultado, las diferentes unidades de coberturas del suelo para en el área de estudio (**Tabla 8**).

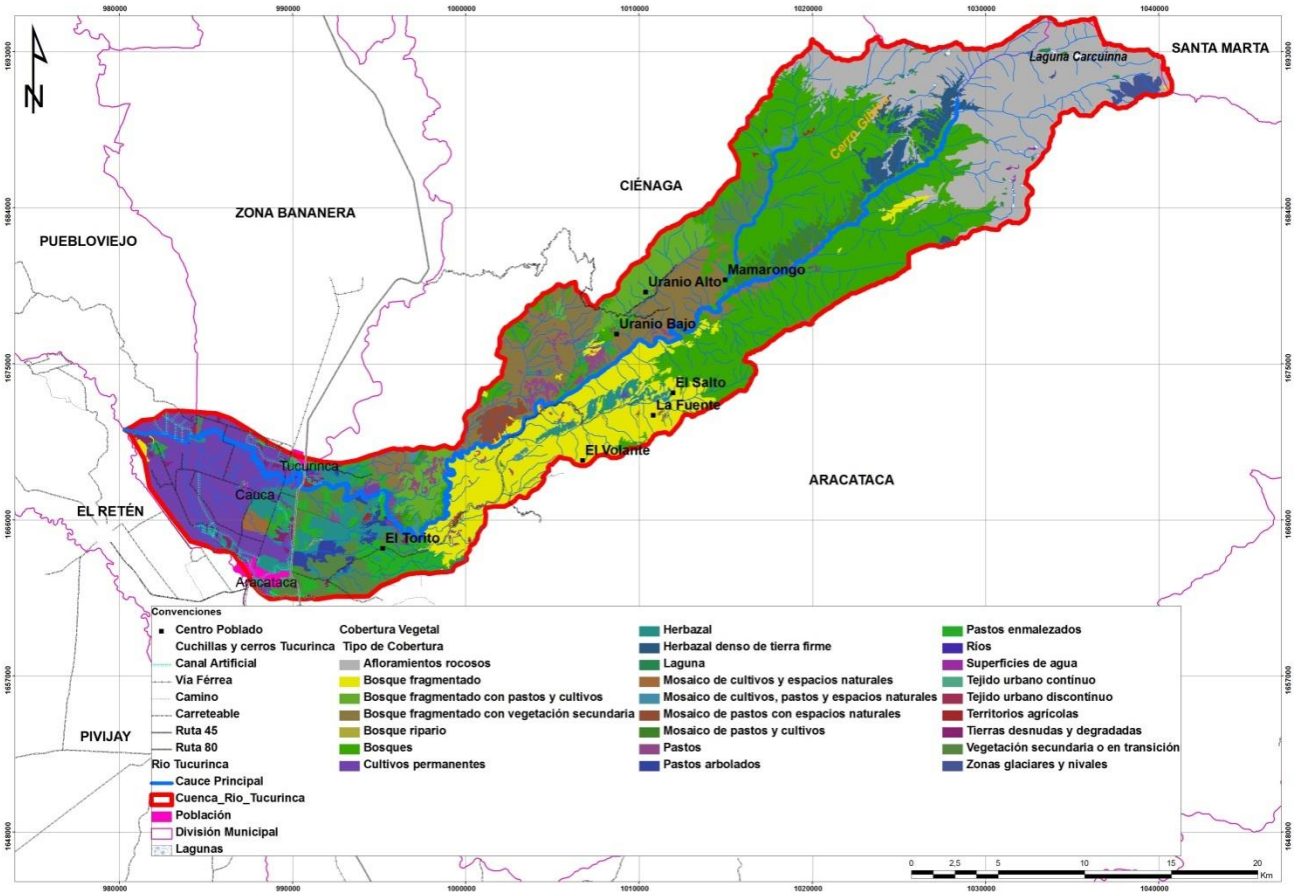
Tabla 8. Unidades de cobertura vegetal registrados en la cuenca del Río **Tucurinca, Magdalena (Modificado de CORINE LAND Cover, 2010.)**

Coberturas CORINE Land Cover					Sector de la cuenca			Ecosistema
Categoría (1)	Subcategorías (Niveles)							
	2	3	4	5	A	M	B	
TERRITORIOS AGRÍCOLAS	Cultivos Permanentes (herbáceos , arbustivos y arbóreos)					X	X	Transformado
	Pastos	Pastos limpios y arbolados				X	X	
		Pastos enmalezados				X	X	
	Áreas agrícolas heterogéneas	Mosaico de Pastos y cultivos			X	X		
		Mosaico de pastos, cultivos y espacios naturales				X	X	
		Mosaico de pastos con espacios naturales				X		
		Mosaico de cultivos con espacios naturales			X	X		
BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	Bosques	Bosque fragmentado			X	X		Bosque seco Tropical, Bosque húmedotropical
		Bosque fragmentado con vegetación secundaria			X	X		
		Bosque fragmentado con pastos y cultivos			X	X		
		Bosque ripario					X	
	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	Vegetación secundaria o en transición			X	X	X	Bosque seco Tropical, Matorralespinoso Tropical o subxerofitia
		Herbazal					X	Sucesión natural o transformado
		Herbazal denso de tierra firme			X			Transición entre Subpáramo y Páramo
	Áreas abiertas sin o con poca cobertura	Tierras desnudas y/o con poca vegetación					X	Transformado

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

Como apoyo a este producto principal del análisis, se incluyó la información secundaria disponible a nivel cartográfico. Lo que finalmente se logra plasmar en la cartografía temática de las coberturas de la tierra existentes en la cuenca del Río Tucurinca, haciendo énfasis en las categorías de tipo vegetal **(Figura 30**).

Figura 30. Mapa de las coberturas vegetales presentes en cuenca del Río Tucurinca



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012. GENERADO A PARTIR DE INTERPRETACIÓN DE IMAGEN SATELITAL ASTER, 2009; CARTOGRAFÍA IGAC, Y VERIFICACIÓN EN CAMPO.

- **Coberturas Vegetales**

A continuación se describen las categorías o tipos de cobertura vegetal presentes en la cuenca del río Tucurinca, realizando una descripción, con base a lo descrito por el IGAC (2010), según las modificaciones hechas para Colombia, basadas en la metodología CLC; como se mencionó y detallo previamente. Esto, como una herramienta que sustente la toma de decisiones en materia de ordenamiento y manejo de la cuenca.

- **Territorios Agrícolas**

Son los terrenos dedicados principalmente a la producción de alimentos, fibras y otras materias primas industriales, ya sea que se encuentren con cultivos, con pastos, en rotación y en descanso o barbecho. Comprende las áreas dedicadas a cultivos permanentes, transitorios, áreas de pastos y las zonas agrícolas heterogéneas en las cuales también se pueden dar usos pecuarios además de los agrícolas (**Tabla 8**).

Cultivos Permanentes herbáceos, arbustivos y arbóreos

Comprende los territorios dedicados a cultivos cuyo ciclo vegetativo es mayor a un año, produciendo varias cosechas sin necesidad de volverse a plantar; se incluyen en esta categoría los cultivos de herbáceas como caña de azúcar, caña panelera, plátano y banano; los cultivos arbustivos como café y cacao; y los cultivos arbóreos como palma africana y árboles frutales.

Pastos, arbolados y enmalezados

Pastos (limpios y arbolados): Comprende las tierras cubiertas con hierba densa de composición florística dominada principalmente por la familia Poaceae, dedicadas a pastoreo permanente por un período de dos o más años. Algunas de las categorías definidas pueden presentar anegamientos temporales o permanentes cuando están ubicadas en zonas bajas o en depresiones del terreno. Una característica de esta cobertura es que en un alto porcentaje su presencia se debe a la acción antrópica, referida especialmente a su plantación, con la introducción de especies no nativas principalmente, y en el manejo posterior que se le hace.

Pastos enmalezados: Son las coberturas representadas por tierras con pastos y malezas conformando asociaciones de vegetación secundaria, debido principalmente a la realización de escasas prácticas de manejo o la ocurrencia de procesos de abandono. En general, la altura de la vegetación secundaria es menor a 1,5 m.

- **Áreas Agrícolas Heterogéneas**

Mosaicos de pastos y cultivos y/con espacios naturales

Mosaico de pastos y cultivos: Comprende las tierras ocupadas por pastos y cultivos, en los cuales el tamaño de las parcelas es muy pequeño (inferior a 25 ha) y el patrón de distribución de los lotes es demasiado intrincado para representarlos cartográficamente de manera individual.

Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales: Comprende las superficies del territorio ocupadas principalmente por coberturas de cultivos y pastos en combinación con espacios naturales. Los espacios naturales están conformados por las áreas ocupadas por relictos de bosque natural, arbustales, bosque de galería o riparios, vegetación secundaria o en transición, pantanos y otras áreas no intervenidas o poco transformadas, que debido a limitaciones de uso por sus características biofísicas permanecen en estado natural o casi natural.

Mosaico de pastos con espacios naturales: Constituida por las superficies ocupadas principalmente por coberturas de pastos en combinación con espacios naturales. En esta unidad, el patrón de distribución de las zonas de pastos y de espacios naturales no puede ser representado individualmente y las parcelas de pastos presentan un área menor a 25

hectáreas. Las coberturas de pastos representan entre 30% y 70% de la superficie total del mosaico. Los espacios naturales están conformados por las áreas ocupadas por relictos de bosque natural, arbustales, bosque de galería o ripario, pantanos y otras áreas no intervenidas o poco transformadas y que debido a limitaciones de uso por sus características biofísicas permanecen en estado natural o casi natural.

Mosaico de cultivos con espacios naturales: Corresponde a las superficies ocupadas principalmente por cultivos en combinación con espacios naturales, donde el tamaño de las parcelas es muy pequeño y el patrón de distribución de los lotes es demasiado intrincado para representarlos cartográficamente de manera individual. En esta unidad, los espacios naturales se presentan como pequeños parches o relictos que se distribuyen en forma irregular y heterogénea, a veces entremezclada con las áreas de cultivos, dificultando su diferenciación. Los parches residuos de espacios naturales están conformados por aquellas áreas cubiertas por relictos de bosque, arbustales, bosque de galería y/o ripario, vegetación secundaria o n transición, zonas pantanosas u otras áreas no intervenidas o poco transformadas que permanecen en estado natural o casi natural.

- **Bosque**

Comprende las áreas naturales o seminaturales, constituidas principalmente por elementos arbóreos de especies nativas o exóticas. Los árboles son plantas leñosas perennes con un solo tronco principal, que tiene una copa más o menos definida. De acuerdo con FAO (2001), esta cobertura comprende los bosques naturales y las plantaciones. Para la leyenda de coberturas de la tierra de Colombia, en esta categoría se incluyen otras formas biológicas naturales, tales como la palma y la guadua. Para efectos de clasificación de unidades de esta leyenda, los bosques son determinados por la presencia de árboles que deben alcanzar una altura del dosel superior a los cinco metros.

Ripario y fragmentado

Bosque fragmentado: Comprende los territorios cubiertos por bosques naturales densos o abiertos cuya continuidad horizontal está afectada por la inclusión de otros tipos de coberturas como pasto, cultivos o vegetación en transición, las cuales deben representar entre 5% y 30% del área total de la unidad de bosque natural. La distancia entre fragmentos de intervención no debe ser mayor a 250 metros.

Bosque fragmentado con vegetación secundaria: Se refiere a las coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales. Este tipo de cobertura está limitada por su amplitud, ya que bordea los cursos de agua y los drenajes naturales. Cuando la presencia de estas franjas de bosques ocurre en regiones e sabanas se conoce como bosque de galería o cañadas, las otras franjas de bosque en cursos de agua de zonas andinas son conocidas como bosque ripario.

Bosque fragmentado con pastos y cultivos: Comprende los territorios cubiertos por bosques naturales donde se ha presentado intervención humana de tal manera que el bosque mantiene su estructura original. Las áreas de intervención están representadas en zonas de pastos y cultivos, las cuales se observan como parches de variadas formas y distribución irregular dentro de la matriz del bosque. Las áreas de pastos y cultivos deben representar entre 5% y 30% del área total de la unidad de bosque natural. La distancia entre fragmentos de intervención no debe ser mayor a 250 metros.

Bosque ripario: Se refiere a las coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales. Este tipo de cobertura está limitada por su amplitud, ya que bordea los cursos de agua y los drenajes naturales. Cuando la presencia de estas franjas de bosques ocurre en regiones de sabanas se conoce como bosque de galería o cañadas, las otras franjas de bosque en cursos de agua de zonas andinas son conocidas como bosque ripario.

- **Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva**

Herbazal

Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente herbáceos desarrollados en forma natural en diferentes densidades y sustratos, los cuales forman una cobertura densa (>70% de ocupación) o abierta (30% - 70% de ocupación). Una hierba es una planta no lignificada o apenas lignificada, de manera que tiene consistencia blanda en todos sus órganos, tanto subterráneos como epigeos (Font Queur, 1982). Estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y las características funcionales (IGAC, 1999).

Para su diferenciación, los herbazales fueron clasificados de acuerdo con tres criterios: por la densidad de la cobertura herbácea, en densos y abiertos; de acuerdo con la condición de inundabilidad se clasifican en inundables y de tierra firme; y de acuerdo con la presencia de árboles y arbustos, en arbolados y no arbolados. En algunos casos involucra, estadios tempranos sucesionales, cultivos jóvenes de palma, pastos enmalezados, etc.

Herbazal denso de tierra firme: Corresponde a una cobertura natural constituida por un herbazal denso, el cual se desarrolla en áreas que no están sujetas a períodos de inundaciones, las cuales pueden presentar o no elementos arbóreos y/o arbustivos dispersos. Se localizan principalmente en áreas con limitaciones de suelos y de clima, como las zonas de páramo y subpáramo de la alta montaña.

Vegetación secundaria y/o en transición

Comprende aquella cobertura vegetal originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural que se presenta luego de la intervención o por la destrucción de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado original.

Se desarrolla en zonas desmontadas para diferentes usos, en áreas agrícolas abandonadas y en zonas donde por la ocurrencia de eventos naturales la vegetación natural fue destruida. No se presentan elementos intencionalmente introducidos por el hombre.

- **Áreas abiertas sin o con poca cobertura**

Tierras desnudas y degradas

Esta cobertura corresponde a las superficies de terreno desprovistas de vegetación o con escasa cobertura vegetal, debido a la ocurrencia de procesos tanto naturales como antrópicos de erosión y degradación extrema y/o condiciones climáticas extremas. Se incluyen las áreas donde se presentan tierras salinizadas, en proceso de desertificación o con intensos procesos de erosión que pueden llegar hasta la formación de cárcavas. En Colombia, la unidad se localiza principalmente en las áreas planas de la región Caribe y en las planicies de los valles de los Ríos Magdalena y Cauca, principalmente de los departamentos de Cesar, Guajira, Magdalena, Bolívar, Atlántico, Sucre, Tolima, Huila y Valle del Cauca.

- **Coberturas vegetales predominantes - parte media baja y baja de la cuenca**

  - **Cuenca baja alta- Quebrada "Tres vueltas" y "Ye de Cerro Azul", en el municipio de Aracataca**

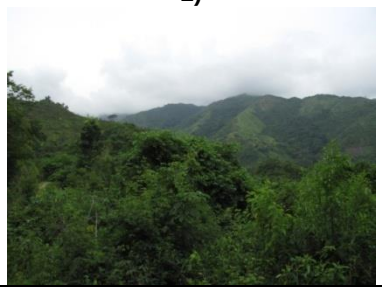
En la zona baja alta de la cuenca, donde a pesar del cambio contrastante de áreas de denso bosque a zonas de pastos y cultivos de pancoger (maíz, naranja, etc.), se han desarrollado algunos proyectos de reforestación con teca (Tectonagrandis), en medio de espacios naturales, en forma de pequeños parches de bosque ripario en quebradas y andanadas. Es común en estos paisajes encontrar especies como el yarumo (Cecropiapeltata), entre otras; sobre todo en los sectores de la Ye hacia Cerro Azul, El Volante y Estación Magola (**Figura 31**).

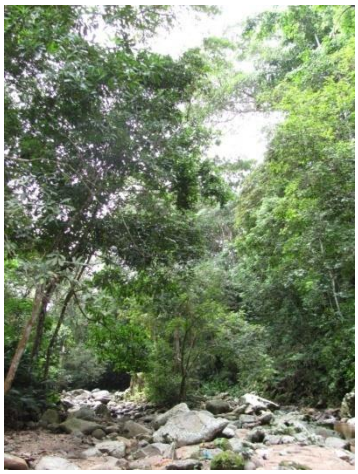
Entre estas bastas zonas dedicadas a la ganadería, se encuentran algunas plantación forestal de Gmelinaarborea (melina) de unas 58 ha, aproximadamente. La mayoría de las zonas dedicadas a pastizales, no han sido manejadas adecuadamente, por lo tanto se ha generado la proliferación de especies pioneras en la sucesión natural y, convirtiendo estos paisajes en zonas de arbustos y hierbas de grande extensión. Cabe anotar que en muchos de estos potreros, se observaron algunas especies arbóreas de importancia para la sombra del ganado como lo son Sammaneasaman (campano) y el Enteorlobiumcyclocarpum (orejero). Más cerca de a lo que antes fuera el bosque ripario, se encontró un único ejemplar de la especies Cavanilles iaplatanifolia (macondo), que se emerge como un gigante en medio de los pastizales (**Figura 32**).

Figura 31. Algunas coberturas vegetales de la parte media baja de la cuenca del Río Tucurinca

1)

2)





5)

3)

4)

1. Cultivos de maíz (*Zea mays*), y naranja (*Citrus sp*), 2. , 3. Pastos limpios (Ye de Cerro Azul), 4. Especie *Cecropiapeltata* (yarumo) y 5. Quebrada "Tres vueltas" (a la altura de la Ye de Cerro Azul).

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

Figura 32. Algunas coberturas vegetales de la parte baja y baja alta de la cuenca del Río Tucurinca

1)

2)

3)

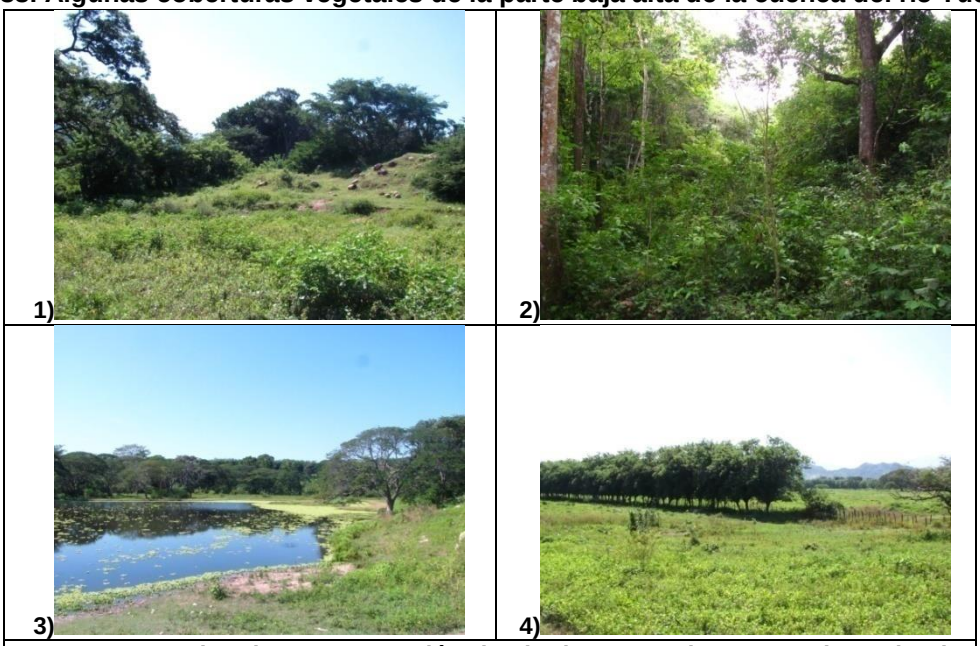
4)

1. Vegetación secundaria y/o en transición, 2. Plantación forestal de melina (*Gmerlinaarborea*) (parte baja de la cuenca), 3) Pastos limpios (sector "El Cenizo", cuenca baja alta), y 4. Vegetación secundaria o en transición (sector "El Cenizo", cuenca baja alta).

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

En la parte baja alta de la cuenca del Río Tucurinca, el paisaje está dominado por zonas de Potreros arbolados, con palma de vino y corozo lata, los cuales los cruzan o bordean algunos arroyos y quebradas como la Quebrada “Pitalito”. Así como algunas parcelas de cultivos de pancoger (especialmente de yuca y maíz). Hacia el sector conocido como “El Cenizo”, el paisaje es muy parecido, con la diferencia de que en esta zona, muchos de estos antiguos potreros, se encuentran enmalezados y con avanzados estados de regeneración natural, constituyendo así la aparición de la cobertura vegetal secundaria. Más cerca el río, en algunos parches pequeños de bosque fragmentado, se observaron algunas especies arbóreas como (níspero de monte), (chicharrón), Pseudobombaxseptenatum (majagua), Burserasimarouba (indio encuero), Spondiasmombis (hobo), Astroniumgraveolens (quebracho), Ceiba petandra (bonga), Tabebuia rosea (roble), Guazumaulmifolia (guasito), y cercas vivas de Gliricidiasepium (matarratón) (**Figura 33**)

Figura 33. Algunas coberturas vegetales de la parte baja alta de la cuenca del río Tucurinca



1. Pastos enmalezados, 2. Vegetación riparia de menos de 20 m en la quebrada “Pitalito”, 3. Jagüey entre potreros enmalezados, y 4. Pastos limpios con cercas vivas (sector “El Cenizo”, cuenca baja alta).

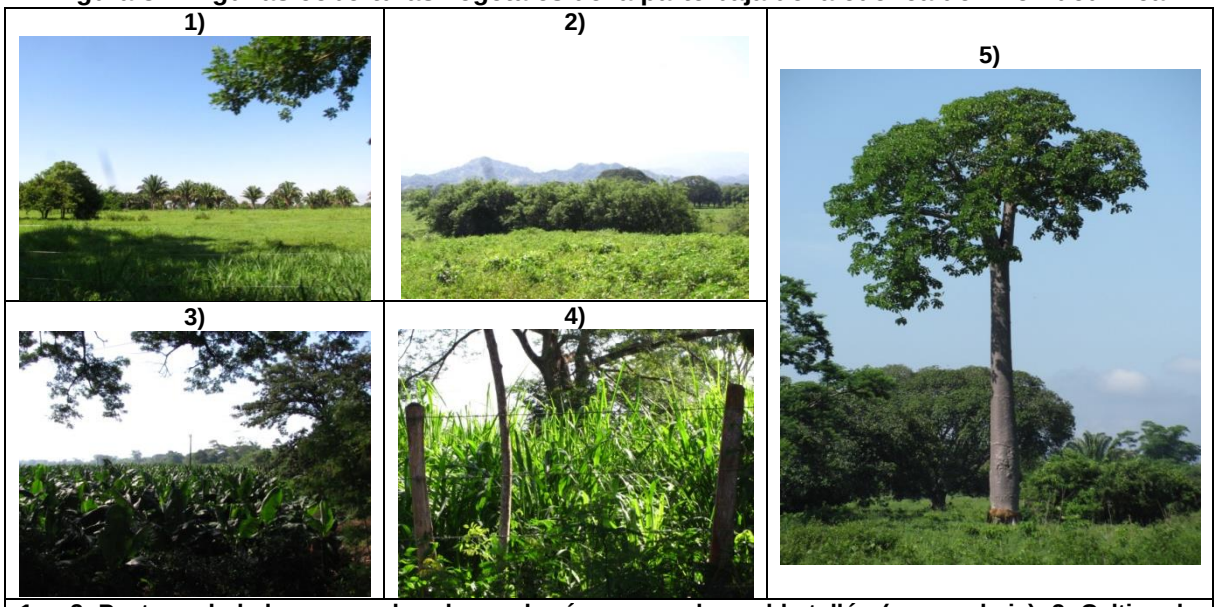
FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

- **Cuenca baja – Municipio de Zona Bananera: sectores de “El Cenizo”, Parcelación “Las Cabañas” y haciendas “Villa Rosa” “Nuevo Mundo” y “La Lupe”, área rural del municipio de Ciénaga y Aracataca**

En la parte baja de la cuenca, desde el sector de “El Cenizo” hasta la autopista, el paisaje es dominado por áreas de potreros en diferentes estados. Algunos presentan siembra de pastos de corte, con algunos palmas, como Attaleabutyracea (palma de vino), y árboles de bajo porte como Crescentiacujete (totumo) y Gliricidiasepium (matarratón), entre otras. En la mayoría de los casos en las márgenes del río, sobre todo a la altura del puente que

lleva el mismo nombre, el bosque ripario ha sido reemplazado por extensas zonas de cultivo de banano y palma africana (**Figura 34**).

Figura 34. Algunas coberturas vegetales de la parte baja de la cuenca del Río Tucurinca



1. y 2. Pastos arbolados y enmalezados en la vía que conduce al batallón (cuenca baja), 3. Cultivo de banano a orillas del río Tucurinca, 4. Pastos de corte en territorios ganaderos (cuenca baja) y 5. Especie *Cavanillesiaplatanifolia* (macondo) entre zonas de pastizales.

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

- **Usos de la Flora en la Cuenca del Río Tucurinca**

En la cuenca del río Tucurinca, como en otras cuencas del Caribe, la utilidad que se le dan a la flora es muy variado. Muchos de las actividades en las que se hace uso del recuro, van desde ser utilizadas fuente de energía, para cocinas, hornos y fogones; como materia prima para construcción de cercas con troncos de arbustos jóvenes, así como techos, como en el caso de la palma amarga (Sabalmauritiiformis), la cual se toma la hoja seca para su montaje en kioscos. También se utilizan algunas especies como medicina tradicional, sobre todo en el caso de mordedura de serpientes (contras), entre otros. Aun que es importante mencionar que debido a la destrucción del hábitat de estas especies, muchos de estos usos tradicionales, se ven amenazados y carecen de un manejo sostenible en términos de aprovechamiento (**Figura 35**).

Figura 35. Algunas utilidades de las especies vegetales de la parte baja y media de la cuenca del río Tucurinca

1)

2)

3)

4)

1. hornillas o estufas de cemento que utilizan madera como fuente de energía, 2. Hojas de palma amarga (*Sabalmauritiiformis*), 3. La especie *Dracontiumsp.* (contramapana) como medicina para mordedura de serpientes, y 4. Cortes de troncos para cercas.

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

- **Aspectos de Conservación de la flora en la cuenca del río Tucurinca**

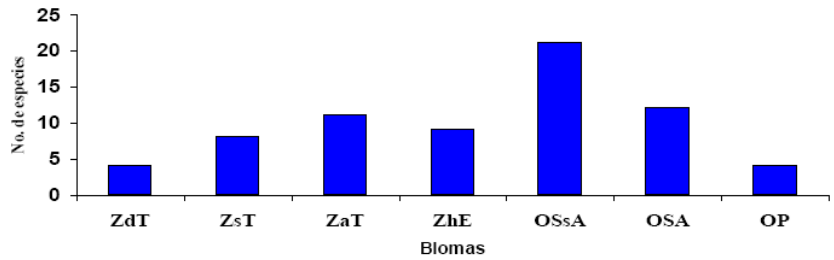
Tal y como se plantea en el plan de manejo desarrollado UAESPNN (2005), para el PNN Sierra Nevada de Santa Marta, donde anuncia que debido a la destrucción acelerada del hábitat en la Sierra, muchas de sus especies se encuentran en alguna categoría de amenaza de acuerdo con criterios aceptados nacional e internacionalmente. La asignación en este documento de las especies amenazadas a cada uno de los biomas se realizó con base en la ubicación de unos pocos registros o en extrapolación para los hábitats ocupados por especies en otras regiones geográficas del país.

El número de especies amenazadas de cada uno de los taxones evaluados y su proporción respecto al número de especies registradas para la Sierra se expone en la **Figura 36**. La información está basada en los listados de Libro rojos para los grupos de

reptiles, peces, aves y briofitos, o listas preliminares del Instituto Alexander von Humboldt para mamíferos, anfibios y plantas (UAESPNN, 2005).

Muchas especies de plantas superiores podrían estar gravemente amenazadas pero la evaluación del estado de conservación para este grupo es muy pobre a nivel nacional.

Figura 36. Número de especies amenazadas en los biomas presentes en la Sierra Nevada de Santa Marta



OSA: Orobioma de Selva Andina, OssA: O. De Selva Subandina, ZhE: Zonobioma Húmedo Ecuatorial, ZaT: Z. Tropical Alternohídrico, ZSsT: Z. Subxerofítico Tropical, OP: Orobioma de Páramo.

FUENTE: UNICARTAGENA (MODIFICADO DE UAESPNN, 2005).

- **Fauna Asociada**

Dada la ubicación geográfica de la Cuenca del Río Tucurinca, la cual hace parte del macizo Sierra Nevada de Santa Marta, y que colinda con el municipio de Aracataca y Ciénaga, sus ecosistemas y fauna asociada están estrechamente relacionados.

Los elementos faunísticos de la Sierra Nevada se caracterizar por ser comunes en las ecorregiones que la rodean, y presenta algunos elementos propios que han surgido como resultado del fuerte proceso de especiación, demostrado por los niveles de endemismo y dados por su naturaleza de macizo montañoso aislado.

Dentro de los elementos compartidos con otras ecorregiones se encuentran especies comunes a la Serranía del Perijá, a las zonas bajas de las Ciénagas que se encuentran al suroccidente, a la del bajo Magdalena y las de planicies, tanto costeras como continentales.

En términos generales se puede decir que según los pocos estudios que registran listados completos de fauna para la Sierra Nevada (Prosierra, 1998, UAESPNN; 2005), muestra una variada composición de fauna de vertebrados, de los cuales un 4.3% son endémicos, sin tener en cuenta los datos sobre los peces, grupo menos estudiado. Son necesarios nuevos estudios, e inventarios actualizados y muestreos específicos para tener una mayor aproximación al estado de las poblaciones de fauna, el nivel de endemismo, y de amenaza para la Sierra y la cuenca en cuestión.

De acuerdo con esto, a continuación se resaltan los principales grupos de fauna (anfibios, reptiles, aves, mamíferos) que se han identificado para la SNSM (Fundación Prosierra, 1998) y para el municipio Aracataca (POT, 1999).

Tabla 9. Características de los grupos de fauna asociados a los ecosistemas de la Cuenca en el contexto del macizo de la SNSM

Grupo	Característica	Presiones	Ecosistema asociado
Anfibios	Comprenden 11 familias (Bufonidae, Centrolenidae, Dendrobatidae, Hylidae, Leptodatctylidae, Microhylidae, Pseudidae, Ranidae, Caecilidae, Typhlonectidae, Plethodontidae), 23 géneros y 49 especies de las cuales 17 son endémicas. Dentro de la representación de las clases de vertebrados registradas para la SNSM, los anfibios ocupan el último lugar con un 4,7% aproximadamente, mientras que para los endemismos, representan aproximadamente el 38,6% de la fauna endémica del macizo.	La principal presión constituye la disminución de hábitat, que aumenta los riesgos de amenaza para las especies.	Todos los ecosistemas
Reptiles	Dentro de la escala de endemismos para la Sierra, este grupo representa aproximadamente el 27% del total de endemismos del macizo. El grupo total de reptiles del macizo se compone de 4 órdenes, 17 familias, 62 géneros y 91 especies. Las familias son las siguientes: Alligatoridae, Amphisbaenidae, Gekkonidae, Gymnophthalmidae, Iguanidae, Scincidae, Telidae, Anomalepididae, Boldae, Colubridae, Crotalidae, Elapidae, Leptotyphlopidae, Viperidae, Emydinidae, Geochelonidae, Kinosternidae. Dentro de los órdenes sobresale el de las serpientes (Serpentes), constituido por 7 familias; el de los lagartos (Sauria) con 6; las tortugas Testudines) y finalmente los cocodrilos (Crocodylia) con 12 familias. En la familia Colubridae, las especies endémicas corresponden a los géneros Atratus, Leptophis y Liophis. En la familia Gymnophthalmidae el endemismo se presenta en los géneros Anadia, Bachia; en la familia Iguanidae el endemismo solo se observa en el género Anolis y en la familia Gekkonidae se muestra en los géneros Lepidoblepharis, Pseodogonatodes y Sphaerodactylus.	Además de la disminución del hábitat, se desataca que algunas especies son cazadas con fines comerciales.	Todos los ecosistemas.

Grupo	Característica	Presiones	Ecosistema asociado
Aves	La avifauna está constituida por 14 órdenes (Tinamiformes, Falconiformes, Galliformes, Haradriformes, Columbiformes, Psittaciformes, Cuculiformes, Strigiformes, Caprimulgiformes, Apodiformes, Trogoniformes, Coraciiformes, Piciformes, Passeriformes), 49 familias, 323 géneros y 574 especies. Ocupa el 61,8% de las especies de vertebrados registrados para la Sierra Nevada, y contribuye con un 31,8% al nivel de endemismo del macizo. Se desataca la presencia de especies migratorias, y por ello la importancia de algunos ecosistemas como el bosque seco, que cumple el papel de refugio para estas especies estacionales.	La principal presión constituye la disminución de hábitat, y pérdida de conectividad de los ecosistemas, incrementándose los riesgos de amenaza para las especies. Se registra la comercialización de las especies, y su captura como mascotas a nivel local.	Todos los ecosistemas, dentro de los cuales se destaca el papel del bosque seco, húmedo y formaciones asociadas, por ser un hábitat representativo para la vida de las especies.
Mamíferos	La fauna de mamíferos de la Sierra Nevada de Santa Marta está distribuida en 10 órdenes con 21 familias (Phillostomidae, Emballonruridae, Didelphidae, Mamosidae, Muridae, Molossidae, Vespertilionidae, MustelidaeCebidae, ProcyonidaeFelidae, Echimyidae, Canidae, Myrmecophagidae, Momoppidae, Cervidae, Dasypodidae, Noctilionidae, Tayassuidae, Leporidae, Erethizontidae) y 158 especies posibles; que corresponde al 15.5% de las especies de fauna de vertebrados reportados para la Sierra. La fauna que se ha registrado, ha mostrado la influencia de la región andina y zonas costeras. No obstante, algunas especies, pudieron haber desaparecido desde los años 50, cuando se inició el proceso de alteración del hábitat.	La principal presión constituye la disminución de hábitat, y pérdida de conectividad de los ecosistemas, incrementándose los riesgos de amenaza para las especies. Se registra la comercialización de las especies, y su captura como mascotas a nivel local.	Todos los ecosistemas.

FUENTE: PROSIERRA, 1998; POT ARACATACA, 1999; UAESPNN, 2005.

- **Algunas características de los Peces**

Es el grupo de vertebrados más pobremente representado en la Sierra y para la Cuenca. Según Rangel (1997) solamente hay conocimiento de algunas especies de la zona norte de la Sierra, como son: *Pygydium latistriatum* (babosa), *Astyanax fasciatus* (sardina), *Hemibrycon tolimae* (sardina pintada), Oostethus lineatus (besote), Geophagus steindacheri (jorobada) y *Eleotris pisonis* (guabina) y *trochomycterus nigromaculatus* (laucha).

Adicionalmente durante los recorridos de reconocimiento, a través de entrevistas con la comunidad loca de la Cuenca, se identificaron algunas especies que son pescadas en la parte media, media baja principalmente para el consumo de la población, como son: las mojarras (*Aequinden pulcher, Geophagus steindachneri, Peteria kraussii*), mocholo (*Hoplias malabaricus*), viejita (*Curinata magdalenae*), guabino (*Synbrenchus marmorathus*) y sardinas (*Astinax* spp.).

- **Endemismo**

Según Pro-Sierra (1998), los niveles de endemismo (**Tabla 10**) en fauna vertebrada, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos, en general alcanzan un valor de 4,3%. Entre las especies con área de distribución endémicas se destacan las siguientes (Rangel, 1997; Pro-Sierra, 1998; Moreno – Bejarano y Álvarez – León, 2003):

Tabla 10. Endemismo

Grupo	Especies
Aves	*Xiphocolaptes promeropirhyncus santamartae* *Lepidocolptes lacrymiger santamartae* *Myoborus flavivertex* (trpatroncos) *Pyrrhura viridicata* (perico) *Ramphomicron dorsale* *Chlorostilbon russatun* *Antthocephala floriceps flriceps* *Lafresnaya lafresnavi liriope* *Metallura tyrianthina disticta* *Oxypogon guerinii cyanolaemus* *Acestrura heliodor astreans* (colibríes) *Henicorhina leucophrys anacoreta y Henicorhina leucophrys bangsi* (cucaracheros) *Pharomachrus faloidus festatus* (verdolaga) *Vemhornis fumugatus exsul* (capintero pardo) *Ciclus leucocephalus rivularis* (mirlo acuático) *Turdus fuscater santamartae* (mirla) En el delta se han registrado dos especies de distribución restringida o endémica, de la región Caribe colombiana: el colibrí (*Lepidopyga lilliae*) y el golofio (*Molothrus armenti*) (Moreno – Bejarano y Álvarez – León, 2003).
Reptiles	*Proctoporus specularis* *Ptychoglossus romalus* *Anolis santamartae* *Pseudogonatodes furvus*
Anfibios	*Eleutherodactylus carmelitae, E. insignitus, E. megalops, E. sanctaemartae, E. cristinae, E. ruthveni, E. tayrona.* *Geobatrachus walkeri*
Mamíferos	*Sciurus granatensis saltuensis* (ardilla) *Oryzomys moliipilosus* y *Thomasomys monochromos* (ratones silvestres) *Felis concolor bangsi* (león colorado) *Leo onca centralis* (jaguar) *Lutra longicaudis annectens* (nutria)

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

- **Problemática identificada sobre la fauna**

En general, se cuenta con baja información específica sobre el estado actual de la fauna de la Cuenca. Los estudios están asociados a la SNSM y no se ha adelantado

investigaciones específicas sobre las poblaciones de especies amenazadas, o endémicas de la Cuenca y los efectos de la perdida de hábitat dada las tasas de deforestación y deterioro ambiental.

A partir del diagnóstico ve la cobertura vegetal, es posible inferir en la disminución de la oferta de hábitats para la fauna silvestre. Adicionalmente, si a esto se suman los reportes suministrado a través de talleres y entrevistas en campo, se puede asumir que la presión sobre fauna asociada a los diversos ecosistemas de SNSM sigue siendo sido fuertemente intervenida, como lo expuso Pro-Sierra (1998), debido principalmente a la caza y/ o captura sin control, por parte de la población de la zona, ya sea como fuente de generación de recursos económicos (en épocas de turismo, fiestas culturales, comercializaciones en general), aunque también es vista ocasionalmente como fuente de alimento.

De acuerdo con las entrevistas en campo, las especies que son cazadas con mayor frecuencia son el ñeque, la guartinaja, el conejo, el león colorado, la danta, el zaino; y reportan el avistamiento de otras especies como el tigrillo, el tigre pintado o jaguar, las cuales son cazadas solo en algunas ocasiones, debido a su baja presencia. No obstante, se reportan avistamientos por la comunidad local, en los alrededores de las fincas.

Por otra parte, se debe destacar el papel de las Cuencas de la Sierra, como el sostén de muchos recursos pesqueros e hidrobiológico de las partes bajas, es decir que algunos ríos, afluentes y ciénagas en la parte baja (Ciénaga Grande de Santa Marta) dependen de los aportes fisicoquímicos y biológicos de estos ríos.

Aunque en la actualidad, el potencial pesquero de la Cuenca no está estudiado, las comunidades afirman que los recursos han disminuido ostensiblemente, ya que el recurso se extraía anteriormente con más abundancia, mayor tamaño y diversidad de especies.

Es necesario adelantar los estudios pertinentes que permitan valorar los recursos y la biodiversidad de la Cuenca, así como los servicios ambientales para las comunidades, y con relación a las cuencas adyacentes. Uno de los principales objetos de conservación del PNN Sierra Nevada de Santa Marta, son las especies migratorias y endémicas del área, siendo por ello prioridad la conservación de los hábitats y la cobertura vegetal, con el fin de mantener servicios ambientales importantes entre ellos la oferta de refugio a través de corredores ecológicos para su desplazamiento. Muchos de los procesos migratorios de las especies, posiblemente se ven interrumpidos por la acción antrópica que busca la comercialización de especies, principalmente aves con fines ornamentales o para consumo de subproductos (carne y huevos de Iguana por ejemplo).

Se destaca la presión que la fauna silvestre (aves, reptiles, mamíferos) sufre, para ser comercializada hacia otras regiones del país, y otras zonas de la costa atlántica, a donde es conducida para ser utilizada con fines de contemplación y ornamento en fincas y residencias.

- **Problemáticas asociadas a la vegetación en la cuenca del Río Tucurinca**

Como una consecuencia directa de los capítulos anteriores, es importante resaltar algunas situaciones y actividades antrópicas que amenazan con la pérdida total del recurso flora y amenazas para las especies de fauna, ya sea de manera directa o indirecta. Lo que con llevaría a un desequilibrio entre el aprovechamiento de los recursos y sus permanencia en la Cuenca. A continuación y como parte de la información disponible en campo, se describen una serie de amenazas críticas que de no ser atendidas o atenuadas, podría tener consecuencias negativas sobre la estructura ecológica de la cuenca. La gran mayoría de estos problemas de presentan de manera generalizada en toda la cuenta del río Tucurinca (**Tabla 11**) (**Figura 37**):

-Pérdida de las coberturas, ecosistemas originales y disminución de la biodiversidad: El crecimiento acelerado de actividades agropecuarias y la expansión de los centros poblados, ha resultado en la perdida de importantes coberturas que ofrecían alimento y protección, entre muchos otros, servicios ambientales, lo que ha conllevado al desequilibrio y perdida de los ecosistemas nativos y disminución de la biodiversidad. Un ejemplo de esto, es la pérdida casi total del bosque de ribera o ripario, los bosques de montaña y la presencia de especies amenazadas.

-Ampliación de la frontera agrícola: Consiste en la adecuación de terrenos para agricultura y ganadería, por medio de la tala y quema (deforestación) de los espacios naturales, de manera incontrolada y excesiva.

-Tala selectiva: Se habla de la extracción ilegal de especies de gran porte y vital importancia de los bosques, que tienen actitudes forestales, y son utilizados como fuente energética para actividades como la preparación de ladrillos (Ladrilleras).

-Minería artesanal de materiales de cauce: Consiste en la extracción de arena y gravilla del cauce del río.

-Manejo inadecuado de los vertimientos líquidos: Debido a la ausencia de infraestructura adecuada para el manejo de las aguas servidas (“aguas negras” y agua mieles”), tanto residenciales como industriales, los cuales se vierten constantemente en el río sin ningún tratamiento previo.

-Manejo inadecuado de los residuos sólidos: Debido a la ausencia de sistemas de recolección adecuados y lugares de disposición final tecnificados, los residuos sólidos (basuras), son arrojadas en las vías o son quemadas en los patios de hogares y fincas.

-Desviación de cauces naturales: Construcción de canales artificiales o sistemas de regadío privados para los monocultivos o pastizales.

-Procesos Erosivos: Consiste en la generación o promoción de movimientos en masa y arrastre de suelos por falta de cobertura vegetal de soporte.

-Introducción de especies exóticas: Consiste en la reforestación con especies no nativas, como la teca (Tectonagrandis), entre otras.

-Monocultivos de palma africana (Elaeisguineensis) y plantaciones forestales: Consiste en la siembra descontrolada de especies sin ninguno ordenamiento forestal, que vaya de la mano de la dinámica ecosistémica natural. Por ejemplo las grandes plantaciones de melina (Gmelinaarborea).

Tabla 11. Resumen de las problemáticas de mayor representatividad en cada uno de los sectores de la cuenca del río Tucurinca, Magdalena.

PROBLEMÁTICAS	CUENCA RIO TUCURINCA		
	Alta	Media	Baja
-Perdida de las coberturas, ecosistemas originales y disminución de la biodiversidad (ej. el bosque de ribera y el bosques de montaña)	X	X	X
-Ampliación de la frontera agrícola (adecuación de terrenos para agricultura y ganadería: tala y quema)	X	X	X
-Tala selectiva (especies forestales y como fuente energética: ej. ladrilleras)	X	X	X
-Minería artesanal de materiales de cauce (extracción de arena y gravilla del río)			X
-Manejo inadecuado de los vertimientos líquidos “aguas negras” y agua mieles” (falta de infraestructura adecuada y tecnificación)	X	X	X
-Manejo inadecuado de los residuos sólidos “basuras” (botaderos a cielo abierto y quema)	X	X	X
-Desviación de cauces naturales (construcción de canales artificiales o sistemas de regadío privados)		X	X
-Procesos Erosivos (movimientos en masa y arrastre de suelos por falta de cobertura vegetal de soporte)	X	X	
-Introducción de especies exóticas (reforestación con especies no nativas: teca (*Tectonagrandis*), entre otras)		X	
-Monocultivos de palma africana (*Elaeisguineensis*) y plantaciones forestales: teca (*Tectonagrandis*) y melina (*Gmelinaarborea*).			X

[1] Pro-Sierra *et al.,* 1998. [2] Cañate – Benavides y San Martín – Toro, 1997.
FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

Figura 37. Problemáticas representativas de la cuenca asociadas a la cobertura vegetal

Procesos erosivos en cause de arroyo, (por perdida de cobertura riparia en la finca “La Lupe”, cuenca baja),

Vigas de madera para techos

Perdida de cobertura por deforestación para ampliación de la frontera agropecuaria	**Resto de cortes de caracolí (*Anacardiumexcelsium*),**
Reforestación teca (*Tectonagrandis*) especie exótica (vía al sector de la Ye de Cerro Azul, cuenca Media baja),	**Quemas a la margen izquierda del río (cuenca baja)**

FUENTE: UNICARTAGENA. 2012.

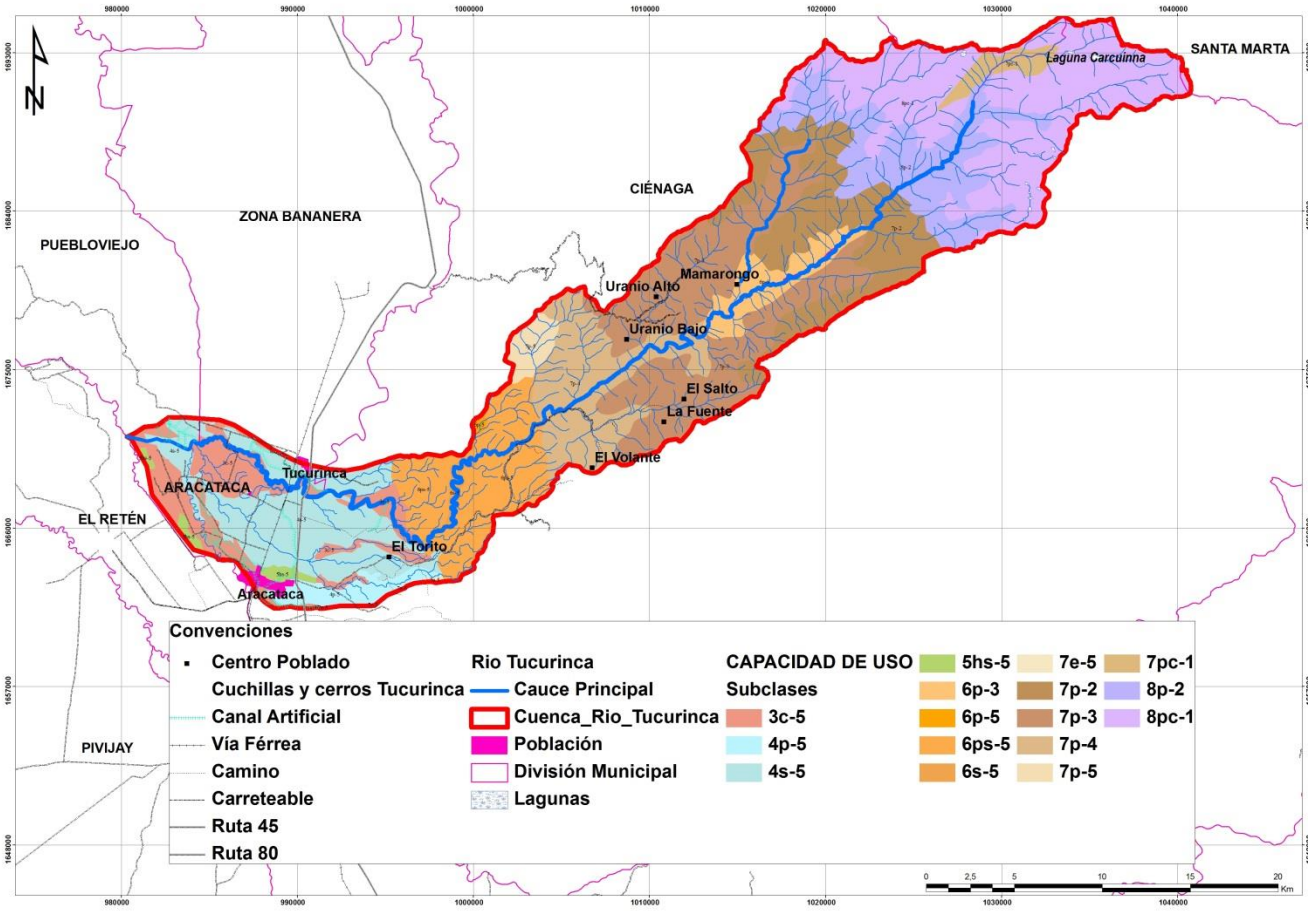
5.2.7. Uso Potencial De La Cuenca

El uso potencial del suelo es una representación de las condiciones ambientales, consideradas como factores limitantes del uso a que puede destinarse un determinado espacio geográfico. Es decir, describe el conjunto de condiciones ambientales a las que el hombre tiene que enfrentarse para aprovechar mejor el suelo y sus recursos, así como para el establecimiento de áreas de protección y conservación de recursos naturales (IGAC, 2002). En este sentido es posible afirmar que el uso potencial brinda información muy valiosa sobre la oferta ambiental de un territorio.

Bajo estos preceptos, se consideró de suma importancia, para el proceso de formulación del Plan de Ordenamiento y manejo de la Cuenca del Río Tucurinca, describir su uso potencial. Y para tal fin se tomó como fuente, la descripción que sobre este aspecto hizo el Instituto Geográfico Agustín Codazi (IGAC), para todo el departamento del Magdalena en el año 2009.

El IGAC describe los usos potenciales por subclases, resaltando para cada una sus características, sus limitaciones y sus usos recomendados; es así como la cuenca del Río Tucurinca presenta las unidades de capacidad de uso o subclases que se definen a continuación. (**Figura 38**)

Figura 38. Capacidad de Uso del Suelo de la Cuenca Río Tucurinca



FUENTE: PLANO BASE IGAC, DATOS PROCESADOS POR UNICARTAGENA, 2010.

- **Subclase 3c-5**

Esta subclase se caracteriza por clima cálido seco, relieve ligeramente plano, suelos bien drenados, texturas medias y moderadamente finas, profundos y fertilidad natural moderada a alta; sus principales limitantes de uso son déficit de humedad, inundaciones ocasionales de corta duración y sales después de los 50 cms de profundidad; el IGAC recomienda para esta subclase agricultura con cultivos poco exigentes en humedad y ganadería extensiva, en donde sea factible la aplicación de riego, se pueden dedicar a la agricultura con cultivos de la región, como palma africana, plátano, yuca, maíz, cítricos y frutales. Esta subclase se evidencia hacia la parte baja de la cuenca, donde existen actividades productivas coherentes con las recomendaciones descritas por el IGAC.

- **Subclase 4p-5**

Se caracteriza esta subclase por tener un clima seco, relieve fuertemente ondulado, suelos bien drenados, texturas moderadamente finas y finas, profundidad moderada a profunda y fertilidad natural alta; las principales limitantes de uso de esta cuenca es el grado de la pendiente, susceptibilidad a la erosión, y profundidad efectiva moderada, el

IGAC recomienda para esta subclase ganadería y un reducido grupo de cultivos sem-limpios, semi-densos, de semi bosque y sistemas de producción agroforestal. Esta subclase se expresa en la parte baja de la cuenca, donde se han establecidos cultivos comerciales como la palma africana, no siendo totalmente coherentes con lo recomendado por el IGAC, debido a que este tipo de explotaciones son sostenidas con paquetes tecnológicos que incluyen la utilización de agroquímicos.

- **Subclase 4s-5**

La característica principal de esta subclase es el clima seco, relieve ligeramente plano moderadamente ondulado o inclinado, suelos bien y moderadamente bien drenados, de texturas medias, moderadamente finas y finas, superficiales a profundos y fertilidad natural baja a muy baja; sus principales limitantes de uso son la alta saturación de aluminio y muy baja fertilidad natural, profundidad efectiva superficial y sodio después de los 30 cms de profundidad; el IGAC recomienda para esta subclase cultivos limpios, densos de semi-bosque y ganadería con pastos introducidos; esta subclase la podemos notar en la parte baja de la cuenca, donde se encuentran ampliamente cultivos de banano y palma africana, no siendo coherentes con las recomendaciones descritas por el IGAC en lo tendiente a cultivos limpios, dado que estas explotaciones son sostenidas con paquetes tecnológicos que incluyen aplicaciones de agroquímicos.

- **Subclase 5hs-5**

Caracterizada especialmente por tener clima cálido seco, relieve plano cóncavo, suelos superficiales, pobre a muy pobre drenados, de texturas finas, moderadamente finas y moderadamente gruesas y fertilidad natural baja a alta, sus principales limitantes de uso son inundaciones frecuentes de mediana a larga duración, nivel freático alto, drenaje natural muy pobre, presencia de sodio a partir de los 25 cms de profundidad y profundidad efectiva muy superficial; el IGAC recomienda para esta subclase; el IGAC recomienda para esta subclase ganadería cuando cesen las inundaciones o los encharcamientos y cultivos de ciclo corto como el arroz; esta subclase la podemos evidenciar en la parte baja de la cuenca donde se encuentran cultivos comerciales de banano, palma africana y áreas pequeñas en pan coger, así mismo ganadería extensiva, siendo la actividad comercial no coherente con las recomendaciones descritas por el IGAC.

- **Subclase 6p-3**

Su principal característica es el clima templado húmedo, relieve fuertemente quebrado, suelos moderadamente profundos, bien drenados, de texturas que varían de moderadamente gruesas a moderadamente finas y fertilidad natural alta; sus principales limitantes son pendientes fuertes y la erosión en grado moderado; el IGAC recomienda para las áreas que hacen parte de esta subclase, plantaciones forestales (bosque protector-productor), ganadería con pastos de corte y agricultura y cultivos densos de semi – bosque (café y caco con sombrío) o para frutales y cítricos; esta subclase se

evidencia en la cuenca media alta, donde las actividades productivas predominantes son coherentes con las recomendaciones descritas por el IGAC.

- **Subclase 6p-5**

Esta subclase se caracteriza por tener clima cálido seco, relieve fuertemente quebrado, suelos bien drenados, de texturas medias, moderadamente finas y finas, profundos a moderadamente profundos y fertilidad natural moderada a alta, su principal limitante de uso son las pendientes ligeramente escarpadas, susceptibilidad a la erosión, y movimientos en masa (pata de vaca y terrazas); el IGAC recomienda para las áreas que hacen parte de esta subclase, ganadería, sistemas agroforestales y plantaciones forestales con especies poco exigentes en humedad, esta subclase la podemos evidenciar en la parte media alta de la cuenca, haciendo parte del municipio de Aracataca, con un área no representativa dentro de la cuenca Tucurinca, donde podemos encontrar actividades productivas armónicas con las recomendaciones del IGAC.

- **Subclase 6ps-5**

La principal característica de esta subclase es el clima cálido seco, relieve fuertemente quebrado, suelos bien drenados, de texturas moderadamente gruesas y moderadamente finas, muy superficiales y fertilidad natural moderada; tiene limitantes de uso como las pendientes ligeramente escarpadas y profundidad efectiva muy superficial; el IGAC recomienda para las áreas que hacen parte de esta subclase propiciar la regeneración vegetal, ganadería con pastos de corte, sistemas silvopastoriles y plantaciones de semibosque protector – productor; de esta subclase hace parte la cuenca media con influencia en el municipio de Aracataca, donde se desarrollan actividades coherentes con la subclase como la ganadería extensiva.

- **Subclase 6s-5**

La característica principal de esta subclase es el clima cálido seco, relieve ligeramente plano a fuertemente ondulado, suelos bien drenados, de texturas moderadamente gruesas, moderadamente finas y finas, muy superficiales a moderadamente profundos y fertilidad natural baja a moderada, tiene limitantes de uso como profundidad efectiva superficial a moderada, abundante pedregosidad en superficie y dentro del perfil, alta saturación de aluminio, sales y sodio a partir de los 25 cms de profundidad; el IGAC recomienda para esta subclase, en las zonas sin erosión cultivos limpios con rigurosas prácticas de conservación, en el resto del área cultivos densos de poca profundidad radical; también son aptas para ganadería con pastos introducidos o nativos y sistemas silvopastoriles; al igual que la subclase anterior las actividades que aquí desarrollan son coherentes con la descrito por el IGAC.

- **Subclase 7e-5**

Con característica de clima cálido seco, relieve ligeramente plano a fuertemente quebrado, suelos bien drenados, texturas moderadamente gruesas, moderadamente finas y finas, muy superficiales a profundos y moderada fertilidad natural; sus limitaciones de uso son procesos erosivos en grado severo y la pendiente del terreno; el IGAC describe esta subclase como no apta para actividades agropecuarias, por lo tanto el uso recomendado está encaminado a la reforestación, protección y conservación de la vida silvestre, más sin embargo en esta subclase se evidencian actividades mixtas como de conservación y en pequeña escala productivas con limitaciones.

- **Subclase 7p-2**

Con características de clima frio muy húmedo, relieve moderadamente escarpado, suelos muy superficiales a profundos, bien a excesivamente drenados, de texturas moderadamente gruesas, y baja fertilidad natural; sus principales limitaciones de uso son fuertes pendientes y erosión hídrica laminar; el IGAC describe esta subclase no apta para actividades agropecuarias, por lo tanto el uso recomendado está encaminado a la reforestación con plantaciones de bosque protector para la protección y conservación de la vida silvestre; esta subclase se evidencia en la parte alta de la cuenca en áreas de topografías superior al 12%, donde son coherentes las actividades ahí desarrolladas.

- **Subclase 7p-3**

La característica principal de esta subclase es el clima templado húmedo y muy húmedo, relieve moderadamente escarpado, suelos moderadamente profundos, bien drenados, de texturas que varían de moderadamente finas a medias a veces con fragmentos de roca y fertilidad natural baja y alta; sus limitaciones de uso son fuertes pendientes y erosión moderada; el IGAC recomienda para las áreas de esta subclase, plantaciones forestales de bosque protector y cultivos de semibosque (café con sombrío); esta subclase se ubica hacia la parte media y media alta, donde se desarrollan actividades productivas coherentes con las recomendaciones del IGAC.

- **Subclase 7p-4**

La principal característica de esta subclase es el clima cálido húmedo y muy húmedo, relieve moderadamente escarpado, suelos bien drenados, texturas moderadamente gruesas, profundos y moderadamente profundos y baja fertilidad natural, sus limitaciones de uso son fuertes pendientes, alta susceptibilidad a la erosión y excesivas lluvias en algunos meses del año; el IGAC recomienda plantaciones forestales de protección y conservar la flora y la vida silvestre; esta subclase la encontramos en la parte media y media alta de la cuenca, con actividades no armónicas con las recomendaciones del IGAC, desarrollándose la ganadería extensiva sectorizada.

- **Subclase 7p-5**

El clima cálido seco, relieve moderadamente escarpado, suelos bien drenados, de texturas medias, y moderadamente gruesas, muy superficiales a moderadamente profundos y fertilidad natural moderada, son las principales características de esta subclase; con limitaciones de uso como las fuertes pendientes, erosión moderada, alta susceptibilidad a la erosión y las bajas precipitaciones; el IGAC recomienda para esta subclase mantener estas tierras sin actividad agropecuaria para lograr su recuperación natural, por lo tanto el uso recomendado está encaminado a la reforestación con plantaciones de bosque protector para la protección y conservación de la vida silvestre; esta subclase se evidencia en la parte media alta de la cuenca donde las actividades son coherentes con las recomendaciones del IGAC.

- **Subclase 7pc-1**

Con clima muy frio húmedo, relieve moderadamente escarpado, suelos excesivamente drenados, de texturas moderadamente gruesas, profundos y baja fertilidad natural, son sus principales características; con limitaciones de uso de fuertes pendientes, erosión moderada y temperaturas menores a 10°C; el uso recomendado por el IGAC está encaminado a la reforestación con plantaciones de bosque protector para la protección y conservación de la vida silvestre; esta subclase se representa en la parte media alta de la cuenca, con un área poco representativa en la cuenca, donde se desarrollan actividades coherentes con las recomendaciones dadas por el IGAC.

- **Subclase 8p-2**

La característica principal de esta subclase es el clima frio húmedo y muy húmedo, relieve fuertemente escarpado, suelos bien drenados, profundos a superficiales, de texturas moderadamente gruesas y moderadamente finas y baja fertilidad natural; tiene limitaciones de uso como fuertes pendientes y erosión moderada; el IGAC recomienda para esta subclase no apta para explotaciones agropecuarias o forestales de protección, en consecuencia deben dedicarse al bosque protector para la conservación de los suelos y demás recursos naturales; esta subclase se encuentra en la parte alta de la cuenca, donde no se evidencias de actividades productivas definidas, siendo esto coherente con las recomendaciones descritas por el IGAC.

- **Subclase 8pc-1**

Las características principales de esta subclase son el clima subnival y muy frio y muy húmedo, relieve fuertemente escarpado, suelos superficiales y moderadamente profundos, limitados por presencia de fragmentos de rocas, son bien a excesivamente bien drenados, de texturas moderadamente gruesas y fertilidad natural baja a muy baja, con limitaciones de uso como las pendientes escarpadas y bajas temperaturas; el IGAC recomienda para esta subclase dedicarlas a la conservación de los recursos hídricos y demás recursos naturales, por la belleza de sus paisajes se pueden utilizar en programas

de recreación dirigida y turismo ecológico; esta subclase la podemos evidenciar en la parte alta, alta de la cuenca, donde no se evidencia actividad productiva conflictiva con las recomendaciones descritas por el IGAC.

5.2.8. Susceptibilidad De La Cuenca A Geoamenazas E Inundaciones

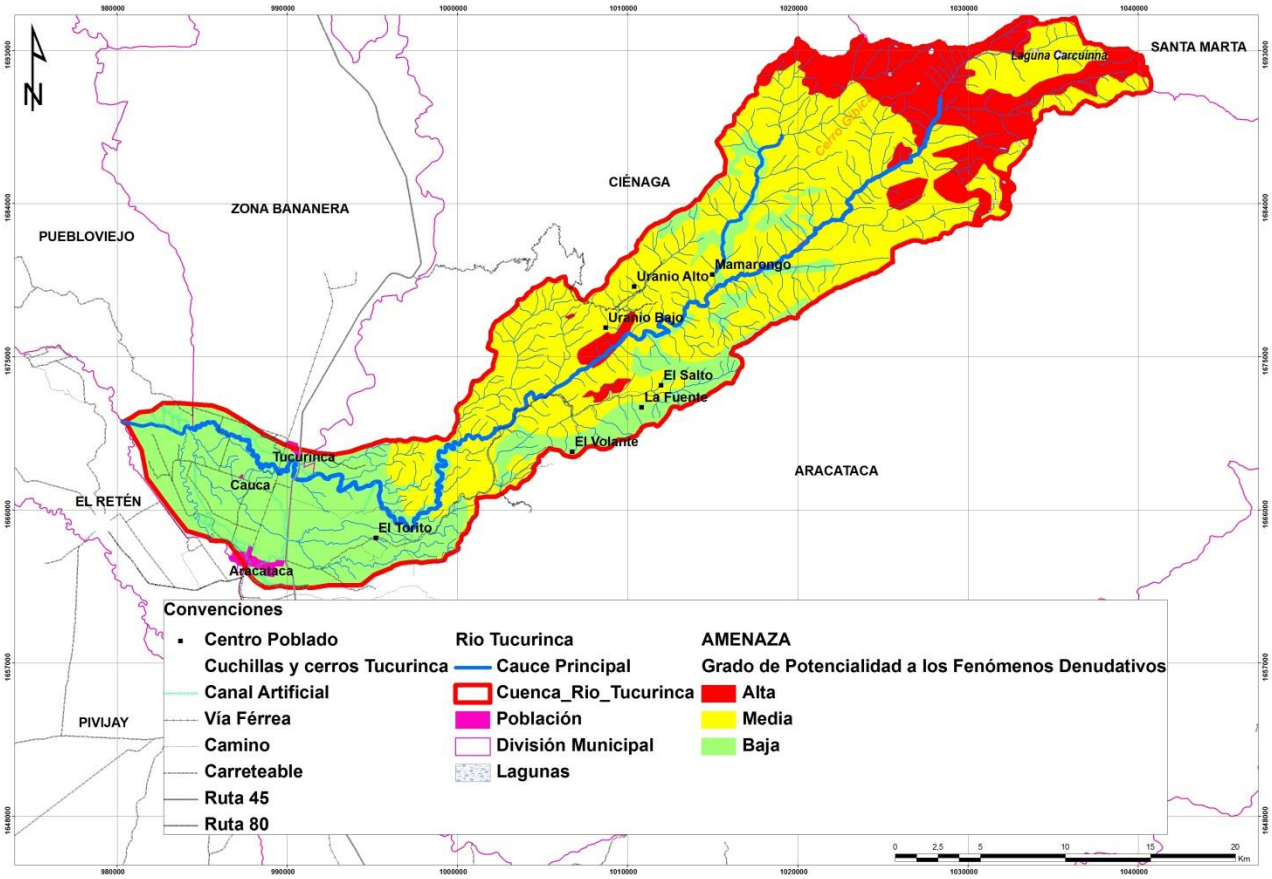
La oferta ambiental de una cuenca y su uso potencial en actividades socioeconómicas y culturales, pueden verse limitados por la exposición de su territorio a fenómenos naturales de origen geológico y climatológico tales como procesos de remoción en masa, procesos erosivos, avalanchas, inundaciones o a procesos antrópicos causados por eventos catastróficos originados por fallas humanas. Por esta razón es importante que en los procesos de ordenamiento de cuencas se identifiquen las zonas o áreas que tienen un nivel o grado de susceptibilidad tal, que puedan verse afectadas por la ocurrencia de un fenómeno de este tipo.

Además, recientemente el Congreso de Colombia expidió la 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 y se dictan otras disposiciones,

Partiendo de estos preceptos se tomó la decisión de determinar las zonas de la cuenca del Río Tucurinca que son susceptibles a geoamenazas. A continuación son descritas.

La cuenca hidrográfica del Río Tucurinca litológicamente se encuentra en su mayor parte constituidas por el Batolito de Tucurinca y Granulitas de los Mangos, conformado por granitos y granodioritas y cuarzodioritas, las cuales durante el proceso de meteorización física originan suelos arenosos poco cohesivos con baja estabilidad estructural que en condiciones de pendientes pronunciadas son susceptibles a la erosión, incrementada por la alta pluviosidad durante temporadas invernales, el uso inadecuado del suelo y el efecto de la actividad antrópica (deforestación, construcción de vías, tala, quema y explotación de materiales). Trayendo como consecuencia la pérdida de vidas humanas, la destrucción y taponamiento de vías, el agrietamiento del subsuelo, pérdidas económicas en el sector agropecuario y sobre todo el represamiento y generación de embalses de cauces fluviales con desarrollo de eventuales avalanchas de lodo y rocas.

Figura 39. Mapa de amenaza geológica de la cuenca del río Tucurinca



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

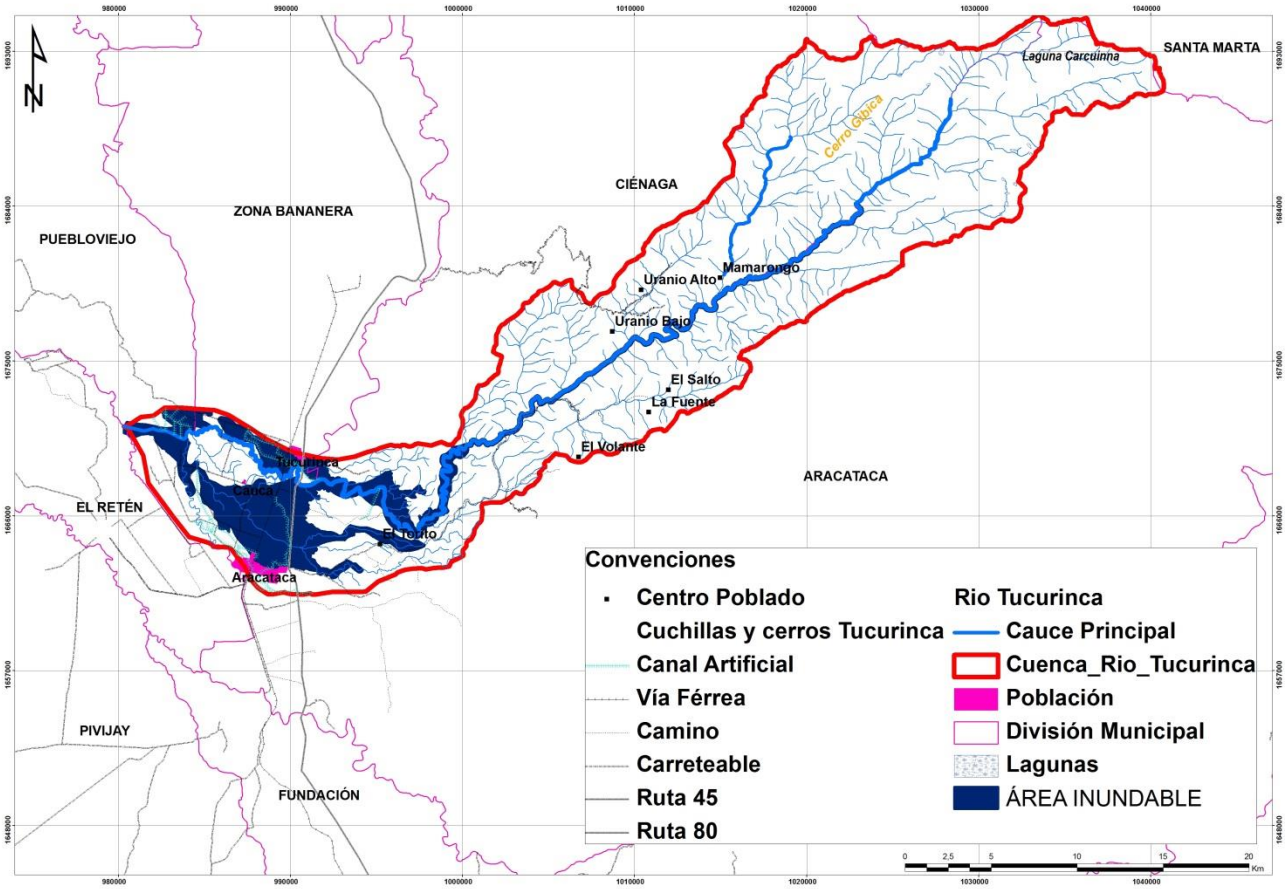
En la **Figura 39**se presenta las zonas de la cuenca del Río Tucurinca que se encuentra en bajo, moderado o alto grado de amenaza para desarrollar los fenómenos de remoción en masa.

Observándose claramente que las zonas más propensas para que se presente este tipo de fenómenos son las partes altas de las cuencas debido al alto grado de intemperismo que se encuentran afectado esta parte de la cuenca por la carencia de cobertura vegetal.

- **Inundaciones**

Para determinar las zonas de inundación se tomó como base el plano de inundaciones 2010-2011 elaborado por el IDEAM y con la ayuda del SIG se adaptaron a la escala de los planos de las cuencas las zonas que figuraban como inundables periódicamente y las zonas susceptibles a procesos de inundación; posteriormente se delimitaron y se midieron las áreas que son susceptibles, o pueden estar sujetas a inundación frecuente como lo indica la **Figura 40**, también se consideraron los incrementos que se esperan hacia el futuro por efectos del cambio climático y la aparición más frecuente del fenómeno de la "Niña" la que produce altas precipitaciones.

Figura 40. Mapa de susceptibilidad a inundaciones en la cuenca del río Tucurinca



FUENTE: PLANO BASE IGAC, DATOS IDEAM, PROCESADOS POR UNICARTAGENA, 2012.

Como indica la **Figura 40**, el área de mayor riesgo a inundación se localiza en la parte baja de la cuenca, hacia el oeste y parte del noroeste en el tramo de confluencia con las quebradas Ceniza y El Cenizo, hasta su desembocadura incluyendo una zona al norte de Aracataca, oriente de la Vereda Cauca, parte media y baja de la quebrada Pitalito y Tres Vueltas, En las demás partes de la cuenca se considera que la susceptibilidad es baja y que las inundaciones se debería a posibles represamientos en las partes altas de la cuenca por deslizamientos de tierra que podrían obstruir el cauce del río. Este aspecto requeriría un estudio más detallado del terreno aledaño a la cuenca en las partes altas, aspecto que está por fuera del alcance de este estudio.

5.3. CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES CULTURALES Y SOCIOECONÓMICAS

Como insumo fundamental para un proceso de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, es importante contar con información que describa el estado y el comportamiento de las poblaciones sobre la cuenca y por tanto la demanda y los impactos que estas ejercen sobre sus recursos naturales y condiciones biofísicas. Esta información está implícita en el análisis de las particularidades culturales y

socioeconómicas de un territorio y la misma toma gran importancia porque se convierte en el principal fundamento para movilizar las acciones de manejo de una cuenca (IDEAM, 2010).

Sobre la base de lo anterior se describen inicialmente en este capítulo, las características culturales de la cuenca del Río Tucurinca, haciendo énfasis en su desarrollo histórico y especialmente en las diferentes formas en las que el agua fue utilizada. Seguidamente se describen las características sociales, o en otras palabras, los aspectos que permiten conocer el estado y las condiciones en las que viven las poblaciones asentadas en la cuenca. Luego se describen las actividades económicas desarrolladas en la cuenca, destacando los sistemas productivos y las prácticas y técnicas implementadas por los mismos. Finalmente se relacionan los usos del suelo que actualmente se implementan en la cuenca y que son el reflejo del comportamiento sociocultural y económico de los actores que en ella habitan.

Es preciso resaltar, que la descripción de los aspectos antes señalados, está basada en el análisis de fuentes de información secundaria entre las que se destacan:

- Información oficial del Censo General 2005 del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE);
- SISBEN.
- Estadísticas de la Evaluación Agropecuaria (EVA), 2009 suministrada por la UMATA (Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria)
- Instrumentos de planificación municipal (Planes de Ordenamiento Territorial, de Desarrollo y de Salud); y
- Estudios específicos realizados sobre el área.

También se basa en el análisis de información primaria obtenida a través de talleres, visitas de verificación, observación directa en campo, y consultas y entrevistas con funcionarios de empresas privadas y públicas con competencia en la cuenca.

5.3.1. Características Culturales De La Cuenca

Las características culturales son resultado de los procesos históricos, configurados desde los patrones arqueológicos sobre el territorio, las visiones sobre la naturaleza y el uso de los recursos naturales, las dinámicas sociales y económicas de los grupos humanos y los procesos políticos y de reivindicación étnica y socio-espacial.

Las realidades de una población humana devienen de las construcciones históricas acumuladas. Naturalmente, esta afirmación sugiere la obligante tarea de remontarse al ayer, no sólo para explorar los elementos constitutivos de la identidad del territorio, sino también con el fin de develar los elementos que caracterizan las relaciones socioculturales y el contexto político en el que se enmarcan las actuales poblaciones.

Si bien la geografía natural y la diversidad natural marcan la forma de ocupación y apropiación del territorio, estos se integran con los procesos históricos específicos, desde las formas de percepción, uso y transformación del medio ambiente, dando lugar a formas territoriales actuales, siendo estas la base para encaminar las acciones dirigidas al reordenamiento de la cuenca.

- **Manejo Del Agua Por La Población Prehispánica**

En 1525 los españoles iniciaron la conquista de la Sierra Nevada de Santa Marta, en busca del oro. Groot (s.f.), citando al cronista Juan de Castellanos, indica que a la llegada de los españoles la población indígena era numerosa. Son mencionados centenares de pueblos tanto de la tierra, como llamaban los españoles a las partes bajas del macizo montañoso, como de la sierra, o partes altas y abruptas. Además de Castellanos, otros cronistas de Indias relatan que la Sierra Nevada estaba ocupada por una población numerosa, distribuida en muchas ciudades, densamente pobladas a lo largo de toda la Sierra Nevada.

Estas ciudades se conectaban a través de una magnífica red de caminos enlosados en piedra, que despertó el interés de los conquistadores, sin embargo, un siglo después habían sido abandonados porque no era posible usarlos por los animales de carga. En 1932 el arqueólogo John Alden Mason describió los caminos arqueológicos de la Sierra Nevada como una obra de ingeniería admirable, que a pesar de su abandono todavía habían podían ser usados (Oyuela, 1992).

De acuerdo con el Instituto Colombiano de Antropología e Historia – ICANH (www.icanh.gov.co), se han identificado 300 ciudades arqueológicas, distribuidas en las cuencas bajas y medias de la Sierra Nevada de Santa Marta. Sus pobladores, ancestros de los actuales indígenas de la Sierra Nevada, fueron llamados por los españoles, a partir del siglo XVII, como los Tayrona. Las evidencias arqueológicas y las crónicas de Indias indican que los Tayrona habitaron la Sierra Nevada entre los años 500 d.C. y 1500 d.C. (Reichel-Dolmatoff, 1986.)

Las ciudades Tayrona, reflejan una adaptación armónica para habitar el escarpado paisajes de la Sierra Nevada de Santa Marta. Están e conformadas por plataformas circulares de piedra que se apoyan sobre muros de contención y sobre las cuales se construían viviendas, sitios de observación astronómica, sitios de almacenamiento, de encuentro y de ceremonia. Al interior de las ciudades, las plataformas se interconectaban a través de caminos de piedra bordeados por canales para el agua. Esta red de caminos a su vez conectaban las ciudades entre sí.

El norte de la Sierra Nevada es una de las zonas más escarpadas de la geografía nacional. Los caminos arqueológicos siguen la topografía del paisaje y en su mayoría son largas escaleras de miles de peldaños que permiten la movilidad rápida por diversos pisos térmicos, por las inclinadas laderas. Las características de las construcciones reflejan la adaptación armónica de los Tayrona al medio natural, bajo un patrón donde la

intervención sigue las formas de la naturaleza. Las lajas provienen de afloramientos metamórficos o cantos rodados extraídos de los ríos cercanos. Hay camino urbanos y caminos interurbanos, caminos sin lajas, con lajas simples, de lajas compuestas.

Los caminos de la Sierra sugieren trayectos cortos, de máximo un día de camino, en contraste con los caminos incaicos, con tramos de hasta 10 a 15 días. Debido al alto gradiente de la topografía, las escaleras de la Sierra permiten la movilidad entre diferentes pisos térmicos en muy poco tiempo, favoreciendo el uso de pisos térmicos muy variados dentro de trayectos muy cortos. En muchos de los tramos planos, los caminos prehispánicos no tienen lajas de piedra, evidenciando su uso como estrategia para facilitar la movilidad a lo largo de los pisos térmicos y evitando la erosión del suelo. Juan de Castellanos anota que la dieta primordial de las poblaciones de la Sierra era el pescado y por ello no sorprende que las redes de caminos más complejas estén unidas a importantes áreas de pescado como son las cuencas bajas de los Ríos Frío y Córdoba (Oyuela, 1992) y zonas de extracción de sal como las cuencas baja del Gaira y la zona de Pozos Colorados (Oyuela, 1987).

De acuerdo con los cronistas (Herrera, 1987), la base de la economía era la agricultura, utilizando hábilmente las escarpadas pendientes y laderas a través de la construcción de terrazas de cultivo. Con el terraceo se evitaba que las partículas y los nutrientes del suelo se lavaran con la lluvia y que los cultivos se erosionaran. Las terrazas variaban en tamaño y altura y algunas veces incluían muros de contención. Herrera (1987) indica que entre las prácticas agrícolas de los pueblos prehispánicos de la Sierra Nevada de Santa Marta se incluía el uso de abonos orgánicos, la rotación de cultivos para enriquecer la tierra y el manejo del bosque de las cuencas para evitar la erosión y como estrategia para el manejo del agua. Análisis palinológicos de muestras y los relatos de los cronistas de Indias ponen de manifiesto que la población prehispánica no degradó el medio ambiente (Herrera, 1987).

"Hay restos de centenares de aldeas y muchas ciudades y hay numerosísimas terrazas de cultivo, que a veces, se encuentran hasta los 2500 metros de altura" (Reichel-Dolmatoff, 1986).

A pesar de las altas densidades poblacionales, se alcanzó el manejo equilibrado de las cuencas sin la degradación del ambiente. Esto fue posible, gracias a la construcción de centros urbanos distribuidos en terrazas utilizando una tecnología urbanística respetuosa con el entorno (Serje, 1987). A lo largo de montañas muy escarpadas se construyeron terrazas planas que permitían habitar en las montañas, evitando la erosión y siguiendo con armonía la topografía natural del paisaje. Los desagües y canales para la circulación de las aguas, alrededor de las terrazas y al borde de los caminos fueron fundamentales en el manejo del agua y la escorrentía. Las quebradas y caños fueron integrados al paisaje arquitectónico y los caminos encausaban el agua hasta las terrazas (Serje, 1987).

Una de las características más destacadas de la llamada cultura tayrona es la organización espacial. Las áreas planas son escasas pero el aprovechamiento de las laderas es impresionante. Las zonas planas eran aprovechadas para la agricultura y fueron atravesadas por canales construidos para efectos de irrigación y drenaje. Las terrazas y caminos urbanos están rodeadas de zonas de bosque natural en laderas no intervenidas, donde se mantienen amplias zonas verdes, creando el efecto de ciudades jardín. Muchas actividades cotidianas eran realizadas en el exterior de los bohíos que se construían en las terrazas. La infraestructura tayrona es un vestigio de la adaptación y transformación del entorno bajo criterios de respeto de la topografía y de la naturaleza (Serje, 1987).

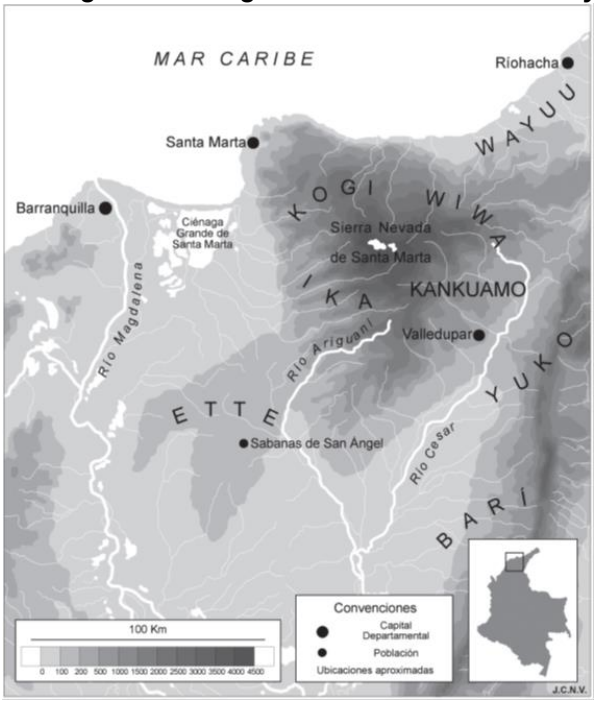
- **Una Montaña De Posibilidades**

En el siglo XIX, a partir de la independencia, la Sierra Nevada va a ser objeto de |interés para misioneros, científicos y empresarios. Entre ellos, el padre Rafael Celedón buscó establecer misiones; el geógrafo francés Elisée Reclús quiso establecer colonias anarquistas; el conde francés Joseph De Brettes buscó desarrollar emprendimientos económicos con migrantes europeos. La misión capuchina se asienta a través de internados para niños en la Sierrita, Atanquez y El Rosario. Los emprendimientos de alemanes, con nuevos cultivos como el café, fueron garantizados a través de la constitución del Territorio de la Nevada y Motilones, administrado desde Bogotá (Aja, 2010). En el siglo XIX la Sierra fue vista como una montaña de posibilidades.

- **Agua y fertilidad en la zona bananera**

Durante el siglo XX, los Chimila es la única población indígena que habita las cuencas de la vertiente occidental de la Sierra, situados exclusivamente en el Río Ariguaní, en las estribaciones y en la parte plana (**Figura 41**).

Figura 41. Población indígena en el siglo XX en la Sierra Nevada y sus estribaciones



FUENTE: NIÑO, 2007.

Mientras las culturas indígenas, literalmente, desaparecían del mapa, nuevos pobladores empiezan a ser mencionados a fines del siglo XIX y principios del XX. Poblaciones negras procedentes de las sabanas de Bolívar, de la Guajira y de otras partes del Caribe colombiano empiezan a ocupar el territorio, motivados por la explosión del banano. Muchos provenían de María la Baja, Malagana, San Onofre y del Palenque de San Basilio. Otros, los llamados yumecas por una deformación de la voz inglesa Jamaica, venían desde las Antillas (Olivero, 2004).

A partir de 1870 se comienzan a desarrollar iniciativas empresariales para el cultivo de tabaco, cacao y el banano en la hoy llamada zona bananera del Magdalena. En un primer momento, sobresalen las redes y las empresas familiares que van a constituirse en pioneros de la economía bananera del país (Viloria, 2009) y posteriormente el protagonismo es asumido por la United Fruit Company.

Atraídos por las posibilidades económicas de estas iniciativas llegan a la región poblaciones negras provenientes del Bolívar Grande (Olivero, 2004). Para 1908, la United Fruit Company contaba con 15 mil trabajadores (Viloria, 2009). En la historia de la zona bananera ha quedado ocultó su componente étnico: los trabajadores y campesinos que han sido la fuerza de trabajo para la consolidación de la zona bananera del Magdalena, fueron y son fundamentalmente afrodescendientes.

Otro actor social importante que sobresale a comienzos del siglo XX va a ser la misión capuchina que se establece en Nabusímake (San Sebastián de Rábago), centro principal del pueblo wíntukwa (Arhuaco), por mandato del gobierno central encabezado por el

presidente José Vicente Concha, con el fin de garantizar la evangelización de la población indígena y asegurar su incorporación a la nación. La misión capuchina crea un internado, conocido como orfanato, donde se prohibición la lengua materna indígena, la vestimenta tradicional y los Mamo fueron perseguidos y considerados como la representación del mal. En 1984 la misión capuchina fue expulsada mediante un levantamiento pacífico de los Arhuaco en Nabusimake.

- **Colonización Campesina Y Deforestación**

Las diferentes oleadas colonizadoras han significado la gradual ampliación de la frontera agrícola. La colonización fue campesina y espontánea, es decir sin la mediación del gobierno. En todos los momentos, los colonos han tenido un origen rural y para ellos la oposición entre riesgo y oportunidad se hizo tan pequeña que migrar fue la posibilidad más ventajosa para vislumbran nuevos horizontes. Incluso la colonización motivada por el cultivo de la marihuana en la década de los 1970 fue predominantemente de carácter campesino.

La colonización ha significado pérdidas irreparables a nivel ecológico y serios conflictos sociales con las poblaciones que ocupaban estos territorios. Ante ello, es necesario analizar y proponer políticas agrarias que puedan dar solución a las poblaciones rurales de modo que no se vean en la necesidad de salir de sus territorios, bajo extremas condiciones de vulnerabilidad. Reflexiones sobre la distribución, la productividad y los usos de la tierra en los lugares de origen de los colonos deben ser abordadas desde la academia, con miras a generar la orientación y creación de políticas públicas que dignifiquen la vida rural, la cultura local y el arraigo en el territorio.

5.3.2. CARACTERÍSTICAS SOCIALES DE LA CUENCA

El estado y las condiciones en las que vive una sociedad se pueden determinar conociendo el número de personas y su distribución por área, y el nivel de acceso que las mismas tienen a buenos servicios de salud, educación, vivienda, agua potable, saneamiento básico (manejo de residuos líquidos y sólidos).

- **Aspectos Demográficos**

En principio se espera que la relación de la población con la naturaleza, sea armónica en la búsqueda permanente de un equilibrio entre tomar de ella lo que depara en función del sustento de la población, sin que ello implique un nivel tal de depredación que lleve al deterioro de esa misma naturaleza. Lamentablemente el devenir de los acontecimientos ha mostrado lo contrario: la presencia del ser humano en la naturaleza ha venido siendo factor de deterioro del medio ambiente, por lo cual es importante analizar el comportamiento demográfico de la cuenca. Las variables demográficas relevantes para efectos de este informe, se concentran en la identificación de los centros poblados, el número de habitantes totales y su distribución por sexo.

- **Centros poblados y Grupos Poblacionales**

Tal como se mencionó en el aparte de aspectos generales, los municipios que tienen jurisdicción en la cuenca Río Tucurinca son: Ciénaga, Zona bananera, Aracataca, los cuales cuentan con centros poblados localizados dentro del territorio que conforman a la cuenca del Río Tucurinca. En la **Tabla 12** se pueden observar dichos centros poblados, clasificándolos en municipios, corregimientos y veredas.

Tabla 12.Centros poblados localizados dentro del territorio que conforman a la cuenca Río Tucurinca

Municipio	Corregimientos	Veredas/ Caseríos
Aracataca	Aracataca (Cabecera)	La Fuente Alta
		Vereda La Fuente
		El Boquerón
		Vereda El Volante
	La Fuente	LA YE
		La Estación
		Montebello

Municipio	Corregimientos	Veredas/ Caseríos
Ciénaga	No Encontrado	El Torito
		Teobromina
		Región Teoromina
		Mamarongo
		Uranio Alto
		Vereda El Uranio
		Uranio Bajo
Zona Bananera	Tucurinca	Nuevo Horizonte

FUENTE: INFORMACIÓN VERIFICADA EQUIPO TÉCNICO UNICARTAGENA

Según el Censo General del DANE 2005, los grupos poblacionales de Colombia se clasifican en gitanos, indígenas y negros.

- **Número De Habitantes Total Y Por Sexo**

Para la descripción del número de habitantes totales y por sexo de la cuenca Río Tucurinca, se recurrió inicialmente a la información difundida por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas de Colombia (DANE), entidad oficial responsable de la planeación, levantamiento, procesamiento, análisis y difusión de las estadísticas oficiales de Colombia (DANE, 2011).

Ante la limitante que presenta esta entidad, ya que solo posee información del país a escala nacional, departamental y municipal, es claro que las estadísticas manejadas por la misma no arrojan datos específicos para cuantificar los habitantes total y por sexo de la cuenca Río Tucurinca, más cuando los límites de esta cuenca, no coinciden con los límites político-administrativos de los municipios que tienen jurisdicción en su área (Aracataca, Ciénaga y Zona bananera) y por tanto, no abarca a toda la población que habita en estos municipios.

Ante esta situación, y con el fin de obtener, datos más representativos que los publicados por el DANE, se acudió al SISBEN de las Secretarias de Planeación de los Municipios que tienen jurisdicción en la cuenca; en razón a que los SISBEN manejan la información demográfica desagregada por cascos urbanos, barrios, corregimientos y veredas, y esto supone contar con datos más representativos sobre la dinámica poblacional de los habitantes que hacen parte de la cuenca Río Tucurinca. Sin embargo ante esta iniciativa, la gran mayoría de los municipios no mostraron mucha receptividad, lo que tampoco permitió por esta vía obtener datos representativos.

Ante los anteriores inconvenientes, se consideró pertinente recurrir a un método matemático que permite estimar la población de un área mediante la densidad poblacional (Densidad poblacional = Población / Área).[4]

A continuación se muestra el resultado del cálculo del número de habitantes de la cuenca a partir de la densidad poblacional, no sin antes mostrar el número total de habitantes de los municipios en los que la cuenca tiene jurisdicción.

[4]Este método inicia con el cálculo de la densidad poblacional de la zona rural del municipio donde la cuenca tiene jurisdicción; esta densidad es multiplicada respectivamente por el área de la zona rural que está dentro de los límites de la cuenca, dando como resultado un estimativo del número de habitantes que hay en los territorios del municipio dentro de la cuenca; la suma de la población estimada para el municipio arrojó un estimativo de la población total aproximada que habita en la cuenca.

Población estimada de los municipios de Ciénaga, Zona bananera y Aracataca

Tabla 13. Población de los municipios que tiene jurisdicción en la cuenca Río Tucurinca

Años	Ubicación	Hombres	Mujeres	Total
2012	Ciénaga Total	60.372	61.470	121.842
	Ciénaga Cabecera M/pal	51.177	53.996	105.173
	Ciénaga Resto	9.195	7.474	16.668
	Zona Bananera Total	35.631	32.811	68.442
	Zona Bananera Cabecera M/pal	2.723	2.397	5.119
	Zona Bananera Resto	32.908	30.414	63.322
	Aracataca Total	19.610	19.016	38.626
	Aracataca Cabecera M/pal	11.461	11.518	22.979
	Aracataca Resto	8.148	7.498	15.646
2036	Ciénaga Total	115.402	117.231	232.633
	Ciénaga Cabecera M/pal	96.712	102.038	198.749
	Ciénaga Resto	18.691	15.193	33.884
	Zona Bananera Total	69.162	63.688	132.850
	Zona Bananera Cabecera M/pal	5.285	4.652	9.937
	Zona Bananera Resto	63.877	59.036	122.913
	Aracataca Total	28.108	27.451	55.558
	Aracataca Cabecera M/pal	18.721	18.814	37.535
	Aracataca Resto	9.386	8.637	18.024

FUENTE: CÁLCULO UNICARTAGENA, CON BASE EN LOS CENSOS DANE 1985, 1993 Y 2005.

En la **Tabla 13** se observa la población de los municipios de Ciénaga, Zona bananera y Aracataca pertenecientes a la cuenca del Río Tucurinca, la cual, es obtenida a partir de los censos poblacionales oficiales que realizó el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), en la geografía colombiana en los años 1985, 1993 y 2005. Con base en la información de los censos anteriormente mencionados, se proyectó y se calculó la población de los municipios de Ciénaga, Zona Bananera y Aracataca para los años 2012 y 2036. Donde para el año 2012 se observa que la población para el total de Ciénaga viene a ser 121.842 habitantes; para la cabecera municipal se tendría una población total de 105.173 habitantes, la cual representaría el 86% de la población total de este municipio, mientras que para la parte rural de Ciénaga, denominada en el censo

como “resto” habría una población total de 16.668 que representaría el 14% restante de la población total del municipio. Con base a una tasa de crecimiento poblacional del 3%, el municipio de Zona Bananera presenta una población total de 68.442 habitantes; para la cabecera municipal habría una población total de 5.119 habitantes, que representaría el 7% de la población total del municipio, mientras que para la parte rural de Zona Bananera, denominada en el censo como “resto” se tendría una población total de 63.322 habitantes que representaría el 93% restante de la población total del municipio. Por otro lado, el municipio de Aracataca en este mismo año, tendría una población total de 38.626 habitantes; para la cabecera municipal habría una población total de 22.979 habitantes, que representaría el 59% de la población total de este municipio, mientras que para la parte rural de Aracataca, denominada en el censo como “resto” se tendría una población total de 15.646 habitantes que representaría el 41% restante de la población total del municipio.

Finalmente, para el año 2036 la población total de Ciénaga sería de 232.633 habitantes; para la cabecera municipal habría una población total de 198.749 habitantes, la cual representaría el 85% de la población total de este municipio, mientras que para la parte rural de Ciénaga, denominada en el censo como “resto” se tendría una población total de 33.884 habitantes que representaría el 15% restante de la población del municipio. El municipio de Zona Bananera en este mismo año, tendría una población total de 132.850 habitantes; para la cabecera municipal habría una población total de 9.937 habitantes que representaría el 7% de la población total, mientras que para la parte rural de Zona Bananera, denominada en el censo como “resto” sería de 122.913 habitantes, que representaría el 93% restante de la población total del municipio. Por último, el municipio de Aracataca en este mismo año, tendría una población total de 55.558 habitantes; para la cabecera municipal habría una población total de 37.535 habitantes que representaría el 68% de la población total, mientras que para la parte rural de Aracataca, denominada en el censo como “resto” sería de 18.024 habitantes, que representaría el 32% restante de la población total del municipio.

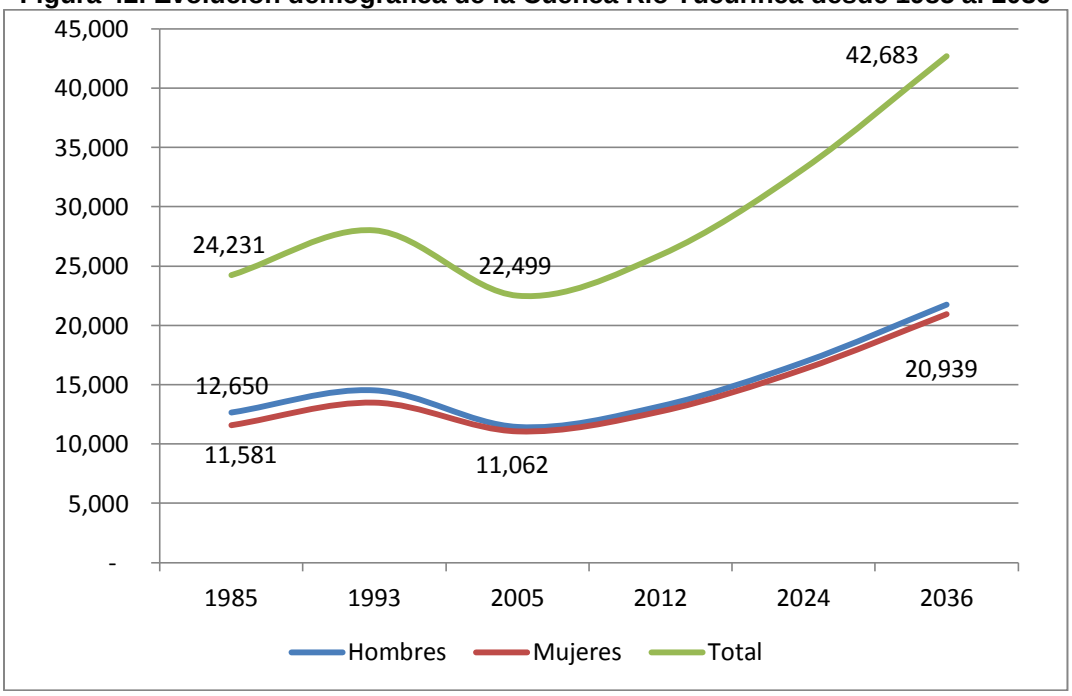
Población de la Cuenca del Río Tucurinca a partir de la Densidad Poblacional

Tabla 14. Población de la Cuenca del Río Tucurinca a partir de la Densidad Poblacional

Ubicación	Hombres	Mujeres	Total
Cuenca Río Tucurinca 1985	12.650	11.581	24.231
Cuenca Río Tucurinca 1993	14.520	13.484	28.004
Cuenca Río Tucurinca 2005	11.436	11.062	22.499
Cuenca Río Tucurinca 2012	13.183	12.742	25.924
Cuenca Río Tucurinca 2024	16.889	16.297	33.186
Cuenca Río Tucurinca 2036	21.744	20.939	42.683

FUENTE: CÁLCULO UNICARTAGENA, CON BASE EN LOS CENSO DANE 1985,1993 Y 2005.

Figura 42. Evolución demográfica de la Cuenca Río Tucurinca desde 1985 al 2036



FUENTE: ESTIMACIÓN Y CALCULO DE UNICARTAGENA

En la **Tabla 14** y en la **Figura 42** se observan los resultados del cálculo de la población de la cuenca del Río Tucurinca a partir de las densidades poblacionales. Según este cálculo, se tiene que para el año 1985 en la cuenca podrían haber existido aproximadamente 24.231 personas, correspondientes a 12.650 hombres (52%) y 11.581 mujeres (48%); para el año 1993 en la cuenca podrían haber encontrado aproximadamente 28.004 personas, correspondientes a 14.520 hombres (52%) y 13.484 mujeres (48%); para el año 2005 podrían haber existido aproximadamente 22.499 personas, correspondientes a 11.436 hombres (51%) y 11.062 mujeres (49%), además, para este año se mostró un descenso de la población, debido a las diversas masacres presentadas entre los años 1996 al 2005 en los municipios de Fundación, Aracataca y Pivijay, y otros municipios vecinos, entre otras cosas, esta disminución procede también de los desplazamientos de las personas hacía otros asentamientos poblados. Finalmente para el año 2012 en la cuenca podrían encontrarse aproximadamente 25.924 personas correspondientes a 13.183 hombres (51%) y 12.742 mujeres (49%); para el año 2024 existirían aproximadamente 33.186 personas correspondientes a 16.889 hombres (51%) y 16.297 mujeres (49%); y para el año 2036 existirían aproximadamente 42.683 personas correspondientes a 21.744 hombres (51%) y 20.939 (49%).

Las densidades poblacionales estimadas en los municipios de Ciénaga, Aracataca y Zona Bananera, a nivel cabecera y área rural que sirvieron para obtener estas cifras se muestran en la **Tabla 15**.

Tabla 15. Densidades poblacionales del municipio localizado dentro del territorio que conforma la Cuenca del Río Tucurinca

Años	Municipio	Densidad Poblacional Cabecera (Hab/Km2)	Densidad Poblacional Resto (Hab/Km2)
1985	Ciénaga	7.871	46
	Aracataca	5.167	13
1993	Ciénaga	9.199	47
	Aracataca	6.834	14
2005	Ciénaga	12.133	10
	Aracataca	8.588	8
	Zona Bananera	804.415	124,470
2012	Ciénaga	14.607	12
	Aracataca	9.911	9
	Zona Bananera	976.094	151.035
2024	Ciénaga	20.080	17
	Aracataca	12.666	10
	Zona Bananera	1.359	210.425
2036	Ciénaga	27.604	25
	Aracataca	16.188	10
	Zona Bananera	1894,000	293168,000

FUENTE: CÁLCULOS REALIZADOS POR LA UNICARTAGENA A PARTIR DE DATOS PUBLICADOS POR EL CENSO DANE 1985,1993 Y 2005.

De acuerdo a varias visitas realizadas en los centros poblados que se encontraban en jurisdicción de la cuenca, con información suministrada por los respectivos líderes o personas aptas de la cantidad de habitantes que tiene cada centro poblado, se pudo apreciar que la Cuenca Río Tucurinca tiene en total 1.215, distribuido entre el corregimiento de Cauca, que tiene 850 habitantes, de los cuales el 60% son mujeres y el 40% restante hombres. La población es joven, reflejando que aproximadamente el 70% de los habitantes son niños, de 0 a 17 años de edad; y la Comunidad Indígena Arhuaca Gunmaku con alrededor de 365 habitantes, de los cuales se presenta una superioridad en el sexo femenino y un alto porcentaje de niños.

Dado que uno de los factores preponderantes para deteriorar el medio ambiente, es el desbordado crecimiento de la población que cada día demanda y presiona más los recursos naturales, es preocupante que en los centros poblados de la cuenca, la tasa de crecimiento poblacional es del 3%, tasa que está por encima del promedio nacional, lo cual amerita políticas de planificación familiar, educación sexual y de estímulos para concentrar la población en otros centros poblados que sostengan una menor tasa de crecimiento poblacional y que se caractericen por ser menos vulnerables dada su ubicación estratégica lejos de zonas boscosas, nacimientos de agua, ecosistemas con especies en vías de extinción, zonas con deslizamientos, zonas con movimientos en masas, zonas altamente erosionadas, tierras sobre explotadas, etc.

- **Salud**

    - **Situación de la salud en la cuenca**

En la cuenca del Rio Tucurinca el servicio de salud en promoción, prevención, protección, diagnóstico y tratamiento oportuno es limitado para la población del área rural. En las cabeceras municipales, la disponibilidad del servicio es mayor, existe infraestructura, dotación y personal capacitado para la atención adecuada de los pobladores.

En los pobladores de la cuenca es frecuente la presencia enfermedades virales, debido a la ausencia de un adecuado sistema de saneamiento básico. En los corregimientos y veredas que no cuentan con el servicio de agua potable se presenta mayor índice de morbilidad.

    - **Morbilidad**

Según entrevistas realizadas a los funcionarios del sistema de salud, en la cuenca del rio Ariguaní, los motivos de consulta médica que más prevalecen son: las Infecciones Respiratoria Agudas (IRA) y las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA). Estas enfermedades, según la comunidad, son producto de la ausencia de saneamiento básico adecuado, especialmente en las zonas rurales (falta de alcantarillado, de acueducto y servicio de aseo). Además, se presentan otro tipo de consultas como: hipertensión arterial, caries dental, la desnutrición, enfermedades de la piel y parasitosis, entre otras.

    - **Mortalidad**

De acuerdo a la información obtenida a través de talleres participativos y entrevistas a los funcionarios de las administraciones municipales, las principales causas de mortalidad en la población adulta están relacionadas con hipertensión e infarto agudo al miocardio, senilidad y enfermedades relacionadas con las glándulas endocrinas.

    - **Infraestructura para la Atención de la Salud**

Como se aprecia en la **Tabla 16**, las poblaciones que tienen jurisdicción en la cuenca del Río Tucurinca, cuentan con hospitales y puestos de salud que prestan el servicio a la población urbana y rural. Los puestos de salud del área rural presentan problemas de infraestructura, dotación y personal para una debida atención de los usuarios.

Tabla 16. Instituciones prestadoras del servicio de salud cuenca del Río Tucurinca

MUNICIPIO	INSTITUCIONES DE SALUD	DOTACIÓN	RECURSO HUMANO	DÍAS DE ATENCIÓN
Aracataca	ESE Hospital Luisa Santiaga Iguarán (**Figura 43**)	Incompleta y deficiente para la prestación del servicio.	5 Médicos 3 Enfermeras 8 Auxiliares de enfermería 2 Promotores de salud 3 odontólogos 1 Optómetra 1 Nutricionista 1 Fisioterapeuta 1 Higienista oral 1 Trabajadora Social 1 Pediatra	Todos los Días.
	Centro de Salud Vereda Cauca(**Figura 44**)	Deficiente para prestar un servicio eficiente.	1 enfermera 1 médico	Medio tiempo de lunes a viernes, visitas médicas 2 veces por semana.
Ciénaga	ESE Hospital San Cristóbal de Ciénaga	Deficiente para la prestación del servicio.		Todos los Días
Zona Bananera	ESE Hospital Local Zona Bananera	No cuenta con equipos médicos, odontológicos y laboratorios	1 Médico General 1 Promotora de Salud 1 Auxiliar de Enfermería 1 Odontólogo	Todos los días.
	Puestos de Salud (Río Frío, Julio Zawady, La Gran Vía, Guacamayal, Soplador, Tucurinca, Guamachito y Palomar) (**Figura 45**)	Cuentan con una ambulancia.	Médico, Enfermera y promotora de salud	De lunes a viernes

FUENTE: DATOS PROCESADOS POR LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, BASADO EN INFORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA. 2011.

Figura 43. E.S.E. Hospital Luisa Santiaga Márquez Iguarán. Cabecera Municipal de Aracataca

FUENTE: UNICARTAGENA,2012.

Figura 44. Puesto de Salud Vereda Cauca (Municipio de Aracataca)

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

Figura 45. Puesto de Salud Tucurinca (Zona Bananera)

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

- **Vivienda**

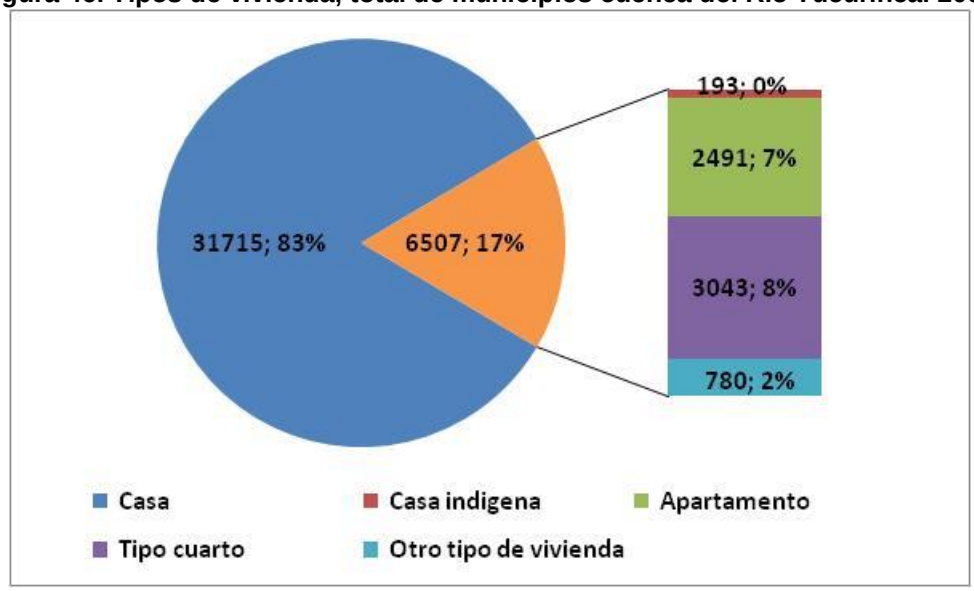
La vivienda es el satisfactor más conocido de la necesidad de hábitat que siempre ha demandado la población. Hábitat es un concepto amplio e integral que reconoce no sólo a las cuatro paredes de la vivienda y sus condiciones intrínsecas, sino también a su entorno natural, social y urbano, como un sólo ambiente para el desarrollo de una vida digna en su hogar y en comunidad. Las deplorables condiciones mostradas mediante el indicador NBI, deja claro que es muy alto el porcentaje de personas que adolecen de condiciones básicas en el hogar y que una de las condiciones más precarias, son las condiciones intrínsecas a la vivienda. A continuación se registran algunos detalles.

- **Características generales de vivienda**

Según el censo del DANE 2005, en Aracataca se registran 6.856 viviendas, de las cuales el 85% son casas y el 15% restante se distribuye entre casa indígena, apartamento, tipo

cuarto y otro tipo de vivienda; en Ciénaga se registran 20.300 viviendas, de las cuales el 82% son casas y el 18% restante se distribuye en el resto de categorías; y por último en Zona Bananera se registran 11.066 viviendas, de las cuales el 83% son casas y el 17% restante se distribuyen en el resto de categorías. La **Figura 46** muestra los tipos de vivienda y su participación como un agregado de los municipios de la Cuenca del Río Tucurinca:

Figura 46. Tipos de vivienda, total de municipios cuenca del Río Tucurinca. 2005



FUENTE: CENSO DANE, 2005.

De acuerdo a varias visitas realizadas en los centros poblados que se encontraban en jurisdicción de la cuenca Río Tucurinca, con información suministrada por los respectivos líderes o personas aptas de la cantidad de habitantes que tiene cada centro poblado, se pudo apreciar que en el corregimiento de Cauca del municipio de Aracataca, existen aproximadamente 205 viviendas, siendo el material predominante de éstas de ladrillo y block como se muestra en la **Figura 47**.

Figura 47. Viviendas del Corregimiento Cauca

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

En el Resguardo Indígena Kogui existen aproximadamente 25 viviendas. Ver **Figura 48**.

Figura 48. Viviendas del Resguardo Indígena Kogui

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

En la Comunidad Indígena Arhuaca Gunmaku se encuentran aproximadamente 96 viviendas, con 96 núcleos familiares y en cada una habitan hasta 4 personas. Observar **Figura 49**.

Figura 49. Viviendas de la Comunidad Indígena Arhuaca Gunmaku

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

En el corregimiento de Tucurinca, según habitantes de este, creen que pueden existir cerca de 600 viviendas, donde la mayoría está construida en block y ladrillo como se muestra en la **Figura 50**.

Figura 50. Viviendas de Tucurinca

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

- **Educación**

    - **Situación de la Educación en la Cuenca**

El sistema educativo en la cuenca del Río Tucurinca está conformado básicamente por las instituciones públicas de los municipios de Aracataca, Ciénaga y Zona Bananera. En las cabeceras municipales se localizan la principales instituciones educativas que ofrecen los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media vocacional. En la mayoría de los corregimientos y veredas se encuentran las sedes rurales con un nivel de educación enfocado al preescolar y la básica primaria.

Las instituciones educativas en general presentan problemáticas similares en términos de infraestructura, dotación y calidad. Las instalaciones son pequeñas, requieren mantenimiento y los servicios sanitarios son insuficientes; la dotación es precaria en términos de bibliotecas, textos escolares, computadores y material didácticos para ayudar al proceso pedagógico. En cuanto a educación superior, existe poca oferta educativa de instituciones técnicas, tecnológicas y universitarias.

En los últimos años, la cobertura en educación básica primaria y secundaria ha ido aumentando paulatinamente, como resultado de los esfuerzos realizados por el departamento, sin embargo la cobertura en educación superior es muy baja.

La anterior situación, además de mostrar el grado de inequidad en la distribución de recursos, constituye un papel fundamental en la ordenación del territorio, ya que es el motor que impulsa el desarrollo social de la cuenca. Una población cualificada contribuye a la implementación de procesos de gestión ambiental, recuperación y conservación de los recursos naturales.

- **Infraestructura Educativa**

En términos generales, en lo que a infraestructura educativa se refiere, ésta se encuentra en regular estado; la dotación, ayudas didácticas y elementos para el desarrollo del proceso enseñanza – aprendizaje son insuficientes; unido a la falta de capacitación de los docentes, lo cual repercute en la calidad de la educación. En el área de los municipios que tienen jurisdicción en la cuenca, existen aproximadamente (107) instituciones educativas de carácter público que ofrecen los niveles desde preescolar hasta la media vocacional; de éstas, (32) se localizan en la cabecera municipal (**Figura 51**) y (75) en las zonas rurales, tal como se registra en la **Tabla 17**.

Tabla 17. Instituciones Educativas de la Cuenca del Río Tucurinca

MUNICIPIO	INSTITUCIONES EDUCATIVAS	SEDES DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS	NIVELES DE EDUCACIÓN QUE PRESTA
Aracataca	Centro Etnoeducativo y Pluricultural Gummaku	Centro Etnoeducativo y Pluricultural Gummaku – Sede	Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Vocacional
		Escuela Indígena Rural Se Serankua	Básica Primaria
		Centro Etnoeducativo Dwanawimaku	Básica Primaria
		Centro Etnoeducativo Yechikin	Preescolar y Básica Primaria
	Institución Educativa Departamental Elvia Vizcaino de Todaro	ERM la Unión Campesina	Básica Primaria
		Centro Educativo la Esperanza	Preescolar y Básica Primaria
		Centro Educativo Mixta El Volante	Preescolar y Básica Primaria
		ERM Marimonda	Básica Primaria
		ERM No hay como Dios	
		ERM 20 de Julio	
		Centro Educativo las Mercedes	
		ERM La Esmeralda	
		ERM La Esperanza	
		Centro Educativo Tucurinca Alto	
		Centro Educativo Rural Las	

MUNICIPIO	INSTITUCIONES EDUCATIVAS	SEDES DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS	NIVELES DE EDUCACIÓN QUE PRESTA
		Cabañas N° 2	
		Centro Educativo Rural Bocatoma N° 2	Preescolar, Básica Primaria y Básica Secundaria.
		Centro Educativo Rural Las Cabañas	
		Centro Educativo Quebrada Seca	
		ERM El Limón	
	Institución Educativa Departamental Rural de Buenos Aires	ERM De Buenos Aires	Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Vocacional.
		ERM De San Martín	Preescolar, Básica Primaria
		Rubén San Juan Villegas	
		ERM El Rubí	
	Institución Educativa Departamental John F. Kennedy	A esta Institución se encuentran inscritas 25 sedes	Preescolar, Básica Primaria y Básica Secundaria
Ciénaga	Institución Educativa Manuel J. Del Castillo	Escuela N° 11 de Niñas	Básica Primaria
	Institución Educativa San Juan de Córdoba	Escuela N° 12 de Niñas	Básica Primaria
Zona Bananera	Cuenta con 15 Centros Educativos	15 sedes que corresponden a cada uno de los centros educativos; tanto en la zona rural como en la urbana.	En estos se imparten niveles que van desde Preescolar, Básica Primaria, hasta la Básica Secundaria
	Institución Educativa Departamental Armando Estrada Florez	Escuela Rural Mixta La Pola	Preescolar y Básica Primaria
		ERM Cerro Blanco	Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Vocacional
		Preescolar María Auxiliadora	Preescolar
		ERM El Mamón	Preescolar y Básica Primaria
		ER de Varones Jaime Roock	Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Vocacional
		ERM Micael Cotes Mejía	Preescolar, Básica Primaria y Básica Secundaria
		Institución Educativa Dptal Armando Estrada	Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Vocacional
		ERM La Holleta	Preescolar, Básica Primaria y Básica Secundaria
		ERM La Concepción	Preescolar, Básica Primaria y Básica Secundaria
		ERM Divino Niño	Preescolar, Básica Primaria y Básica Secundaria
		ERM Josefina	Preescolar, Básica Primaria y Básica Secundaria
		ERM Carital	Preescolar, Básica Primaria y Básica Secundaria
		ERM Pantoja	Preescolar y Básica Primaria
		ERM Nazareth	Preescolar y Básica Primaria
	Institución Educativa Departamental Ciudad Perdida	Centro Educativo Rural Ciudad Perdida	Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y media Vocacional
		ERM María Inmaculada	Preescolar y Básica Primaria
		ERM Patuca	Preescolar y Básica Primaria
		ERM San Joaquin	Preescolar y Básica Primaria
		ERM Recuerdos de Ciudad Perdida	Preescolar y Básica Primaria
		ERM Montería	Preescolar, Básica Primaria,

MUNICIPIO	INSTITUCIONES EDUCATIVAS	SEDES DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS	NIVELES DE EDUCACIÓN QUE PRESTA
			Básica Secundaria y media Vocacional
		ERM Padelma	Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y media Vocacional
	Institución Educativa Departamental de Tucurinca	Institución Educativa Departamental de Tucurinca	Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y media Vocacional
	Institución Educativa Departamental Humberto Velásquez García	ERM Los Cocos	Preescolar y Básica Primaria
		ERM De Palomar	Preescolar, Básica Primaria y Básica Secundaria
		ERM Sacramento	Preescolar y Básica Primaria
		Concentración de Desarrollo Rural	Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Vocacional
		ERM Caño Mocho	Preescolar y Básica Primaria
		ERM La Tal	Preescolar y Básica Primaria
		Escuela Mixta Agropecuaria 16 de Julio	Preescolar y Básica Primaria
		Escuela Mixta Cristo Rey	Preescolar y Básica Primaria
		Jardín Infantil Capitolio	Preescolar
	Institución Educativa Departamental José Benito Vives de Andreis	ERM Media Tapa	Básica Primaria
		ERM Luis M. Rudolf	Preescolar, Básica Primaria y Básica Secundaria
		ER de Varones de Sevilla	Básica Primaria
		ERM San José de Kennedy	Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Vocacional
		ERM Latalcito	Preescolar y Básica Primaria
		Colegio Deptal de Bachillerato José Benito Vives de Andreis	Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Vocacional
	Institución Educativa Departamental Macondo	ER de Niñas Guacamayal	Preescolar y Básica Primaria
		ERM La Agustina	Preescolar y Básica Primaria
		ER de Varones José Celestino Mutis	Preescolar y Básica Primaria
		Institución Educativa Dptal Macondo	Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Vocacional
		ERM Macondo	Preescolar y Básica Primaria
		ERM Paulina	Preescolar y Básica Primaria
		ERM Guacamayal	Preescolar y Básica Primaria
		ERM La Balsa	Preescolar y Básica Primaria
		Jardín Infantil Guacamayal	Preescolar y Básica Primaria
		ERm Piloto	Preescolar y Básica Primaria
	Institución Educativa Departamental Rodrigo Vives de Andreis	Centro Etnoeducativo Mixto La Candelaria	Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Vocacional
		Centro Educativo Básica Primaria N° 1	Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Vocacional
		Escuela Rural de Niñas de Orihueca	Preescolar y Básica Primaria
		Centro Educativo Iberia	Preescolar y Básica Primaria
		Colegio Departamental Rodrigo Vives de Andreis	Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Vocacional
		ERM La Bomga	Preescolar y Básica Primaria

MUNICIPIO	INSTITUCIONES EDUCATIVAS	SEDES DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS	NIVELES DE EDUCACIÓN QUE PRESTA
	Institución Educativa Rural Las Mercedes	Centro Educativo Básico Rural Las Mercedes	Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Vocacional
	Institución Educativa Departamental Rural Santa Rosalía	Concentración de Desarrollo Rural Santa Rosalía	Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Vocacional
		ERM 23 de Abril	Básica Primaria
		ERM Campo Bretañita	Básica Primaria
		ERM Nuevo Horizonte	Básica Primaria
	Institución Etnoeducativa Departamental Soplador	Centro Educativo Básico Etnoeducativo Soplador	Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Vocacional
	Institución Educativa Departamental Thelma Rosa Arévalo	Institución Educativa Departamental Thelma Rosa Arévalo	Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Vocacional
		ERM Pablo de Llano	Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Vocacional
		ERM Varela N° 1	Básica Primaria

FUENTE: BASE DE DATOS MINISTERIO DE EDUCACIÓN, 2009. PROCESADOS POR UNICARTAGENA, 2010.

En el municipio de Aracataca, de acuerdo con la información del Plan Básico de Ordenamiento Territorial 2000 – 2009, el servicio educativo no ha tenido acompañamiento de las administraciones municipales, en cuanto al desarrollo de instrumentos financieros y administrativos que permitan orientar y facilitar los esfuerzos públicos y privados. Esto sin contar que un alto porcentaje de escuelas y colegios no cumplen con los requerimientos mínimos de relación espacio-estudiante, de acuerdo con los requisitos exigidos por el Ministerio de Educación Nacional, además que la infraestructura educativa no se ha ceñido a una política clara y planificada, sino que por el contrario se ha establecido de acuerdo a las necesidades y demanda de los cupos escolares.

En el caso particular del corregimiento Cauca, la Institución Educativa John F. Kennedy sede Cauca, ofrece los grados desde preescolar hasta 7° de secundaria, obligando al estudiantado a completar su ciclo escolar en la Cabecera Municipal. Así mismo, se encuentran entidades como el SENA, quienes vienen capacitando a la población en informática.

En lo que respecta al municipio de Ciénaga, el sector educativo del área rural presenta deficiencias en cuanto a cobertura, infraestructura, personal docente y dotación de material pedagógico.

El municipio de Zona Bananera, se encuentran dos (2) instituciones etnoeducativas, es decir, reconociendo el carácter pluriétnico y multicultural del municipio; proyectando y reconociendo las diversas manifestaciones culturales en dialectos y lenguas, oficializándolas; las instituciones que ofrecen esta nueva modalidad educativa son: La Institución Etnoeducativa Departamental de Soplador y la Institución Educativa

Departamental Rodrigo Vives de Andreis, desde su sede Centro Etnoeducativo Mixto La Candelaria.

Figura 51. Instituciones Educativas Cuenca Río Tucurinca

FUENTE: UNICARTAGENA, 2010.

- **Manifestaciones Culturales**

Las expresiones culturales de las comunidades que hacen parte de la cuenca del Río Tucurinca, están permeadas por valores espirituales, religiosos, idiosincráticos, recreativos, turísticos, estéticos, que de una u otra manera permean la educación, y van pasando de generación en generación. Estas manifestaciones conforman las bases del sistema sociocultural de la cuenca y por lo tanto, es necesario rescatar y potenciar de tal forma que la cultura de estas poblaciones puedan conservarse en todas sus expresiones.

- **Espirituales y Religiosas**

La vida cultural de las comunidades está fuertemente ligada a la religión; por lo que es propio de éstas realizar cultos a su santo patrono(a), a través de fiestas, en las que se entrelazan actos sagrados como son las misas y procesiones, acompañadas de actividades de tipo recreativo.

En los municipios y corregimientos que conforman la cuenca, se destacan las siguientes festividades:

Aracataca: Fiesta patronales en honor a la Virgen del Carmen (15 al 20 de julio). Estas festividades inician con una alborada musical y presentación de la reina de las fiestas. Durante los siguientes se realizan corridas de toros, cabalgatas, procesión espectáculos al aire libre con artistas reconocidos.

Ciénaga: Fiesta de San Juan Bautista (24 al 26 de junio). Se realizan eventos deportivos como son las regatas, carreras de caballos, huevo en la cuchara, carreras en sacos, vara de premios, además de eventos religiosos como es la novena; todo estos amenizado por una banda papayera.

Zona Bananera: A lo largo de todo el municipio de Zona Bananera se realizan fiestas patronales, tal es el caso del corregimiento de Tucurinca, donde se realizan las fiestas Patronales a San Martin de Loba, el 11 de noviembre; durante esta festividad se componen castillos, bolas de candelas, fandangos, puerca pela, vara de premio, corralejas, carreras de caballos y la tradicional vaca loca. Esta población venera también a la Virgen del Carmen (16 de Julio), San Isidro Labrador, cuya fiesta se celebra durante el mes de mayo; Fiesta de la Inmaculada, el 7 de diciembre.

- **Recreativas y Turísticas**

Los espacios culturales, las tradiciones y festividades que se realizan en cada una de las poblaciones que tienen jurisdicción en la cuenca del Río Tucurinca, dan cuenta de los servicios turísticos y recreativos de esta zona. En la **Tabla 18**, se describe el estado actual de los espacios para la recreación y la cultura, así como también se resaltan los principales eventos de interés turístico.

Tabla 18. Servicios Recreativos, Culturales y Turísticos de la cuenca del Río Tucurinca

Municipio	Espacios para la Recreación	Espacios y grupos Culturales	Sitios de Interés Turístico
Aracataca	En la zona urbana existen parques y canchas deportivas, mientras que en el área rural, cuentan con parques infantiles y campos de fútbol, donde se realizan campeonatos de microfútbol.	Grupos encargado de realizar actividades culturales (El club de los 40). Eventos culturales en donde participan grupos de danzas de los colegios.	En el área urbana se encuentra el Camellón 20 de Julio, la Casa Museo Gabriel García Márquez, la Casa del Telegrafista, la Estación del Ferrocarril (Ver **Figura 52**).
Ciénaga	En el área urbana se encuentra el Polideportivo sur, que consta de una pista atlética y una cancha de fútbol y el parque del Sagrado Corazón de Jesús, representativa para la comunidad.	Actividades lúdico - deportivas y de esparcimiento. Grupos de danzas: "Indios de la Ciénaga". Actividades de cine al parque, impulsados por la alcaldía con el fin de crear espacios alternativos de entretenimiento. Otros espacios son: Teatro	El Templete de la Plaza, obra inspirada en los templos romanos, es una de las construcciones insignia de Ciénaga; Casa de la Logia Masónica; Estatua de Tomasita y el Caimán; Iglesia San Juan Bautista; Casa del Diablo y la Plaza del

Municipio	Espacios para la Recreación	Espacios y grupos Culturales	Sitios de Interés Turístico
		Municipal y Casa Morelli. Biblioteca Municipal "Pedro Bonett Camargo".	Centenario.
Zona Bananera	Los espacios recreativos son canchas deportivas al aire libre, parques, billares para los adultos, las calles internas de los centros poblados.	En el municipio cuentan con grupos culturales que durante los carnavales reflejan sus manifestaciones artísticas como son las comparsas, que salen todos los 20 de enero con las fiestas del Caimán y en febrero con los Carnavales. Entre los grupos más representativos del municipio se encuentran los Gaiteros de Guacamayal.	Estación del tren Prado Sevilla; barrio Prado Sevilla, que eran las antiguas viviendas de los ejecutivos de la United Fruit Company. Además de El Balneario de El Túnel, Balneario de San José, Balneario de Santa Rosalía, Balneario de Guacamayal, todos estos se encuentran a lo largo de los corregimientos que hacen parte del municipio de Zona Bananera.

FUENTE: UNICARTAGENA, 2011.

Figura 52. Casa del Telegrafista (Izquierda); Estación del Tren (Derecha). Aracataca (Cabecera Municipal)

FUENTE: UNICARTAGENA. 2012.

De manera general, las poblaciones que hacen parte de la cuenca del Río Tucurinca; son pocos los espacios que permiten la interacción de la comunidad, y los que existen se encuentran en mal estado; ante esta situación los corredores de las casas, y la sombra de árboles se convierten en punto de encuentro para conversar y jugar. Sin embargo, las administraciones municipales, son conscientes de esta situación, por lo que vienen adelantado programas, proyectos y eventos que permitan a la comunidad disponer de parques, áreas verdes que sean preservados y administrados de manera sustentable.

- **Patrimonio Cultural**

La cuenca del Río Tucurinca constituye en sí misma un patrimonio cultural de la región y del país, pues en ella, encontramos toda una tradición y narrativa oral trasmitida por los escritores, poetas, músicos y compositores; tal es el caso en particular del escritor, Premio Nobel de Escritura y precursor del género Literario “Realismo Mágico”, Gabriel García Márquez, oriundo del municipio de Aracataca, quien ha puesto a volar la imaginación de más de uno; el Ministerio de Cultura y la Universidad del Magdalena convirtieron la casa de los abuelos de Gabriel García Márquez, en un museo, (Casa Museo Gabriel García Márquez -) la cual se proyecta como un espacio de reconocimiento y apropiación de la cultura y la literatura. El municipio de Ciénaga por su parte, cuenta con el Festival Nacional de la Leyenda del Caimán Ciénaguero.

En las cabeceras municipales de la cuenca, también se evidencian inmuebles de especial interés histórico como: las iglesias católicas, los cementerios, los parques (Ver **Figura 53** - **Figura 56**), entre otras obras arquitectónicas de gran valor cultural.

Figura 53. Iglesia Católica Cabecera Municipal Aracataca

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

Figura 54. Cementerio del Corregimiento de Tucurinca (Zona Bananera)

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

Figura 55. Casa Museo Gabriel García Márquez – Cabecera Municipal Aracataca

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

Figura 56. Plaza de Bolívar del Municipio de Aracataca (cabecera)

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

- **Desplazamiento**

El desplazamiento forzado es considerado como un fenómeno social donde la población se ve obligada a abandonar su territorio para llegar a otro lugar extraño para ellos. Tiene origen en dos situaciones fundamentales: La primera es derivada de asesinatos y amenazas a la población civil sobre sus vidas o la de los familiares; en la mayoría de los casos estas amenazas son realizadas por grupos al margen de la ley con un interés particular ya sea económico y/o político, con el objeto de controlar los recursos, el territorio y la población. Segundo; los enfrentamientos entre las diferentes fuerzas armadas legales o ilegales.

En el país no solo los grupos al margen de la ley son causantes del desplazamiento forzado, las fuerzas armadas legales también son responsables de este hecho debido al conflicto que tienen por el dominio y control del territorio Colombiano y en algunos casos han sido reportados como causantes directos del desplazamiento forzado.

Las poblaciones que más sufren este flagelo se encuentran en zonas rurales y semi-rurales afectando así un total de tres millones de personas[5] en el país, siendo la mayoría mujeres, niños y niñas. Las poblaciones indígenas que más han sufrido desplazamiento en el Caribe colombiano son los Kogui, los Wiwa y los Kankuamo de la Sierra Nevada de Santa Marta, los Chimila en el departamento del Magdalena, los Zenú en Córdoba y Sucre y los Wayúu en la Guajira

El desplazamiento forzado tiene múltiples consecuencia que afectan al ser humano de una forma holística dentro de las más reconocidas se encuentran las siguientes:

- Las personas desplazadas sufren consecuencias internas manifestadas en alteraciones físicas y psicológicas (miedos, dificultad para dormir, ansiedad y depresión) afectando al equilibrio personal y familiar.
- El duelo o asimilación puede dar lugar a un estrés agudo o poca voluntad para enfrentar la realidad.
- Familias monoparentales debido a la pérdida de la mujer o el hombre, ocasionando una ruptura en el núcleo familiar.
- Relaciones extra e intrafamiliares violentas.
- Deserción escolar.
- La Perdida de posesiones personales, medio de subsistencia, negocios y tierras de cultivos.
- Reclutamiento de jóvenes en filas de organizaciones ilegales que operan en el país donde tienen reconocimiento, aceptación y valor inspirando respeto y miedo.

Adicionalmente a las consecuencias anteriormente señaladas, la más grave es el debilitamiento y ruptura del tejido social.

[5] lacomunidad.elpais.com/mariacano/2008/9/9/-que-es-desplazamiento-forzado-desde-observatorio.

Las violaciones que sufren la población civil en condición de desplazamiento incluyen; asesinatos, desapariciones forzadas y masacres o torturas.

En los municipios que hacen parte de la cuenca del Río Tucurinca (Ciénaga, Aracataca, Zona Bananera) la situación de conflicto y desplazamiento forzado ha sido dramática. La población indígena ha sufrido las consecuencias de la guerra entre los grupos armados ilegales (ELN, FARC, AUC, Los Nevados, Los Paisas y Los Urabeños). Además toda población de la cuenca ha sido golpeada fuertemente por las disputas por el territorio generando grandes grupos de población en situación de desplazamiento, aumentado su vulnerabilidad.

De acuerdo con las estadísticas de la Federación Colombiana Municipal, la Zona Bananera para el periodo comprendido entre los años 2006-2010 registró 4.561 personas en condición de desplazamiento y había recibido a 2.206 personas de zonas cercanas. Los hechos violentos y vulneración de derechos humanos de la población están relacionados con el homicidio de campesinos, cobro de vacunas y asesinatos, entre otros actos crueles.

- **Calidad de Vida**

Para describir la calidad de vida de los municipios en los que la cuenca del Río Tucurinca tiene jurisdicción, es analizando el indicador de necesidades básicas insatisfechas (NBI) y la Tasa de Desempleo.

- **Necesidades Básicas Insatisfechas**

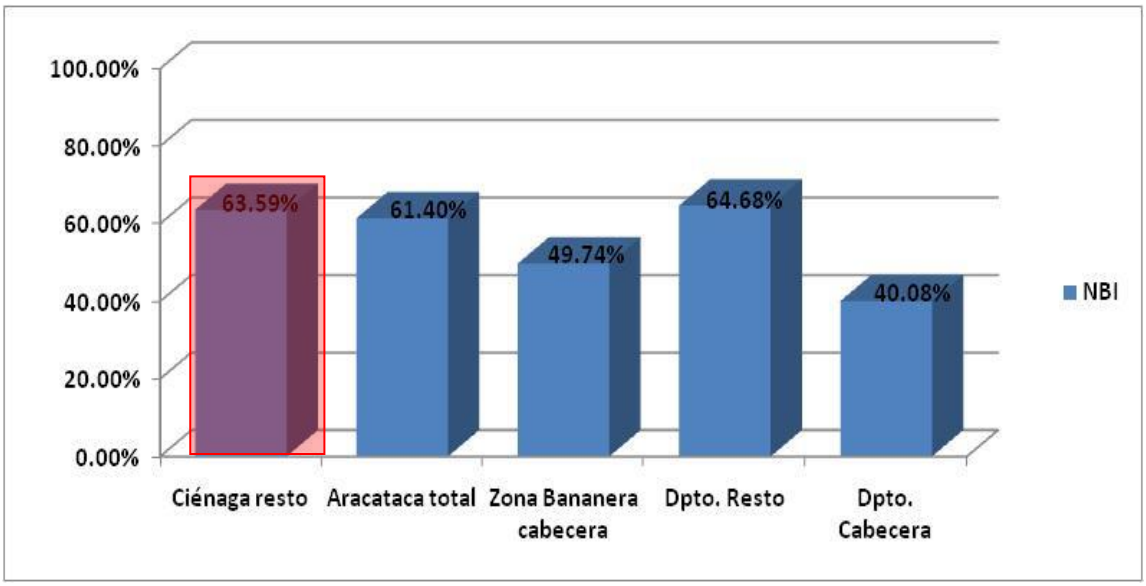
Calcular las necesidades básicas insatisfechas –NBI- de una población, es una de varias formas o intentos técnicos de cuantificar la pobreza, es decir, la cara negativa de la calidad de vida. Este indicador, se concentra en la calidad de la vivienda donde habitan las personas, por lo que dentro de esta categoría estarán los hogares que presenten por lo menos alguna de las siguientes condiciones: vivienda inadecuada, vivienda con hacinamiento crítico (con más de tres personas por cuarto), vivienda con servicios inadecuados, vivienda con alta dependencia económica, vivienda con niños en edad escolar que no asisten a la escuela[6].

El DANE[7,] a diciembre de 2005 calcula el número de personas que se encuentran con alguna NBI para los municipios de Aracataca, Ciénaga y Zona Bananera pertenecientes a la cuenca del Río Tucurinca. Por lo tanto, en la zona rural del municipio de Ciénaga el NBI es del 63,59% del total de la población; en el total de Aracataca el NBI es del 61.40% del total de la población; en la cabecera municipal de Zona Bananera el NBI es del 49.74%

[6] Lora, Eduardo. Técnicas de medición económica. Metodología y aplicaciones en Colombia. 3 ed. Bogotá: Alfaomega. P 53-55.
[7]Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE). Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI). [En línea]. Disponible en URL: http://www.dane.gov.co/censo/files/resultados/NBI_total_cab_re sto_mpio_nal_31dic08.xls.

del total de la población; mientras que para el departamento del Magdalena se tienen cifras de 40.08% y 64.68% para la cabecera y el resto del departamento respectivamente. Lo anterior se puede observar en la **Figura 57**.

Figura 57. Porcentaje de personas con NBI, municipios de la Cuenca del Río Tucurinca, a Diciembre de 2005



FUENTE: CENSO DANE, 2005.

Se propone como dato más representativo para mostrar la situación del NBI en los centros poblados de la cuenca del Río Tucurinca, los denominados Ciénaga resto, Aracataca total y Zona Bananera cabecera (Ver **Figura 57**), ya que estos muestran en términos generales el estado de NBI en los límites de los municipios que entran en la cuenca, y los centros poblados de la cuenca del Río Tucurinca están localizados en este territorio.

Un alto índice de NBI, denota una condición de alta vulnerabilidad socioeconómica o de pobreza, situación que se constituye en un factor real y potencial de deterioro de la sostenibilidad ambiental de la cuenca. En su orden se puede decir que lo más grave es la inasistencia escolar, porque con ello se estaría perpetuando la condición de pobreza y la baja consciencia ambiental para que la generación presente actúe hoy teniendo en cuenta preservar el medio ambiente para las generaciones futuras.

De acuerdo a varias visitas realizadas en los centros poblados que se encontraban en jurisdicción de la cuenca, se logró observar y concluir, que el corregimiento de Cauca presenta altos índices de NBI, debido a las condiciones en las que se encuentran los habitantes, ya que, en cada vivienda habitan de 2 a 4 personas, lo que refleja hacinamiento crítico.

Por otro lado, este corregimiento cuenta únicamente con el servicio de energía, pero no es constante y en algunos casos duran hasta 3 días sin este. El agua es extraída de

arroyos cercanos para poder consumir; y en cuanto a la recolección de residuos sólidos, la mayoría de los habitantes las queman. Existe poco desarrollo pues no existe ninguna actividad industrial o comercial, ni algún tipo de negocio que pueda mitigar con la pobreza de la población.

El corregimiento de Tucurinca también presenta altos índices de NBI, por lo que, cada vivienda tiene entre 3 y 4 cuartos, incluyendo sala y comedor. La población solo cuenta con el servicio de la electricidad; y la mayoría de las viviendas tienen fosa séptica para el tratamiento de las aguas negras. En cuanto a la eliminación de basura, la costumbre que tienen estos habitantes es arrojarlas a las afueras del corregimiento, o también cerca de sus viviendas, lo cual ha generado gran preocupación por las Instituciones Ambientales, ya que existe un alto grado de contaminación ambiental en el corregimiento. Ver **Figura 58**.

Figura 58. Basura del Corregimiento Tucurinca

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

- **Empleo**

Los indicadores de desempleo que se utilizan no son específicamente para el área que determina la cuenca, sino para los municipios de Aracataca, Ciénaga y Zona Bananera; lo cual tiene dos razones que se esperan sean válidas: la primera es que las condiciones del mercado laboral que caracterizan a un municipio son el reflejo de las condiciones laborales que tienen cada una de las subzonas que existen en él, por tanto, los indicadores laborales de los municipios son aplicables dado un margen aceptable de error a las condiciones laborales de la cuenca (una aproximación). La otra razón, es que el cálculo de unos indicadores laborales específicos para la cuenca, además de ser meramente coyunturales pues no tendríamos series estadísticas que nos muestren tendencias, ameritarían hacer un censo socioeconómico detallado para cada cuenca lo cual sale de las posibilidades o alcances financieros de este estudio, lo anterior justifica el uso de la fuente oficial que son los censos poblacionales que suministra el DANE.

Los tres factores productivos trabajo, recursos naturales y capital, son importantes para lograr responder los interrogantes fundamentales de todo sistema económico: Qué, Cómo y Para Quién producir bienes y servicios que satisfagan las necesidades de la población. No obstante, el trabajo físico e intelectual aportado por el ser humano, constituye lejos, el más trascendente de los factores productivos. En efecto es el trabajo del hombre, el que usa, abusa, aprovecha o despilfarra los recursos naturales, y es el que además, genera los bienes de capital que aumentan la capacidad productiva de cada economía. Es por éstas y otras razones que siempre se le dedica mucho espacio a detallar cómo se comporta el mercado laboral. En la lógica mercadológica, es preciso aclarar que es la población la que ofrece la fuerza laboral y las empresas la que demandan trabajo. En este marco, los indicadores de la población total en función de su rol en el mercado laboral, se clasifican de la siguiente forma: la población total se divide en población menor de 12 años y población en edad de trabajar. A su vez, la población en edad de trabajar se subdivide en dos grupos, la población económicamente activa (PEA) y la población económicamente inactiva (PEI). La población económicamente activa la conforman los ocupados y los desocupados, entre los ocupados están los completamente empleados y los subempleados. A continuación se resaltarán los indicadores de ocupación y de desempleo.

Con base en el Censo del DANE en 2005[8,] se calcula la tasa de ocupación y la tasa de desempleo para los municipios de Aracataca, Ciénaga y Zona Bananera pertenecientes a la cuenca del Río Tucurinca. Por tanto, para Aracataca se calcula una tasa de ocupación correspondiente a 28,90% y una tasa de desempleo de 9,24%; para Ciénaga se calcula una tasa de ocupación de 34.70% y una tasa de desempleo de 16.95%; y para Zona Bananera se calcula una tasa de ocupación de 39.69% y una tasa de desempleo de 5.88%. En la **Tabla 19** se muestra un perfil de las actividades desarrolladas por los individuos de estos municipios según su género.

Tabla 19. Municipios de la Cuenca del Río Tucurinca, a Diciembre de 2005. Actividad Realizada

Categoría	Actividad	Ciénaga			Zona Bananera			Aracataca		
		Género		Total	Género		Total	Género		Total
		Hombre	Mujer		Hombre	Mujer		Hombre	Mujer	
Ocupados	Trabajó	16,103	7,559	23,663	11,316	2,258	13,574	5,067	1,523	6,590
	No trabajó pero tenía trabajo	1,035	110	1,145	863	564	1,427	163	22	185
Desocupados	Buscó trabajo pero había trabajado antes	1,620	801	2,421	424	53	477	239	32	271
	Buscó trabajo por primera vez	1,923	720	2,643	307	153	460	393	27	419
Inactivos	Estudió y no	11,056	11,568	22,624	6,772	6,496	13,268	4,250	3,498	7,748

[8]DANE. Censo ampliado, trabajo, municipios del Magdalena. [En línea]. Disponible en URL:http://190.25.231.242/cgibin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CG2005AMPLIADO&MAIN=WebServerMain.inl.

Categoría	Actividad	Ciénaga			Zona Bananera			Aracataca		
		Género		Total	Género		Total	Género		Total
		Hombre	Mujer		Hombre	Mujer		Hombre	Mujer	
	trabajó ni busco trabajo									
	Realizó oficios del hogar y no trabajó ni buscó trabajo	1,342	16,846	18,188	741	9,765	10,506	313	6,052	6,365
	Incapacitado permanentemente para trabajar	777	560	1,337	368	311	679	173	56	229
	Vivió de jubilación o renta y no trabajó ni buscó trabajo	808	635	1,443	430	18	448	58	17	75
-	Estuvo en otra situación	8,096	5,434	13,530	3,576	3,293	6,869	4,118	2,438	6,556
	No Informa	579	670	1,249	78	139	217	471	416	887
	Total	43,339	44,903	88,243	24,875	23,050	47,925	15,245	14,081	29,325

FUENTE: CENSO DANE, 2005.

- **Servicios públicos**

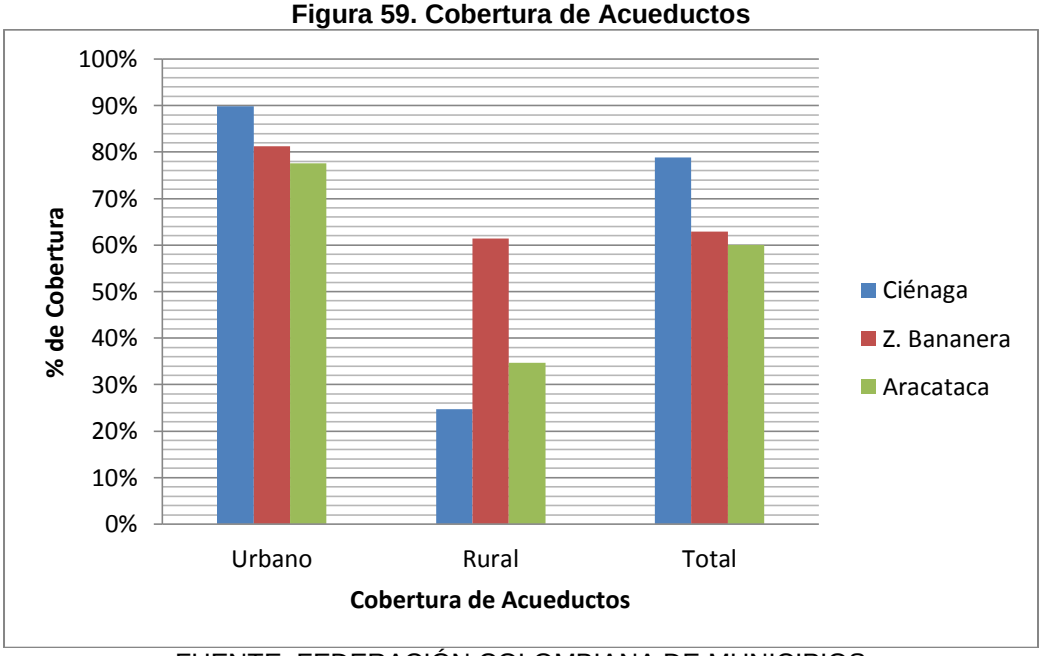
Parte del municipio de Ciénaga (a quien le pertenecen las veredas de El Torito, Teobromina, Región Teoromina, Mamarongo, Uranio Alto, Vereda El Uranio y Uranio Bajo),del municipio de Zona Bananera(con la vereda Nuevo Horizonte) y del municipio de Aracataca (a quien pertenece el corregimiento de Aracataca-Cabecera con las veredas La Fuente Alta, La Fuente, El Boquerón y El Volante; y el corregimiento de la Fuente con las veredas LA YE, La Estación y Monte bello) se encuentra localizados en la cuenca del rio Tucurinca.

Conforme a la información disponible sobre los indicadores de cobertura referente a los servicios públicos se realiza el siguiente resumen:

- **Acueducto**

Para el año 2009 la cobertura total en el acueducto en los municipios de la cuenca analizada, tiene su valor máximo en el municipio de Ciénaga, en el que el porcentaje total de coberturas fue de 78,85%. El resumen de los valores porcentuales de cobertura para cada uno de los municipios de la cuenca, se muestran en la **Figura 59**.

Figura 59. Cobertura de Acueductos



FUENTE: FEDERACIÓN COLOMBIANA DE MUNICIPIOS

Se tiene entonces que para el 2009, la cobertura en acueductos de los municipios de la cuenca es la siguiente:

Ciénaga: Cobertura total de 78,85%, en su zona rural es de 24,66% y en su zona urbana 89,89%.

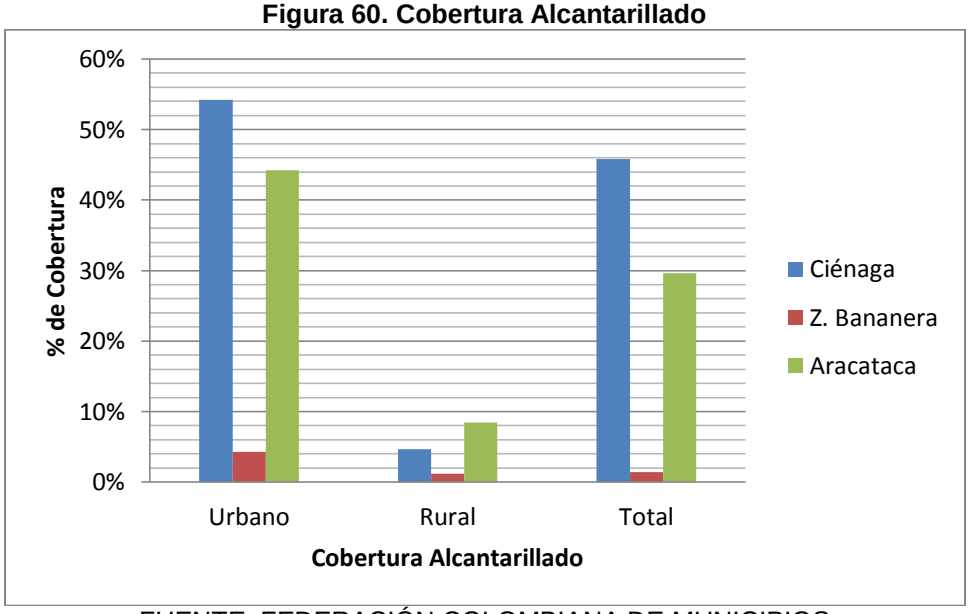
Zona Bananera: Cobertura total de 62,86%, en su zona rural es de 61,41% y en su zona urbana 81,30%.

Aracataca: la cobertura total estaba en el orden de 60.06%, siendo 34.72% la cobertura en su zona rural y 77.53% en su zona urbana.

- **Alcantarillado**

Para el año 2009 la cobertura total en acueducto en los municipios de la cuenca analizada, tiene su valor máximo en el municipio de Ciénaga, en el que el porcentaje total de coberturas fue de 45,80%. El resumen de los valores porcentuales de cobertura para cada uno de los municipios de la cuenca, se muestran en la **Figura 60**.

Figura 60. Cobertura Alcantarillado



FUENTE: FEDERACIÓN COLOMBIANA DE MUNICIPIOS

Se tiene entonces que para el 2009, la cobertura en alcantarillado de los municipios de la cuenca es la siguiente:

Ciénaga: Cobertura total de 45,80%, en las áreas de cabecera municipal es de 54,19% y en el área rural es de 4,67%.

Zona Bananera: Cobertura total de 1,43%, en las áreas de cabecera municipal es de 4,27% y en el área rural es de 1,21%.

Aracataca: Cobertura total de 29.63%, siendo del 44.24% en las áreas de cabecera municipal y de 8,42% en el área rural.

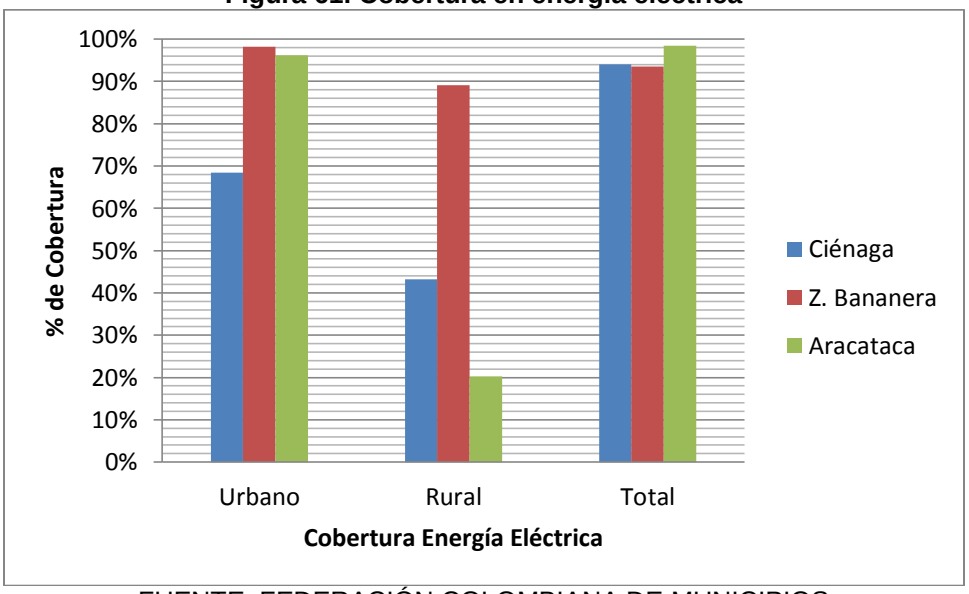
- **Aseo**

La información disponible sobre el servicio de aseo en los municipios de la cuenca, indican que exceptuando al municipio de **Zona Bananera**, en todos los municipios está definida la existencia de un único sitio de disposición final de residuos sólidos (Año 2007).

- **Energía eléctrica**

Para el año 2009 la cobertura total en Energía Eléctrica en los municipios de la cuenca analizada, tiene su valor máximo en el municipio de **Aracataca**, en el que el porcentaje total de coberturas fue de 98,47%. El resumen de los valores porcentuales de cobertura para cada uno de los municipios de la cuenca, se muestran en la **Figura 61**.

Figura 61. Cobertura en energía eléctrica



FUENTE: FEDERACIÓN COLOMBIANA DE MUNICIPIOS

Se tiene entonces que para el 2009, la cobertura en Energía Eléctrica de los municipios de la cuenca es la siguiente:

Ciénaga: Cobertura total de 93,96%, en el centro poblado 68,47% y en el área rural de 43,17%.

Zona Bananera: Cobertura total de 93,49%, en el centro poblado 98,14% y en el área rural de 89,07%.

Aracataca: Cobertura total del servicio de energía fue de 98,47%, en el centro poblado 96,19% y en el área rural de 20,21%.

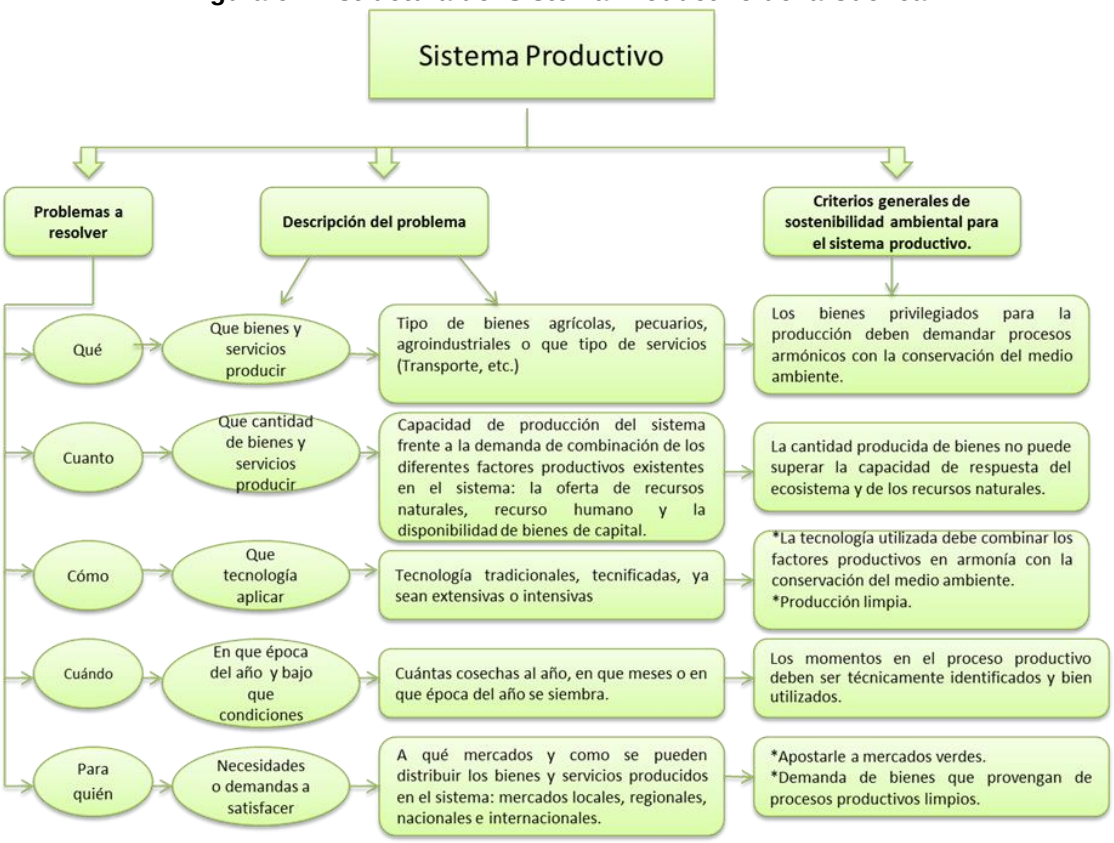
5.3.3. Actividades Económicas Desarrolladas En La Cuenca

A continuación se realiza la descripción del estado de las actividades económicas desarrolladas en la cuenca, inicialmente se muestra la información a nivel del departamento del Magdalena la cual se pudo obtener a partir de los datos generados por la Encuesta Anual Agropecuaria (ENA) que realiza el DANE, seguidamente se describe la información a nivel municipal utilizando los datos del Ministerio de Agricultura, y finalmente la información consignada a nivel de corregimientos y veredas que enmarcan la cuenca, siendo obtenida por medio del Comité de Cafeteros y de las Evaluaciones Agropecuarias (EVA) de las Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA) de los respectivos municipios que enmarcan la cuenca, las cuales suministraron los datos sobre áreas sembradas y cosechadas en cada una de las veredas pertenecientes al municipio.

Pero antes se hace referencia a un análisis en el que se pretende resaltar, dando respuesta a las preguntas qué producir, cuánto producir, cómo producir, cuándo producir y para quién producir, la estructura para el adecuado manejo de los sistemas productivos de una cuenca, según lo plantea el equipo técnico de la Universidad de Cartagena y se puede observar en la **Figura 62**. Esto último con el fin de contar con un punto de referencia que permita evaluar la forma como se desarrollan las actividades económicas en la cuenca de Río Tucurinca.

Así las cosas y planteando respuestas a las preguntas antes mencionadas, se tiene de acuerdo a la **Figura 62** que un adecuado sistema productivo debe generar bienes privilegiados para la producción que deben demandar procesos armónicos con la conservación del medio ambiente, en cantidades producidas de bienes que no pueden superar la capacidad de respuesta del ecosistema y de los recursos naturales, en forma tal que la tecnología utilizada combine los factores productivos en armonía con la conservación del medio ambiente, es decir, producción limpia, que los momentos en el proceso productivo deben ser técnicamente identificados y bien utilizados y para la comunidad, apostándole a mercados verdes que demanden bienes que provengan de procesos productivos limpios.

Figura 62. Estructura del Sistema Productivo de la Cuenca



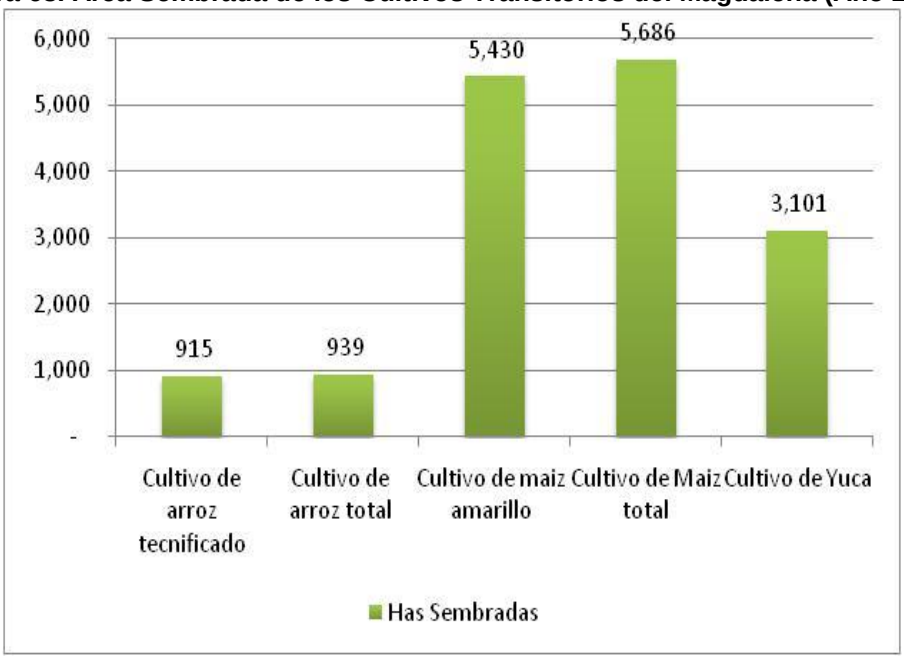
FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

- **Agricultura**

A nivel departamental, Magdalena posee una fuerte economía con respecto a su sector productivo, de acuerdo a la información que suministra la Encuesta Nacional Agropecuaria- ENA publicada por el DANE, en el sector agrícola se lograron observar los cultivos transitorios y permanentes que se destacaron en el departamento del Magdalena para el año 2011. En cuanto a los Cultivos Transitorios se encontraron el arroz tecnificado, arroz total, maíz amarillo, maíz total, yuca y tomate; por su parte en los Cultivos Permanentes se hallaron mango, naranja, banano y limón.

En la **Figura 63**, se muestra el Área Sembrada de los Cultivos Transitorios del Departamento del Magdalena, en la cual se puede apreciar que el Cultivo de Maíz Total tiene 5.686 Hectáreas sembradas, siendo éste el más representativo de los cultivos, seguido por el Maíz amarillo con 5.430 Has, la Yuca con 3.101 Has, y finalmente se encuentra el Arroz total y Arroz tecnificado con 939 y 915 Has Sembradas.

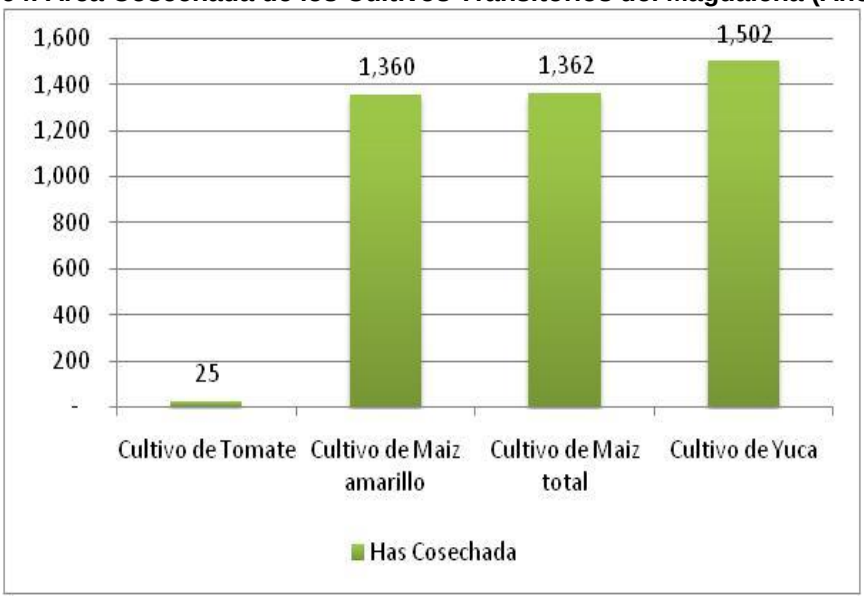
Figura 63. Área Sembrada de los Cultivos Transitorios del Magdalena (Año 2011)



FUENTE: CALCULO UNICARTAGENA CON BASE A LOS DATOS DE LA ENCUESTA NACIONAL AGROPECUARIA

En la **Figura 64**, se muestra el Área Cosechada de los Cultivos Transitorios del Departamento del Magdalena, en la que se puede observar que el Cultivo de Yuca tiene 1.502 Has Cosechadas, indicando ser la cifra más alta, seguido por el Maíz total con 1.362 Has, Maíz amarillo con 1.360 Has y finalmente el Tomate con 25 Has siendo el menor en Has cosechadas de los cultivos.

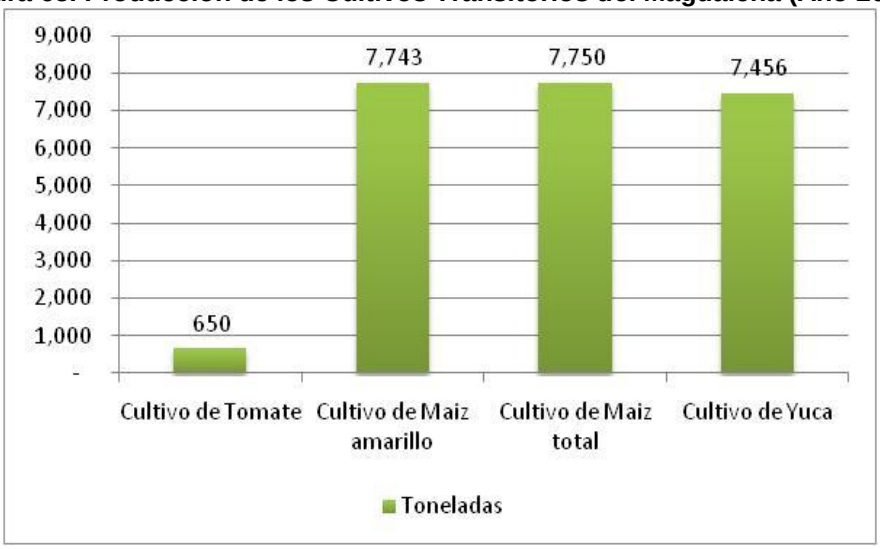
Figura 64. Área Cosechada de los Cultivos Transitorios del Magdalena (Año 2011)



FUENTE: CALCULO UNICARTAGENA CON BASE A LOS DATOS DE LA ENCUESTA NACIONAL AGROPECUARIA

En la **Figura 65**, se muestra la producción de los Cultivos Transitorios del Departamento del Magdalena, en la cual se puede observar que el Cultivo de Maíz Total produjo 7.750 Toneladas, seguido por el Cultivo de Maíz Amarillo con 7.743 Ton, Cultivo de Yuca con 7.456 Ton y finalmente el Cultivo de Tomate con 650 Toneladas, siendo el menor de todos los cultivos en cuanto a producción.

Figura 65. Producción de los Cultivos Transitorios del Magdalena (Año 2011)

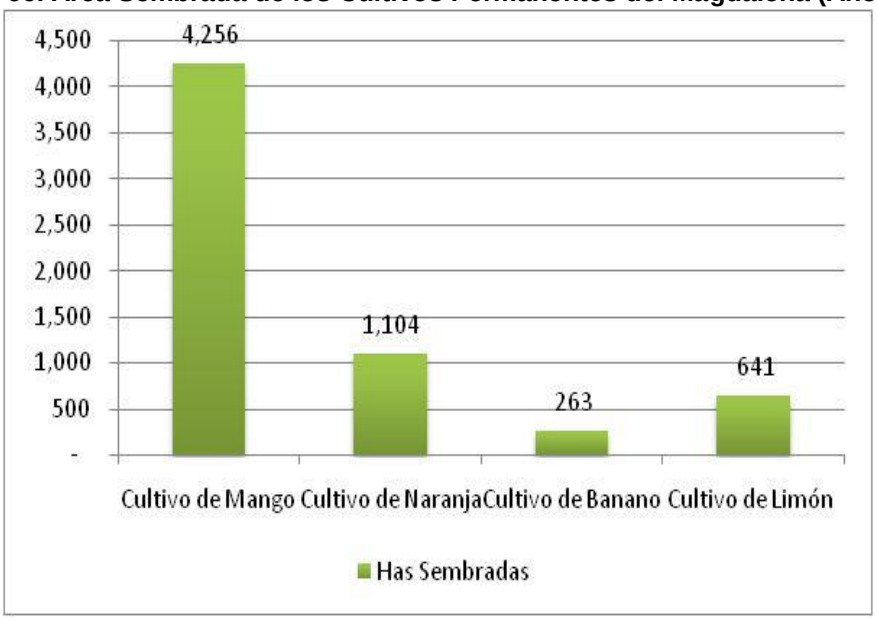


FUENTE: CALCULO UNICARTAGENA CON BASE A LOS DATOS DE LA ENCUESTA NACIONAL AGROPECUARIA

En la **Figura 66**, se muestra el Área Sembrada de los Cultivos Permanentes del Departamento del Magdalena, en la cual se puede apreciar que el Cultivo de Mango tiene

4.256 Has Sembradas, ocupando la mayor cantidad de Has, seguido el Cultivo de Naranja con 1.104 Has; entre las menores Has Sembradas se encuentra el Cultivo de Limón y Cultivo de Banano con 641 y 263 Has Sembradas.

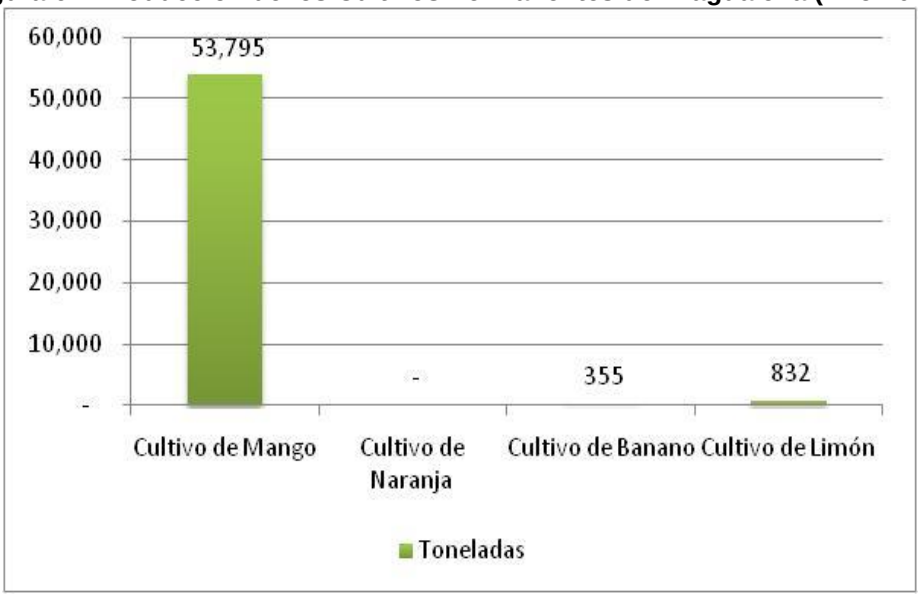
Figura 66. Área Sembrada de los Cultivos Permanentes del Magdalena (Año 2011)



FUENTE: CALCULO UNICARTAGENA CON BASE A LOS DATOS DE LA ENCUESTA NACIONAL AGROPECUARIA

En la **Figura 67**, se puede observar la producción de los Cultivos Permanentes del Magdalena, que indica que el Cultivo que más produce es el Mango con 53.795 Toneladas, seguido por el Cultivo de Limón con 832 Ton, el Cultivo de Banano con 355 Ton; y finalmente el Cultivo de Naranja que mostró que no produjo en el año 2011.

Figura 67. Producción de los Cultivos Permanentes del Magdalena (Año 2011)



FUENTE: CALCULO UNICARTAGENA CON BASE A LOS DATOS DE LA ENCUESTA NACIONAL AGROPECUARIA

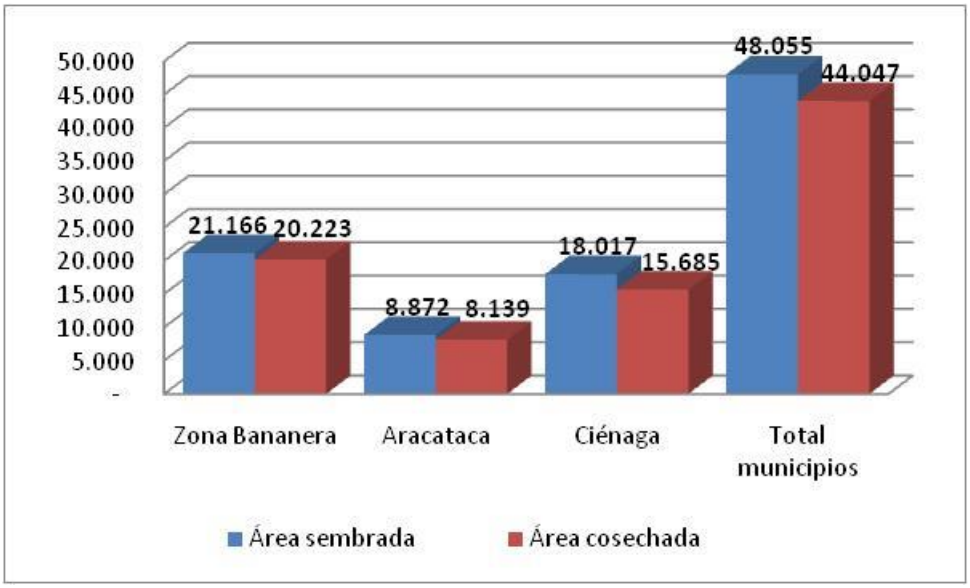
A nivel municipal, la agricultura es base de la economía del municipio de Zona Bananera, la vocación agrícola es fundamental con productos como la palma de aceite, banano, maíz tradicional y yuca, en general se puede afirmar que el municipio de Zona Bananera cuenta con un importante número de hectáreas sembradas (21.166[9]) en estos productos.

En el municipio de Aracataca, la agricultura también es una de las principales actividades económicas, con 8.872 hectáreas de áreas sembradas de productos como el banano, palma de aceite, café, cacao, maíz tradicional, frijol, yuca, entre otros.

Por su parte, en el municipio de Ciénaga la actividad agrícola cuenta con 18.017 hectáreas de área sembrada de cultivos como banano, mango, café, plátano y yuca.

El área sembrada y cosechada para los municipios se describe a continuación. Estos valores corresponden al total de siembra y cosecha en los municipios que enmarcan la cuenca:

Figura 68. Área sembrada y cosechada, municipios cuenca del Río Tucurinca; hectáreas 2009

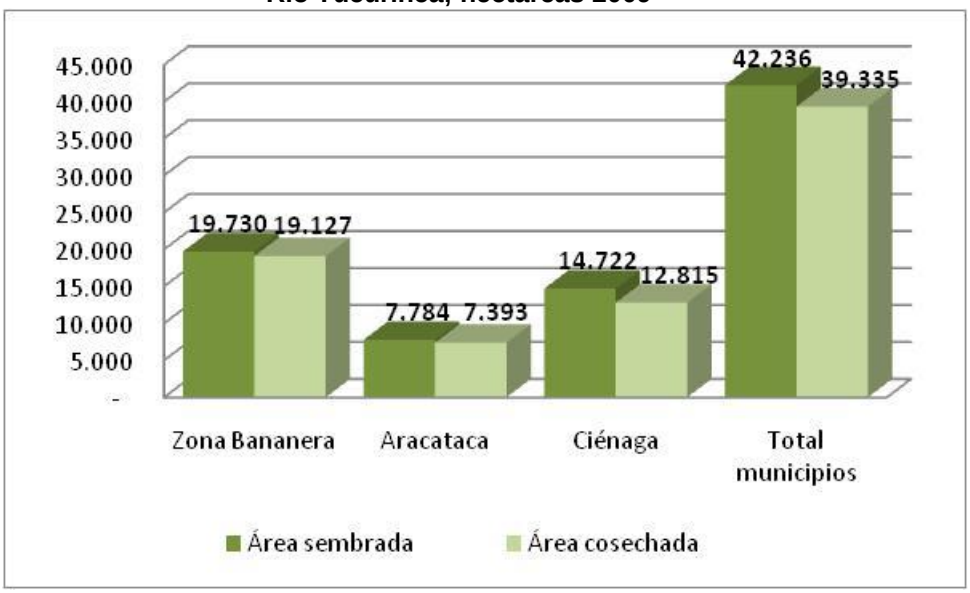


FUENTE: EVALUACIÓN AGROPECUARIA (EVA); UMATA, 2009.

Como se observa en la **Figura 68**, en el año 2009 el municipio de Zona Bananera tuvo un área sembrada de 21.166 hectáreas y un área cosechada de 20.223 hectáreas. Así mismo, el municipio de Ciénaga, contó con 18.017 hectáreas de área sembrada y 15.685 de área cosechada. El total de hectáreas sembradas y cosechadas para todos los municipios, asciende a 48.055 y 44.047 hectáreas respectivamente.

[9] Para 2009, Evaluación Agropecuaria 2009 (EVA); UMATA Santa Marta.

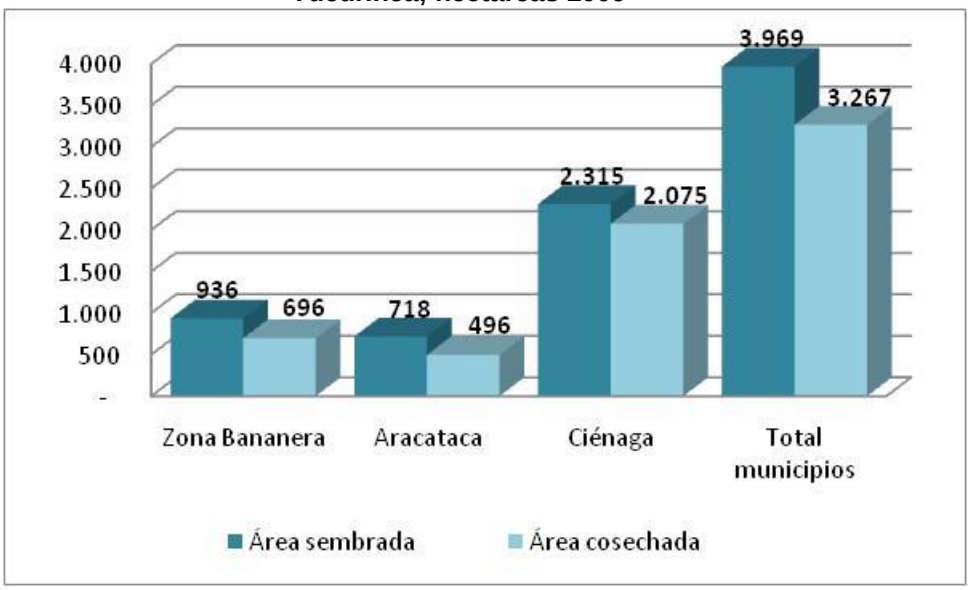
Figura 69. Área sembrada y cosechada de productos permanentes, municipios cuenca del Río Tucurinca; hectáreas 2009



FUENTE: EVALUACIÓN AGROPECUARIA (EVA); UMATA, 2009.

En la **Figura 69**, se observa que el total de área sembrada de productos permanentes en el municipio de Zona Bananera fue de 19.730 hectáreas en 2009, y para ese mismo año se cosecharon 19.127 hectáreas. En el municipio de Ciénaga, el área sembrada de productos permanentes fue de 14.722 hectáreas y la cosechada fue de 12.815 hectáreas. Por último, en el municipio de Aracataca el área sembrada de productos permanentes fue de 7.784 hectáreas y la cosechada fue de 7.393 hectáreas. En total, en los municipios de la cuenca del Río Tucurinca el área sembrada de productos permanentes fue de 42.236 hectáreas y el área cosechada fue de 39.335 hectáreas.

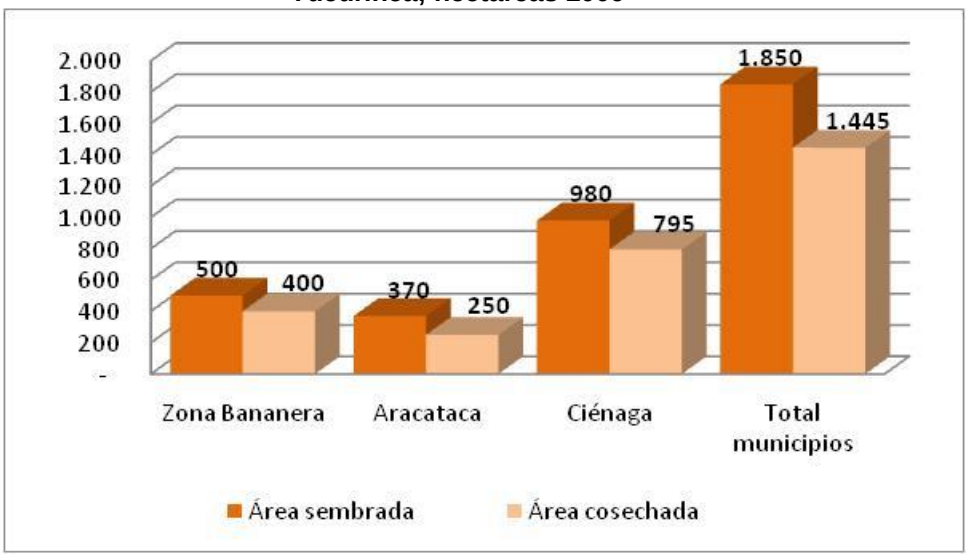
Figura 70. Área sembrada y cosechada de productos transitorios, municipios cuenca del Río Tucurinca; hectáreas 2009



FUENTE: EVALUACIÓN AGROPECUARIA (EVA); UMATA, 2009.

Como se observa en la **Figura 70**, en el año 2009 se registraron 3.969 hectáreas de área sembrada de productos transitorios en los municipios de la cuenca del Río Tucurinca, y de área cosechada se presentaron 3.267 hectáreas. Para los productos transitorios a nivel municipal, se observó que en Ciénaga se registraron 2.315 hectáreas de área sembrada y 2.075 de área cosechada; en el municipio de Zona Bananera el área sembrada fue de 936 hectáreas y la cosechada de 696 hectáreas; y por último, en el municipio de Aracataca, el área sembrada de productos transitorios fue de 718 hectáreas y el área cosechada fue de 496 hectáreas.

Figura 71. Área sembrada y cosechada de productos anuales, municipios cuenca del Río Tucurinca; hectáreas 2009



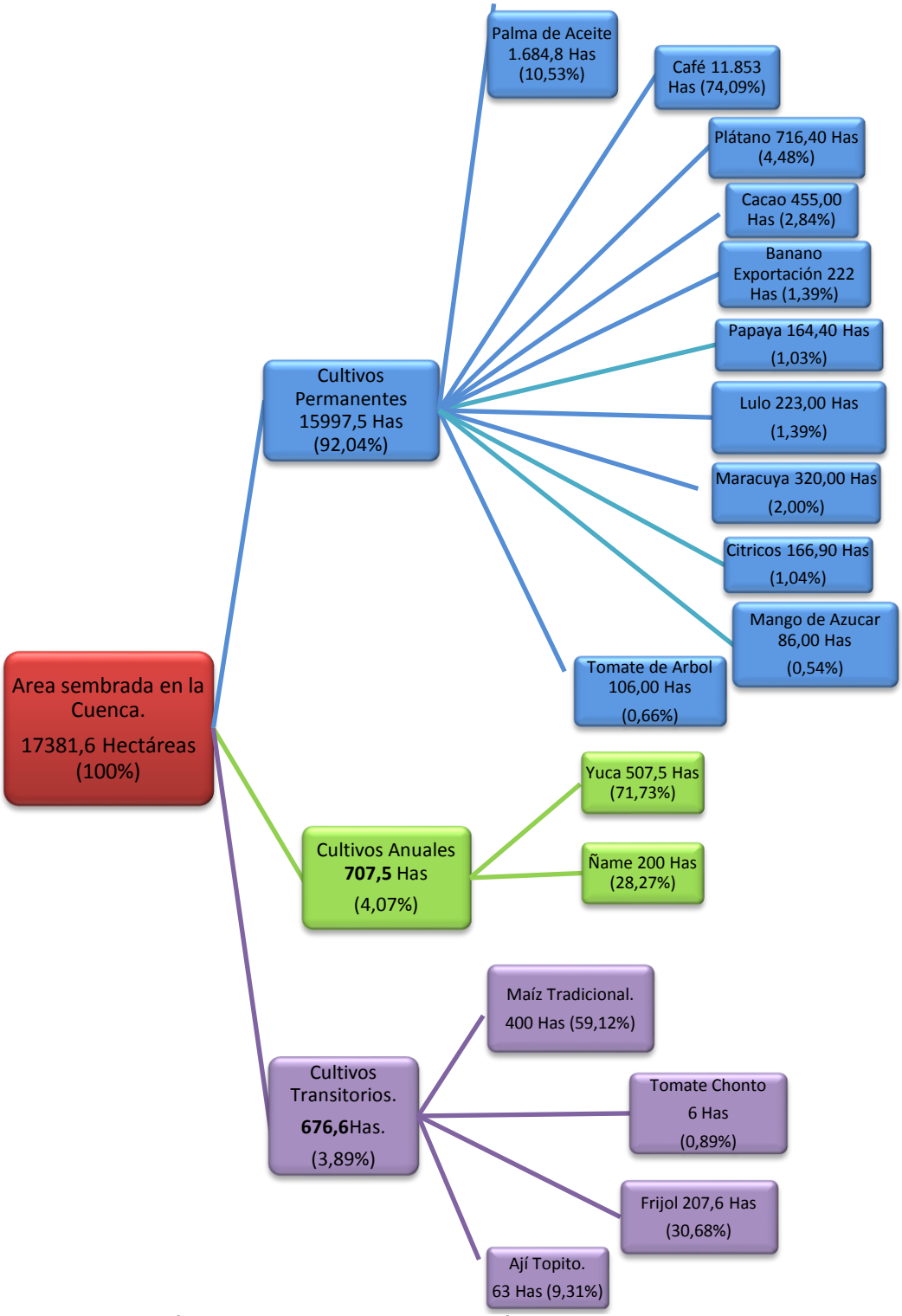
FUENTE: EVALUACIÓN AGROPECUARIA (EVA); UMATA, 2009.

La **Figura 71**, muestra que los productos anuales tienen su mayor área sembrada en el municipio de Ciénaga, en 2009 fueron 980 las hectáreas sembradas de estos productos en dicho municipio y el área cosechada fue de 795 hectáreas. Mucho menor fue el área sembrada en el municipio de Zona Bananera que contó sólo con 500 hectáreas sembradas y por su parte el área cosechada fue de 400 hectáreas; Aracataca presentó en productos anuales un área sembrada de 370 hectáreas y un área cosechada de 250 hectáreas. Para el total de municipios de la cuenca del Río Tucurinca, se presentaron 1.850 y 1.445 hectáreas de área sembrada y cosechada de productos anuales respectivamente.

En cuanto a la actividad agrícola específica de la cuenca, en la **Tabla 12**se observan las veredas de los municipios de Zona Bananera, Ciénaga y Aracataca que tienen zonas agrícolas y que a su vez hacen parte de la cuenca del Río Tucurinca. Según la información suministrada por el Comité de Cafeteros y por las Evaluaciones Agropecuarias (EVA) de la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA), entre estas veredas las que reportan actividad agrícola permanente son:

Teobromina, La Fuente, Uranio Bajo, El Volante, Uranio Alto, La Fuente Alta y El Uranio. En dichas veredas para el año 2009, se sembraron 17.381,5 hectáreas de cultivos totales. En la **Figura 72** se puede observar el área sembrada por cada producto en las veredas de la cuenca.

Figura 72. Área sembrada Cuenca del Río Tucurinca, hectáreas 2009



FUENTE: COMITÉ DE CAFETEROS. EVALUACIÓN AGROPECUARIA (EVA); UMATA SANTA MARTA, 2009.

Como se registra en la **Figura 72**, de las 17.381,6 hectáreas, el 92,04% fueron cultivos permanentes con 15.997,50 hectáreas, de los cuales el más representativo fue el cultivo de café que gran parte de este cultivo se siembra en la Sierra Nevada obteniendo 11.853 hectáreas y que a su vez tuvo una participación del 74,09% del total de cultivos permanentes; el cultivo de Palma de Aceite fue el segundo más representativo con 1.684,80 hectáreas y con una participación sobre el total del 10.53%; le sigue el cultivo de Plátano con un total de 716,4 hectáreas, que representa el 4,48% del total de cultivos permanentes. También se observa el cultivo de Cacao que gran parte se siembra en la Sierra Nevada con un total de 455 hectáreas (2,84%); la Maracuyá también se produce en la Sierra Nevada con 320 has (2,00%); Lulo con 223 has (1,39%); Banano Exportación con 222 has (1,39%); Cítricos con 166,90 has (1,04%); Tomate de Árbol con 106 has (0,66%); y por último el Mango de Azúcar con 86 has (0,54%).

Por otro lado, los cultivos anuales representaron el 4,07% con 707,5 hectáreas, siendo el de más participación el cultivo de yuca con 507,5 hectáreas (71,73%) y el cultivo de Ñame con un total de 200 hectáreas que representa el 28,27% sobre el total de los cultivos anuales.

Por último, los cultivos transitorios representaron el 3,89% con 676,6 hectáreas, siendo el Maíz Tradicional el más representativo con un total de 400 has (59,12%), seguido del Frijol con 207,6 has (30,68%); luego el Ají Topito con 63 has (9,31%); y por último el Tomate Chonto con un tal de 6 has (0,89%).

De acuerdo a varias visitas realizadas en los centros poblados que se encontraban en jurisdicción de la cuenca, con información suministrada por los respectivos líderes o personas aptas, se pudo apreciar que en el corregimiento Cauca, los dos principales cultivos que se desarrollan son en primer lugar la Palma de Aceite, el cual existen alrededor de 300 Has dispersadas en todo el corregimiento como se muestra en la **Figura 73** ; y en segundo lugar el cultivo del Plátano con cerca de 200 Has en todo el corregimiento y se puede observar en la **Figura 74** que en la vía principal se encuentra rodeado de este último.

Figura 73. Cultivo de Palma de Aceite en el Corregimiento Cauca

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

Figura 74. Cultivo de Plátano en el Corregimiento Cauca

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

En el Resguardo Indígena Kogui, llamada KuibuldoMunkuawinaka se presenta como actividad económica fundamental la Agricultura, orientada principalmente a la subsistencia. Dentro de la actividad agrícola se encuentra el pancoger, que son aquellos cultivos que satisfacen las necesidades alimenticias de toda la comunidad indígena, es decir, destinados para el autoconsumo y no comercializables.

Figura 75. Cultivos Pancoger del Resguardo Indígena Kogui

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

La Comunidad Indígena Arhuaca Gunmaku también presenta dentro de su actividad agrícola el Pancoger, que son aquellos cultivos como el Café, el Maíz, la Yuca, el Arroz, la Caña de Azúcar y la Malanga.

Figura 76. Cultivos Pancoger de la Comunidad Indígena Arhuaca Gunmaku

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

En el Corregimiento El Torito se evidencia la siembra de Melina como se muestra en la **Figura 77**, el cual se destina cerca de 400 Has, es un árbol que crece alrededor de 40 metros y es utilizado como madera para elaborar triple. Por su parte, se encuentra la siembra de la Teka y se destina para este árbol 900 Has, el cual también es utilizado como madera, para la elaboración de muebles y otros (Observar **Figura 78).**

Figura 77. Árbol Melina del Corregimiento El Torito

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

Figura 78. Árbol Teka del Corregimiento El Torito

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

También se encuentra el Maíz y la Yuca, los cuales se desconoce las Has destinadas, pero se cree que pueden existir cerca de 200 Has para cada uno. Observar **Figura 79.**

Figura 79. Maíz y Yuca del Corregimiento El Torito

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

Finalmente el Corregimiento de Tucurinca perteneciente al municipio de Zona Bananera, concentra sus tierras en el cultivo de Plátano, el cual se ha desarrollado a lo largo de los años en esta zona, es por esto que el municipio tiene como nombre Zona Bananera. Según información de los habitantes, se cultiva más de 200 Has en todo el corregimiento como se muestra en la **Figura 80.** Pero no solo se evidencia este último cultivo, sino también el cultivo de Palma de Aceite, el cual ha aumentado su producción y el área sembrada (Observar **Figura 81**).

Figura 80. Cultivo de Plátano del Corregimiento Tucurinca

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

Figura 81. Cultivo de Palma de Aceite del Corregimiento Tucurinca

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

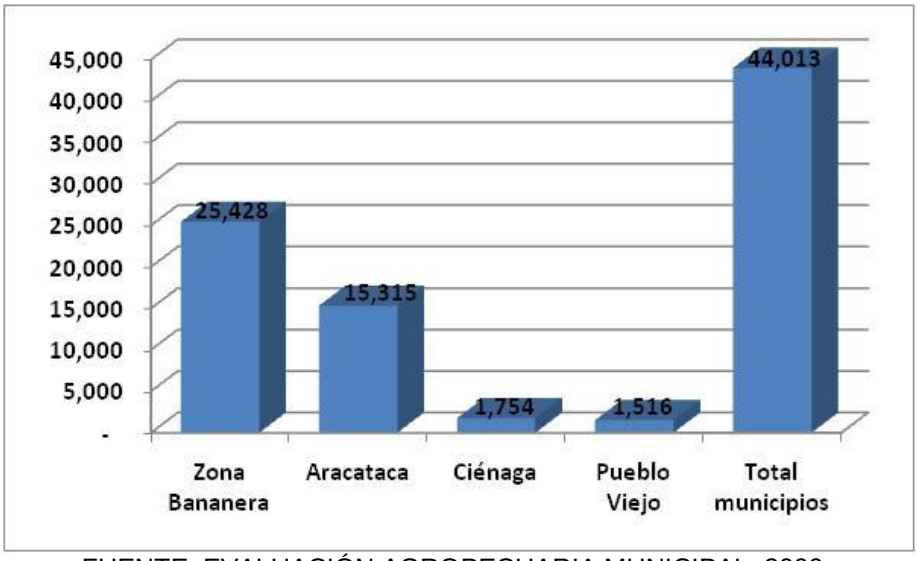
- **Ganadería**

Con respecto al Sector Ganadero del Departamento del Magdalena, según cifras de la Encuesta Nacional Agropecuaria - ENA 2011, se tienen 1.059.288 Cabezas de Ganado y 6.897 Unidades Productoras con inventario ganadero orientado a la producción de carne.

La actividad ganadera es descrita con base a información suministrada por las Evaluaciones Agropecuarias Municipales de Aracataca, Ciénaga, Zona Bananera y Pueblo Viejo, municipios pertenecientes a la Cuenca del Río Tucurinca.

A pesar de que los límites de la cuenca hidrográfica del Río Tucurinca no coinciden con los límites de los municipios de Aracataca, Ciénaga, Zona Bananera y Pueblo Viejo; y que por tanto, su área no ocupa el área total de estos municipios, se realizó el análisis a nivel municipal debido a que hasta el momento no se cuenta con información desagregada a nivel de veredas de la cuenca. La **Figura 82**, muestra que para el año 2009 se contabilizaron en los cuatro municipios un total de 44.013 cabezas bovinas.

Figura 82. Número de cabezas bovinas en los municipios pertenecientes a la Cuenca del Río Tucurinca

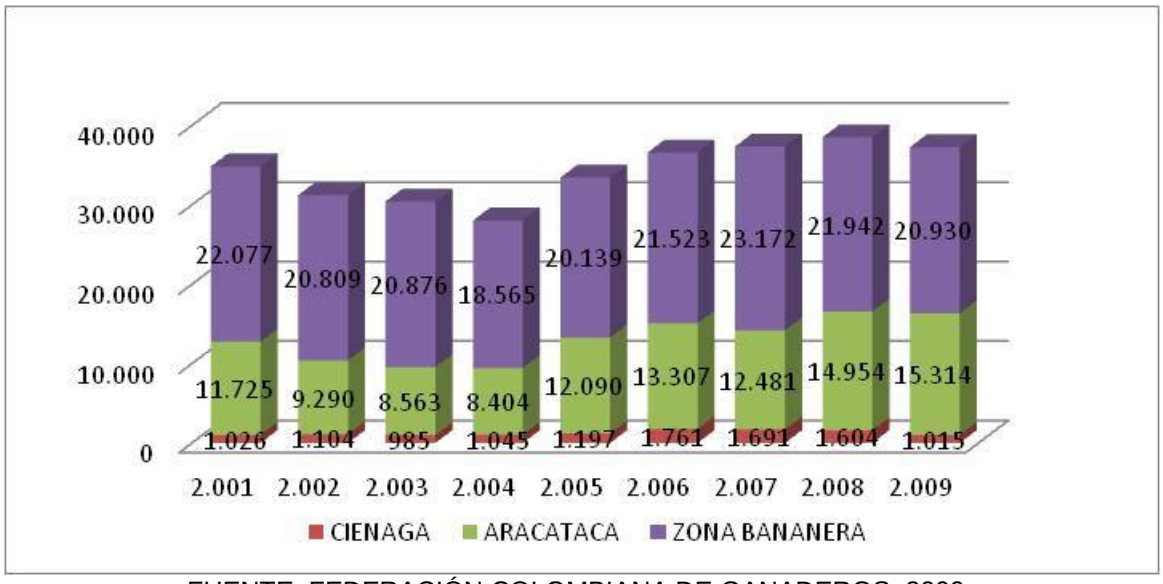


FUENTE: EVALUACIÓN AGROPECUARIA MUNICIPAL, 2009.

De las 44.013 cabezas bovinas que se contabilizaron en los cuatro municipios para el año 2009, 25.428 fueron en el municipio de Zona Bananera, 15.315 en Aracataca, 1.754 en Ciénaga y 1.516 en Pueblo Viejo.

En la **Figura 83** se muestra la evolución de número de cabezas bovinas desde el año 2.001 hasta 2.009 para observar cómo ha sido la actividad ganadera en la cuenca durante estos años.

Figura 83. Evolución de número de cabezas bovinas en los municipios pertenecientes a la Cuenca del Río Tucurinca

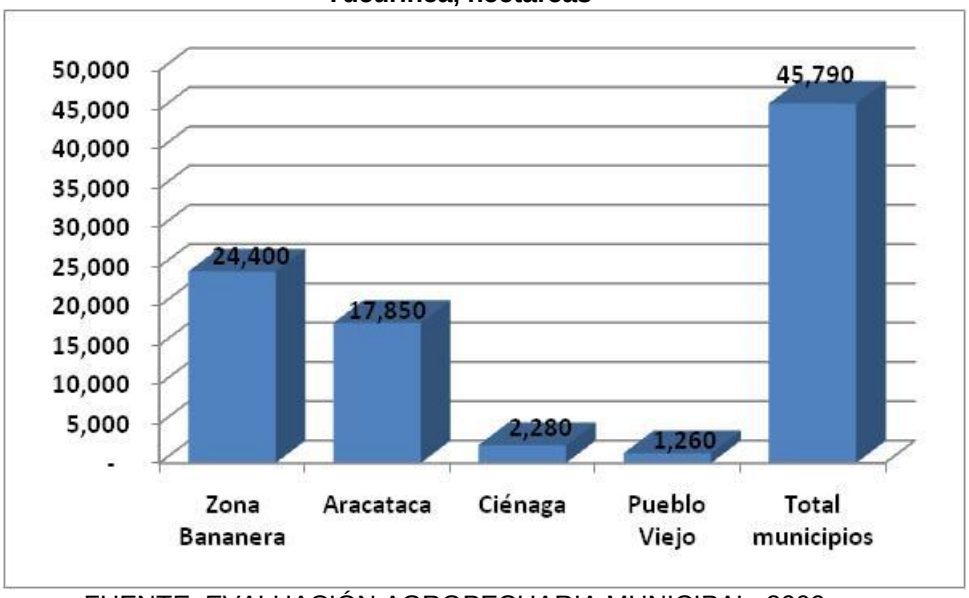


FUENTE: FEDERACIÓN COLOMBIANA DE GANADEROS, 2009.

Para el municipio de Ciénaga tenemos que en el año 2001 el número total de cabezas bovinas fue de 1.026, en el 2005 fue de 1.197 y en el 2009 fue de 1.015, es decir que en este municipio el número de cabezas bovinas ha tenido variaciones positivas hasta el 2005 y rendimientos decrecientes hasta el 2009. Para el municipio de Aracataca, se tiene que en el 2001 el total de cabezas bovinas fue de 11.725, en el 2005 fue de 12.090 y en el 2009 fue de 15.314, es decir que la actividad ganadera ha tenido un rendimiento creciente. Y por último para el municipio de Zona Bananera, que es donde mayor representación tiene la ganadería en la cuenca, se observa que en el 2001 fue de 22.077, para el 2005 fue de 20.139 y para el 2009 fue de 20.930 cabezas bovinas, esto nos indica que su gran participación en la ganadería de este municipio fue en el 2001, y que ha tenido rendimientos decrecientes hasta el 2005 pero hasta el 2009 se ha incrementado el total de cabezas bovinas.

En cuanto al área de pastoreo de ganado de cada municipio, en la **Figura 84** se observa que Zona Bananera tiene 24.400 hectáreas, Aracataca 17.850, Ciénaga 2.280 hectáreas y Pueblo Viejo 1.260. Lo que concuerda con el número de cabezas bovinas, ya que el municipio que mayor número de cabezas bovinas posee (Zona Bananera), también es el que tiene el mayor número de hectáreas de pastoreo; y por su parte, el que menor número de cabezas bovinas tiene (Pueblo Viejo), también es el que menor número de hectáreas de pastoreo posee.

Figura 84. Área de pastoreo de ganado en los municipios pertenecientes a la Cuenca del Río Tucurinca, hectáreas



FUENTE: EVALUACIÓN AGROPECUARIA MUNICIPAL, 2009.

Según varias visitas realizadas en los centros poblados, se observa que en el Corregimiento El Torito, existen más de 800 cabezas de ganado como se muestra en la **Figura 85.**

Figura 85. Ganadería del Corregimiento El Torito

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

En este mismo corregimiento, se encuentra una planta de asfalto llamada **VALORCON S.A**, la cual tiene 5 años de funcionamiento y se destina para esta planta un total de 66 Has. Cuando hay producción, esta planta puede generar hasta 30 empleos, pero si ocurre lo contrario, solo genera 5 empleos.

Se calcula que la producción está entre 90 toneladas y 100 toneladas diarias, y se produce dependiendo de los contratos o proyectos que se ejecuten en cada municipio o población. Actualmente esta planta abastece al municipio de Bosconia Cesar, y también ha producido para los municipios de Fundación, Aracataca, Ciénaga, y otras poblaciones cercanas. Observar **Figura 86.**

Figura 86. Planta de Asfalto VALORCON S.A

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

Finalmente, comparando la estructura propuesta anteriormente para el manejo adecuado de las actividades económicas de una cuenca que se observa en la **Figura 62**, con lo que se pudo encontrar de estas actividades económicas en la cuenca, se concluye que el sistema productivo de la cuenca, se caracteriza por producir bienes agrícolas tales como: Palma de aceite, Banano, Maíz tradicional, Arroz, Cítricos, Papaya, Café, Cacao, Frijol, Mango, Yuca, entre otros. Entre estos cultivos, existen bienes agrícolas que tienen una mayor armonización con los criterios de sostenibilidad ambiental, ya que en sus procesos productivos no depredan el medio ambiente, mientras que en algunos casos, existen bienes producidos en esta cuenca que aportan menos al criterio de sostenibilidad ambiental por el hecho de necesitar de más zonas de cultivo, de utilizar procesos más rudimentarios e incluso para algunos casos de contaminar el recurso hídrico existente. Las temporadas recomendadas para la producción de los cultivos agrícolas en el año son las temporadas en las cuales no se presentan las lluvias generalizadas, debido a que en la mayoría de los casos de temporada de lluvias se generan inundaciones y problemas de drenaje de aguas produciendo el deterioro y en algunos casos las pérdidas de las áreas sembradas. En términos generales la tecnología que se utiliza para ciertos productos es artesanal, y para ciertos productos es mecanizada. La producción que genera la cuenca satisface mercados locales, y en ellos no se exige como condición de entrada el haber adoptado tecnologías limpias y armónicas con el cuidado del medio ambiente.

En cuanto a la actividad pecuaria se destaca la ganadería vacuna, según el tipo de bienes, las actividades pecuarias que se desarrollan en mayor armonía con la sostenibilidad ambiental de la cuenca son: acuícola y porcícola, en razón a que la cantidad de estos bienes pecuarios aún no está depredando el medio ambiente, mientras

que lo más preocupante desde el punto de vista ambiental es la existencia en esta cuenca de la práctica de ganadería extensiva debido a que es la más depredadora con el medio ambiente por las cantidades de tierras que ocupan y por el impacto que tiene sobre la cobertura vegetal.

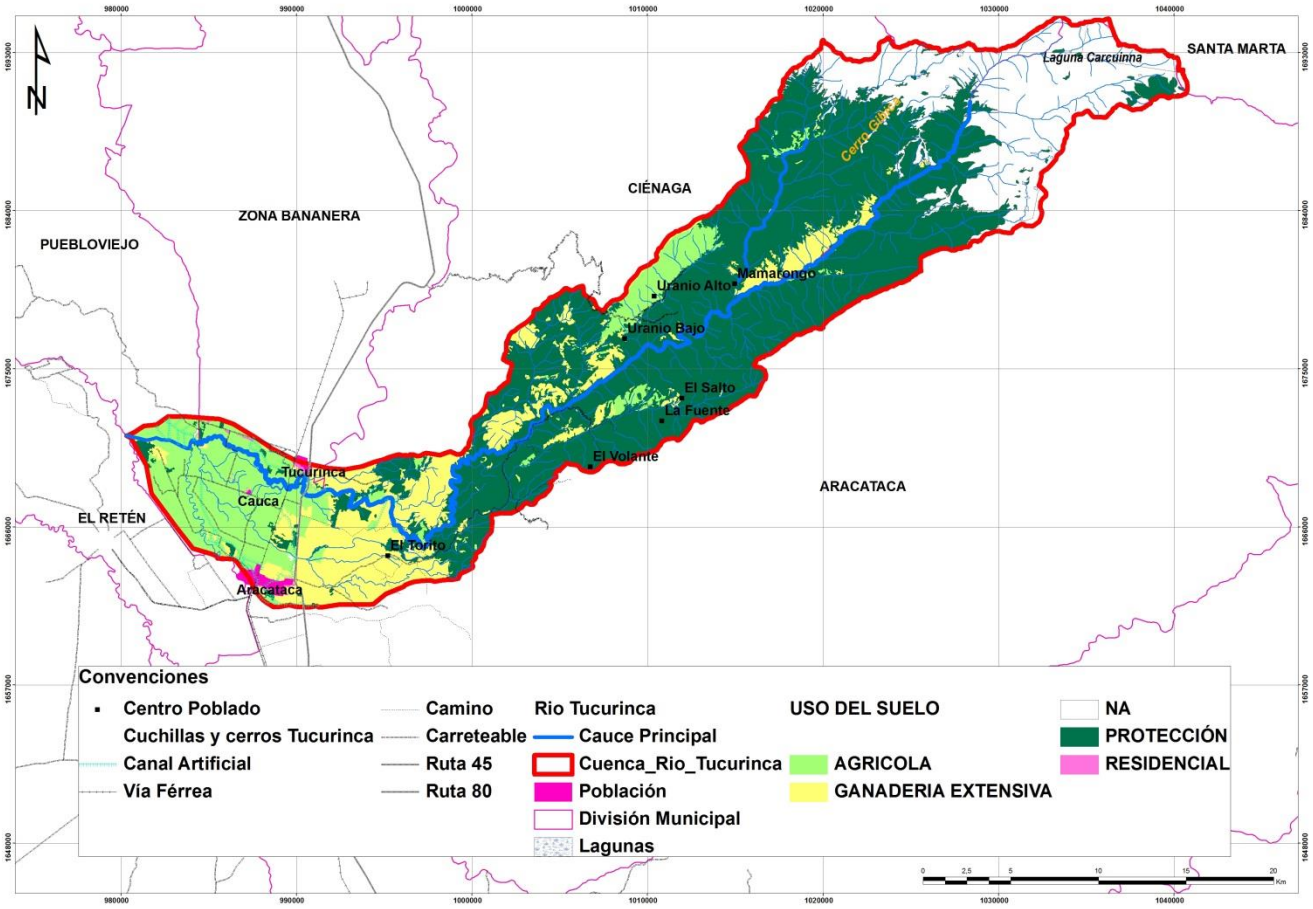
Aparte de las empresas agropecuarias, existen empresas dedicadas a la producción de cemento que generan problemas ambientales, se produce durante todo el año, la tecnología utilizada es altamente contaminante a la hora de la producción, generando no solo deterioro del suelo, sino, contaminación por expedición de gases y residuos de aguas servidas. La demanda que satisface este bien es netamente local y están destinados en su gran mayoría para la construcción de carreteras y todo tipo de edificaciones en la zona.

5.3.4. Uso Actual Del Suelo

Los tipos de uso implementado en un territorio, es uno de los aspectos que mayor información brinda sobre las prácticas de una comunidad y sobre la cantidad de recursos naturales que las mismas demandan del ambiente. Por esta razón la descripción del uso del suelo, toma gran importancia en la formulación de los planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas.

En la cuenca del Río Tucurinca, actualmente se presentan los usos de suelo descritos a continuación y plasmados en la **Figura 87**; los cuales fueron identificados a través de la interpretación y verificación en campo de las imágenes satelitales ASTER 2009 adquiridas para la formulación del presente informe. Es preciso aclarar que para definir los usos se tuvo en cuenta la cobertura encontrada en campo y clasificada en la metodología Corineland Cover (CL) adaptada en Colombia a través del convenio interadministrativo entre IDEAM, CORMAGDALENA e IGAC, 2008.

Figura 87: Uso actual del Suelo de la Cuenca Del Río Tucurinca



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

La cuenca del Rio Tucurinca se caracteriza por la presencia de cultivos agro industriales, siendo la principal actividad de uso de los suelos los cultivos como la Palma Africana y el Banano tipo exportación, así mismo se evidencian usos comerciales como la ganadería extensiva especialmente sobre la parte media y media baja de la cuenca; también se destaca la presencia de cultivos de pan coger en toda la cuenca, con cultivos de yuca y maíz específicamente.

Las áreas con cultivos comerciales y tradicionales como el pan coger, se han denominado de uso agrícola, y las áreas donde existe ganadería se han denominado de usos ganadería extensiva

Así mismo sobre la cuenca se evidencian bosques naturales hacia la parte alta de la cuenca, y hacia la parte media y media baja y baja podemos encontrar bosques fragmentados con algún grado de intervención, estas áreas sean clasificado con usos de protección, estas se encuentran mezcladas con pastizales donde se están desarrollando actividades de ganadería extensiva.

La cuenca de Rio Tucurinca, tiene unas limitaciones para su uso en la parte media baja descritos por el IGAC, como: déficit de humedad, inundaciones ocasionales de corta duración y sales después de 50 cms de profundidad, susceptibilidad a la erosión, profundidad efectiva moderada, alta saturación de aluminio, muy baja fertilidad natural, y en la parte baja inundaciones frecuentes de mediana a larga duración, nivel freático alto, drenaje natural muy pobre, presencia de sodio a partir de los 25 cms de profundidad y profundidad efectiva muy superficial. En la parte media alta se presentan limitaciones por pendientes fuertes, ligeramente escarpadas susceptibilidad a la erosión en masa y la erosión en grado moderado, abundante pedregosidad en superficie y áreas con procesos erosivos severos, con erosión hídrica laminar, excesivas lluvias en algunos meses del año y la parte alta con temperaturas menores a 10°C.

Esta cuenca se potencializa por la presencia de cultivos tipo agro industriales de impacto regional, con la presencia de cultivos netamente comerciales como la palma de aceite y el banano tipo exportación; su cercanía al rio Aracataca y propia del rio Tucurinca, hacen de esta cuenca un atractivo escenario para la inversión local y extranjera, es así que en esta cuenca está establecida una de las agro industrias mejor posicionadas en la Costa Atlántica como la planta extractora de aceite; Tucurinca es una expresión de inversión agro industrial de alto impacto, así mismo de mediano impacto como el agroturismo cultural por la presencia de asentamientos indígenas.

En cuanto a tenencia de la tierra se refiere sobre la cuenca del rio Tucurinca predomina el propietario, poseedor y tenedor, oscilan propiedades entre 50 y 800 Has, así mismo existen propiedades con áreas inferiores ente 50 y 1 Ha. Los tipos de tenencia de la tierra que predominan sobre la cuenca son:

- La de PROPIETARIO POSEEDOR O POSEEDOR: Siendo esta la tenencia de un bien determinado con ánimo de señor o dueño, sea que el dueño o el que se da por tal, tenga el bien por sí mismo, o por otra persona que lo tenga en lugar y a nombre de él. El poseedor es reputado dueño, mientras otra persona no justifique serlo, especialmente hacia la parte alta de la cuenca.

- POSESIÓN REGULAR: Se llama posesión regular la que procede de justo título y ha sido adquirida de buena fe, aunque la buena fe no subsista después de adquirida la posesión.

- PROPIETARIO: Es aquella persona natural o jurídica, que posee justo título sobre el predio, el cual se encuentra debidamente registrado ante la Oficina de Instrumentos Públicos. Y la

- BUENA FE EN MATERIA DE POSESIÓN: La buena fe es la conciencia de haberse adquirido el dominio del bien por medios legítimos exentos de fraudes y de todo otro vicio. (compra venta)

Figura 88. Evidencias Uso del suelo

Cultivo Comercial-Banano y Palma Aceitera en la cuenca baja

Cultivo Pan Coger en la cuenca baja

Actividad Ganadera sobre la cuenca

Bosque Fragmentado cuenca media y media alta en asocio con cultivos

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

5.4. SÍNTESIS AMBIENTAL

La síntesis ambiental busca resumir, para cada aspecto y tema del diagnóstico, las problemáticas y potencialidades de manera que se resalten las situaciones que afectan y benefician en la actualidad el territorio y la población de la cuenca (IDEAM, 2010); es así como en este capítulo se plasma un resumen descriptivo estas situaciones.

Dicho resumen se realiza tomando como guía una adaptación de las fichas propuestas por Gómez & Gómez, 2007, en el Libro Consultoría e Ingeniería Ambiental, para descripción de problemas y potencialidades.

Para el caso de las problemáticas estas fichas hacen énfasis en los siguientes puntos: descripción, localización, causas, efectos, agentes y organismos responsables de las causas, y agentes y organismos receptores de los efectos; y para el caso de las potencialidades resalta la descripción y localización, los agentes implicados que podrían estar Interesados en su explotación, las causas por las que no se ha usado o explotado, las actividades a través de las cuales podría ser explotada y los efectos que produciría su uso o su explotación.

Es preciso resaltar que los consolidados de problemáticas y potencialidades que a continuación se describen fueron el resultado de un análisis interdisciplinario que metodológicamente partió de un listado general de problemáticas y potencialidades construido con base a información existente e información obtenida en visitas de campo y actividades participativas realizadas con los actores (talleres), que posteriormente fue sometido a una priorización preliminar a través de la aplicación de la matriz de Vester y a una final que contó con el criterio de expertos.

5.4.1. Problemáticas

Como es de notar la cuenca del Río Tucurinca, brinda variedad de servicios ecosistemicos como productos forestales, agrícolas, vida silvestre, satisfacciones estéticas, recreacionales, producción de energía y agua para la población y agricultura. Sin embargo, al hacer un análisis del estado en el que este ecosistema ofrece dichos servicios, se puede observar, que existen algunas situaciones relacionadas con la demanda excesiva y el mal manejo de los mismos, que no permiten que la cuenca cumpla en forma sostenible su función de proveer servicios ecosistemicos. Estas situaciones se resumen en el consolidado de problemáticas que se mencionan en la Ficha 1hasta la Ficha 9**.**

Ficha 1. Contaminación del recurso hídrico

Problema. Contaminación del recurso hídrico
Descripción
De acuerdo al decreto 2115 de 2007 los niveles de coliformes fecales superan los límites establecido por la normatividad, a lo referente a características microbiológicas del agua para consumo humano, debido a que en la cuenca media (E1) y baja (E2) presentan valores de 210 NMP/100 ml y 430 NMP/100 ml respectivamente; de igual forma no cumplen con las características físicas del agua para consumo humano al sobrepasar los valores máximos aceptables para el parámetro de turbiedad al tener más de 2 UNT. Acorde al decreto 1594 de 1984 la cuenca media (E1) sobrepasa los criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso para fines recreativos mediante contacto primario por la presencia del alto contenido de Coliformes fecales (210 NMP/100 ml) y Coliformes totales (4600 NMP/100 ml). En el caso de la cuenca baja (E2) no permitirá la destinación del recurso para fines recreativos mediante contacto primario y secundario por la presencia del alto contenido de Coliformes fecales (430 NMP/100 ml) y Coliformes totales (11000 NMP/100 ml).
Localización
Parte media y baja de la cuenca.

Causas	Efectos
• Vertimiento inadecuado de aguas negras, residuos líquidos y sólidos urbanos y desechos de la construcción. • Alteración de las condiciones sedimentológicas e hidrogeológicas causadas por el régimen de lluvias de la zona. • Prácticas agroindustriales no sostenibles	• Metamorfosis y pérdida de la biodiversidad acuática. • Generación de malos olores. • Deterioro de la calidad del agua utilizada para recreación turística.
Agentes organismos responsables de las causas	***Agentes y organismos receptores de los efectos.***
• Administración Local • Administración Departamental • CORPAMAG • MAVDT	• Habitantes de las zonas de influencia • Comunidad en general • Empresas

Ficha 2. Inundaciones en las poblaciones de la Parte baja de la Cuenca

Problema: Inundaciones en la parta baja de la cuenca del río	
Descripción	
Las necesidades básicas insatisfechas de los habitantes de las veredas que hacen parte de la cuenca son innumerables, lo que genera mayor presión sobre los recursos naturales de la cuenca sin percibir los efectos negativos de sus acciones. Las altas pendientes en las subcuencas, la tala y quema de vegetación en las partes altas de la cuenca, la invasión de las rondas hídricas y las prácticas agrícolas inadecuadas en zonas no aptas, sumadas a las características geomorfológicas de la cuenca contribuyen a este fenómeno. La extracción de materiales de los cauces de los ríos es una costumbre en muchos lugares como forma de generar ingresos para los pobladores y de mejorar las condiciones de sus viviendas a bajo costo. Cuando se presenta la época de fuertes lluvias el sedimento en las zonas sin vegetación es arrastrado hasta las partes baja de la cuenca disminuyendo la sección del cauce y contribuyendo a las inundaciones.	
Localización	
Se trata de un problema localizado en la parte media y baja del cauce del Río Tucurinca, en la confluencia con las quebradas Ceniza y El Cenizo zona al norte de Aracataca, oriente de la Vereda Cauca, parte media y baja de la quebrada Pitalito y Tres Vueltas.	
Causas	***Efectos***
• Falta de ingresos • Uso inadecuado del suelo • Tala y quema de la vegetación • Débil gestión institucional • Falta de educación ambiental	• Erosión • Inestabilidad de las orillas • Transporte cuenca abajo de materiales y sedimentos • Pérdida de la biodiversidad
Agentes organismos responsables de las causas	***Agentes y organismos receptores de los efectos.***
➢ Administración Local ➢ Gobernación departamental ➢ CORPAMAG ➢ Aguas del Magdalena ➢ Procuraduría agraria y ambiental ➢ Asociaciones de usuarios	➢ Población que integra la cuenca, especialmente en la parte baja

Ficha 3. Incremento de los fenómenos de Movimientos en masas por actividades antrópicas (deslizamientos, flujos de detritos, caídas de bloques y avalanchas) en la cuenca media y alta

Problema: Incremento de los fenómenos de Movimientos en masas por actividades antrópicas (deslizamientos, flujos de detritos, caídas de bloques y avalanchas) en la cuenca media y alta
Descripción
Los problemas de inestabilidad de laderas (movimientos en masas) se cuentan entre las amenazas naturales más destructivos de nuestro planeta, lo cual genera uno de los mayores riesgos para la vida y bienes materiales de la población. Derrumbes, deslizamientos, flujos y movimientos complejos ocurren a

menudo en la cuenca de los ríos. Cada año estos desastres ocasionan numerosas víctimas, heridos y damnificados, así como cuantiosas pérdidas económicas.	
Localización	
cuenca media y alta	
Causas	***Efectos***
• Deforestación y quema • Construcción de carretables sin obras de mitigación • Construcción inadecuada de Viviendas localizadas en taludes • Explotación de canteras artesanales	• Peligro de deslizamientos, flujos de detritos y caídas de bloques, avalanchas • Viviendas y vías colapsadas y destruidas. • Víctimas, heridos y damnificados. • Impacto sobre las actividades económicas. • Impactos negativos en la calidad del suelo, agua y aire • Impactos negativos sobre la fauna y la flora de la cuenca.
Agentes organismos responsables de las causas	
➢ Agricultores ➢ Ganaderos ➢ Caficultores	

Ficha 4. Asentamientos de población en zonas de alta amenazas por movimientos en masas.

Problema: Asentamientos de población en zonas de alta amenazas por movimientos en masas	
Descripción	
La inadecuada localización de los asentamientos humanos es una de los factores que explica la alta y creciente vulnerabilidad a los desastres que se advierte a nivel mundial, y son los asentamientos humanos informales los que por lo general tienen esa condición.	
Localización	
Cuenca media y alta.	
Causas	***Efectos***
• Desempleo, fuentes de ingreso cercanos a estas zonas. • Desplazamiento forzado. • Falta de planes de viviendas	• Viviendas y vías colapsadas y destruidas. • Víctimas, heridos y damnificados. • Impacto sobre las actividades económicas
Agentes organismos responsables de las causas	
Actores de la cuenca sin posibilidades de obtener viviendas en zonas aptas para tal fin.	

Ficha 5. Deterioro de la cobertura vegetal por la ampliación de la frontera agropecuaria.

Problema: Deterioro de bosques y sus coberturas asociadas	
Descripción	
Las crecientes demandas de territorios agrícolas, el mal manejo a las diferentes actividades productivas y crecimiento poblacional, ha generado un deterioro ambiental en la cuenca, que ha impactado de manera directa, a la cobertura boscosa (bosque denso alto, ripario) que existen de manera natural y es hábitat de especies amenazadas. De estas actividades productivas que se dan de manera incontrolada, es en especial la extracción de especies forestales, la cual se ejerce de manera ilegal (excluyendo las plantaciones forestales), para satisfacer la creciente demanda de madera a nivel local y regional. Lo que en consecuencia resulta, en la fragmentación y pérdida parcial o total de la cobertura vegetal de la cuenca del Río Tucurinca. .	
Localización	
En general en todos los sectores de la cuenca, en especial hacia las zonas media y alta donde se mantiene todavía la mayor concentración de cobertura boscosa.	
Causas	***Efectos***
• Falta de implementación de la planeación y ordenamiento forestal en la cuenca • Control y vigilancia parte de las autoridades competentes a nivel local y departamental.	• Fragmentación de bosques y cobertura asociada • Perdida de hábitats • Transformación de los ecosistemas originales. • Perdida del recurso hídrico • Perdida de los bienes y servicios ambientales

• Conflictos del uso del suelo (incompatibilidad del uso actual y el uso recomendado)	
Agentes organismos responsables de las causas	***Agentes y organismos receptores de los efectos.***
• Alcaldías, secretarias de planeación • CORPAMAG • Grandes y pequeños productores • Grandes terratenientes	• Población civil • Grandes y pequeños productores • Grandes terratenientes • Alcaldías, secretarias de planeación • CORPAMAG

Ficha 6. Deterioro de la estructura ecológica de la Cuenca

Problema: Fragmentación de ecosistemas y cambio climático global	
Descripción	
En la mayoría de sectores que componen la cuenca, se ha registrado un manejo inadecuado de los recursos naturales (ausencia de buenas prácticas ambientales), así como el aprovechamiento intensivo por parte de los sectores productivos que allí se registran, lo que en consecuencia ha llevado al deterioro y al desequilibrio de la dinámica ecosistémica, lo cual favorece al incremento de los fenómenos asociados al cambio climático. Algunas actividades como la extracción de recursos forestales, captación del recurso hídrico, y caza y tráfico de fauna silvestre, que en la mayoría de casos se da de manera ilegal; son las que históricamente han conllevado a la transformación de los paisajes naturales de la cuenca.	
Localización	
De manera general en la cuenca, especialmente en las áreas urbanizadas y colonizadas	
Causas	***Efectos***
• Falta de implementación de buenas prácticas ambientales para los sectores productivos • Ausencia de planificación para el aprovechamiento de los recursos naturales • Extracción de materiales forestales de manera ilegal • Desviación y captación de agua para cultivos • Cacería y comercialización de especies cinegéticas (consumo).	• Alteración de la dinámica ecosistémica • Pérdida de hábitats • Alteración del microclima • Disminución de la biodiversidad • Perdida de los bienes y servicios ambientales • Deterioro ambiental de la cuenca
Agentes organismos responsables de las causas	***Agentes y organismos receptores de los efectos.***
• Grandes y pequeños productores • Alcaldías, secretarias de planeación • CORPAMAG • Departamento administrativo de medio ambiente urbano • Grandes terratenientes • Población en general	• Comunidades asentadas en la cuenca y en general • Grandes y pequeños productores • Grandes terratenientes • Alcaldías, secretarias de planeación • CORPAMAG • Departamento administrativo de medio ambiente urbano

Ficha 7. Desarticulación institucional

Problema. Desarticulación institucional
Descripción
En la cuenca Río Tucurinca existe un grupo numeroso y representativo de actores (entidades públicas, gremios, comunidad organizada y ONG) que han desplegado acciones encaminadas a mitigar su deterioro ambiental. Sin embargo, estos esfuerzos materializados en diversos planes, programas y proyectos no evidencian impactos significativos frente a las problemática ambientales actuales. La presencia del estado es fragmentada y desarticulada en diversos entes territoriales e instituciones de diferentes niveles (local, departamental, regional y nacional), cada uno de los cuales presentan propuestas de

intervención y ordenamiento desarticulados e incluso, competencias sobrepuestas y contradictorias. En este mismo sentido, la fugacidad de los programas estatales y la insuficiencia de inversiones públicas en el área rural, reducen aún más el control y seguimiento a los procesos por parte de las autoridades locales y regionales.	
Localización	
Este problema se encuentre generalizado en la cuenca alta , media y baja	
Causas	***Efectos***
• Inadecuada concertación interinstitucional en el diseño y ejecución de programas de educación ambiental participativos. • Insuficiente disponibilidad de recursos financieros para el desarrollo de proyectos de educación ambiental y recuperación de los ecosistemas. • Limitación de recursos humanos, económicos y tecnológicos de las autoridades ambientales para atender los requerimientos de una eficiente gestión ambiental local • Insuficiente articulación entre los actores (institucionales y organizaciones de la sociedad civil) para aprovechar los recursos y capacidades. • Existencia de una multiplicidad de disposiciones normativas y operativas de orden nacional, regional y municipal.	• Deterioro de los recursos naturales (agua, suelo, especies) • Conflictos de intereses entre los actores que tienen presencia en el territorio • Débil sentido de pertenencia de la población hacia el recurso hídrico • Múltiples estrategias de intervención (desde el sector privado y público) determinadas por los intereses particulares. • Débil gestión de recursos y capacitación para la comunidad desde las organizaciones sociales. • Debilidad en los programas de educación ambiental. • Debilidad de programas y proyectos de impacto socio ambiental. • Desconfianza y poca credibilidad por parte de los actores sociales hacia las entidades del estado (perdida de la reputación e imagen).
Agentes organismos responsables de las causas	***Agentes y organismos receptores de los efectos.***
• CORPAMAG • GOBERNACIÓN • Parque Nacional Natural Sierra Nevada de Santa Marta • Aguas del Magdalena • Alcaldías • Gremios • Procuraduría agraria y ambiental • ICA • IGAC • INCODER • SENA • ONG	• Organizaciones indígenas • Organizaciones Sociales de Base • Instituciones Educativas • Agricultores • Finqueros

Ficha 8. Uso inadecuado del suelo

Problema. Uso Inadecuado del Suelo	
Descripción	
La cuenca del Río Tucurinca, se encuentra fundamentalmente ocupada por pastos, ganadería y cultivos agrícolas especialmente palma africana, que han ido restando cada vez mayor superficie a las masas forestales autóctonas, de manera que solo es posible encontrar masas forestales en el entorno de los principales cauces fluviales, evidentemente localizado en la parte media baja y media de la cuenca.	
Localización	
Se trata de un problema generalizado en la cuenca media baja y media.	
Causas	***Efectos***
• Ampliación inadecuada de la frontera ganadera para pastos • Ampliación inadecuada de la frontera agrícola • Tala de Bosques • Débil presencia de la autoridad	• Alteración del Hábitat • Deterioro de la cobertura vegetal • Deterioro de la calidad agrologica de los suelos • Fragmentación de los bosques • Cambios en la configuración paisajística.

ambiental • Crecimiento urbanístico de las cabeceras municipales • Falta de gestión para formular y desarrollar proyectos productivos	
Agentes organismos responsables de las causas	***Agentes y organismos receptores de los efectos.***
➢ Agricultores y Ganaderos ➢ Administración Local ➢ Administración Ambiental	➢ Conjunto de la sociedad

Ficha 9. Alto número de personas con NBI

Problema. Alto número de personas con NBI	
Descripción	
Las necesidades básicas insatisfechas -NBI-, es uno de los más importantes indicadores para la caracterización de la pobreza, en la que se incluyen las personas en cuyos hogares cumplan por lo menos alguna de las siguientes condiciones: viviendas inadecuadas, viviendas con hacinamiento crítico (con más de tres personas por cuarto), viviendas con servicios inadecuados, viviendas con alta dependencia económica y/o viviendas con niños en edad escolar que no asisten a la escuela. El número de personas que se encuentra con alguna NBI en la zona rural del municipio Ciénaga y en el total del municipio de Aracataca constituye al 63.59% y al 61.40% del total de la población respectivamente. Para el departamento del Magdalena se tiene que en su zona rural, el NBI es del 64.68% del total de la población, y en la cabecera del departamento la cifra es del 40.08%.	
Localización	
Se trata de un problema generalizado en las zonas pobladas de los municipios de Ciénaga y Aracataca, especialmente en la parte rural de Ciénaga y en la cabecera municipal de Aracataca, debido a que en dichas zonas, es en donde la población está más propensa a sufrir de baja calidad en sus condiciones de vida.	Mapa de la cuenca del Río Tucurinca
Causas	***Efectos***
• Viviendas inadecuadas • Viviendas con hacinamiento crítico • Viviendas con servicios inadecuados • Viviendas con alta dependencia económica • Viviendas con niños en edad escolar que no asisten a la escuela	• Vulnerabilidad a enfermedades infecciosas • Baja productividad laboral • Conflictividad social e intrafamiliar • No hay mejoramiento socioeconómico transgeneracional (se perpetua la condición de pobreza)
Agentes organismos responsables de las causas	***Agentes y organismos receptores de los efectos.***
➢ La nación en cabeza de los ministerios de: ambiente, vivienda y desarrollo territorial, ministerio de educación. ➢ Las alcaldías municipales en cabeza de: secretarías de desarrollo urbano, secretarías de educación, y empresas de servicios públicos	➢ Habitantes de las zonas de influencia ➢ Comunidad en general

5.4.2. Potencialidades

De acuerdo a la segunda versión de la Guía para la Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas en Colombia, las potencialidades se refieren a las condiciones inherentes a la cuenca que suponen con algún manejo un mejoramiento de las situaciones negativas. Para la cuenca del Río Tucurinca las potencialidades identificadas se relacionan en la **Ficha 10** hasta la **Ficha 17.**

Ficha 10. Disponibilidad del recurso hídrico

Potencialidad: Disponibilidad de Recurso Hídrico	
Descripción	
La cuenca del río Tucurinca por su área de 559,2km^2, longitud del cauce principal de 90,7km, y la densidad de drenaje que presenta de 1,39km/km^2 tiene buena disponibilidad del recurso hídrico con caudales de escorrentía en la parte media para un período de retorno multianual de dos años de 394,7m3/s. Más del 90% del caudal es aportado por las seis (6) subcuencas de la parte alta, indicando que si se mantiene su grado de conservación actual podrá contarse con este recurso hacia el futuro. Sin embargo, el índice de escasez en la parte media y baja de la cuenta es alto, siendo necesario un mayor control del uso del recurso en esta zona. Se considera que la cuenca seguirá presentando cauces perennes si se siguen manteniendo las condiciones ambientales y la cobertura vegetal, especialmente en las subcuencas de las partes altas de la cuenca. Si a esto se suma la disponibilidad de agua subterránea en los acuíferos, la potencialidad es aún mayor.	
Localización	
Parte alta de la cuenca, conformada por las subcuencas S1 a S6, y parte media alta de la cuenca conformada por las subcuencas S7 a S9. (Ver Plano de subcuencas en capítulo de descripción del recurso hídrico).	
Agentes Implicados que podrían estar Interesados en la explotación de la potencialidad	***Causas por las que no se ha usado o explotado la potencialidad.***
• Administración Local • Gobernación departamental • Aguas del Magdalena • Agricultores y ganaderos	• Falta de recursos • Poca coordinación Institucional
Actividades a través de las cuales podría ser explotada la potencialidad	***Efectos que produciría el uso o la explotación de la Potencialidad***
➢ Suministro de agua potable ➢ Sistemas eficientes de riego para agricultura y agroindustria ➢ Aprovechamiento pesquero ➢ Recreación y turismo	➢ Mejor calidad de vida ➢ Mejores ingresos por producción ➢ Riesgo de agotar el recurso si no se usa adecuadamente, incrementando el Índice de escasez

Ficha 11. Suelo con aptitud productiva

Potencialidad. Suelo con aptitud productiva	
Descripción:	
Dada por el manejo agroecológico del suelo y la nutrición vegetal, a través de procesos que intervienen en la rizosfera y que caracterizan la interrelación suelo-planta, y como respuesta al preocupante deterioro ambiental ocasionado por la agricultura intensiva y el uso de equipo y sustancias de efectos nocivos	
Localización:	
Parte media, media baja y baja de la cuenca, de la que comprenden veredas como la Fuente y El Volante, área rural del Municipio de Aracataca.	
Agentes implicados que podrían estar interesados en la explotación de la potencialidad	***Causas por la que no se ha usado o explotado la potencialidad***
▪ Asociación de productores agropecuarios ▪ UMATA-EPSAGROS ▪ Agro inversionistas ▪ Administración local ▪ Administración departamental ▪ CORPAMAG ▪ ONG´s	• Falta de apoyo institucional a través de proyectos productivos alternativos. • Débil presencia de la autoridad ambiental. • Débil sentido de pertenencia e interés de la población por el recurso suelo. • Falta de conocimiento y capacitación de las organizaciones de productores. • Presencia de agro inversionistas propiciadores de monocultivos comerciales.
Actividades a través de las cuales podría ser explotada la potencialidad	• ***Efectos que produciría el uso o la explotación de la Potencialidad***
• Desarrollo de actividades agropecuarias y agroindustriales sostenibles. • Desarrollo de sistemas de riego según el tipo de explotación. • Desarrollo de proyectos de recuperación de áreas desprotegidas con especies nativas.	• Mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de las zonas de influencia. • Asociación de productores agropecuarios y agroindustriales de la región. • Comunidad en general

Ficha 12. Áreas forestales en la parte media - alta que ofrecen garantías para el abastecimiento de agua a la cuenca, bajo un manejo adecuado

Potencialidad: Áreas forestales en la parte media - alta que ofrecen garantías para el abastecimiento de agua a la cuenca, bajo un manejo adecuado	
Descripción	
En la cuenca se presentan 48% de áreas con cobertura forestal (bosques, bosques fragmentados, zonas glaciares) que se incrementa en la parte media - alta de la cuenca, los cuales a través de un manejo adecuado pueden contribuir al servicio de abastecimiento de agua a la cuenca. Es necesario precisar a través del ordenamiento de la cuenca en las zonas de manejo especial tales como zonas de páramo, bosques de niebla y bosques ubicados en las áreas de influencia de nacimientos de acuíferos, que de acuerdo a su capacidad de oferta de bienes y servicios deben ser protegidas con carácter prioritario por las entidades ambientales correspondientes.	
Localización	
Parte media y alta de la Cuenca	
Agentes Implicados que podrían estar Interesados en la explotación de la potencialidad	***Causas por las que no se ha usado o explotado la potencialidad.***
Entidades ambientales, CAR, Parques Nacionales, Resguardos indígenas, empresas prestadoras de servicios públicos.	Bajo nivel de información Difícil acceso Dificultades de orden público

Actividades a través de las cuales podría ser explotada la potencialidad	*Efectos que produciría el uso o la explotación de la Potencialidad*
Creación de reservas de la sociedad civil Capacitación y apoyo a las comunidades locales	Aumento de la oferta hídrica para la Cuenca Aumento de la cobertura vegetal Disminución de la sedimentación en la parte baja de la Cuenca

Ficha 13. Zonas de la cuenca que hacen parte del SPNN, y que representan reservas biológicas (fauna y flora), las cuales constituyen un banco de germoplasma con potencial para la reforestación y repoblamiento en otros sectores de la cuenca

Potencialidad: Zonas de la cuenca que hacen parte del SPNN, y que representan reservas biológicas (fauna y flora), las cuales constituyen un banco de germoplasma con potencial para la reforestación y repoblamiento en otros sectores de la cuenca	
Descripción	
Algunas de los ecosistemas estratégicos de la Cuenca que presentan buen estado de conservación, se localizan dentro de las áreas del SPNN, y fuera de este, representando reservas biológicas de fauna y flora. Estos lugares que deberán ser destinados a la conservación de la diversidad genética de especies silvestres de fauna y flora y como áreas fuente de semillas de especies nativas para las actividades de reforestación y repoblamiento dentro de los sectores en recuperación o restauración de la cuenca.	
Localización	
Parte media y alta de la Cuenca	
Agentes Implicados que podrían estar Interesados en la explotación de la potencialidad	***Causas por las que no se ha usado o explotado la potencialidad***
Entidades ambientales, CAR, Parques Nacionales, Resguardos indígenas, Centros de investigación, Colciencias.	La dinámica de las áreas ha sido diversa y dirigida por los actores locales hacia el desarrollo socioeconómico, y seguridad alimentaria, lo cual ha conllevado la tala de bosques, cambios en la dinámica de la cobertura vegetal, colonización, incremento de áreas de cultivo y potreros para ganadería. Pocos incentivos económicos y discontinuidad en los programas de apoyo institucional para tal fin. Dificultades de orden público
Actividades a través de las cuales podría ser explotada la potencialidad	***Efectos que produciría el uso o la explotación de la Potencialidad***
Desarrollo de programas de investigación básica y aplicada, escasa vinculación de actores del nivel regional y nacional. Capacitación. Incentivos económicos.	Recuperación de la biodiversidad de la cuenca, y la estructura ecológica de la misma. Aumento de hábitats y recuperación de poblaciones de fauna. Mayor participación local en el manejo y protección de la Cuenca con posibles beneficios económicos.

Ficha 14. Áreas de alta importancia para la conservación biológica y cultural de la Cuenca, que reúnen criterios para ser consideradas como áreas protegidas

Potencialidad: Áreas de alta importancia para la conservación biológica y cultural de la Cuenca, que reúnen criterios para ser consideradas como sitios prioritarios de conservación.	
Descripción	
Dada la ubicación geográfica de la cuenca con relación a la Sierra Nevada de Santa Marta, en la cuenca se presentan sitios de alta importancia para la conservación biológica y cultural de la Cuenca, que no están incluidos dentro del SPNN, y que reúnen criterios (singularidad, rareza, diversidad de especies, representatividad, vulnerabilidad de especies) para ser consideradas como sitios prioritarios de conservación y posibles nuevas áreas protegidas.	
Localización	
Parte media y alta de la Cuenca	
Agentes Implicados que podrían estar Interesados en la explotación de la potencialidad	***Causas por las que no se ha usado o explotado la potencialidad.***
Comunidades locales, Sociedad civil, resguardos indígenas, CAR, Ministerio Ambiente y Desarrollo Sostenible, ONG, Alcaldías, UAESPNN, Red de reservas de la sociedad civil, centros de Investigación, Universidades.	Inadecuadas vías de acceso, escasa planificación territorial para la conservación. Bajo acompañamiento de entidades ambientales a las comunidades locales para el desarrollo de estrategias de conservación *in situ*.
Actividades a través de las cuales podría ser explotada la potencialidad	***Efectos que produciría el uso o la explotación de la Potencialidad***
Creación de reservas de la sociedad civil – promoción de ecoturismo, turismo rural, a través de la capacitación y apoyo a las comunidades locales.	Recuperación de la biodiversidad de la cuenca, y la estructura ecológica de la misma. Vinculación de la sociedad civil en la conservación de la cuenca. Conservación de ecosistemas estratégicos, aumento de bienes y servicios ambientales, conciencia ambiental.

Ficha 15. Zonas y áreas con paisajes de alto potencial turístico y ecoturistico en la cuenca

Potencialidad: Zonas y áreas con paisajes naturales de alto potencial turístico y ecoturístico en la cuenca	
Descripción	
Dada la importancia ecológica y belleza paisajística, algunas lagunas, áreas de bosques, márgenes de los ríos y zonas de páramo de la cuenca se presentan como áreas que podría ser utilizadas y/o adecuadas para el fomento y desarrollo del ecoturismo o turismo sostenible (partes bajas) teniendo en cuenta la capacidad de carga de la misma.	
Localización	
Toda la cuenca	
Agentes Implicados que podrían estar Interesados en la explotación de la potencialidad	***Causas por las que no se ha usado o explotado la potencialidad.***
Comunidades locales, Sociedad civil, CAR, Ministerio Ambiente y Desarrollo Sostenible, ONG, Alcaldías, UAESPNN, Red de reservas de la sociedad civil, Viceministerio de turismo, resguardos indígenas, Policía Nacional, Defensa civil, SENA, Universidades.	Baja capacitación de la comunidad local, escasos incentivos económicos, bajo acompañamiento institucional, escasa infraestructura de servicios, deficientes vías de acceso.
Actividades a través de las cuales podría ser explotada la potencialidad	***Efectos que produciría el uso o la explotación de la Potencialidad***
Fomento de posadas turísticas u otro tipo de alojamientos, proyectos de recreación, sitios turísticos de interés cultural, programas de recreación acuática, senderos y áreas de camping, construcción de vías de acceso. Promoción de ecoturismo, turismo rural, a través de la capacitación y apoyo a las comunidades locales.	Uso sostenible, valoración y aprovechamiento de los atractivos turísticos, Integración de los sectores de la cuenca alta con la parte baja mediante vías de acceso, mayor oferta de empleo, beneficios económicos, capacitación y desarrollo empresarial en la zona. Conciencia y apropiación de los valores naturales y culturales.

Ficha 16.Implementación de un esquema de PSA

Potencialidad: Implementación de un esquema de PSA- Pagos por servicios ambientales:	
Descripción	
Reconocer en el bosque, el potencial de proveer Servicios Ambientales Hídricos y, a partir de ello, proponer la implantación participativa de sistemas de Pago por Servicios Ambientales (PSA)+ que contribuyan al mantenimiento de áreas de cultivo (para seguridad alimentaria y aprovechamiento sostenible) bajo sombra, como sistema agroproductivo comunitario y de la biodiversidad contenida en los mismos. El incremento de áreas agropecuarias en la cuenca, posibilita la incorporación de nuevas prácticas agrícolas y ganaderas orientadas hacia la reconversión de la actividad hacia el silvopastoreo, la reforestación de áreas de bosque que actúen como sumideros y reductores de CO2.	
Localización	
Parte media y baja de la cuenca	
Agentes Implicados que podrían estar Interesados en la explotación de la potencialidad	***Causas por las que no se ha usado o explotado la potencialidad.***
Comunidades locales, Sociedad civil, CAR, Ministerio Ambiente y Desarrollo Sostenible, ONG, Alcaldías, UAESPNN, Red de reservas de la sociedad civil, resguardos indígenas, Universidades.	Bajo conocimiento en el tema a nivel local. Bajo acompañamiento institucional en capacitación y seguimiento, baja capacidad local y organización para su implementación.
Actividades a través de las cuales podría ser explotada la potencialidad	***Efectos que produciría el uso o la explotación de la Potencialidad***
Desarrollo de proyectos pilotos con participación local y apoyo de expertos, ONG, Universidades, etc. Impulso de proyectos desde la CAR como mecanismos de mitigación de cambio climático.	Recuperación de suelos, aumento de cobertura vegetal, recuperación de la biodiversidad, y la estructura ecológica de la cuenca. Beneficios económicos locales.

Ficha 17. Capital humano organizado (JAC, Asociaciones)

Potencialidad. Capital humano organizado (JAC, Asociaciones)	
Descripción	
El capital social se convierte en una herramienta indispensable para el desarrollo de las comunidades; este capital social lo constituyen las organizaciones de base, los líderes innatos y las entidades gubernamentales y no gubernamentales. Estos actores se caracterizan por trabajar de manera coordinada, bajo un ambiente de seguridad, correspondencia y unión; convirtiéndolos en un factor decisivo para el cambio. En la cuenca del rio Tucurinca, además de otros actores, las Juntas de Acción Comunal, JAC, integran un valioso capital social con interés para trabajar en la sostenibilidad y ordenamiento del territorio. Por lo tanto, se requiere empoderarlas mediante el fortalecimiento organizacional. De acuerdo con las entrevistas realizadas a los líderes y miembros de las JAC, estos consideran que se les debe proporcionar saberes y herramientas para la autogestión (curso, talleres, seminario, etc., enfocados a la formación de habilidades y aptitudes); así mismo, consideran que deben ser capacitados en normatividad, elaboración de proyectos lo cual les permitirá trabajar mancomunadamente con instituciones públicas y privadas y de esta forma ir gestionando el cambio en las comunidades de la cuenca.	
Localización	
Toda la cuenca	
Agentes Implicados que podrían estar Interesados en la explotación de la potencialidad	***Causas por las que no se ha usado o explotado la potencialidad.***
Organizaciones indígenas, Juntas de Acciones Comunales, Líderes Comunales, Administraciones de orden local y regional, Ong´s y empresas privadas.	• Debilidad en las redes sociales. • No hay sentido de pertenencia. • Falta de gestión de la organizaciones. • Escazas oportunidades de formación en educación comunitaria lo que obstaculiza la participación en asuntos locales, municipales y regionales.
Actividades a través de las cuales podría ser explotada la potencialidad	***Efectos que produciría el uso o la explotación de la Potencialidad***
Conformación de redes de cooperación Implementación de programas de educación comunitaria, para el fortalecimiento de las organizaciones de base.	• Empoderamiento de la población, incrementando su capacidad de gestión, autogestión y cogestión. • Participación comunitaria activa que permite promover la capacidad de negociación y autogestión de sus organizaciones. • El respeto por los conocimientos y saberes, afirmando la identidad de grupo con su cultura y sus tradiciones. • Promoción de espacios de concertación, diálogos y pactos como estrategias de desarrollo.

6. PROSPECTIVA

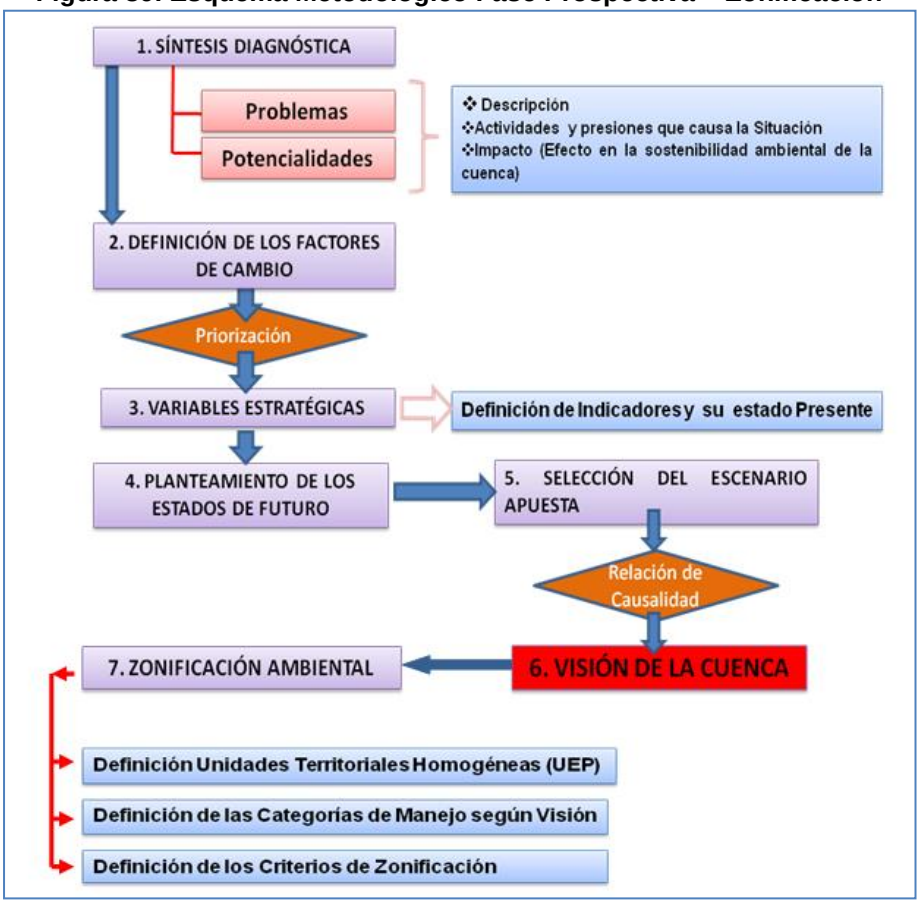
El objeto de la fase prospectiva es consolidar el escenario apuesta (probable y viable) para la cuenca, a partir del análisis de los escenarios deseados (visión de futuro comunitaria) y de los escenarios técnicos, teniendo como referente el reconocimiento de variables estratégicas, condicionantes, limitantes y supuestos (IDEAM, 2010).

Para el caso de la cuenca hidrográfica del Tucurinca la fase prospectiva se logró, con la aplicación de una serie de pasos secuenciales que se enmarcan en la metodología de prospectiva estratégica descrita por la Dirección Nacional de Planeación en el documento Orientaciones conceptuales y metodológicas para la formulación de visiones de desarrollo territorial (DNP, 2010).

Esta metodología, como se muestra en la **Figura 89**, toma como base la síntesis ambiental del diagnóstico para identificar factores de cambio o de transformación del espacio que posteriormente son priorizados para seleccionar variables estratégicas a las que le son asignadas indicadores fiables y medibles a partir de los cuales se establece la línea base de la cuenca y son el punto de partida para el planteamiento de hipótesis que permiten visionar el futuro de la cuenca desde diferentes enfoques.

Seguidamente esta metodología establece combinaciones de dichas hipótesis y las analiza en pro de seleccionar la más apropiada o la que mejor representa el escenario apuesta. Las hipótesis que conforman el escenario apuesta son los elementos claves para formular la visión de la cuenca, la cual se convierte en el punto de partida o principal lineamiento para elaborar la zonificación ambiental, ya que sobre la base de ella y con el análisis sistémico del estado biofísico y socioeconómico cultural de la cuenca (planteamiento y análisis de criterios de zonificación) se establecen y especializan las categorías de manejo del territorio o categorías de zonificación a través de las cuales se pretende lograr dicha visión.

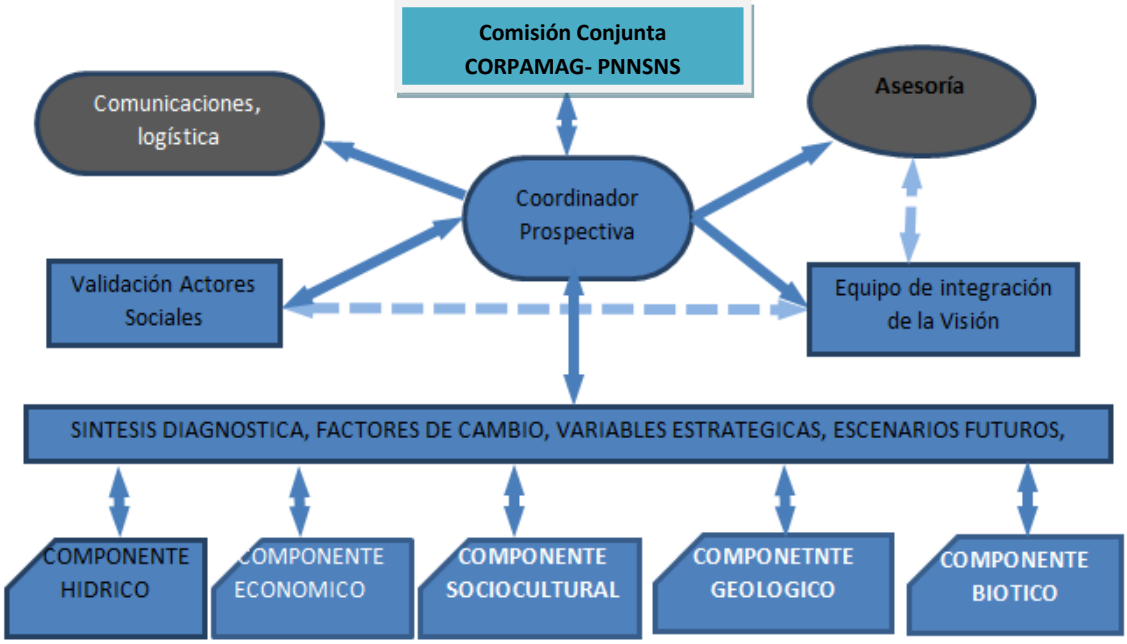
Figura 89. Esquema Metodológico Fase Prospectiva – Zonificación



FUENTE: PROSPECTIVA ESTRATÉGICA DESCRITA POR LA DIRECCIÓN NACIONAL DE PLANEACIÓN EN EL DOCUMENTO ORIENTACIONES CONCEPTUALES Y METODOLÓGICAS PARA LA FORMULACIÓN DE VISIONES DE DESARROLLO TERRITORIAL (DNP, 2010). ESQUEMA ADAPTADO UNICARTAGENA, 2012.

Como punto fundamental para desarrollar las fase prospectiva, el equipo técnico de la Universidad de Cartagena, estructuró el esquema de trabajo que se muestra en la **Figura 90**, el cual está conformado por la Comisione Conjunta CORPAMAG – PNNSNSM (quienes lideran el proceso), un coordinador de prospectiva (quienes se encargan de coordinar al equipo técnico de la Universidad de Cartagena para desarrollar el proceso), y una instancia de integración de la visión acompañada por varios comités temáticos. El proceso fue apoyado por consultores externos asesores y por un soporte logístico y de comunicaciones. Lógicamente toda la fase de prospectiva fue validada por parte los actores de la cuenca.

Figura 90. Organigrama para establecer y ejecutar la fase prospectiva



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

6.1. Síntesis Diagnostica

Con la plataforma metodológica y logística montada inicio la fase prospectiva, la cual, como se mencionó anteriormente, partió de la fase diagnóstica tomando de ella información sobre las condiciones actuales de la cuenca y sobre las problemáticas y potencialidades allí determinadas y que se resumen en la **Tabla 20** y **Tabla 21**.

Tabla 20. Consolidado de Problemáticas de la Cuenca

	Problemas
01	Contaminación del recurso hídrico
02	Inundaciones en las poblaciones de la Parte baja de la Cuenca
03	Incremento de los fenómenos de Movimientos en masas por actividades antrópicas (deslizamientos, flujos de detritos, caídas de bloques y avalanchas) en la cuenca media y alta
04	Asentamientos de población en zonas de alta amenazas por movimientos en masas.
05	Deterioro de la cobertura vegetal por la ampliación de la frontera agropecuaria
06	Deterioro de la estructura ecológica de la Cuenca
08	Desarticulación Institucional Ambiental
09	Uso inadecuado del suelo
10	Alto número de personas con NBI

Tabla 21. Consolidado de Potencialidades de la Cuenca

	Potencialidades
01	Disponibilidad del recurso hídrico
03	Suelo con aptitud productiva
04	Áreas forestales en la parte media - alta que ofrecen garantías para el abastecimiento de agua a la cuenca, bajo un manejo adecuado

05	Zonas de la cuenca que hacen parte del SPNN, y que representan reservas biológicas (fauna y flora), las cuales constituyen un banco de germoplasma con potencial para la reforestación y repoblamiento en otros sectores de la cuenca.
06	Áreas de alta importancia para la conservación biológica y cultural de la Cuenca, que reúnen criterios para ser consideradas como áreas protegidas.
07	Zonas y áreas con paisajes de alto potencial turístico y ecoturistico en la cuenca
08	Implementación de un esquema de PSA- Pagos por servicios ambientales: reconocer en el bosque, el potencial de proveer Servicios Ambientales Hídricos
09	Capital humano organizado (JAC, Asociaciones)

Es así como la síntesis diagnóstico, a través del desarrollo de una ruta crítica diagnóstico - prospectiva (**Anexo 1**), se concretó como el principal insumo para identificar los factores de cambio de la cuenca que son descritos en el próximo aparte

6.1. Definición de los Factores de Cambio

Los factores de cambio entendidos como los principales hechos o fenómenos que definen el comportamiento actual y potencial de un entorno, es decir que permiten entender la evolución, transformación o modificación de las dimensiones de desarrollo del territorio, son elementos que pueden provenir de fuerzas internas o externas al territorio y que por su mismo carácter representan fenómenos susceptibles de evolucionar.

En el caso de la cuenca hidrográfica del Río Tucurinca fueron identificados once factores de cambio, los cuales se listan y describen en la **Tabla 22.**

Tabla 22. Factores de Cambio de la Cuenca

	Factores de Cambio	Definición
1	Educación ambiental	La educación ambiental acorde con el código de recursos naturales y del medio ambiente está referida a la formación y a la capacitación continua de la población, de tal manera que se permita mantener en la comunidad conocimiento y convicción suficiente sobre la necesidad de proteger el medio ambiente y de manejar bien los recursos naturales renovables, además del adiestramiento en la identificación y manejo adecuado de residuos sólidos, líquidos y de sustancias nocivas al medio ambiente. La capacitación continua se refiere a la realización de jornadas ambientales con participación de la comunidad y de campañas de educación popular, en los medios urbanos y rurales según lo establecido en el decreto 1743 de 1994 del Ministerio de Educación.
2	Prácticas productivas	Las prácticas productivas se refieren a los tipos de tecnologías que se utilizan en las actividades económicas que se desarrollan en la cuenca. Hace referencia a los procesos integrales de asistencia técnica directa rural, a los actores sobre cada sistema productivo desarrollado sobre la cuenca en cumplimiento de la Ley 607 de 2000. Las buenas prácticas ambientales son un conjunto de recomendaciones prácticas, útiles y didácticas, que sirven para modificar o mejorar los comportamientos habituales, y están encaminadas a: • Optimizar el consumo de recursos naturales: agua, energía, materias primas como la madera o los metales, etc. • Disminuir la producción de sustancias contaminantes: emisiones

	Factores de Cambio	Definición
		de gases a la atmósfera, contaminación del suelo o de las aguas subterráneas, etc. • Minimizar y gestionar adecuadamente los residuos que se producen durante la actividad. Sensibilizar y educar ambientalmente tanto a los trabajadores como a los posibles usuarios.
3	Desarrollo de asentamientos humanos	El desarrollo de asentamientos humanos está referido al proceso de poblamiento del territorio, ya sea en zonas urbanas o rurales o en zonas aptas o no aptas para tal fin, teniendo en cuenta el riesgo que las características biofísicas del territorio ocupado o poblado representan para garantizar la calidad de vida de sus habitantes. Para la planificación y ordenamiento de una cuenca hidrográfica el desarrollo de asentamientos humanos se comporta como un factor de cambio toda vez que su carácter adecuado o inadecuado, podría impactar positiva o negativamente el equilibrio ecosistemico de la cuenca.
4	Inversión social	Se refiere a la inversión de recursos encaminados a mejorar los índices de necesidades básicas insatisfechas en lo referente a agua y saneamiento básico. Recursos destinados a mejorar la calidad de vida, teniendo en cuenta factores como la educación y la cultura, el empleo formal y un lugar de vivienda adecuado a las condiciones necesarias para el hábitat de las personas
5	Planificación y control territorial	Se trata del proceso en el que intervienen actores del orden político, social, económico y técnico en aras de orientar un uso y ocupación sostenibles del espacio, que promueva el desenvolvimiento humano a la par del progreso nacional. No obstante, por muchos años el crecimiento y ocupación territorial ha estado marcado por la proliferación de construcciones fuera del marco legal establecido, violando normas urbanísticas, arquitectónicas e, incluso, de convivencia.
6	Gestión Integral del Recurso hídrico	Acciones de regulación y ordenamiento para garantizar la sostenibilidad del recurso y la optimización de su uso, el que se deriva del ciclo hidrológico y de establecer interrelaciones entre diferentes componentes naturales y antrópicos.
7	Gestión Ambiental	La gestión ambiental, en este contexto, se conceptualiza como el conjunto de medidas técnicas y de gestión que tienen que adelantar las diferentes entidades gubernamentales y no gubernamentales con injerencia sobre la cuenca para asegurar que las diferentes acciones encaminadas a la prevención, control y descontaminación del medio ambiente, principalmente de los cuerpos de agua, se ejecuten completamente en conformidad con la legislación ambiental vigente
8	Transformación de los ecosistemas naturales	Conversión de los bosques a otro tipo de uso de la tierra, o la reducción de la cubierta de copa, a menos del límite del 10 por ciento. La deforestación implica la pérdida permanente de la cubierta de bosque e implica la transformación en otro uso de la tierra. Dicha pérdida puede ser causada y mantenida por inducción humana o perturbación natural. La deforestación incluye áreas de bosque convertidas a la agricultura, pasto, reservas de aguas y áreas urbanas (FAO, 2001).
9	Consumo de recursos naturales y no renovables	Consumir se refiere a la utilización de comestibles u otros bienes para satisfacer necesidades o deseos de las personas (RAE, 2012). Se aplica el concepto al uso de los bienes naturales de los ecosistemas (agua, flora, fauna, suelos, minerales) y al intercambio de estos y de sus servicios ambientales entre diferentes consumidores (consumidor individual, empresa, estado) (MAVDT, 2010).
10	Gobernanza ambiental	La gobernanza ambiental se refiere al proceso donde se definen, se regulan y se implementan las reglas que determinan el control de

	Factores de Cambio	Definición
		acceso y uso de los recursos naturales, mediante la participación conjunta de diferentes actores sociales y la intervención de instituciones públicas y privadas en el territorio
11	Gestión de Áreas protegidas	Área geográficamente definida que esta designada o regulada y gestionada para lograr específicos objetivos de conservación (CDB, Ley 165 de 1994).

6.2. Definición de las variables estratégicas

Las variables estratégicas son factores cuyo desenvolvimiento determina la ocurrencia de transformaciones que alteran positiva o negativamente el sistema territorial y su probabilidad de alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible o para el caso particular el escenario apuesta o visión de la cuenca. Así mismo se constituyen en el componente fundamental a partir del cual se efectúa el diseño estratégico de una visión, ya que a partir del análisis de su estado actual y del planteamiento de hipótesis sobre su desenvolvimiento futuro, se construyen escenarios futuros posibles y se selecciona el escenario apuesta.

Para la cuenca del rio Tucurinca, las variables estratégicas fueron definidas a partir de la calificación, por parte de expertos, del nivel de importancia de cada uno de los factores de cambio que se muestran en la **Tabla 22.**

Atendiendo a los resultados de este ejercicio, se seleccionaron los factores de cambio clave, es decir los que obtuvieron mayores niveles de importancia y son más viables desde el punto de vista del grado de gobernabilidad que CORPAMAG tiene sobre los mismos. Los factores de cambio priorizados se denominan **Variables estratégicas** para la construcción de los escenarios de futuro.

A cada variable estratégica definida le fueron asignados indicadores que permitieron establecer la línea base de la cuenca a través de sus medicines en el estado presente. Luego, por cada indicador se formularon tres hipótesis sobre su comportamiento fututo.

Al respecto, las variables estratégicas definidas para la formulación del plan de ordenamiento y manejo de la cuenca del Río Tucurinca sus indicadores y sus respectivas hipótesis se detallan en la **Tabla 23.**

Pero antes es preciso resaltar que las hipótesis de futuro fueron planteadas al año 2036, y que las mismas fueron seleccionadas teniendo en cuenta los siguientes fundamentos:

- Los principios orientadores para la ordenación de cuencas establecidos en el Decreto 1729 de 2002.
- El estado actual de la cuenca (diagnóstico)
- Las tendencias evidenciadas en la misma, a través del análisis del pasado y futuro.
- El análisis de casos exitosos de ordenación de otras cuencas. y
- El concepto de los actores obtenido en los talleres de prospectiva.

Tabla 23. Hipótesis de variables estratégicas

VE	Indicador	Estado presente	Hipótesis 1	Hipótesis 2	Hipótesis 3
Planificación y control territorial	Instrumentos de Planificación formulados que se encuentran en fase de implementación.	Existen instrumentos de planificación formulados pero no implementados, y también existen instrumentos de planificación formulados y en fase de implementación.	Existen instrumentos de planificación formulados mas no implementados	Existen instrumentos de planificación formulados e implementados parcialmente, y también existen instrumentos de planificación formulados y no implementados.	Todos los instrumentos de planificación formulados se encuentran en la fase de implementación.
	Articulación entre las instituciones de control ambiental y planificación territorial.	Algunas instituciones de control ambiental y planificación territorial trabajan articuladamente y otras no.	Todas las entidades de control ambiental y planificación territorial trabajan articuladamente.	Algunas instituciones de control ambiental y planificación territorial trabajan articuladamente y otras no.	Ninguna de las instituciones de control ambiental y planificación territorial trabajan articuladamente
	Existencia del áreas de la cuenca en conflicto severo del uso del territorio	Si Existe	Igual	Se disminuye el porcentaje de área de la cuenca en conflicto severo de uso del territorio entre un 50% y 79%	Se disminuye el porcentaje de área de la cuenca en conflicto severo de uso del territorio entre un 80% y 100%
Gobernanza Ambiental	Nivel de empoderamiento de la sociedad civil frente al cumplimiento de las políticas ambientales y el uso sustentable de los recursos naturales.	Baja participación de las comunidades en el seguimiento de las políticas ambientales y en control a la implementación de prácticas productivas amigables con el medio ambiente y de uso sustentable de los recursos.	Porcentaje de población capacitada en políticas ambientales, protección del medio ambiente y manejo de los recursos naturales menor al 25%	Porcentaje de población capacitada en políticas ambientales, protección del medio ambiente y manejo de los recursos naturales entre el 25 y 80%	Porcentaje de población capacitada en políticas ambientales, protección del medio ambiente y manejo de los recursos naturales 80 y 100%
Transformación de ecosistemas	Porcentaje de cobertura de bosque	48% de la cobertura de bosques (bosque, ripario y fragmentado)	Que se mantenga el porcentaje actual: 48%	Que disminuya al 35%	Aumenta al 55%
Prácticas productivas	Sectores productivos que implementen buenas prácticas ambientales en sus actividades productivas.	Menos del 30% de los sectores productivos implementen buenas prácticas ambientales en sus actividades productivas	Menos del 30% de los sectores productivos implementen buenas prácticas ambientales en sus actividades productivas	Que entre el 31-50% de los sectores productivos implementen buenas prácticas ambientales en sus actividades productivas	Que entre el 51-70% de los sectores productivos implementen buenas prácticas ambientales en sus actividades productivas.

Inversión social	Porcentaje de habitantes en Necesidades Básicas Insatisfechas	63,59%	Entre 31 y 60% de habitantes con Necesidades Básicas Insatisfechas en el futuro	Entre 61 y 80% de habitantes con Necesidades Básicas Insatisfechas en el futuro	Entre 10 y 30% de habitantes con Necesidades Básicas Insatisfechas en el futuro
Gestión Ambiental	Porcentaje de cobertura de acueducto y manejo de aguas residuales en zonas rurales	Acceso a agua potable mayor 15% y Manejo de agua residuales 5%	Cobertura de acceso a agua potable y manejo de aguas residuales menor al 15%	Cobertura de acceso a agua potable y manejo de aguas residuales entre 15% y 60%	Cobertura de acceso a agua potable y manejo de aguas residuales entre 60% y 100%
	Rondas de cauces libres de ocupación en la cuenca baja	Invasión de Rondas	10% rondas recuperadas y protegidas	50 a 60% rondas recuperadas y protegidas	61 a 90% rondas recuperadas y protegidas
	Porcentaje de área de la cuenca con un índice de escasez alto	<30%	Entre 10 - 30%	Entre 30 - 50%	Mayor de 50%
	Cobertura de recolección y disposición adecuada de residuos sólidos	Cobertura media a nivel urbano y baja a nivel rural	En zona urbana menos de 50% y en zona rural: entre 0 y 40%	En zona urbana entre 50% y 80% y en zona rural: entre 40 y 70%	En zona urbana mayor de 80% y en zona rural: mayor de 70%
	Índice de calidad de agua	Buena	Buen (ICA entre 71 y 90)	Medio (ICA entre 51 y 70)	Excelente (ICA entre 91 y 100)
Consumo de recursos naturales y no renovables	Porcentaje (extensión) de la cuenca dedicada a la producción agrícola y pecuaria (sin incluir misceláneos y asociados a bosque fragmentado)	20% dedicada a la producción agrícola y pecuaria	Se mantiene el % actual de la cuenca dedicada a la Producción agrícola y pecuaria	Entre un 20 y 40% de la cuenca dedicada a la producción agrícola y pecuaria	Entre un 40 y 50% de la cuenca dedicada a la producción agrícola y pecuaria
Desarrollo de Asentamientos Humanos	Existencia de población localizada en zonas de alta y moderada amenazas por movimientos en masas, inundación.	Si existen poblaciones localizadas en zonas de amenazas alta y moderada a movimientos en masas e inundación	No hay población localizada en zona de amenazas alta y moderada a movimientos en masas e inundación	Entre el 30% y el 50% de la población se encuentra localizada en zona de amenazas alta y moderada a movimientos en masas e inundación	Si existen poblaciones localizadas en zonas de amenazas alta y moderada a movimientos en masas e inundación
	% de área de la cuenca con asentamientos humanos	Menos del 1%	No se incrementa el porcentaje de áreas con asentamientos humanos	Porcentaje de área de la cuenca con asentamientos humanos entre 1% y 3%.	Porcentaje de área de la cuenca con asentamientos humanos entre 4% y 5%.

6.3. Construcción Del Escenario Apuesta

Concluido el proceso de selección de las variables estratégicas y sus hipótesis, la fase prospectiva avanzó hacia el proceso de construcción del escenario apuesta.

Así las cosas, la construcción de los escenarios de la cuenca, tuvieroncomo base las diferentes hipótesis presentadas en la **Tabla 23**. Entonces cada escenario surgió a partir de la selección de las hipótesis por parte de los distintos actores participantes en el proceso de formulación del presente plan, quienes privilegiaron por cada indicador una hipótesis partiendo de la consideración de que la elegida es la representativa de lo que será la evolución de la variable estratégica.

De este modo surgieron tres escenarios deseables que a pesar de ser el resultado de diferentes análisis, presentaron bastantes similitudes entre sí, lo que pone en evidencia la existencia de un consenso entre las fuerzas vivas de la cuenca en cuanto al diagnóstico sobre el estado actual del territorio y las aspiraciones que se tienen a futuro.

Una vez construidos los tres escenarios, se efectúo una revisión por parte de los actores participes en el proceso de formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo de la cuenca del Río Tucurinca de los distintos estados que se pretende alcanzar al año 2036, luego de lo cual se encontraron muchas similitudes entre los diferentes escenarios propuestos. Por este motivo, resultó más práctico configurar un escenario apuesta que condensara las tres propuestas, identificando una ruta consensuada para el 2036.

Por lo anterior, y como producto del consenso se decidió revisar nuevamente los escenarios diseñados, específicamente las hipótesis privilegiadas, y se procedió a desarrollar un escenario apuesta, el cual además de incluir los aspectos comunes en los tres escenarios anteriormente expuestos, condensó los nuevos acuerdos establecidos por los actores sobre las hipótesis donde existían diferencias. De este modo surge el escenario apuesta:

La cuenca del Río Tucurinca al 2036 tendrá las siguientes Características:

- Todos los instrumentos de planificación formulados se encuentran en la fase de implementación, con una articulación total entre entidades de control ambiental y planificación territorial, Disminuyéndose el porcentaje de área de la cuenca en conflicto severo de uso del territorio entre un 80% y 100%.
- Porcentaje de población capacitada en políticas ambientales, protección del medio ambiente y manejo de los recursos naturales entre 80 y 100%.
- Entre el 51-70% de los sectores productivos implementan buenas prácticas ambientales en sus actividades productivas.
- Más del 70% de los habitantes de la cuenca tienen sus necesidades básicas satisfechas.

- Porcentaje de Cobertura de Bosque (bosque, bosque ripario y fragmentado) aumenta a un 55% y entre un 20 y 40% del área de la cuenca está dedicada a la producción agrícola y pecuaria.
- No hay población localizada en zona de amenazas alta y moderada a movimientos en masas e inundación y el porcentaje del área de la cuenca con asentamientos humanos se incrementa entre un 1% y 3%.
- Rondas recuperadas y protegidas entre el 80 % y el 100%. Porcentaje de área de la cuenca con un índice de escasez alto Entre 0 - 30 %. Índice de calidad de agua del río bueno y cobertura de acceso a agua potable y manejo de aguas residuales entre 60 y 100%. En la zona urbana la cobertura en manejo de residuos sólidos es mayor al 80% y en la zona rural mayor al 70%.

6.4. Definición De La Visión Cuenca Río Tucurinca 2036

Con el escenario apuesta planteado se procedió a definir la visión de la cuenca, la cual tomó como principal fundamento cada uno de los estados de futuro clasificados en el escenario apuesta.

Así las cosas la visión de la cuenca hidrográfica del Río Tucurinca se plantea como sigue:

"En el año 2036 la cuenca del Río Aracataca está implementando sus instrumentos de planificación por medio de la articulación de las instituciones que se encargan de gestionar la inversión social con énfasis en la educación ambiental, llevando a cabo un adecuado manejo integral del agua, aprovechando de manera racional y sostenible los recursos naturales mediante el uso apropiado del suelo y los sectores productivos, generando buenas prácticas ambientales y mayor cobertura de bosques; donde las comunidades tienen mayor acceso a agua potable, saneamiento básico y menores riesgos de desastres, contando con la participación de sus pobladores, de las organizaciones sociales y gubernamentales".

6.5. Zonificación Ambiental

Teniendo clara la visión que se desea alcanzar al 2036, la formulación del presente plan continuó con el proceso de zonificación ambiental, el cual, según el artículo 1 de la modificación al Decreto 1729 de 2002, consiste en la "sectorización de la cuenca, de acuerdo a factores físicos, biológicos, ecológicos, socioeconómicos, étnicos, culturales, riesgos y conflictos, con el fin de garantizar su adecuado uso y por tanto el alcance de la visión propuesta.

Para este fin la zonificación ambiental parte de los lineamientos metodológicos enmarcados en la segunda versión de la guía para la ordenación y manejo de cuencas

hidrográficas en Colombia 2010 y en la Guía Metodológica para el Manejo Integrado de Zonas Costeras en Colombia elaborada por el INVEMAR en el mismo año.

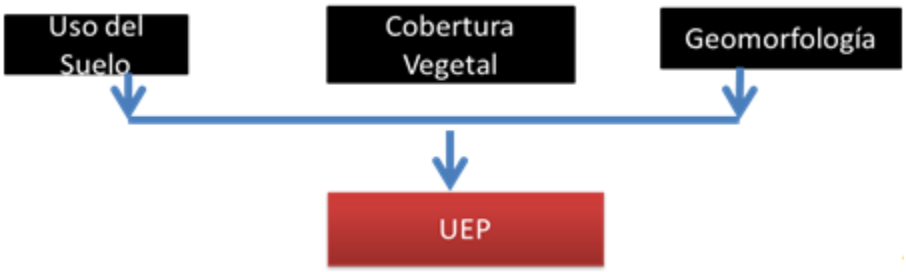
En términos generales estas guías proponen que el proceso de zonificación ambiental agota tres pasos fundamentales: el primero que busca determinar unidades espaciales homogéneas del territorio en función de la similitud de sus componentes físicos, biológicos, socio- económicos y culturales, y que por tanto pueden ser analizadas individualmente; el segundo que define las categorías de manejo o de zonificación del suelo según la visión planteada para la cuenca, y el tercero que busca definir los criterios de zonificación o condiciones que se deben cumplir en una unidad homogénea del territorio para poder llevar a cabo su ordenación o asignación a una categoría de manejo determinada. Partiendo de lo anterior, se presentan a continuación los resultados obtenidos de la zonificación ambiental.

6.5.1. Definición De Las Unidades Espaciales Homogéneas Del Territorio

Según Andrade 1994, las unidades homogéneas que para el caso particular se asociarán a las Unidades Ecológicas Paisajísticas (UEP), están compuestas principalmente por dos aspectos que materializan la síntesis de los procesos ecológicos: la geoforma, la cual se refiere a todos los elementos que tienen que ver con la morfología de la superficie terrestre, y la cobertura vegetal, que trata los elementos que forman parte del recubrimiento de la superficie terrestre, ya sea de origen natural o cultural.

Sobre la base de lo anterior, las UEP de la cuenca del Río Tucurinca fueron definidas a través de la superposición de los aspectos de la cuenca que representan sus características de cobertura vegetal, uso del suelo y geomorfología **(Figura 91)**; la primera y la segunda que constituyen el recubrimiento de la superficie terrestre de la cuenca y el uso que sobre ella se presenta, y la tercera que constituye la morfología de la superficie terrestre.

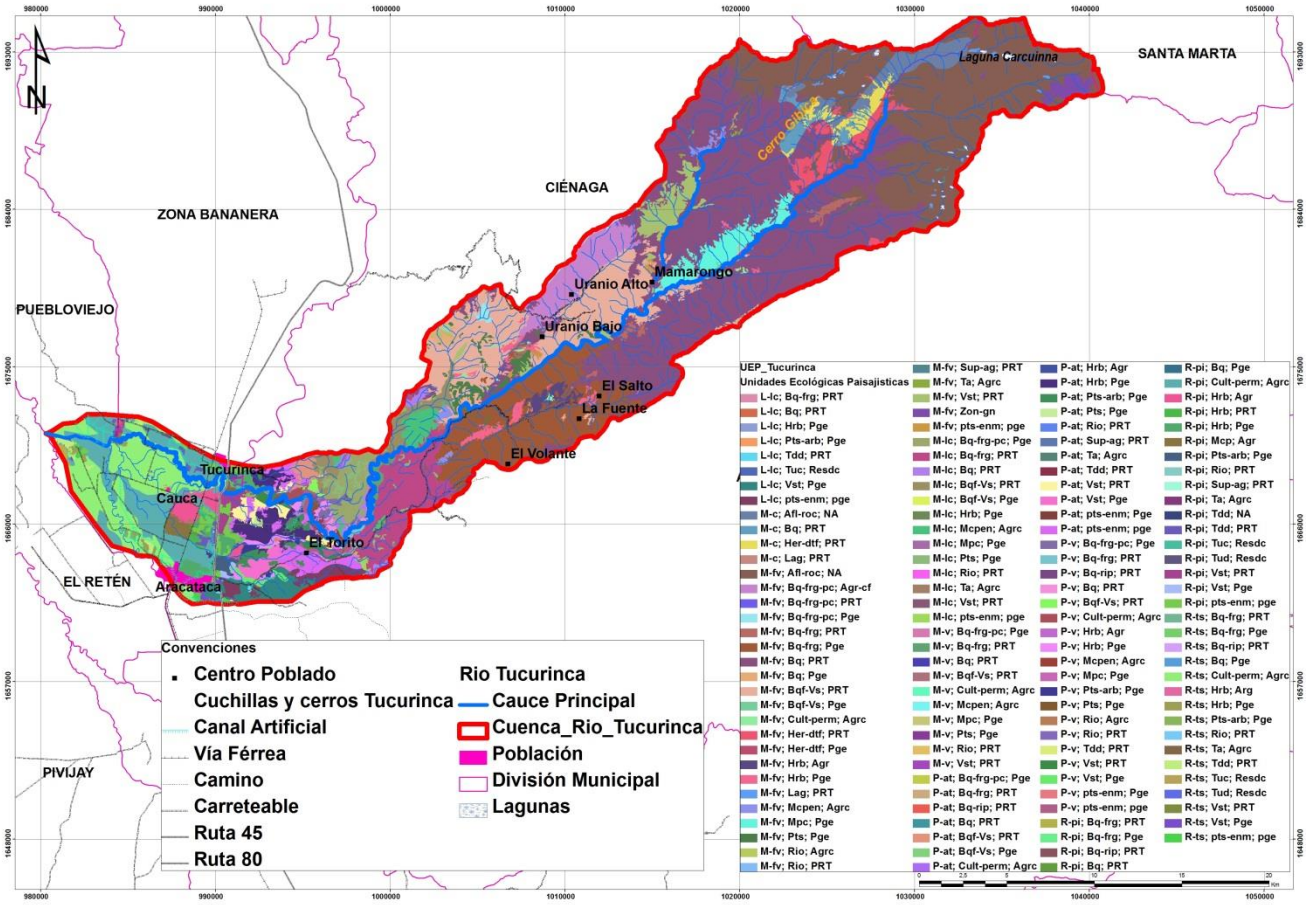
Figura 91. Definición de las Unidades Ecológicas Paisajísticas de la Cuenca del Río Tucurinca



FUENTE. ANDRADE, 1994.

En el plano de la **Figura 92** se detallan las UEP de la cuenca hidrográfica del Río Tucurinca.

Figura 92. Unidades Ecológicas Paisajísticas



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

6.5.2. Definición de las categorías de Zonificación

Las categorías de manejo o de zonificación, representan el conjunto de áreas cuya gestión y administración se realiza de acuerdo a un modelo que combina las características naturales del área, sus objetivos de manejo y su forma de administración (ARP, 2002). Funcionan como herramientas con las cuales se desarrolla el ordenamiento de usos por medio de la zonificación ambiental (Fernández, 2002).

Para el caso particular las mismas se definieron tomando como base las sugeridas en la segunda Versión de la Guía para la Ordenación y Manejo de cuencas Hidrográficas en Colombia y teniendo en cuenta que fueran concordantes con el logro de la visión planteada.

De esta forma las categorías de manejo que se proponen para la cuenca del Río Tucurinca son las que se listan y describen en la **Tabla 24**, y que se clasifican como permanentes y transitorias.

Posteriormente se establecieron para cada una de las categorías de manejo los usos y las restricciones teniendo en cuenta las siguientes definiciones:

Uso principal: uso deseable cuyo aprovechamiento corresponde a la función específica del área y ofrece las mejores ventajas o la mayor eficiencia desde los puntos de vista ecológico, económico y social.

Uso compatible: Son aquellos que no se oponen al principal y concuerdan con la potencialidad, la productividad y demás recursos naturales conexos.

Uso prohibido: aquellos incompatibles con el uso principal del área en particular y con los propósitos de conservación ambiental y/o manejo. Representan graves riesgos de tipo ecológico y/o para la salud y la seguridad de la población.

Tabla 24. Categorías de Zonificación para la cuenca Hidrográfica del Río Tucurinca

Categoría de Manejo	Definición	Tipo	Usos y Restricciones
Áreas de Preservación **(AP)**	Se adapta el concepto de UICN (1980) en donde la definen como "El mantenimiento de la condición original de los recursos naturales de un área silvestre, reduciendo la intervención humana a un nivel mínimo. Es una forma de uso no extractivo tendiente al logro de fines científicos, educativos, recreativos o potencialmente económicos".	Permanente	**Uso principal**: Preservación
			Uso Compatible: Transporte y ecoturismo de baja densidad, caza de subsistencia, educación dirigida, reforestación con fines de protección, investigación.
			Uso prohibido: vertimiento de aguas residuales contaminadas y residuos sólidos, caza deportiva principalmente de especies en vía de extinción, tala y quema.
Áreas de Producción Bajo condicionamientos Ambientales Específicos **(AUS)**	Se refieren a espacios de la cuenca que pueden ser destinados al desarrollo de actividades productivas. Estas áreas deben ser sometidas a reglamentaciones encaminadas a prevenir y controlar los impactos ambientales generados por su explotación o uso. En el manejo ambiental de estas áreas se debe asegurar el desarrollo sustentable, para lo cual se requieren acciones dirigidas a prevenir, controlar, amortiguar, reparar o compensar los impactos ambientales desfavorables.	Permanente	**Uso principal**: Según la destinación es agrícola, ganadera, agrosilvopastoril u otras actividades productivas.
			Uso Compatible: según la destinación, agricultura no tecnificada o tecnificada con restricciones, ganadería con restricciones de manejo ambiental, minería con restricciones de manejo ambiental, zoocriaderos y la reforestación.
			Uso prohibido: uso residencial permanente, caza deportiva sobre todo de especies en vía de extinción, vertimiento de aguas contaminadas y residuos sólidos, tala y quema.
Restauración para la Preservación **(ARP).**	De acuerdo con Cavelier (1997) se entiende por restauración ecológica la recuperación de los servicios ambientales de los ecosistemas perdidos o deteriorados por causas naturales o antrópicas y puede o no alcanzar el total	Transitorio	**Uso principal**: Recuperación para la preservación
			Uso Compatible: Investigación, repoblamiento de especies faunísticas y florísticas respaldado en investigaciones científicas.

	de la biodiversidad original.		**Uso prohibido**: Pesca, Agricultura, ganadería, minería, transporte, caza deportiva sobre todo de especies en vía de extinción, vertimiento de aguas contaminadas y residuos sólidos, tala y quema.
Recuperación para producción sostenible **(ARUS).**	"Es la restauración del potencial ambiental de un área dada para un uso o conjunto de usos predeterminado pudiendo tratarse de usos consumidores (Ej: agricultura, caza de subsistencia, abastecimiento hídrico) o usos no consumidores (Ej. Recreación pasiva, ecoturismo, investigación).	Transitorio	**Uso principal**: recuperación para la producción sostenible.
			Uso Compatible: agricultura, caza de subsistencia, abastecimiento hídrico, recreación pasiva, ecoturismo, investigación.
			Uso prohibido: uso residencial permanente, caza deportiva sobre todo de especies en vía de extinción, vertimiento de aguas contaminadas y residuos sólidos, tala y quema
Áreas Residenciales **(UR).**	Corresponde a los espacios donde están consolidados o se permitirá consolidar la presencia de tejidos urbanos continuos y discontinuos en los que habitan permanentemente los pobladores de la cuenca.	Permanente.	**Uso principal**: residencial.
			Uso Compatible: comercio, vivienda, educación, salud, recreación deporte, turismo, servicios públicos.
			Uso prohibido: ganadería y agricultura intensiva y extensiva, industria.

FUENTE: SEGUNDA VERSIÓN DE LA GUÍA PARA LA ORDENACIÓN Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS EN COLOMBIA, 2010.

6.5.3. Definición De Los Criterios De Zonificación

Se entiende como "criterios de zonificación", a las condiciones que se deben cumplir en una UEP para poder llevar a cabo su ordenación o asignación a una categoría de manejo determinada, considerando para esto, aspectos como los atributos y funciones de los ecosistemas presentes, el marco político, los aspectos socioeconómicos y los valores culturales del área (MMA et al., 2002).

A partir del diagnóstico, que permite la definición del estado actual de la cuenca, se definieron los criterios bajo los cuales se realizó la zonificación ambiental. Dichos criterios se resumen en la **Tabla 25** por cada recurso o aspecto que representa.

Tabla 25. Descripción de los criterios de zonificación

Recurso o Aspecto que representan	Fuente Cartografica de Calificación	Criterio	Casificación del Criterio
Hídrico	Oferta hídrica de la cuenca (figura)	**Oferta Hidrica Superficial de la Cuenca**: Evalúa el estado actual y futuro del recurso en la cuenca y su disponibilidad para ofrecer bienes y servicios. Corresponde a aquella porción de agua que después de haberse precipitado por la cuenca y satisfecho las cuotas de evapo-transpiración e infiltración del sistema suelo-cobertura, escurre por la red de drenaje y llega a la parte baja de la cuenca. La oferta hídrica superficial se mide a partir de la escorrentía anual, la que se expresa en términos de la altura de la lámina de agua en milímetros y se compara con parámetros determinados por el IDEAM (2000) para Colombia.	**Alta**: Se considera una oferta hídrica superficial alta cuando en la cuenca la lámina de escorrentía es mayor de 4000 mm en el año
			Media: Se considera una oferta hídrica superficial media cuando en la cuenca la lámina de escorrentía se encuentra entre 600 mm y 4000 mm en el año
			Baja: Se considera una oferta hídrica superficial baja cuando la cuenca presenta una lámina de escorrentía que es menor de 600 mm en el año.
Biótico	**Cobertura Vegetal**	**Nivel de intervención de la cobertura vegetal**	**Muy Bajo:** Zonas para la protección y conservación de la vegetación y ecosistemas naturales (Paramo y Subpáramo)
			Bajo: Zonas para la protección natural de los bosques y ecosistemas
			Medio: Zonas para: La recuperación natural, recuperación para la producción y para el uso sostenible.
			Alto: Zonas para el uso sostenible y zonas para recuperación de suelos para su producción y protección.
			Muy Alto: Zonas para el uso productivo sostenible.
Susceptibilidad de Risgo	**Susceptibilidad a Amenazas**	**Indicativo de Amenaza Potencial**	Zonas de la cuenca que por estar expuestas a amenazas potenciales son susceptibles de sufrir procesos denudativos o de inundación
			Alta: Laderas de alta pendiente (mayores a 45º), constituido por rocas muy fracturadas y diaclasadas dedido influencia de fallas geològica, donde la intervensión antrópica ha sido muy intensa (tala, quema, excavaciones para construcción de viviendas y vías de acceso). Por lo tanto se han originado procesos de erosión concentrada y movimiento en masas tipo caídas de bloques, flujos de detritos y avalanchas. Además se han presentado cambio desfavorable en el uso del suelo y alta densidad de drenaje con pendiente promedio de cauce mayores a 15º. Tambien corresponde a terrenos inundanbles recurrentemente durante las temporadas invernales y que reciben la influencia directa del río con cotas

Recurso o Aspecto que representan	Fuente Cartografica de Calificación	Criterio	Casificación del Criterio
			topográficas inferiores a 25 msnm, aproximadamente.
Sociocultural	Plano cultural de la cuenca	**Nivel de Importancia Cultural:**Delimitación de zonas con patrimonio cultural, natural o valioso para múltiples actores sociales.	**Alta:** Zona de interés arqueológico Zona de interés histórico Zona de resguardo indígena
			Medio: Zona de interés general
	Plano Social de la cuenca.	**Nivel de Importancia Social**: Configuración del territorio por los actores sociales representativos	**Alta:** Territorios étnicos Territorios con conflicto latente Asentamientos de población desplazada
			Medio: Centros con dinámicas urbanas en donde confluyen diferentes actores sociales
			Bajo: Territorios rurales con patrón de asentamiento disperso

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

Otro criterio de zonificación definido para el presente proceso fue el denominado nivel de demanda ambiental de la cuenca. La demanda ambiental del territorio está representada por el uso actual y los requerimientos de las comunidades sobre el ambiente biofísico del mismo (agua, aire, suelo, flora, fauna, insumos y servicios) (Resolución 196 de 2006)

Sobre la base de lo anterior fueron definidas las categorías de demanda ambiental que se muestran en la **Tabla 26**, las cuales permiten establecer los requerimientos de las comunidades sobre el ambiente biofísico de la cuenca.

Tabla 26. Categorías para clasificar la demanda Ambiental de la Cuenca Río Tucurinca

Categorías	Significado
AADRASIS	Alta demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios para uso agrícola.
ABDRASIS	Baja demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios para uso agrícola.
GADRASIS	Alta demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios para uso ganadero.
GBDRASIS	Baja demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios para uso ganadero.
ACADRAIS	Alta demanda de recurso agua, insumos y servicios para uso acuícola.

Categorías	Significado
ACBDRAIS	Baja demanda de recurso agua, insumos y servicios para uso Acuícola.
FADRASIS	Alta demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios para uso Forestal.
FBDRASISF	Baja demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios para uso Forestal.
RADRASIS	Alta demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios para uso Residencial.
RMDRASIS	Mediana demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios para uso Residencial.
RBDRASIS	Baja demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios para uso Residencial.
IADRASIS	Alta demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios para uso Industrial.
READRASIS	Alta demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios para uso Recreativo.
REMDRASIS	Mediana demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios para uso Recreativo

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

Con el fin de definir cuando una zona clasifica en las categorías de la **Tabla 26**, se establecieron niveles para cada uso del suelo identificado en la fase de descripción, teniendo en cuenta el grado de intensidad con que se presenta dicho uso en la cuenca.

- Para el uso agrícola se definieron los niveles permanente, anual y transitorio. Los dos primeros que presentan alta demanda de los recursos agua, suelo, insumos y servicios, y el tercero que presenta baja demanda de los mismos recursos.
- Para el uso ganadero se definieron los niveles extensivo, semi-extensivo y transitorio. Al igual que el anterior, los dos primeros presentan alta demanda de los recursos agua, suelo, insumos y servicios y el tercero que representa baja demanda de los mismos recursos
- Para el uso acuícola se definieron los niveles industrial, piscícola y artesanal. El industrial y piscícola que presentan alta demanda del recurso agua, insumos y servicios y el artesanal que presenta baja demanda de estos recursos.
- Para el uso forestal se definió el nivel comercial que presenta alta demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios, y el tradicional que presenta baja demanda de recurso agua, suelo, insumos, servicios y flora.
- Para el uso residencial se definieron tres niveles, asentamientos de casco urbano municipal, que presentan alta demanda de recurso agua, suelo insumos y servicios, asentamientos corregimentales, que presentan mediana demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios y asentamientos veredales, que presentan baja demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios. Estos niveles fueron definidos teniendo en cuenta los patrones de consumo que por lo general presentan estos tipos de asentamientos humanos en Colombia.
- El uso industrial se manejó bajo un solo nivel que presenta alta demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios.
- Para el uso recreativo se definieron dos niveles recreación en zonas urbanas que presenta alta demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios; y recreación

en zonas rurales que presenta mediana demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios.

Tabla 27. Tabla de Descripción para la Calificación de la Demanda Ambiental

Uso Actual	Niveles de Uso		
	Permanente	Anual	Transitorio
Agricultura	AADRASIS	AADRASIS	ABDRASIS
Uso Actual	Niveles de Uso		
	Extensivas	Semi– extensivos	Tradicional
Ganadería	GADRASIS	GADRASIS	GBDRASIS
Uso Actual	Niveles de Uso		
	Industrial	Piscícola	Artesanal
Acuícola	ACADRAIS	ACADRAIS	ACBDRAIS
Uso Actual	Niveles de Uso		
	Comercial		Tradicional
Forestal	FADRASIS		FBDRASISF
Uso Actual	Niveles de intensidad		
	Asentamientos de casco Urbano Municipal.	Asentamientos Corregimentales	Asentamientos Veredales
Residencial	RADRASIS	RMDRASIS	RBDRASIS
Uso Actual	Niveles de intensidad		
	Industrial		
Industrial	IADRASIS		
Uso Actual	Niveles de intensidad		
	Recreación en Zonas Urbanas.	Recreación en zonas Rurales.	
Recreativo	READRASIS	REMDRASIS	

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

De acuerdo a la **Tabla 27**, a cada UEP le fue asignado un tipo de demanda, dependiendo del tipo de uso del suelo que le corresponde.

6.5.4. Zonificación De Manejo Ambiental

La zonificación ambiental consistió en la asignación de las Categorías de Zonificación o Unidades de Manejo descritas en la **Tabla 24** a cada UEP. Dicha asignación se realizó a través del análisis interdisciplinario, sobre cada UEP, de las combinaciones que resultan de la superposición de los criterios de zonificación definidos.

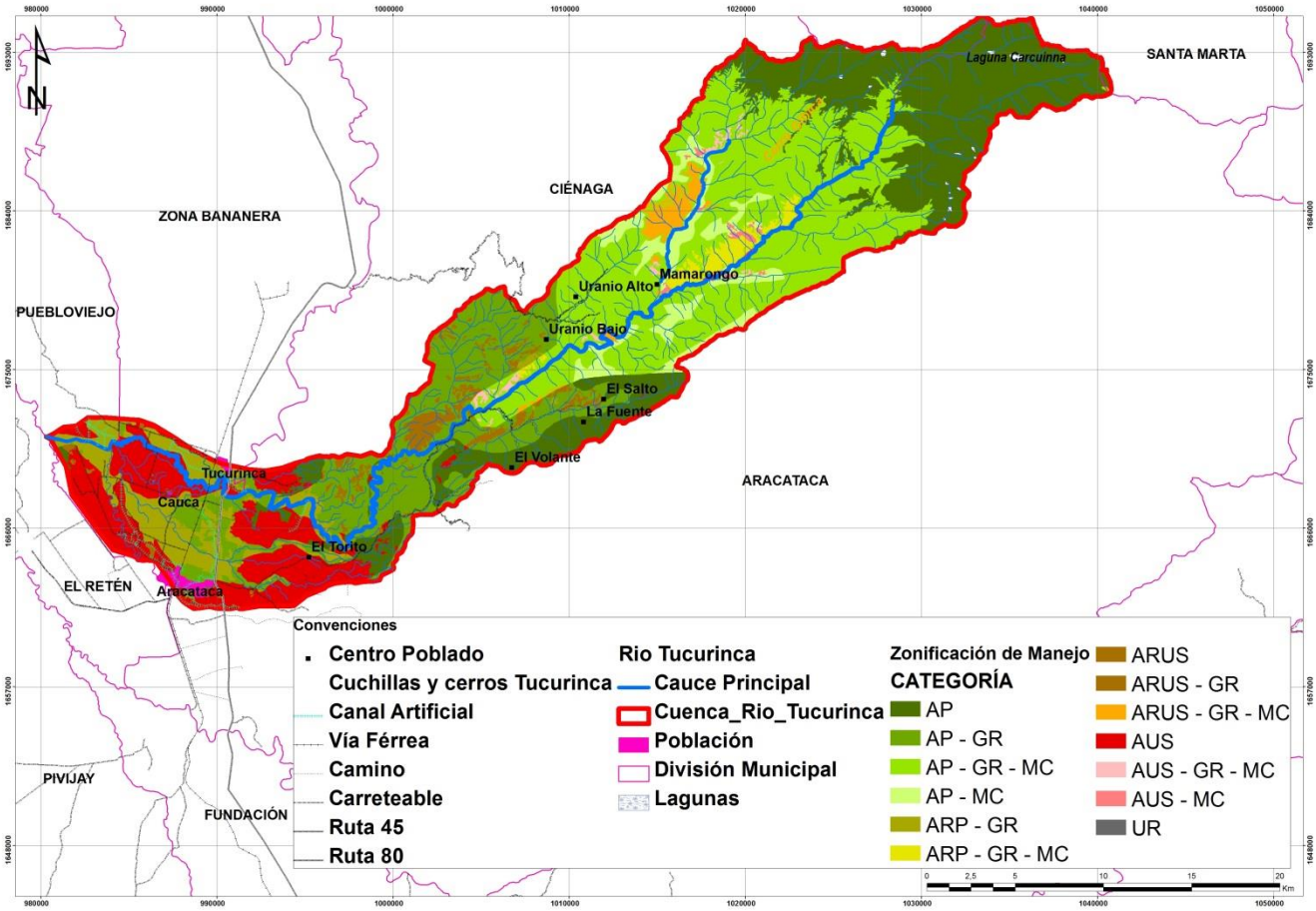
Pero este análisis permitió vislumbrar algunas situaciones en las UEP que hicieron necesario subclasificar las categorías de manejo (**Tabla 24**). Fue así, como dependiendo de la particularidad de la combinación, se hizo necesario asignarle a la categoría más adecuada para su manejo, un manejo adicional que básicamente busca alertar a los entes encargados de la ejecución del POMCA sobre la importancia de la UEP, ya sea porque es una zona con un indicativo de amenaza potencial alto, con nivel de importancia cultural alto o ambas. Esto quiere decir que las UEP que clasificaron en estas subcategorías deben ser analizadas a escalas más detalladas para definir sus usos y manejo definitivo **(Tabla 28)**.

Tabla 28. Subcategorias de Manejo Ambiental.

Categoría de Manejo	Subcategoría	% de Área en la cuenca (ha).	Definición
Áreas de Preservación **(AP)**	AP	8,940	Áreas de Preservación
	AP-GR	8,992	Áreas de Preservación con manejo de la gestión del riesgo.
	AP-GR-MC	8,320	Áreas de Preservación con manejo de la gestión del riesgo y manejo cultural.
	AP-MC	7,948	Áreas de Preservación con manejo cultural.
Áreas de Producción Bajo condicionamientos Ambientales Específicos **(AUS)**	AUS	9,012	Áreas de Producción Bajo condicionamientos Ambientales Específicos
	AUS- GR-MC	8,171	Áreas de Producción Bajo condicionamientos Ambientales Específicos con manejo cultural
	AUS- MC	4,642	Áreas de Producción Bajo condicionamientos Ambientales Específicos con manejo de la gestión del riesgo y con manejo cultural.
Restauración para la Preservación **(ARP).**	ARP-GR	8,997	Restauración para la Preservación con manejo de la gestión del riesgo.
	ARP-GR-MC	5,352	Restauración para la Preservación con manejo de la gestión del riesgo y manejo Cultural.
Recuperación para producción sostenible **(ARUS).**	ARUS	8,881	Recuperación para producción sostenible
	ARUS-GR	8,059	Recuperación para producción sostenible con manejo de la gestión del riesgo
	ARUS-GR-MC	5,352	Recuperación para producción sostenible con manejo de la gestión del riesgo y manejo Cultural.
Áreas Residenciales **(UR).**	UR	4,512	Áreas Residenciales

En la **Figura 93** se muestran los resultados de la zonificación ambiental o de unidades de manejo de la cuenca.

Figura 93. Zonificación de Manejo Ambiental



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

7. FORMULACIÓN

Durante esta fase y con base en la visión y zonificación ambiental planteada en el ejercicio de prospectiva se formuló y consolidó el plan de ordenamiento y manejo de la cuenca definiendo sus estrategias, programas y proyectos.

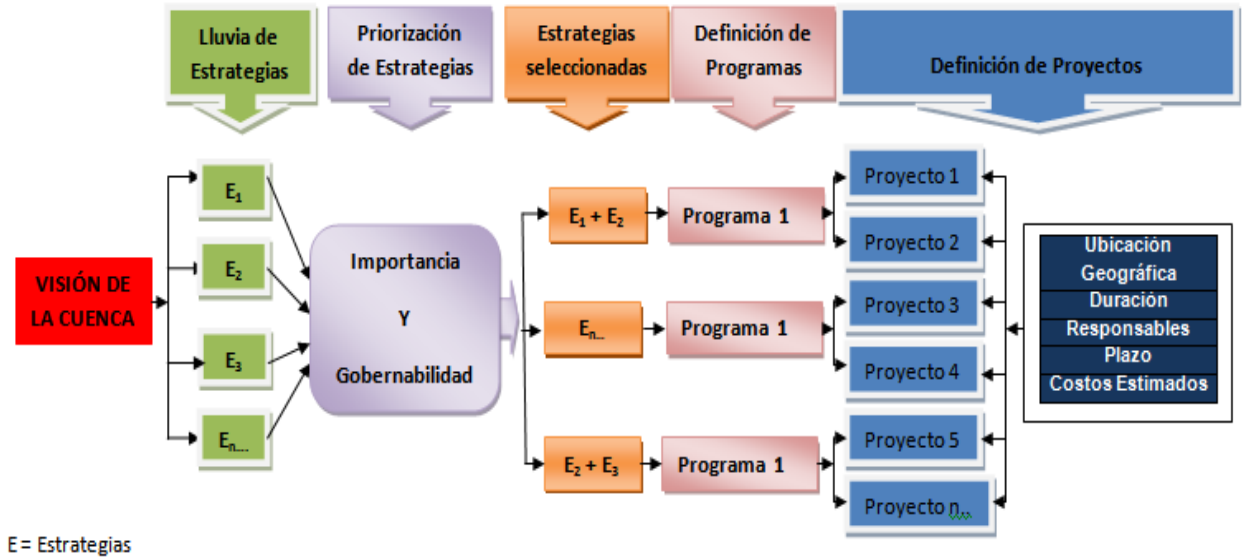
7.1. Formulación De Estrategias, Programas Y Proyectos.

Para el presente plan, las estrategias se conciben como aquellos elementos mediante los cuales opera y se hace efectiva la acción de quienes tienen la responsabilidad de coordinar, ejecutar y controlar las variables estratégicas de tal forma que apunten al desarrollo sostenible del territorio de la cuenca. En efecto, sobre estas recaen los esfuerzos que CORPAMAG destinará para el logro de cada uno de los escenarios deseados.

Metodológicamente las estrategias fueron definidas a partir de la priorización y consolidación de una lluvia de estrategias propuestas para alcanzar cada uno de los estados de futuro asociados al escenario apuesta o visión. La priorización se realizó calificando, sobre la lluvia de estrategias, los criterios de importancia y de gobernabilidad. El primero que se refiere al nivel de importancia que tiene la estrategia para alcanzar el escenario apuesta y el segundo que se refiere al grado de gobernabilidad que la autoridad ambiental, en este caso CORPAMAG, tiene para manejar la estrategia de la mejor forma posible y en pro de alcanzar dicho escenario.

Finalmente y con el fin de operativizar las estrategias fueron definidos, por cada una, sus programas y proyectos. En el esquema de la **Figura 94** se ilustra el proceso metodológico o la ruta crítica aplicada para la definición de las estrategias, programas y proyectos.

Figura 94. Esquema Metodológico de Definición de Estrategias



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

Tal como quedo consignado en la visión, este plan define un escenario deseado para la cuenca que busca: implementar sus instrumentos de planificación por medio de la articulación de las instituciones que se encargan de gestionar la inversión social con énfasis en la educación ambiental, llevando a cabo un adecuado manejo integral del agua, aprovechando de manera racional y sostenible los recursos naturales mediante el uso apropiado del suelo y los sectores productivos, generando buenas prácticas ambientales y mayor cobertura de bosques; donde las comunidades tienen mayor acceso a agua potable, saneamiento básico y menores riesgos de desastres, contando con la participación de sus pobladores, de las organizaciones sociales y gubernamentales.

Para ello plantea siete estrategias, cada una de las cuales contiene un grupo de programas que a su vez cuentan con un grupo de proyectos. Por cada programa son especificados los objetivos, la justificación y los indicadores de seguimiento. Por su parte cada proyecto es desarrollado en fichas en las que se especifica su ubicación geográfica, duración, los posibles participantes, su plazo de ejecución y costos estimados.

Es preciso aclarar que los puntos con los que se describen los programas y proyectos están basados en la Segunda Versión de la Guía para la Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas en Colombia y en el Manual De Procedimientos Del Banco De Programas Y Proyectos De Inversión Nacional, BPIN.

7.1.1. ESTRATEGIA I: Fortalecimiento de las instituciones encargadas del manejo ambiental y definición de los mecanismos para la disminución del conflicto de uso del territorio.

Las instituciones encargadas del manejo ambiental de la cuenca requieren de un liderazgo efectivo para la coordinación de las acciones e implementación del POMCA. Este fortalecimiento implica la mejora de las capacidades técnicas, administrativas y financieras de las entidades encargado del fomento, el control y el seguimiento de la calidad ambiental a nivel local y regional.

Una vez fortalecidas las instituciones, estarán en capacidad de definir y aplicar mecanismos de prevención, conciliación y mediación de conflictos por uso del territorio, de acuerdo con lo establecido en la política nacional ambiental.

- **PROGRAMA A: Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional para la educación ambiental.**

Con el programa se busca garantizar que las instituciones brinden una oferta de servicios pertinentes, coordinados y de calidad que genere procesos de inclusión con la participación de los actores sociales identificados en la cuenca. En este sentido, las entidades encargadas del manejo ambiental son instancias claves en el proceso de gestión ambiental para la implementación del POMCA. Estas, deben fortalecerse para

asumir, de forma coordinada con la autoridad ambiental y demás entidades, los procesos en sus territorios respectivos.

Así mismo, es de suma importancia el fortalecimiento de las organizaciones comunitarias existentes en el área de influencia del cuenca, pues se constituye en una estrategia clave para construir mayores niveles de confianza, aplicar normas socialmente compartidas y consolidar alianzas para actuar en pro de la recuperación y protección de los servicios y bienes ambientales del cuenca.

El compromiso, la coordinación y apoyo pertinente de la Autoridad Ambiental y las entidades competentes en la protección de la cuenca permitirán el logro de los objetivos propuestos en este POMCA.

- **Objetivo del programa:**

Potenciar las capacidades de coordinación interinstitucional en materia ambiental y la capacidad de gestión ambiental y desarrollo comunitario en las entidades territoriales y organizaciones sociales, con el fin de mejorar su sostenibilidad y la cualificación de los servicios que prestan, a través de procesos de formación y consultoría, ejecutados en alianza con universidades.

- **Justificación y población beneficiada:**

Las entidades encargadas del manejo ambiental de la cuenca, presentan debilidades para el establecimiento de procesos de forma coordinada y articulada. Presentándose, en algunos casos, desarticulación institucional, desconocimiento de la información y la falta de un enfoque integral para el desarrollo de las acciones en materia ambiental. Así mismo, se evidencia falencia en el desarrollo de adecuados procesos de planificación.

La anterior situación trae como resultado que cada institución ejecute de manera aislada acciones en una misma comunidad, en consecuencia, se genera duplicidad de esfuerzos, ineficiente asignación de recursos y por ende el detrimento del patrimonial del Estado.

Teniendo en cuanta este contexto, la política nacional de educación ambiental y la ley de educación ambiental (ley 1549 de 2012) estableció la conformación de comités técnicos interinstitucionales de educación ambiental (CIDEA) por parte de las entidades territoriales, como una instancia para la coordinación intersectorial e interinstitucional en la materia. Sin embargo, el impacto y las acciones emprendidas por estos comités no han logrado los resultados esperados.

- **Indicadores del programa**

INDICADOR A1: Instituciones (públicas y privadas) articulando y coordinando planes de acción para la educación ambiental.

Ficha 18. Articulación interinstitucional para educación ambiental

PROYECTO 1. Articulación interinstitucional para educación ambiental

Descripción del Proyecto: El objetivo primordial de este proyecto es crear un mecanismo de gestión interinstitucional que permita la articulación de todos los programas y proyectos ambientales que se generen en la cuenca y así contribuir a un escenario futuro de desarrollo sostenible.

En ese sentido, busca generar espacios para que las instituciones (públicas y privadas) y en especial las administraciones municipales integren la problemática ambiental dentro de sus procesos de planificación y se articulen con otras entidades para hacer un uso adecuado de los recursos, aumenten la capacidad de respuesta y generen un mayor impacto a nivel local y regional.

Lo anterior permitirá abordar la problemática ambiental de la cuenca de forma integral, vinculando a los sectores productivos y a las autoridades territoriales.

Ubicación Geográfica del Proyecto: La implementación de este proyecto tendrá un impacto en toda la cuenca.

Duración del Proyecto: Largo Plazo

Cronograma de ejecución del Proyecto:

ACTIVIDAD	Año 1				Año 2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Fase de Diseño y Planeación del Proyecto								
Reuniones del equipo consultor, diseño del plan de trabajo, visitas y reuniones con los líderes comunitarios								
2. Fase de sensibilización interinstitucional								
Reuniones de sensibilización con instituciones (públicas y privadas)								
3. Fase de creación y consolidación del mecanismo para la articulación								

	creación y consolidación del mecanismo para la articulación (unidad de apoyo técnico ambiental) de programas y proyectos ambientales para la educación ambiental								
	4. Fase de implementación								
	Diseño de cronogramas y planes de acción								
	5. Fase de Acompañamiento y Evaluación								
	Reuniones de seguimiento y coordinación								
	Seguimiento y evaluación a los proyectos articulados								
	Desarrollo de informes y sistematización de las experiencia en la cuenca								

Posibles Participantes: Todas las Instituciones con competencia en la cuenca.

Costos Total Estimado: $300.000.000

Presupuesto

Ítems	Cantidad	V/unitario	V/total
Fase de diseño y planeación del proyecto	Global	$30.000.000	$30.000.000
Fase de sensibilización interinstitucional	Global	$60.000.000	$60.000.000
Fase de creación y consolidación del mecanismo para la articulación (unidad de apoyo técnico ambiental) de programas y proyectos ambientales para la educación ambiental	Global	$30.000.000	$30.000.000
Fase de implementación	Global	$150.000.000	$150.000.000
Fase de acompañamiento y evaluación	Global	$30.000.000	$30.000.000
TOTAL			**$300.000.000**

- **PROGRAMA B: Fortalecimiento del Sistema de Gestión.**

Este programa va orientado a fortalecer las instituciones que se encargan del manejo ambiental de la cuenca con el fin de mejorar aspectos relacionados con el seguimiento y control, la desarticulación institucional y la ineficiencia en el manejo de recursos. Para conseguir esto, se han diseñado tres proyectos: Fortalecimiento del sistema de calidad institucional, Fortalecimiento del sistema de información ambiental de la cuenca y Capacitación y formación de los empleados a nivel de postgrado en sistemas de calidad ambiente y administración pública.

- **Objetivo del Programa:**

Fortalecer a las instituciones encargadas del manejo ambiental mediante la capacitación a nivel de postgrados del personal técnico y administrativo y la implementación de sistemas de calidad de información que permitan hacer mayor seguimiento y control de los procesos a cargo de la institución.

- **Justificación y Población Beneficiada:**

Actualmente la cuenca presenta debilidad en la gestión institucional debido a que la presencia del estado es fragmentada y desarticulada en diversos entes territoriales e instituciones de diferentes niveles (local, departamental, regional y nacional), cada uno de los cuales presentan propuestas de intervención y ordenamiento desarticulados e incluso, competencias sobrepuestas y contradictorias. En este mismo sentido, la fugacidad de los programas estatales y la insuficiencia de inversiones públicas en el área rural, reducen

aún más el control y seguimiento a los procesos por parte de las autoridades locales y regionales. Producto de esto se han definido estrategias dentro del Plan de Ordenamiento de la cuenca que apuntan al fortalecimiento de las instituciones encargadas del manejo ambiental y definición de los mecanismos para la disminución del conflicto de uso de territorio.

- **Indicadores del Programa**

INDICADOR B1: Porcentaje de Instituciones certificadas en calidad.
INDICADOR B2: Porcentaje de Instituciones con sistemas de información implementados.
INDICADOR B3: Número de funcionarios capacitados a nivel de postgrados.

Ficha 19. Fortalecimiento del sistema de calidad institucional

PROYECTO 2. Fortalecimiento del sistema de calidad institucional								
Descripción del Proyecto: Implementación y/o fortalecimiento del sistema de gestión de la calidad de las instituciones encargadas del manejo ambiental de la cuenca. Este proyecto busca, que las instituciones normalicen sus procedimientos permitiendo controlar todos sus procesos, propiciar una cultura organizacional mediante una definición de funciones y se certifiquen en calidad con el fin de tener un mejor control y supervisión de la cuenca. La importancia de implementar un Sistema de Calidad radica en que invita a las organizaciones no sólo a la certificación de sus procesos, sino a organizar y mejorar su trabajo y evitar reprocesos (Abad Gómez).								
Ubicación Geográfica del Proyecto: La implementación de este proyecto tendrá un impacto en toda la cuenca.								
Duración del Proyecto: Implementación4 años (Corto Plazo).								
Cronograma de ejecución del Proyecto								
Actividad	**Duración (Semestres)**							
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Planificación: Análisis de la situación actual de conformidad con la norma y qué requisitos necesitarán ser atendidos.								
Desarrollo: diseño y documentación de los procesos de conformidad de ISO, NTC GP1000 y MECI.								
Capacitación de todos los empleados para trabajar con la norma ISO 9001 NTC GP1000 y MECI.								
Capacitación de auditores internos: poner en funcionamiento el programa de auditoría interna. Capacitando a un equipo de auditoría interna.								
Auditoria de registro. Auditoría externa para certificación								
Posibles Participantes:	CORPAMAG. PNNSNSM, UMATAs de Municipios con Jurisdicción en la Cuenca.							
Costos Total Estimado:	$600.000.000							

Presupuesto			
Ítems	**Cantidad**	**V/unitario**	**V/total**
Planificación: Análisis de la situación actual de conformidad con la norma y qué requisitos necesitarán ser atendidos.	1	$50.000.000	$50.000.000
Desarrollo: diseño y documentación de los procesos de conformidad de ISO, NTC GP1000 y MECI	1	$300.000.000	$300.000.000
Capacitación de todos los empleados para trabajar con la norma ISO 9001 NTC GP1000 y MECI.	1	$50.000.000	$50.000.000
Capacitación de auditores internos: poner en funcionamiento el programa de auditoría interna. Capacitando a un equipo de auditoría interna	1	$80.000.000	$80.000.000
Auditoria de Registro. Auditoría externa para certificación	1	$120.000.000	$120.000.000

TOTAL			**$600.000.000**

Ficha 20. Fortalecimiento del sistema de información ambiental de la cuenca

PROYECTO 3. Fortalecimiento del sistema de información ambiental de la cuenca

Descripción del Proyecto: El objeto del proyecto es hacer más eficiente el sistema de información ambiental regional y local de la cuenca de tal manera que permita una mejor articulación con el SINA, que garantice la disponibilidad de la información generada desde los diferentes actores ambientales para que las instituciones con jurisdicción en la cuenca, planifiquen y tomen decisiones adecuadas, faciliten la generación de conocimiento y la vinculación y participación de las comunidades en el desarrollo sostenible de la región." De carácter esencial, es fortalecer el Sistema de Información del Recurso Hídrico-SIRH para integrar y estandarizar el acopio, registro, manejo y consulta de datos, bases de datos, estadísticas, sistemas, modelos, información documental y bibliográfica, reglamentos y protocolos que faciliten la gestión integral del recurso hídrico

Como lo señala CORPAMAG en su PGAR, más de una entidad realiza actividades similares dentro del mismo ámbito de cobertura, creándose duplicidad e inadecuada asignación de funciones, lo cual obstaculiza un manejo eficaz. Por ello, es necesario tener claro el problema a abordar, así como tener un intercambio de información fluido entre las instituciones en torno al propósito común de ordenación integrada de la cuenca.

El objeto del proyecto es que contribuya a la articulación moderada entre entidades con jurisdicción en la cuenca. El fortalecimiento del sistema de información ambiental se ejecutará acorde con las directrices trazadas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y publicadas en el documento estratégico "Lineamientos de Política de Información Ambiental para la República de Colombia" del 2006 y los decretos 1323 y 1324 de 2007 orientados a consolidar el Sistema de Información del Recurso Hídrico - SIRH y el Registro de Usuarios del Recurso Hídrico.

Ubicación Geográfica del Proyecto: La implementación de este proyecto tendrá un impacto en toda la cuenca.

Duración del Proyecto: Implementación: Dos (2) años. El proyecto debe implementarse a corto plazo. El proyecto debe mantenerse activo y actualizarse permanentemente.

Cronograma de ejecución del proyecto

Actividad	Duración (Semestres)							
	1		2		3		4	
Diseño del modelo de gestión de la información	■	■						
Plantear y definir las políticas de gestión de la información.	■	■						
Análisis y diseño de la plataforma tecnológica de la información		■	■	■	■			
Implementación y pruebas de funcionalidad					■	■		
Administración y gestión ambiente de la plataforma tecnológica.						■	■	■
Campañas de sensibilización y capacitación							■	■

Posibles Participantes:	MADS, CORPAMAG. PNNSNSM, UMATAs de Municipios con Jurisdicción en la Cuenca, Alcaldias de los Municipios con jurisdicción en la cuenca, Gobernación del Magdalena, Aguas del Magdalena.
Costos Total Estimado:	$410.000.000

Presupuesto por Actividad

Ítems	Cantidad	V/unitario	V/total
Diseño del Modelo de gestión de la información	1	$60.000.000	$60.000.000
Plantear y Definir las políticas de gestión de la información	1	$40.000.000	$40.000.000
Análisis y diseño de la plataforma tecnológica de la información	1	$80.000.000	$80.000.000
Implementación y pruebas de funcionalidad	1	$150.000.000	$150.000.000
Administración y gestión ambiente de la plataforma tecnológica	1	$50.000.000	$50.000.000
Campañas de sensibilización y capacitación	1	$30.000.000	$30.000.000
TOTAL			**$410.000.000**

Ficha 21. Capacitación y formación de los empleados a nivel de postgrado en sistemas de calidad ambiente y administración pública.

PROYECTO 4. Capacitación y formación de los empleados a nivel de postgrado en sistemas de calidad ambiente y administración pública

Este proyecto tiene como fin la capacitación y/o formación de los empleados de CORPAMAG a nivel de postgrado en sistemas de calidad, ambiente y administración pública de forma que se cuente con un personal altamente calificado que permita la toma de decisiones adecuadas en pro de la conservación y/o uso sostenible de la cuenca. Acorde al Decreto 1567 de 1998 por el cual se crean el sistema nacional de capacitación y el sistema de estímulos para los empleados del Estado, los objetivos de este proyectos están orientados a:

- Contribuir al mejoramiento institucional fortaleciendo la capacidad de las entidades ambientales de la cuenca.
- Promover el desarrollo integral del recurso humano y el financiamiento de una ética del servicio público.
- Elevar el nivel de compromiso de los empleados con respecto a las políticas, los planes, los programas, los proyectos y los objetivos de las Instituciones
- Fortalecer la capacidad, tanto individual como colectiva, de aportar conocimientos, habilidades y actitudes para el mejor desempeño laboral y para el logro de los objetivos institucionales.
- Facilitar la preparación pertinente de los empleados con el fin de elevar sus niveles de satisfacción personal y laboral, así como de incrementar sus posibilidades de ascenso dentro de la carrera administrativa.

Ubicación Geográfica del Proyecto: La implementación de este proyecto tendrá un impacto en toda la cuenca.

Duración del Proyecto: Capacitación inicial: 4 años. Permanente

Cronograma de ejecución del Proyecto

Actividad	Duración (Semestres)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Identificar las necesidades de capacitación								
Diseño del programa de capacitación								
Implementación del programa de capacitación								
Evaluación del programa de capacitación								

Posibles Participantes:	CORPAMAG.
Costos Total Estimado:	$1.650.000.000

Presupuesto

Ítems	Cantidad	V/unitario	V/total
Identificar las necesidades de capacitación	1	$20.000.000	$20.000.000
Diseño del programa de capacitación	1	$10.000.000	$10.000.000
Implementación del programa de capacitación durante toda la implementación del POMCA	1	$1.600.000.000	$1.600.000.000
Evaluación del programa de capacitación	1	$20.000.000	$20.000.000
TOTAL			**$1.650.000.000**

7.1.2. ESTRATEGIA II: Fortalecimiento de la cultura ambiental y la participación ciudadana

Empoderar a las comunidades para cuidado del ambiente, implica acceso seguro y equitativo en el manejo y uso de los recursos de manera sostenible. Por lo tanto, los programas y proyectos que se desarrollen deben ser incorporados de forma transversal en el desarrollo de todas las acciones del POMCA. Esto debe permitir la participación de todos los actores de forma organizada, ilustrada y responsable al tiempo que se modifican las actitudes y las prácticas personales a partir de la reconsideración y modificación individual de valores y comportamientos incompatibles con un modo de vida sostenible.

- **PROGRAMA C:Educación ambiental, comunicación y participación comunitaria**

El programa de educación ambiental, comunicación y participación comunitaria generará un espacio en donde se desarrollen procesos de sensibilización, de formación en lo ambiental y de interacción cultural; que conlleven a nuevas actitudes y aptitudes para el aprovechamiento sustentable y el manejo adecuado de las cuencas hidrográficas.

El programa está enmarcado dentro de la línea estratégica de Educación Ambiental y Participación Ciudadana planteada por CORPAMAG, una línea misional de la corporación que pretende promover, propiciar una cultura de recuperación y preservación del entorno a través de proyectos, actividades de educación ambiental y participación comunitaria en las comunidades asentadas en el área de su jurisdicción.

Para el desarrollo de este programa, se debe involucrar a la población local en la gestión ambiental a través de mecanismos de capacitación y réplica en prácticas sustentables para el manejo de los recursos biológicos (flora y fauna), hídricos, residuos sólidos, vertimientos y riesgos ambientales, entre otros.

- **Objetivo del Programa:**

- Crear espacios participación comunitaria en donde se involucre a las instituciones y organizaciones de la sociedad civil a la gestión social para la recuperación integral de las cuencas.
- Sensibilizar a la comunidad sobre la importancia de la cuenca y sus problemáticas socio-ambientales.
- Generar nuevas percepciones, valores y actitudes por parte de los actores institucionales y sociales hacia el cuenca para lograr su recuperación y garantizar su sostenibilidad
- Propiciar una cultura de recuperación, conservación y manejo sostenible de la cuenca, a través de proyectos, actividades de educación ambiental y participación comunitaria.
- Apoyar proyectos de educación y comunicación ambiental que contribuyan a la participación y seguimiento del Plan de Manejo Ambiental de la cuenca.

- **Justificación y Población Beneficiada:**

Las crecientes demandas de territorios agrícolas y el mal manejo a las diferentes actividades productivas y de crecimiento poblacional en la cuenca, ha generado un deterioro ambiental, por lo que es imprescindible implementar acciones y prácticas cotidianas a través de procesos continuos de capacitación ambiental a toda la población.

- **Indicadores del Programa**

INDICADOR C1: Porcentaje de proyectos de educación ambiental participativa diseñados y ejecutados
INDICADOR C2: Porcentaje de organizaciones de base capacitadas y empoderadas
INDICADOR C3: Porcentaje de PRAES apoyados y ejecutados
INDICADOR C4: Porcentaje de recursos destinados para el programa vs ejecutados/año.
INDICADOR C5: Porcentaje de comité de gestión ambiental comunitarios creados en la cuenca.
INDICADOR C6: Porcentaje de líderes capacitados como gestores ambientales comunitarios

Ficha 22. Proyecto de educación ambiental participativa

PROYECTO 5: Educación ambiental participativa

Descripción del Proyecto: Este proyecto responde a la necesidad de actuar de manera comunitaria e interinstitucional en la problemática ambiental presente en la cuenca; está dirigido a desarrollar procesos de sensibilización, concientización, construcción colectiva de conocimiento y de reafirmación de valores en las comunidades para la sostenibilidad ambiental de la cuenca.

La ley nacional de educación ambiental (ley 1549 del 2012) otorga a las entidades territoriales y a las corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible responsabilidades en construcción de una cultura ambiental para el desarrollo sostenible y la generación de mecanismos para el cumplimiento, seguimiento y control, de las acciones que se implementen en este marco político. Así mismo, la ley prescribe que las instituciones educativas y ambientales, deben establecer agendas intersectoriales e interinstitucionales, y otros mecanismos de planeación, ejecución, seguimiento y monitoreo, que se consideren necesarios para el fortalecimiento del tema en el país.

En el marco de la ley, todos los sectores e instituciones que conforman el Sistema Nacional Ambiental (SINA), deben participar técnica y financieramente, en: a) el acompañamiento e implementación de los PRAE, de los proyectos ciudadanos y comunitarios de educación ambiental (PROCEDA), y de los comités técnicos interinstitucionales de educación ambiental (CIDEA); estos últimos, concebidos como mecanismos de apoyo a la articulación e institucionalización del tema y de cualificación de la gestión ambiental del territorio, y b) En la puesta en marcha de las demás estrategias de la política nacional de educación ambiental, en el marco de los propósitos de construcción de un proyecto de sociedad ambientalmente sostenible.

Ubicación Geográfica del Proyecto: La implementación de este proyecto tendrá un impacto en toda la cuenca.

Duración del Proyecto: Largo Plazo

Cronograma de ejecución del Proyecto:

ACTIVIDAD	Año 1				Año 2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Fase de concientización y sensibilización ambiental								
Realizar reuniones con los actores de la cuenca para crear espacios participación								

y análisis de la problemática ambiental. Desarrollar el plan de acción para la ejecución del proyecto ambiental participativo								
2. Diseño y ejecución de los planes de capacitación								
Estructura de los planes de capacitación								
Desarrollar los programas de capacitación.								
3. Apoyo iniciativas ambientales escolares								
Realizar reuniones con la comunidad educativa para apoyar los proyectos ambientales escolares (de acuerdo a las necesidades e iniciativas del sector educativo).								
Implementar los PRAES, con la asesoría de CORPAMAG, las alcaldías, ONG, empresas, entre otros; y hacerles seguimiento.								
4. Apoyo iniciativas ambientales comunitarias								
Realizar reuniones con los líderes comunitarios para priorizar y formular proyecto ambiental (de acuerdo a las necesidades e iniciativas locales).								
Implementar los proyectos priorizados y hacerles seguimiento.								

Posibles Participantes: MADS, CORPAMAG. PNNSNS, Gobernación del Magdalena, UMATAs de Municipios con Jurisdicción en la Cuenca, Alcaldías de los municipios con jurisdicción en la cuenca.

Costos Total Estimado: $990.000.000

Presupuesto

Ítems	Cantidad	V/unitario	V/total
Sensibilización y concientización ambiental	1	$30.000.000	$30.000.000
Diseño y ejecución de los planes de capacitación	1	$300.000.000	$300.000.000
Apoyo iniciativas ambientales escolares	1	$300.000.000	$300.000.000
Apoyo iniciativas ambientales comunitarias	1	$360.000.000	$360.000.000
TOTAL			**$990.000.000**

3* (Cuenca Alta, Media y Baja)

Ficha 23. Proyecto de Conformación, consolidación y capacitación de comités de gestores ambientales comunitarios (red de gestores comunitarios)

PROYECTO 6. Conformación, consolidación y capacitación de comités de gestores ambientales comunitarios (red de gestores ambientales comunitarios)

Descripción del Proyecto: Los comités de gestión ambiental comunitaria se constituirán en la base local de la concertación y articulación institucional del sector ambiental en la cuenca. Estos comités estarán conformados por habitantes de la cuenca, siendo un requisito residir de manera permanente en ella para ser miembro y contar con la capacitación en gestión ambiental establecida por el sector.

El objetivo del proyecto es que los gestores ambientales comunitarios se encarguen de apoyar, coordinar y ejecutar acciones de forma articulada con las entidades que tienen injerencia en la cuenca.

Los comités de la cuenca se articularán a la red de comités comunitarios de gestión ambiental. Esta red será la plataforma para la concertación interinstitucional e intersectorial y la participación comunitaria ambiental en la región, bajo la coordinación del comité técnico interinstitucional de educación ambiental (CIDEA) establecido de conformidad con la ley 1549 de 2012.

Ubicación Geográfica del Proyecto: La implementación de este proyecto tendrá un impacto en toda la cuenca.

Duración del Proyecto: Largo Plazo

Cronograma de ejecución del Proyecto:

ACTIVIDAD	Año 1				Año 2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Fase de Diseño y Planeación del Proyecto								
Reuniones del equipo consultor, diseño del plan de trabajo, visitas y reuniones con los líderes comunitarios	■							
2. Fase de sensibilización con Instituciones y Comunidades								
Reuniones de sensibilización con instituciones y organizaciones locales, regionales y nacionales		■						
3. Fase conformación de los comités comunitarios de gestión ambiental								
Taller de Sensibilización en Organización, Participación y Liderazgo			■					
Encuentros para la conformación de los comités			■					
4. Proceso de formación de gestores ambientales comunitarios								
Desarrollo de talleres y planes de formación				■	■	■	■	■
Encuentros locales de la red de gestores ambientales				■	■	■	■	■
Diseño de planes de trabajo anual				■	■	■	■	■
5. Fase de Acompañamiento y Evaluación								
Reuniones de seguimiento y coordinación de la red de gestores			■	■	■	■	■	■
Seguimiento y evaluación a los proyectos de la red gestores			■	■	■	■	■	■
Desarrollo de informes y sistematización de las experiencia en la cuenca			■	■	■	■	■	■

Posibles Participantes	CORPAMAG, Actores sociales de la cuenca.

Costos Total Estimado: $300.000.000

Presupuesto

Ítems	Cantidad	V/unitario	V/total
Fase de diseño y planeación del proyecto	Global	$30.000.000	$30.000.000
Fase de sensibilización con instituciones y comunidades	Global	$60.000.000	$60.000.000
Fase conformación de los comités comunitarios de gestión ambiental	Global	$30.000.000	$30.000.000
Proceso de formación de gestores ambientales comunitarios	Global	$150.000.000	$150.000.000
Fase de acompañamiento y evaluación	Global	$30.000.000	$30.000.000
TOTAL			**$300.000.000**

- **PROGRAMA D. Fortalecimiento de las relaciones sociales e institucionales con grupos étnicas presentes en la cuenca.**

En Colombia se vienen adelantando procesos de fortalecimiento de la gobernabilidad y de recuperación cultural, económica y social de los grupos étnicos (indígenas y afro descendientes), en áreas de trabajo que involucran aspectos como: fortalecimiento organizacional, conservación y territorio, producción sostenible, cultura, etnoeducación y medicina tradicional. Teniendo presente este contexto nacional, es importante desarrollar un programa encaminado a fortalecer las relaciones sociales e institucionales entre los grupos étnicos presente en la cuenta, la autoridad ambiental y la sociedad civil en general, con el fin de generar espacios o mecanismos que permitan una adecuada coordinación y el dialogo intercultural bajo los principios de autonomía y respecto.

- **Objetivo del Programa:**

Fortalecer las relaciones sociales e institucionales con los grupos étnicos, mediante el establecimiento de mecanismos y herramientas participativas que promuevan el diálogo intercultural.

- **Justificación y Población Beneficiada:**

Fortalecer las relaciones sociales ayuda a generar confianza y credibilidad, y en este sentido, se logran establecer lazos afectivos entre los actores sociales, lo que permite que los acuerdos y diálogos perduren en el tiempo y sean consistentes.

En este sentido, es importante partir del conocimiento de la realidad cultural, social, económica, ambiental y jurídica de los territorios étnicos presentes en la cuenca, y a partir de este conocimiento diseñar una ruta metodológica que conlleve a establecer los mecanismos de participación y formas de diálogos interculturales entre la autoridad ambiental y las organizaciones étnicas.

Con el programa se beneficiarán los grupos étnicos presentes en el área de la cuenca.

- **Indicadores del Programa**

INDICADOR D1: Porcentaje de diálogos interculturales para el fortalecimiento de las relaciones sociales e institucionales.

Ficha 24. Diálogos Interculturales: "Escuchando Otras Voces"

PROYECTO 7: Diálogos Interculturales: "Escuchando Otras Voces"

Descripción del Proyecto: Los diálogos interculturales son un espacio de acercamiento para conocer y aprender de primera mano el sentir de las poblaciones indígenas y afrodescendientes presentes en la cuenca.

El objetivo del proyecto es fortalecer las relaciones con estas comunidades estableciendo dinámicas nuevas de conocimiento mutuo que permitan avanzar en la consolidación de espacios de diálogo abierto, a partir de un mejor conocimiento y entendimiento del otro que conlleve a resultados positivos para todas las partes.

A partir de lo anterior, se hace necesario llevar adelante un proyecto institucional en las diferentes escalas territoriales de la cuenca, desde el municipio hasta el regional, de largo plazo, incluyendo a los tres actores: Autoridades ambientales, gremios y representantes de las organizaciones de los grupos étnicos. Este programa estará basado en el intercambio de información y en un diálogo permanente en el cual se considerará fundamental el respeto a los intereses legítimos de cada una de las partes.

Ubicación Geográfica del Proyecto: La implementación de este proyecto tendrá un impacto sobre toda la cuenca.

Duración del Proyecto: Mediano Plazo (I y II Fase del POMCA)

Cronograma de ejecución del Proyecto:

ACTIVIDAD	Año 1				Año 2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Fase de Acercamiento con las organizaciones étnicas								
Realizar reuniones con las organizaciones étnicas presentes en el territorio para la construcción del plan de acción del proyecto	■							
2. Fase de concertación y articulación de saberes								
Diseñar la ruta metodológica para el desarrollar diálogos interculturales locales y regionales		■						
3. Desarrollo de los diálogos interculturales								
Puesta en marcha del plan de acción para el desarrollo de los diálogos interculturales			■	■	■	■	■	■
4. Fase de seguimiento y evaluación								
Realizar reuniones de seguimiento y evaluación a las agendas, programas y/o proyectos derivados de los diálogos y concertaciones realizadas.		■	■	■	■	■	■	■

Posibles Participantes: Ministerio del Interior, CORPAMAG, comunidades étnicas de la cuenca, actores sociales de la cuenca incluyendo gremios

Costos Total Estimado: $460.000.000

Presupuesto

Ítems	Cantidad	V/unitario	V/total
Fase de Acercamiento con las organizaciones	1	$10.000.000	$10.000.000
Fase de concertación y articulación de saberes	1	$200.000.000	$200.000.000
Desarrollo de los diálogos interculturales	1	$200.000.000	$200.000.000
Fase de seguimiento y evaluación	1	$50.000.000	$50.000.000
TOTAL			**$460.000.000**

7.1.3. ESTRATEGIAIII: Gestión Sostenible de las Actividades Productivas

Las Buenas Prácticas Agropecuarias y Ambientales son las recomendaciones y los conocimientos disponibles para la sostenibilidad ambiental, económica y social de procesos de producción in situ y de posproducción, que terminan en productos agropecuarios alimentarios y no alimentarios seguros y saludables en armonía con el medio ambiente.

Esta estrategia se refiere a un conjunto de prácticas aplicadas a toda actividad agropecuaria con generación de valor agregado sin detrimento del medio ambiente. La misma está conformada por el programa producción limpia de bienes de origen agropecuario.

- **PROGRAMA E: Producción Limpia de Bienes de Origen Agropecuario**

Las prácticas productivas agropecuarias, hacen referencia a los tipos de tecnologías que se utilizan en las actividades económicas que se desarrollan en la cuenca, a los procesos integrales de asistencia técnica directa rural, a los actores sobre cada sistema productivo desarrollado sobre la cuenca en cumplimiento de la Ley 607 de 2000. Las Buenas Prácticas Agropecuarias y Ambientales son un conjunto de recomendaciones prácticas, útiles y didácticas, que sirven para modificar o mejorar los comportamientos habituales, y están encaminadas a:

- Optimizar el consumo de recursos naturales: agua, energía, materias primas como la madera o los metales, etc.
- Disminuir la producción de sustancias contaminantes: emisiones de gases a la atmósfera, contaminación del suelo o de las aguas subterráneas, etc.
- Minimizar y gestionar adecuadamente los residuos que se producen durante la actividad productiva de la Ganadería Doble Propósito y la Reforestación Comercial.
- Sensibilizar y educar ambientalmente tanto a los trabajadores como a los posibles usuarios.

- **Objetivo del Programa:**

Implementar programas de buenas prácticas agropecuarias y ambientales a las actividades productivas que se desarrollan en el área de influencia de la cuenca para construir espacios ambientalmente sostenibles.

- **Justificación y Población Beneficiada:**

La combinación de las exigencias relacionadas con la inocuidad de los alimentos, con la protección medio-ambiental y con la salud, la seguridad y el bienestar de las comunidades han de servir para que la calidad de los productos agrícolas sean coherentes con un desarrollo sostenible.

Las buenas prácticas agropecuarias y ambientales constituyen un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas que se aplican a las diversas etapas de la producción agropecuaria para garantizar la producción de alimentos sanos e inocuos.

- **Indicadores del Programa.**

INDICADOR E1: Número de sectores productivos que implementen buenas prácticas agropecuarias ambientales a sus prácticas productivas.

Ficha 25. Gestión de los residuos generados en la actividad productiva

PROYECTO 8: Gestión de los residuos generados en la actividad productiva

Este proyecto contempla la implementación de sistemas regionales de aprovechamiento (utilización de biodigestores y compostaje) y disposición final (rellenos sanitarios) adecuada de los residuos generados producto de la actividad agropecuaria.

El Decreto 1505 de 2003 plantea como aprovechamiento en el marco de la Gestión Integral de Residuos Sólidos: el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales, sociales y/o económicos.

Teniendo en cuenta que la mayoría de los residuos generados por la actividad agropecuaria son de origen orgánico, se propone el sistema de biodigestor el cual tiene la ventaja de estabilizar los residuos y producir biogás que puede utilizarse como fuente energía para el funcionamiento de la misma planta e inclusive maquinaria y/o equipos asociados a la actividad agropecuaria. El compostaje es otra opción de aprovechamiento de residuos orgánicos que permite la obtención de humus, el cual puede utilizarse en la actividad agrícola. Como última opción, para los residuos no aprovechables, se plantea la operación de rellenos sanitarios técnicamente construidos.

Ubicación Geográfica del Proyecto: Zonas de la cuenca que según los resultados de la zonificación ambiental clasificaron como: Áreas de Producción Bajo Condicionamientos Ambientales Específicos y Áreas de Recuperación para uso Sostenible (Ver Plano de Zonificación Ambiental).

Duración del Proyecto: Implementación: 8 años

Cronograma de ejecución del Proyecto

Actividad	Duración (Años)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Diagnóstico	■	■						
Identificación y evaluación de alternativas de aprovechamiento		■	■					
Diseño de sistemas de aprovechamiento		■	■					
Consecución de recursos			■	■	■			
Construcción e implementación de sistemas de aprovechamiento						■	■	■

Posibles Participantes	CORPAMAG, UMATAs de los municipios con jurisdicción en la cuenca, Actores de la cuenca que practican actividades agropecuarias o agroindustriales.
Costos Total Estimado:	$1.000.000.000

Presupuesto

Ítems	Cantidad	V/unitario	V/total
Diagnóstico	1	$300.000.000	$300.000.000
Identificación y evaluación de alternativas de aprovechamiento	1	$100.000.000	$100.000.000
Diseño de sistemas de aprovechamiento	1	$100.000.000	$100.000.000
Consecución de recursos	1	$30.000.000	$30.000.000
Construcción e implementación de sistemas de aprovechamiento	1	$470.000.000	$470.000.000
TOTAL			**$1.000.000.000**

Ficha 26. Gestión sostenible del uso del agua en la agroindustria

PROYECTO 9: Gestión sostenible del uso del agua en la agroindustrial
Descripción del Proyecto: El objeto del presente proyecto es diseñar e implementar políticas e incentivos para los agricultores, para que propongan y usen tecnologías o practicas orientadas a minimizar el uso del agua y se comprometan con la meta de que para el 2032 más del 30% del sectores productivo tengan implementado buenas prácticas ambientales en sus actividades. Entre las acciones a considerar y evaluar están la capacitación de los agricultores sobre técnicas de uso eficiente, establecer un plan de manejo y aprovechamiento de residuos líquidos entre los cuales podemos mencionar el reciclaje o reúso del agua, la sustitución de sustancias toxicas por otras de menor impacto ambiental en las practicas productivas de tal manera que se dispongan menos residuos peligrosos en el agua residual.
Ubicación Geográfica del Proyecto: Zonas de la cuenca que según los resultados de la zonificación ambiental clasificaron como: Áreas de Producción Bajo Condicionamientos Ambientales Específicos y Áreas de Recuperación para uso Sostenible (Ver Plano de Zonificación Ambiental).
Duración del Proyecto: Implementación: ocho (8) años.

Cronograma de ejecución del Proyecto

Actividad	Duración (Semestre)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Plantear y Definir las políticas de gestión de la información.	■	■						
Diagnóstico y caracterización de las practicas agroindustriales con respecto al uso del agua		■	■					
Identificación de puntos críticos y evaluación de alternativas		■	■					
Diseño e Implementación de las alternativas tecnológicas			■	■	■	■		
Sensibilización y capacitación		■	■	■	■	■	■	■

Posibles Participantes	CORPAMAG, UMATAs de los municipios con jurisdicción en la cuenca, Actores de la cuenca que practican actividades agropecuarias o agroindustriales.
Costos Total Estimado:	$2.780.000.000

Presupuesto

Ítems	Cantidad	V/unitario	V/total
Plantear y Definir las políticas de gestión de la información	1	$300.000.000	$300.000.000
Diagnóstico y caracterización de las practicas agroindustriales con respecto al uso del agua	1	$600.000.000	$600.000.000
Identificación de puntos críticos y evaluación de alternativas	1	$100.000.000	$100.000.000
Diseño e Implementación de las alternativas tecnológicas	1	$1.500.000.000	$1.500.000.000
Sensibilización y capacitación	1	$280.000.000	$280.000.000
TOTAL			**$2.780.000.000**

Ficha 27. Capacitación e implementación de tecnologías sostenibles para las actividades agropecuarias

PROYECTO 10:Capacitación e implementación de tecnologías sostenibles para las actividades agropecuarias
Descripción del Proyecto: Proyecto de Capacitación e implementación de tecnologías sostenibles para las actividades agropecuarias.
Ubicación Geográfica del Proyecto: Zonas de la cuenca que según los resultados de la zonificación ambiental clasificaron como: Áreas de Producción Bajo Condicionamientos Ambientales Específicos y Áreas de Recuperación para uso Sostenible (Ver Plano de Zonificación Ambiental).
Duración del Proyecto: Mediano Plazo - Cinco Años

Cronograma de ejecución del Proyecto

Actividad	Duración (Año)

	1	2	3	4	5
Implementación del Registro Único de Usuarios de servicios agropecuarios y ambientales					
Talleres grupales sobre ventajas y desventajas de las prácticas agropecuarias convencionales como de las prácticas sostenibles					
Talleres grupales sobre Impactos ambientales de las prácticas agropecuarias convencionales					
Talleres grupales sobre Funcionamiento de los sistemas productivos, como los agroforestales y silvopastoriles y otros					
Talleres grupales sobre condiciones agroecológicas necesarias para el éxito en la implementación de la tecnología					
Talleres grupales sobre beneficios ambientales y socioeconómicos derivados de la implementación de buenas prácticas agropecuarias sostenibles					

Posibles Participantes	CORPAMAG, UMATAs de los municipios con jurisdicción en la cuenca, Actores de la cuenca que practican actividades agropecuarias o agroindustriales
Costos Total Estimado:	$276.221.000

Presupuesto

Conceptos	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Implementación del Registro Único de Usuarios de servicios agropecuarios y ambientales	1	$100.000.000	$100.000.000
Talleres grupales sobre ventajas y desventajas de las prácticas agropecuarias convencionales como de las prácticas sostenibles	1	$75.000.000	$75.000.000
Talleres grupales sobre Impactos ambientales de las prácticas agropecuarias convencionales	1	$60.000.000	$60,000,000
Talleres grupales sobre Funcionamiento de los sistemas productivos, como los agroforestales y silvopastoriles y otros	1	$10.000.000	$10,000,000
Talleres grupales sobre condiciones agroecológicas necesarias para el éxito en la implementación de la tecnología	1	$25.111.000	$25,111,000
Talleres grupales sobre beneficios ambientales y socioeconómicos derivados de la implementación de buenas prácticas agropecuarias sostenibles	1	$6.110.000	$6,110,000
TOTAL			**$276.221.000**

Ficha 28. Formulación de un plan de incentivo a las prácticas productivas sostenibles

PROYECTO 11. Formulación de un plan de incentivos a las prácticas productivas sostenibles

Descripción del Proyecto: Consiste en generar un programa de incentivos para pequeños productores que estén realizando prácticas productivas sostenibles a través de una caracterización que permita conocer qué tipo de prácticas productivas están realizando.

Ubicación Geográfica del Proyecto: Zonas de la cuenca que según los resultados de la zonificación ambiental clasificaron como: Áreas de Producción Bajo Condicionamientos Ambientales Específicos y Áreas de Recuperación para uso Sostenible (Ver Plano de Zonificación Ambiental).

Duración del Proyecto: Corto Plazo - Un Año

Cronograma de ejecución del Proyecto

Actividad	Duración (Año)
	1
Caracterización de productores en el área de influencia de la cuenca	

Posibles Participantes	MADS, CORPAMAG, UMATAs de los municipios con jurisdicción en la cuenca, Actores de la cuenca que practican actividades agropecuarias o agroindustriales.
Costos Total Estimado:	$851.851.000

Presupuesto

Conceptos	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Caracterización de productores en el área de influencia de la cuenca	1	$851.851.000	$851.851.000
TOTAL			**$851.851.000**

7.1.4. ESTRATEGIA: Gestión, administración y ejecución integral y eficiente de recursos para la inversión social

La estrategia se refiere al manejo integral y eficiente de los recursos que por ley se destinan a la inversión social. De esa manera, se propone llevar a cabo un proceso transparente desde su inicio, con una consecución y administración adecuada de los recursos, realizando actividades que permitan cumplir con los objetivos de los programas y proyectos para que finalmente esa inversión se refleje en óptimas condiciones de vida de los grupos sociales a los que se esté apuntando.

- **PROGRAMA F: Disminución de la pobreza y mejoramiento de la calidad de Vida.**

El programa hace referencia a disminuir el número de habitantes que presentan la condición de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), por medio de la ejecución de proyectos que permitan invertir recursos de manera eficiente e integral para lograr el mejoramiento de la calidad de vida, a través de la educación, la salud, los servicios públicos, la vivienda y el empleo.

- **Objetivo del Programa:**

Disminuir el número de habitantes que se encuentran con Necesidades Básicas Insatisfechas en la cuenca.

- **Justificación y Población Beneficiada:**

Este programa se implementa debido a los altos niveles de NBI que presentan los habitantes de la cuenca, por tanto la población beneficiaria son los habitantes que hacen parte de esta.

- **Indicadores del Programa**

INDICADOR F1: Porcentaje de personas en Necesidades Básicas Insatisfechas.

Ficha 29. Ampliación y Mejoramiento en la calidad de servicios de agua potable y saneamiento básico

PROYECTO 12: Ampliación y mejoramiento en la calidad de servicios de agua potable y saneamiento básico.
El objeto del proyecto es lograr para el 2032 que los cascos urbanos localizados en la cuenca tengan una cobertura del 100 % y que más del 60 % de la población de los corregimientos y veredas que constituyen la cuenca hayan construido, rehabilitado, ampliado, dotado y tengan en funcionamiento eficiente sus sistemas de saneamiento básico y acceso a agua potable. El proyecto comprende además la reducción de riesgo de desabastecimiento de agua para consumo humano y evitar la interrupción de los servicios de alcantarillado y aseo en la cuenca. Es importante también establecer redes comunitarias alrededor del agua potable para que velen por la calidad de los servicios, adelantar campañas de sensibilización y educación para el pago y uso racional de los servicios públicos e involucrar a las organizaciones comunitarias en la recuperación de residuos sólidos entre otros. El fin último es reducir a menos del 60 % el número de habitantes con necesidad básicas insatisfechas. Según la ley 142, el saneamiento Básico está referido al conjunto de actividades propias de los servicios públicos domiciliarios de alcantarillado y aseo, los cuales comprenden la recolección municipal de los residuos

líquidos y sólidos y las actividades complementarias de transporte, tratamiento y disposición final de tales residuos. El servicio de agua potable contempla la distribución municipal de agua apta para el consumo humano, incluida su conexión, medición y actividades complementarias tales como captación de agua, su procesamiento, tratamiento, almacenamiento, conducción y transporte.

Ubicación Geográfica del Proyecto: Territorio de la cuenca con presencia de asentamientos humanos donde los servicios de agua potable y saneamiento básico son prestados en forma ineficiente o no son prestados.

Duración del Proyecto:4 años

Cronograma de ejecución del Proyecto

Actividad	Duración (Semestres)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Diagnóstico de agua potable y saneamiento básico en zonas urbanas y rurales (técnico, institucional, administrativo, ambiental)	■	■	■					
Identificación y evaluación de alternativas para captación, tratamiento y distribución de agua potable		■	■	■				
Identificación y evaluación de alternativas para el manejo de aguas residuales		■	■	■				
Identificación y evaluación de alternativas para el manejo de residuos sólidos		■	■	■				
Evaluación financiera			■	■	■			
Diseño de sistemas				■	■	■		
Construcción de obras e implementación de sistemas						■	■	■

Posibles Participantes	Gobernación del Magdalena; CORPAMAG, Aguas del Magdalena, Alcaldías de los municipios con jurisdicción en la cuenca.
Costos Total Estimado	$20.000.000.000

Presupuesto

Ítems	Cantidad	V/unitario	V/total
Diagnóstico de agua potable y saneamiento básico en zonas urbanas y rurales (técnico, institucional, administrativo, ambiental)	**1**	$1.500.000.000	$1.500.000.000
Identificación y evaluación de alternativas para captación, tratamiento y distribución de agua potable	**1**	$500.000.000	$500.000.000
Identificación y evaluación de alternativas para el manejo de aguas residuales	**1**	$500.000.000	$500.000.000
Identificación y evaluación de alternativas para el manejo de residuos sólidos	**1**	$500.000.000	$500.000.000
Evaluación financiera	**1**	$200.000.000	$200.000.000
Diseño de sistemas	**1**	$ 4.000.000.000	$4.000.000.000
Construcción de obras e implementación de sistemas	**1**	$12.800.000.000	$12.800.000.000
TOTAL			**$20.000.000.000**

Ficha 30. Formulación de un plan de mejoramiento de hábitat para comunidades localizadas en zonas aptas para uso residencial

PROYECTO 13. Formulación de un plan de mejoramiento de hábitat para comunidades localizadas en zonas aptas para uso residencial
Descripción del Proyecto: Consiste en la formulación de un plan de mejoramiento de hábitat que articule los planes de vivienda de cada uno de los municipios que la integran.
Ubicación Geográfica del Proyecto: Comunidades localizadas en zonas aptas para uso residencial.
Duración del Proyecto: Un año (corto plazo).

Cronograma de ejecución del Proyecto

Actividad	**Duración (Trimestral)**			
	1	**2**	**3**	**4**
Identificar indicadores y variables de población afectada				
Revisión de fuentes de información secundaria, entre ellas los planes de vivienda				
Diseño de proceso de recolección de información primaria de población a reubicar				
Recolección de información primaria de población a reubicar				
Revisión, crítica y depuración de información de campo				
Tabulación y procesamiento de información de campo				
Análisis de información de campo y de las necesidades de la población a reubicar				
Elaboración de informes finales del plan de mejoramiento de hábitat				

Posibles Participantes	CORPAMAG, Gobernación del Magdalena, Alcaldías Municipales, Ministerio de Vivienda, MADS.
Costos Total Estimado:	$300.000.000

Presupuesto

Conceptos	**Cantidad**	**Valor Unitario**	**Valor Total**
Identificar indicadores y variables de población afectada	**1**	$48.000.000	$48.000.000
Revisión de fuentes de información secundaria, entre ellas los planes de vivienda	1	$30.000.000	$30.000.000
Diseño de proceso de recolección de información primaria de población a reubicar	1	$48.000.000	$48.000.000
Recolección de información primaria de población a reubicar	1	$69.060.000	$69.060.000
Revisión, crítica y depuración de información de campo	1	$36.000.000	$36.000.000
Tabulación y procesamiento de información de campo	1	$21.060.000	$21.060.000
Análisis de información de campo y de las necesidades de la población a reubicar	1	$20.608.000	$20.608.000
Elaboración de informes finales del plan de mejoramiento de hábitat	1	$27.272.000	$27.272.000
TOTAL			**$300,000,000**

Ficha 31. Evaluación de los mecanismos de gestión de salud y educación

Proyecto 14: Evaluación de los mecanismos de gestión de salud y educación.

Descripción del Proyecto: Es indispensable evaluar la gestión que sobre la prestación de los servicios de salud y educación se da a los habitantes de la cuenca. Esto con el fin de proponer y recomendar, a las instituciones con competencia en este tipo de gestión, medidas necesarias para corregir las deficiencias que sobre la prestación de estos servicios se puedan presentar. De esta forma CORPAMAG ayudará a mejorar la calidad y cobertura de estos servicios como un requisito indispensable para disminuir el índice de necesidades básicas insatisfechas y garantizar la sostenibilidad ambiental en la cuenca.

Objetivo: identificar los elementos críticos en el desempeño de la prestación de los servicios de salud y educación y proponer mecanismos concretos para mejorar los resultados de gestión de las instituciones involucradas en el proceso.

Ubicación Geográfica del Proyecto: La implementación de este proyecto tendrá un impacto en toda la cuenca.

Duración del Proyecto: Mediano Plazo (I y II Fase del POMCA).

Cronograma de ejecución del Proyecto:

ACTIVIDAD	Año 1				Año 2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Fase de Planeación y diseño metodológico del proyecto								
Definir el equipo consultor, diseñar la metodología y estructura del plan de acción para la evaluación de los mecanismos de gestión de salud y educación en la cuenca.	■							
2. Fase de concertación								
Desarrollar reuniones de concertación con administraciones municipales, entes de control y veedurías ciudadanas para la implementación del proyecto.	■	■						
3. Fase de implementación del proyecto								
Implementar el sistema de monitoreo y vigilancia en el área rural y en las cabeceras municipales.			■	■	■	■	■	■
Análisis y socialización de los hallazgos.			■	■	■	■	■	■
Proponer un modelo de buenas prácticas de gestión municipal en materia de salud y educación.			■	■	■	■	■	■
4. Fase de seguimiento								
Realizar reuniones de seguimiento al proceso implementado.			■	■	■	■	■	■

Posibles Participantes: CORPAMAG.

Costos Total Estimado: $250.000.000

Presupuesto

Ítems	Cantidad	V/unitario	V/total
Fase de Planeación y diseño metodológico del proyecto.	1	$5.000.000	$5.000.000
Fase de concertación	1	$10.000.000	$10.000.000
Fase de implementación del proyecto	1	$230.000.000	$230.000.000
Fase de seguimiento	1	$5.000.000	$5.000.000
TOTAL			**$250.000.000**

Ficha 32. Capacitación Ciudadana para la Vigilancia, control y seguimientos de los recursos destinados a invertir

PROYECTO 15: Capacitación ciudadana para la vigilancia, control y seguimiento de los recursos destinados a invertir

Descripción del Proyecto: Consiste en capacitar a la ciudadanía para la vigilancia, control y seguimiento de los recursos que se destinen a invertir, por medio de la promoción de una cultura de trabajo interinstitucional y la conformación de grupos de veeduría ciudadana y ambiental**.**

Ubicación Geográfica del Proyecto: La implementación de este proyecto tendrá un impacto en toda la cuenca.

Duración del Proyecto: Corto plazo (Dos años)

Cronograma de ejecución del Proyecto:

ACTIVIDAD	Año 1				Año 2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Identificar indicadores y variables de población a capacitar	■							
fuentes de información secundaria, entre ellas la información de las instituciones localizadas en el humedal	■							
Diseño de proceso de recolección de información primaria de población a capacitar	■							
Recolección de información primaria de población a capacitar	■							
Revisión, crítica y depuración de información de campo		■						
Tabulación y procesamiento de información de campo		■						
Análisis de información de campo y de las falencias de la población a capacitar		■	■					
Elaboración de informes de falencias de la población a capacitar y de las soluciones al problema			■	■	■			
Conformación de grupos de veeduría ciudadana						■	■	■
Conformación de grupos de veeduría ambiental						■	■	■
Apoyo a la comunidad para realizar el seguimiento de los recursos destinados a invertir						■	■	■

Posibles Participantes: MADS, CORPAMAG, Gobernación del Magdalena; Alcaldía de municipios respectivos.

Costos Total Estimado: $200.000.000

Presupuesto

Conceptos	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Identificar indicadores y variables de población a capacitar	1	$20.000.000	$20.000.000
Revisión de fuentes de información secundaria, entre ellas la información de las instituciones localizadas en el humedal	1	$28.000.000	$28.000.000
Diseño de proceso de recolección de información primaria de población a capacitar	1	$36.000.000	$36.000.000
Recolección de información primaria de población a capacitar	1	$28.800.000	$28.800.000
Revisión, crítica y depuración de información de campo	1	$28.800.000	$28.800.000
Tabulación y procesamiento de información de campo	1	$15.000.000	$15.000.000
Análisis de información de campo y de las falencias de la población a capacitar	1	$10.820.000	$10.820.000
Elaboración de informes de falencias de la población a capacitar y de las soluciones al problema	1	$7.200.000	$7.200.000
Conformación de grupos de veeduría ciudadana	1	$3.599.000	$3.599.000
Conformación de grupos de veeduría ambiental	1	$3.600.000	$3.600.000
Apoyo a la comunidad para realizar el seguimiento de los recursos destinados a invertir	1	$18.181.000	$18.181.000
TOTAL			**$200,000,000**

7.1.5. ESTRATEGIA IV - Planificación del Territorio bajo el Enfoque Sistémico

El enfoque ecosistémico es una estrategia para la ordenación integrada de la tierra, el agua y los recursos vivos que promueve la conservación y el uso sostenible de manera equitativa. Se basa en la aplicación de métodos científicos adecuados centrados en los niveles de organización biológica que abarca los procesos, las funciones y las interacciones esenciales entre los organismos y su ambiente, y que reconoce a los humanos, con su diversidad cultural, como un componente integrante de los ecosistemas (FAO, 2012).

Un enfoque ecosistémico puede mantener o aumentar la capacidad de un ecosistema de generar beneficios para la sociedad, distribuye de forma equitativa beneficios y costos, y es sostenible a largo plazo.

- **PROGRAMA G. Ordenamiento Ambiental Territorial**

  - **Objetivo del Programa:**

Propender por el desarrollo sostenible de la cuenca, y contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población asentada mediante la incorporación de los ecosistemas dentro del desarrollo sectorial y ordenamiento territorial de los municipios, reconociéndolos como parte integral y estratégica de la Cuenca y su territorio.

  - **Justificación y Población Beneficiada.**

Desde el punto de vista de la planificación territorial tradicional, los ecosistemas presentes en la Cuenca no han sido identificados dentro de los planes de desarrollo sectorial, y de ordenamiento territorial como una parte estratégica para el crecimiento económico que requiere un manejo especial, por sus características de biodiversidad [10] y fragilidad ambiental.

La incorporación de los ecosistemas de la cuenca, se convierte en la base del plan de manejo y ordenamiento de la cuenca, y es la estrategia principal que deberá orientar la planeación del desarrollo de estas áreas de vital importancia económica dentro de los municipios que la integran.

  - **Indicadores del Programa**

[10] Nota: Según FAO (2012) la biodiversidad es la variedad y la variabilidad de animales, plantas y microorganismos en los ámbitos genéticos, de la especie y el ecosistema y es necesaria para mantener las funciones fundamentales del ecosistema, su estructura y sus procesos.

INDICADOR G1: Número de instrumentos formulados para el ordenamiento ambiental territorial y porcentaje de ejecución de los formulados.

Ficha 33. Incorporación de determinantes ambientales en los POT, EOT y PBNOT de los municipios que hacen parte de la Cuenca

PROYECTO 16.Incorporación de determinantes ambientales POMCAs en los POT, EOT y PBNOT de los municipios que hacen parte de la Cuenca												
Descripción del Proyecto: Los municipios deberán incorporar los condicionamientos y restricciones para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales de la Cuenca como las determinantes ambientales del POMCA para el ordenamiento territorial. Igualmente la corporación deberá incorporar los programas y proyectos específicos dentro del Plan de Acción de la Corporación y en el Plan Operativo Anual de Inversiones. La corporación deberá revisar y ajustar de acuerdo con lo definido en el Plan, los permisos, autorizaciones, concesiones y licencias otorgadas y por otorgar.												
Ubicación Geográfica del Proyecto: La implementación de este proyecto tendrá un impacto en toda la cuenca.												
Duración del Proyecto: Corto plazo (1 año)												
Cronograma												
Actividades	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Identificación de las determinantes ambientales para la Cuenca												
Socialización de las determinantes con las instituciones y comunidad local												
Representación espacial de las determinantes ambientales en el Sistema de información geográfico												
Documento técnico con las determinantes ambientales y recomendaciones para su incorporación en los instrumentos de planificación												
Entrega de determinantes y acompañamiento a la administración local para la incorporación de las determinantes en el proceso de revisión y ajuste del instrumentos de planificación												
Posibles Participantes: CORPAMAG, PNNSNSM, Alcaldías de los municipios con jurisdicción en la cuenca.												
Costos Estimados: $300'000.000												

Presupuesto			
Concepto	**Cantidad**	**V/unitario**	**V/total**
Identificación de las determinantes ambientales para la Cuenca	1	$20.000.000	$20.000.000
Socialización de las determinantes con las instituciones y comunidad local	1	$30.000.000	$30.000.000
Representación espacial de las determinantes ambientales en el Sistema de información geográfico	1	$100.000.000	$100.000.000
Documento técnico con las determinantes ambientales y recomendaciones para su incorporación en los instrumentos de planificación	1	$110.000.000	$110.000.000
Entrega de determinantes y acompañamiento a la administración local para la incorporación de las determinantes en el proceso de revisión y ajuste del instrumentos de planificación	1	$40.000.000	$40.000.000
TOTAL			**$300.000.000**

Ficha 34. Lineamientos para el ordenamiento y manejo forestal.

PROYECTO 17: Lineamientos para el ordenamiento y manejo forestal

Descripción del Proyecto: Los recursos forestales de la Cuenca no cuentan con un instrumento para el ordenamiento y manejo a través del uso sostenible, la recuperación y protección, por lo cual los recursos forestales[11], son aprovechados de diferentes formas.

Es necesario garantizar dentro de la Cuenca que los procesos de ordenamiento y manejo de los recursos forestales se fortalezcan, y puedan ser evaluados mediante criterios e indicadores para calificar y certificar que el manejo se está dando de manera sostenible**.**

Por tanto, el objetivo de este proyecto es formular los lineamientos de ordenamiento y manejo forestal con el fin de orientar la planificación, el monitoreo y la evaluación del manejo de los bosques a largo de la Cuenca.

Para esto se propone desarrollar actividades concernientes a:

- Generación de la línea base de las áreas forestales.
- Identificación de potencialidades de las áreas forestales
- Diagnóstico ambiental integral de las áreas forestales
- Zonificación para el manejo de las áreas forestales
- Definición de las condicionantes de manejo y reglamentación de las áreas forestales (incluye la definición de tasas de aprovechamiento para las zonas de uso sostenible).
- Formulación de las estrategias de manejo de las áreas forestales: protección, recuperación y uso sostenible.
- Formulación de la estrategia de puesta en marcha, seguimiento y evaluación de implementación de los lineamientos de ordenamiento y manejo forestal
- Formulación de estrategia financiera
- Talleres de socialización con actores institucionales y comunidades

Ubicación Geográfica del Proyecto: Áreas forestales (cobertura actual descrita por unidades vegetales y formaciones asociadas) y que se categorizaron en las diferentes unidades de manejo de la Cuenca (zonas de recuperación, preservación y uso sostenible).

Duración del Proyecto: Largo Plazo
Fase 1 Formulación: 2 años
Fase 2 Implementación: 10 años

Cronograma de ejecución del Proyecto:

ACTIVIDAD	Año 1				Año 2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Generación de la línea base: recopilación de información secundaria e inventario forestal	■	■						
Identificación de potencialidades de las áreas forestales		■						
Diagnóstico ambiental integral de las áreas forestales			■					
Zonificación para el manejo de las áreas forestales			■	■				
Definición de las condicionantes de manejo (uso principal, complementario, restringido y prohibido) y reglamentación de las áreas forestales					■	■		
Definición de las condicionantes de manejo (uso principal, complementario, restringido y prohibido) y reglamentación de las áreas forestales						■	■	■
Formulación de la estrategia de puesta en marcha, seguimiento y evaluación de implementación de los lineamientos de ordenamiento y manejo forestal								■
Formulación de estrategia financiera								■
Talleres de socialización con actores institucionales y comunidades	■		■		■	■		■

Posibles Participantes: MADS, CORPAMAG, PNNSNSM.

Costos Total Estimado: $4.540.910.000

Presupuesto

[11]Nota: Según Fao (2012), los recursos forestales, comprender tanto los bosques y los árboles fuera de los bosques que proporcionan una amplia gama de productos madereros y no madereros

Conceptos	Valor Unidad	Subtotal
Generación de la línea base: recopilación de información secundaria e inventario forestal	$468.000.000	$468.000.000
Identificación de potencialidades de las áreas forestales	$350.100.000	$350.100.000
Diagnóstico ambiental integral de las áreas forestales	$210.000.000	$210.000.000
Zonificación para el manejo de las áreas forestales	$25.000.000	$25.000.000
Definición de las condicionantes de manejo (uso principal, complementario, restringido y prohibido) y reglamentación de las áreas forestales	$412.810.000	$412.810.000
Formulación de las estrategias de manejo de las áreas forestales: Protección, recuperación y uso sostenible.	$675.000.000	$675.000.000
Formulación de la estrategia de puesta en marcha, seguimiento y evaluación de implementación de los lineamientos de ordenamiento y manejo forestal	$500.000.000	$500.000.000
Formulación de estrategia financiera	$300.000.000	$300.000.000
Talleres de socialización con actores institucionales y comunidades	$1.600.000.000	$1.600.000.000
Total		**$4.540.910.000**

Ficha 35. Formulación de los lineamientos para el turismo sostenible

PROYECTO 18. Formulación de los lineamientos para el turismo sostenible

Descripción del Proyecto:
El objetivo de proyecto es ordenar el desarrollo del turismo sostenible y las actividades eco turísticas, teniendo en cuenta las condiciones y restricciones de uso de las diferentes zonas de manejo del POMCA y la participación de las comunidades locales e instituciones, para el mejoramiento de la oferta de servicios turísticos en el área. Igualmente, es necesario fortalecer a la comunidad en relación a su capacidad para la prestación de servicios ecoturísticos y turísticos que les permita percibir nuevos ingresos económicos derivados de la oferta turística del área y a su vez promuevan la conservación y mantenimiento de los servicios ecosistémicos. Esto permitirá nuevas entradas económicas a los habitantes, que les brinde oportunidades para mejorar su calidad de vida ofreciendo nuevas posibilidades de sustento, aprovechando la riqueza paisajística del área y disminuyendo las actividades extractivas de fauna y flora.

Ubicación Geográfica del Proyecto: La implementación de este proyecto tendrá un impacto en toda la cuenca.

Duración del Proyecto: Mediano Plazo (2 años)

Cronograma de ejecución del Proyecto:

ACTIVIDAD	Año 1				Año 2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Inventariar los sitios para la actividad turística de acuerdo con la zonificación de la Cuenca	■	■						
Caracterización biofísica y socioeconómica del área de estudio para el desarrollo del proyecto turístico	■	■						
Diagnóstico de oferta y demanda para el desarrollo de la actividad turística			■	■				
Talleres de socialización	■	■	■	■				
Zonificación de las actividades turísticas y reglamentación de usos permitidos y prohibidos			■	■	■			

Posibles Participantes: MADS, CORPAMAG, PNNSNSM

Costos Total Estimado: $800´000.000

Presupuesto

Conceptos	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Inventariar los sitios para la actividad turística de acuerdo con la zonificación de la Cuenca	1	$288.000.000	$288.000.000
Caracterización biofísica y socioeconómica del área de estudio para el desarrollo del proyecto turístico	1	$250.000.000	$250.000.000
Diagnóstico de oferta y demanda para el desarrollo de la actividad turística	1	$50.000.000	$50.000.000
Talleres de socialización	1	$50.000.000	$50.000.000
Zonificación de las actividades turísticas y reglamentación de usos permitidos y prohibidos	1	$50.000.000	$50.000.000
Capacitación empresarial a la comunidad local	1	$97.000.000	$97.000.000
Diseño e implementación de proyecto piloto	1	$15.000.000	$15.000.000
TOTAL			**$800.000.000**

- **PROGRAMA H: Sostenibilidad Ambiental**

  - **Objetivo del Programa:**

Adoptar las medidas de conservación, restauración de los ecosistemas y sus recursos naturales para preservar la diversidad biológica y garantizar la sostenibilidad en la oferta de bienes y servicios ecosistémicos[12.]

  - **Justificación y Población Beneficiada:**

Los bosques, lagunas, paramos, y otros humedales, son las unidades básicas del ordenamiento ambiental y desarrollo sostenible de la Cuenca y la región donde esta se localiza. Estos ecosistemas actualmente en la cuenca, presentan diferentes grados de deterioro e intervención y pérdida de biodiversidad. En la cuenca se han realizado algunos esfuerzos por proteger y manejar estos recursos, pero han sido fragmentados y con diferentes propósitos. Los esfuerzos se deben articular y promover de manera simultánea con la ejecución de las demás estrategias, programas y proyectos del POMCA. El programa hace especial énfasis en el papel de las áreas de protegidas como reservas regionales, o municipales, la conservación y restauración de hábitats y especies amenazadas, así como la generación de conocimiento y el monitoreo de los cambios en los ecosistemas.

  - **Indicadores del Programa:**

INDICADOR H1: Porcentaje de ejecución de los instrumentos para la sostenibilidad ambiental.

[12]Nota: Según FAO (2012) los servicios ecosistémicos se definen como "los beneficios que proporcionan los ecosistemas a los seres humanos". Los principales servicios ecosistémicos que proporciona la biodiversidad, como el ciclo de los nutrientes, la retención del carbono, la regulación de plagas y la polinización, sostienen la productividad de actividades económicas importantes en la cuenca como la acrigultura. La promoción del funcionamiento saludable de los ecosistemas asegura la resistencia de la agricultura, a medida que ésta se intensifica para satisfacer la demanda creciente de alimentos.

Ficha 36. Restauración ecológica de bosques, rondas hídricas y nacederos

PROYECTO 19.Restauración ecológica de bosques, rondas hídricas y nacederos y transferencias de tecnología a las comunidades locales

Descripción del Proyecto: El proyecto busca generar las acciones para la restauración ecológica de los bosques, rondas hídricas y nacederos que hace parte de la estructura ecología de la Cuenca, haciendo énfasis en: los bosques de la parte media y alta y todas las rondas hídricas y nacederos de la Cuenca que han sido alterados por procesos naturales o por el hombre, con la participación activa de la comunidad.

La ronda hídrica es el medio ribereño continuo a al medio fluvial, que comprende la transición entre el medio netamente acuático y terrestre (Colombia-DADMA, 2004). Los nacederos por su parte, son parte de las zonas de descarga de la cuenca, donde el agua aflora nuevamente la superficie terrestre (Colombia-DADMA, 2004). La restauración ecológica por su parte se refiere al restablecimiento artificial, total o parcial, de la estructura y función de los ecosistemas deteriorados por causas naturales o antrópicas (Colombia-DADMA, 2004).

De acuerdo con lo anterior, el proyecto deberá desarrollarse de acuerdo con la zonificación de las áreas de recuperación del POMCA. Adicionalmente para las rondas hídricas, debido a la escala están no se verán representadas espacialmente en la zonificación.

Debido a esto, se deberá iniciar el proyecto con la identificación, delimitación y caracterización de las rondas hídricas y nacederos de la Cuenca.

Igualmente deberá definir la amplitud de las rondas hídricas, que deberá ser conservado, para el mantenimiento de la estructura ecológica de la Cuenca, discriminando la zona de ronda según la legislación vigente y en lo posible una zona de amortiguación para la ronda y nacederos con la respectiva restricción de usos, tomando en cuenta no solo los criterios ecológicos, si no también, físicos, para la gestión del riesgo**.**

El proyecto se aborda mediante 4 actividades principales:

1. Diagnóstico de las áreas objeto de estudio, y de la delimitación espacial de las rondas y nacederos.
2. El diseño de 3 proyectos piloto con la participación de la comunidad y su estrategia financiera para el desarrollo en el corto plazo.
3. Desarrollar programas de revegetalización y viveros mediante el trabajo colectivo entre instituciones y comunidades.
4. La capacitación a la comunidad en los temas de restauración, concientización de los proyectos piloto, y apropiación tecnológica y de conocimiento para la sostenibilidad y viabilidad en el tiempo de las acciones de revegetalización y viveros para su bienestar.

Para el desarrollo del proyecto se identificarán las técnicas más idóneas para la restauración de los bosques, rondas y nacederos, de acuerdo con las características físicos, bióticas, sociales, económicas y culturales de la Cuenca. Por esto, será necesaria la participación de la comunidad desde el inicio del proyecto.

La comunidad participará de diferentes maneras, a través del acompañamiento en las actividades técnicas, y mediante la capacitación tanto en la importancia de la aplicación de técnicas y tecnologías para la restauración como en su implementación como parte de sus actividades sociales y económicas**.**

La meta del proyecto es empoderar a la comunidades en las actividades de restauración de los bosques, rondas y nacederos, para que el programa sea sostenible en el largo plazo a través de estrategias de co-manejo y el seguimiento de la autoridad ambiental.

Nota: Este proyecto se realizará en forma coordinada con el PROYECTO 27 y PROYECTO 28. El primero referido a la delimitación física, recuperación y saneamiento de las rondas hídricas del río y principales afluentes, y el segundo referido a la Delimitación Física de las áreas de recarga de los Acuíferos

Ubicación Geográfica del Proyecto: Zonas que según el mapa de zonificación ambiental clasificaron como áreas de restauración para la preservación y las rondas hídricas de los cauces principales. (Ver mapa de zonificación ambiental).

Duración del Proyecto: Largo plazo (10 años)

Cronograma										
Actividades	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Diagnóstico del estado actual de las áreas de bosque objeto de restauración										
Definición de las estrategias de restauración a implementar (pasiva, activa y/o mixta)										
Establecimiento de Barreras (ecológicas y sociales) para la Restauración										
Talleres de participación con la comunidad										
Diseño de 3 proyectos pilotos para la implementación de programa de restauración de bosques, rondas hídricas y nacederos: parte alta, media y baja y definición de estrategias de financiación y co-manejo con la comunidad local.										
Selección de parcelas como áreas piloto de restauración y monitoreo con participación de la comunidad local										
Búsqueda y selección de especies nativas para la Restauración (fenología)										
Identificación y aislamiento de áreas clave para la Restauración										
Definición e implementación de estrategia de revegetalización y restablecimiento de la zona riparía amortiguadora *in situ*.										
Capacitación a la comunidad para el establecimiento de viveros (manejo de frutos, semillas y ensayos de germinación y crecimiento), estrategias para su manejo, monitoreo y acompañamiento en su implementación.										
Identificación y puesta en marcha de medidas para el control y eliminación de presiones (antrópicas y naturales) que pongan en riesgo las acciones de restauración.										
Posibles Participantes: MADS, CORPAMAG, PNNSNSM, Actores sociales de la cuenca.										
Costos Estimados: $3.988.600.000										

Presupuesto			
Concepto	**Cantidad**	**Valor unitario**	**Valor total**
Diagnóstico del estado actual de las áreas de bosque objeto de restauración	1	$1.078.000.000	$1.078.000.000
Definición de las estrategias de restauración a implementar (pasiva, activa y/o mixta)	1	$8.000.000	$8.000.000
Establecimiento de Barreras (ecológicas y sociales) para la Restauración	1	$235.000.000	$235.000.000
Talleres de participación con la comunidad	1	$470.000.000	$470.000.000
Diseño de 3 proyectos pilotos para la implementación de programa de restauración de bosques, rondas hídricas y nacederos: parte alta, media y baja y definición de estrategias de financiación y co-manejo con la comunidad local.	1	$500.000.000	$500.000.000
Selección de parcelas como áreas piloto de restauración y monitoreo con participación de la comunidad local	1	$1.000.000.000	$1.000.000.000
Búsqueda y selección de especies nativas para la Restauración (fenología)	1	$320.000.000	$320.000.000
Identificación y aislamiento de áreas clave para la Restauración		$15.000.000	$15.000.000
Definición e implementación de estrategia de revegetalización y restablecimiento de la zona riparía amortiguadora in situ.	1	$162.600.000	$162.600.000
Capacitación a la comunidad para el	1	$100.000.000	$100.000.000

establecimiento de viveros (manejo de frutos, semillas y ensayos de germinación y crecimiento), estrategias para su manejo, monitoreo y acompañamiento en su implementación.			
Identificación y puesta en marcha de medidas para el control y eliminación de presiones (antrópicas y naturales) que pongan en riesgo las acciones de restauración.	1	$100.000.000	$100.000.000
TOTAL			**$3.988.600.000**

Ficha 37. Directrices para la conservación y el uso sostenible de las especies de fauna

PROYECTO 20. Directrices para la conservación y el uso sostenible de las especies de fauna

Descripción del Proyecto: El proyecto deberá proporcionar las directrices para una gestión integral de la diversidad biología de la fauna de la Cuenca, para lo cual deberá diseñar las medidas necesarias para:

- Conservar las poblaciones de las especies amenazadas.
- Elaborar planes para la recuperación de las especies más amenazadas o vulnerables a nivel local.
- Promover el uso sostenible de la fauna de importancia para la seguridad alimentaria de la población asentada en la Cuenca.
- Regular el aprovechamiento de especies migratorias, y prohibir su comercialización.
- Reforzar el papel de los centros de conservación ex situ como jardines botánicos, áreas de protección que ayudan a conservar la diversidad biológica de la Cuenca.

Ubicación Geográfica del Proyecto: Todas las zonas de recuperación, preservación y uso sostenible de la cuenca, donde se presentan ecosistemas y hábitats importantes para la fauna de la Cuenca y donde se registra la presencia de especies focales para la conservación

Duración del Proyecto: Mediano Plazo - Cinco Años

Cronograma de ejecución del Proyecto

Actividad	Duración (Año)				
	1	2	3	4	5
Talleres de socialización con instituciones y comunidad local					
Formulación del plan de conservación de fauna para la Cuenca					
Aprobación de la reglamentación del uso de la fauna y definición de periodos de veda y cotos de caza					
Establecimiento de mecanismo de control y vigilancia de las actividades de extracción y aprovechamiento de fauna					
Plan de acción para la conservación y priorización de proyectos para protección y recuperación de especies amenazadas					
Diseño de dos proyectos pilotos para la recuperación de la fauna					
Implementación de proyectos pilotos con participación de la comunidad					
Talleres de socialización					
Implementación de una estrategia de comunicación y divulgación de resultados e información a nivel local, a través del centros de centros de conservación ex situ y redes de información virtual Implementación de una estrategia de comunicación y divulgación de resultados e información a nivel local, a través del centros de centros de conservación ex situ y redes de información virtual					
Evaluación y seguimiento del proyecto					

Posibles Participantes	MADS, CORPAMAG, PNNSNSM.
Costos Total Estimado:	$750.000.000

Presupuesto

Conceptos	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Talleres de socialización con instituciones y comunidad local	1	$32.000.000	$32.000.000
Formulación del plan de conservación de fauna para la Cuenca	1	$72,000,000	$72,000,000
Aprobación de la reglamentación del uso de la fauna y definición de periodos de veda y caza	1	$36,000,000	$36,000,000
Establecimiento de mecanismo de control y vigilancia de las actividades de extracción y aprovechamiento de fauna	1	$36,000,000	$36,000,000
Plan de acción para la conservación y priorización de proyectos para protección y recuperación de especies amenazadas	1	$36,000,000	$36,000,000

Diseño de dos proyectos pilotos para la recuperación de la fauna	1	$36,000,000	$36,000,000
Implementación de proyectos pilotos con participación de la comunidad	1	$216,000,000	$216,000,000
Talleres de Socialización	1	$32.000.000	$32.000.000
Implementación de una estrategia de comunicación y divulgación de resultados e información a nivel local, a través del centros de centros de conservación ex situ y redes de información virtual	1	$54,000,000	$54,000,000
Evaluación y seguimiento del proyecto	1	$200.000.000	$200.000.000
TOTAL PROPUESTA			**$750.000.000**

Ficha 38. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad

PROYECTO 21. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad

Descripción del Proyecto:
El proyecto tiene como objetivo, identificar de acuerdo con la zonificación de la Cuenca, los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad, con el fin de diseñar y establecer una nueva área protegidas, de carácter regional o local de acuerdo con el estudio de viabilidad de la categoría de manejo más adecuada. Se dará prioridad a la existencia de sitios prioritarios localizados en la zona que cumple la función de amortiguación de áreas protegidas existentes, con el fin de lograr conectividades y reducción de impactos.

Ubicación Geográfica del Proyecto: Zonas que según el mapa de zonificación ambiental clasificaron como áreas de restauración para la preservación y Áreas de Preservación (Ver mapa de zonificación ambiental de la cuenca).

Duración del Proyecto: Mediano Plazo (2 años)

Cronograma de ejecución del Proyecto:

ACTIVIDAD	Año 1				Año 2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Recopilación de información secundaria y primaria	■	■	■	■	■	■	■	■
Selección del sitio candidato para establecer el AP	■							
Definición de los criterios para la delimitación del AP		■						
Delimitación espacial del área protegida		■	■					
Talleres de socialización	■	■	■	■	■	■	■	■
Caracterización y diagnóstico del AP			■	■	■			
Zonificación del AP					■	■		
Definición de la zona de amortiguadora del AP						■	■	
Propuesta de reglamentación del AP							■	
Formulación de los lineamientos del plan de manejo del AP							■	■
Aprobación del AP								■

Posibles Participantes: CORPAMAG, PNNSNSM.

Costos Total Estimado: $400.000.000

Presupuesto

Concepto	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Recopilación de información secundaria y primaria	1	$10.000.000	$10.000.000
Selección del sitio candidato para establecer el AP	1	$5.000.000	$5.000.000
Definición de los criterios para la delimitación del AP	1	$10.000.000	$10.000.000
Delimitación espacial del área protegida	1	$10.000.000	$10.000.000
Talleres de socialización	1	$30.000.000	$30.000.000
Caracterización y diagnóstico del AP	1	$200.000.000	$200.000.000
Zonificación del AP	1	$88.000.000	$88.000.000
Definición de la zona de amortiguadora del AP	1	$5.000.000	$5.000.000
Propuesta de reglamentación del AP	1	$5.000.000	$5.000.000
Formulación de los lineamientos del plan de manejo del AP	1	$30.000.000	$30.000.000
Aprobación del AP	1	$7.000.000	$7.000.000
Total			**$400.000.000**

Ficha 39. Formulación del plan de investigación sobre la base natural de la Cuenca

PROYECTO 22. - Formulación del plan de investigación sobre la base natural de la Cuenca

Descripción del Proyecto:
Establecer la hoja de ruta que oriente en el corto, mediano y largo plazo, los estudios, y proyectos de investigación sobre los vacíos de información y conocimiento en diferentes temáticas (sociales, ambientales, físicas, climáticas, etc.) relacionadas con la base natural de la Cuenca y sobre los requerimientos de información necesarios para el ajuste del POMCA y su efectividad.

Ubicación Geográfica del Proyecto: La implementación de este proyecto tendrá un impacto en toda la cuenca.

Duración del Proyecto: Mediano Plazo (2 años)

Cronograma de ejecución del Proyecto:

ACTIVIDAD	Año 1				Año 2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Recopilación de información secundaria e identificación de vacíos y necesidades de información.	■	■						
Talleres de recopilación de información		■						
Estructurar el plan de investigación, priorizando las líneas temáticas de investigación, estrategias, programas y proyectos			■	■				
Talleres de expertos y socialización	■	■	■	■	■	■	■	■
Priorizar los proyectos de investigación a escala espacial y temporal					■	■		
Elaborar el plan de acción para la implementación del plan de investigación						■	■	
Estrategia financiera del plan de acción							■	■
Adopción oficial y puesta en marcha del plan de acción								■

Posibles Participantes: CORPAMAG.

Costos Total Estimado: $400.000.000

Presupuesto

Concepto	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Recopilación de información secundaria e identificación de vacíos y necesidades de información.	1	$152.000.000	$152.000.000
Talleres de recopilación de información	1	$20.000.000	$20.000.000
Estructurar el plan de investigación, priorizando las líneas temáticas de investigación, estrategias, programas y proyectos	1	$100.000.000	$100.000.000
Talleres de expertos y socialización	1	$20.000.000	$20.000.000
Priorizar los proyectos de investigación a escala espacial y temporal	1	$40.000.000	$40.000.000
Elaborar el plan de acción para la implementación del plan de investigación	1	$15.000.000	$15.000.000
Estrategia financiera del plan de acción	1	$17.000.000	$17.000.000
Adopción oficial y puesta en marcha del plan de acción	1	$36.000.000	$36.000.000
Total			**$400.000.000**

Ficha 40. Formulación del programa de monitoreo de los ecosistemas, recursos naturales y las variables climáticas.

PROYECTO 23. Formulación del programa de monitoreo de los ecosistemas, recursos naturales y las variables climáticas

Descripción del Proyecto:

La planificación y el ordenamiento de la Cuenca, es un proceso fundamentado en el conocimiento y la información que se tenga disponible sobre su capital natural, social, y cultural, el cual es aprovechado de diferentes formas y está expuesto tanto a los efectos de las amenazas antrópicas como las provenientes de fenómenos como el cambio climático.

De allí, resulta la necesidad de obtener información periódica sobre el estado de los ecosistemas, recursos naturales (agua, suelos, aire) variables (físico-químicas, climáticas) en el tiempo, con el fin de evaluar los cambios en las condiciones actuales y futuras, mediante un programa de monitoreo dirigido de manera científica y técnica.

En consecuencia, este proyecto busca contribuir con la evaluación del estado de los ecosistemas, recursos y condiciones climáticas, a través de la toma de información periódica que genere el conocimiento necesario y contribuya con la generación de información de base para el manejo la Cuenca.

El conjunto ecosistemas, recursos y variables (calidad fisicoquímica del agua) a monitorear se deberán evaluar previamente, de acuerdo con la información disponible, el estado de conocimiento, su localización espacial, las actividades de los demás proyectos del plan y su pertinencia según las problemáticas en la Cuenca.

Se identifican 5 componentes principales para el programa de monitoreo, como son:

1. Componente- bosques teniendo en cuenta la zonificación, áreas protegidas, y áreas de aprovechamiento.
2. Componente espacial - cobertura de los ecosistemas.
3. Componente - dinámica de poblaciones de especies claves, incluyendo aves acuáticas, reptiles entre otras, que permitan evaluar alteraciones y cambios en las comunidades naturales.
4. Componente -recursos hidrobiológicos.
5. Componente- hidrometereológico, incluye las variables climáticas que deberán ser definidas en conjunto con la autoridad en el tema el IDEAM.

Adicionalmente, se deberán incluir las variables de monitoreo y seguimiento de indicadores socioeconómicos teniendo en cuenta aspectos como: cambios de uso del suelo por expansión de actividades productivas, poblamiento humano y aumento del riesgo debido a las amenazas naturales.

Generar la base de datos correspondiente a cada uno de los monitoreos, crear del Sistema de información Geográfica (SIG) e ingresar los datos al Sistema nacional de información ambiental.

Nota: Este proyecto se realizará en forma coordinada con el PROYECTO 29 y PROYECTO 30. El primero referido a la Fortalecimiento de redes de monitoreo de la calidad del agua y el segundo referido a Instrumentación de cuencas para manejo y aprovechamiento controlado del recurso hídrico superficial y subterráneo.

Ubicación Geográfica del Proyecto: La implementación de este proyecto tendrá un impacto en toda la cuenca.

Duración del Proyecto: Largo plazo (10 años)

Cronograma

Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Estructuración general del programa de monitoreo teniendo en cuenta los principales componentes de la cuenca.										
1. Diseño monitoreo componente- bosques teniendo en cuenta la zonificación, planes de manejo de áreas de manglar, áreas protegidas, y áreas de aprovechamiento.										
2. Diseño monitoreo componente espacial- cobertura de los										

ecosistemas.										
3. Diseño componente - dinámica de poblaciones de especies claves, incluyendo aves acuáticas, reptiles entre otras, que permitan evaluar alteraciones y cambios en las comunidades naturales.										
4. Diseño componente -recursos hidrobiológicos.										
5. Diseño componente- hidrometereológico, incluye las variables climáticas que deberán ser definidas en conjunto con la autoridad en el tema el IDEAM.										
Revisión y ajuste de presupuesto según el plan de acción para el desarrollo de los programas de monitoreo por cada componente										
Estructuración y alimentación de las bases de datos correspondiente a cada uno de los monitoreos.										
Crear del Sistema de información Geográfica (SIG) y alimentarlo con los resultados periódicos de cada monitoreo.										
Ingresar los datos al Sistema nacional de información ambiental.										
Posibles Participantes: CORPAMAG.										
Costos Estimados: $5.600.000.000										

Presupuesto			
Concepto	**Cantidad**	**Valor unitario**	**Valor total**
Diseño monitoreo componente- bosques teniendo en cuenta la zonificación, planes de manejo de áreas de manglar, áreas protegidas, y áreas de aprovechamiento	1	$464.000.000	$464.000.000
Diseño monitoreo componente espacial- cobertura de los ecosistemas	1	$280.000.000	$280.000.000
Diseño componente - dinámica de poblaciones de especies claves, incluyendo aves acuáticas, reptiles entre otras, que permitan evaluar alteraciones y cambios en las comunidades naturales	1	$500.000.000	$500.000.000
Diseño componente -recursos hidrobiológicos	1	$500.000.000	$500.000.000
Diseño componente- hidrometereológico, incluye las variables climáticas que deberán ser definidas en conjunto con la autoridad en el tema el IDEAM	1	$1.000.000.000	$1.000.000.000
Revisión y ajuste de presupuesto según el plan de acción para el desarrollo de los programas de monitoreo por cada componente	1	$380.000.000	$380.000.000
Estructuración y alimentación de las bases de datos correspondiente a cada uno de los monitoreos	1	$66.000.000	$66.000.000
Crear del Sistema de información Geográfica (SIG) y alimentarlo con los resultados periódicos de cada monitoreo	1	$1.900.000.000	$1.900.000.000
Ingresar los datos al Sistema nacional de información ambiental	1	$510.000.000	$510.000.000
Total			**$5.600.000.000**

7.1.6. ESTRATEGIA V- Gestión de Riesgos.

La gestión del riesgo se constituye en una política de desarrollo indispensable para asegurar la sostenibilidad, la seguridad territorial, los derechos e intereses colectivos, mejorar la calidad de vida de las poblaciones y las comunidades en riesgo y, por lo tanto, está intrínsecamente asociada con la planificación del desarrollo seguro, con la gestión

ambiental territorial sostenible, en todos los niveles de gobierno y la efectiva participación de la población (Ley 1523 de2012).

La Gestión del Riesgo, es un concepto poco conocido por el ciudadano común, pero implementado desde hace más de dos décadas, por lo tanto la estrategia es desarrollar programas y proyectos para socializar esos conceptos y realizar estudios para el análisis de la amenazas, vulnerabilidad y escenarios de Riesgo de la cuenca, con el fin de incorporarlos en los procesos de planeación.

- **PROGRAMA I: Manejo y seguimiento de riesgos ambientales y tecnológicos y control integral de asentamientos subnormales**

Es implementar proyectos que evalúen y categoricen los diferentes tipos de amenazas naturales que afectan a la cuenca y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el objeto de definir los escenarios de riesgos más crítico y poder plantear obras de mitigación y un sistema de alerta temprana para evitar un desastre.

Además plantear una red de monitoreo que nos permitan realizarle un seguimiento oportuno a los diferentes tipos de fenómenos naturales y poder tomar decisiones acertadas para mitigar un desastre.

- **Objetivo del Programa:**

El objetivo principal de este programa es determinar el grado de degradación de la cuenca mediante el estudio de las variables ambientales y la zonificación de la susceptibilidad y la amenazas naturales (erosión, movimientos en masas, inundación y sísmica), para la formulación de los planes de manejo, el establecimiento de las variables físicas para el ordenamiento territorial de la cuenca y la formulación de planes de prevención de desastres. Así mismo se pretende con estos estudios realizar la transferencia de metodologías a las corporaciones regionales.

- **Justificación y Población Beneficiada:**

En los últimos años la cuenca ha sido afectada por fenómenos naturales a los que erróneamente llamamos desastres naturales, que afectan al normal desarrollo de los pueblos y de las principales actividades socio-económicas que sustentan la economía familiar.

Por ello, este programa nos lleva a la necesidad de tener una visión más amplia de la planificación que enfoque la gestión del riesgo para garantizar la inversión pública y privada evitando pérdidas económicas y humanas.

Por ello, el producto a obtener en este proceso de planificación es el Análisis Preliminar de Riesgos en la Cuenca.

- **Indicadores del Programa:**

INDICADOR I1: Áreas afectadas por Movimientos en masas y erosión (Porcentaje de áreas afectadas por movimientos en masa reportados y zonas de erosión cartografiadas por unidad geográfica respecto al total de área de la cuenca).

Ficha 41. Estudio de Evaluación Detallada de Riesgos Ambientales Tecnológicos (por lo menos a escala 1:25000)

PROYECTO 24. Estudio de Evaluación Detallada de Riesgos Ambientales Tecnológicos (por lo menos a escala 1:25000)

Descripción del Proyecto:
Zonificación de amenazas, vulnerabilidad y definición de escenarios de riesgos por fenómenos naturales en la cuenca, Esc. 1:25000 y sitios críticos 1:2000.Como variables ambientales se estudiarán la geología, geomorfología (morfometría, morfología y morfodinámica), geotecnia, hidrología, hidrogeología ingeniería geológica y agrología (Suelos, Uso y cobertura actual del Suelo, Uso Potencial y Conflictos de Uso), cuyos resultados se plasmarán en mapas a escala 1:25.000. Los factores detonantes evaluados para el área, de acuerdo con los registros históricos serán la precipitación y la sismicidad.

El modelo de análisis se basará en el método estadístico univariado, en el cual determina el peso o susceptibilidad de cada unidad cartografiada, teniendo como base de calificación la densidad de movimientos en masa presentes. En la zonificación de la amenaza se integrarán tres aspectos principales 1) la susceptibilidad del terreno, 2) el factor de inestabilidad actual determinado por la intensidad de erosión y la magnitud de los movimientos en masa, 3) el peso de los factores detonantes de precipitación y sismicidad.
Elaborado el mapa de amenaza se realizará una evaluación de la vulnerabilidad física, corporal y funcional de los elementos expuestos en la cuenca para definir su escenario de riesgos.

Ubicación Geográfica del Proyecto: La implementación de este proyecto tendrá un impacto en toda la cuenca.

Duración del Proyecto: Corto Plazo (2 años)

Cronograma de ejecución del Proyecto

Actividad	Duración (Semestre)				
	1	2	3	4	5
Socialización del proyecto con la comunidad	■				
Elaboración de cartografía base	■				
Análisis de antecedentes históricos	■	■			
Diagnóstico de las condiciones físicas	■	■	■	■	
Estudios básicos (geología, geomorfología, geotecnia, hidrología, hidrogeología, cobertura y uso del suelo)			■	■	■
Evaluación de las Amenazas (Factores Antrópicos, sísmicos y precipitación)			■		
Evaluación de la vulnerabilidad física, corporal y funcional		■	■	■	■
Evaluación de Riesgos				■	■
Socialización y evaluación de resultados			■	■	■

Posibles Participantes	MADS, Fondo de Adaptación al Cambio Climático, CORPAMAG, Gobernación del Magdalena, Alcaldías de los municipios con jurisdicción en la cuenca
Costos Total Estimado:	$2.945.750.000

Presupuesto

Conceptos	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Talleres de socialización con la comunidad	Unidad	4	$10,000,000	$40,000,000
Elaboración de cartografía base	Glb	1	$85,000,000	$85,000,000
Análisis de antecedentes históricos	Glb	1	$75,000,000	$75,000,000
Diagnóstico de las condiciones físicas	Glb	1	$288,000,000	$288,000,000
Estudios básicos (geología, geomorfología, geotecnia, hidrología, hidrogeología, cobertura y uso del suelo)	Glb	1	$750,000,000	$750,000,000
Evaluación de las Amenazas (Factores Antrópicos, sísmicos y precipitación)	Glb	1	$417,750,000	$417,750,000
Evaluación de la vulnerabilidad física, corporal y funcional	Glb	1	$665,000,000	$665,000,000
Evaluación de Riesgos	Glb	1	$567,000,000	$567,000,000
Resultados	Glb	1	$58,000,000	$58.000,000
TOTAL				**$2.945.750.000**

Ficha 42. Diseño de un Sistema de Alerta Temprana

PROYECTO 25. Diseño de un sistema de alerta temprana	
Descripción del Proyecto: Se plantean actividades para la capacitación y colocación de Sistemas de Alerta Temprana para fenómenos naturales, como elemento primordial en la reducción de riesgo ante desastres, de esta manera previene la pérdida de vidas humanas y reduce el impacto económico y material que ocasionan los desastres. Es por ello que se implementará un Sistema de Alerta Temprana (SAT) para comunidades con mayor riesgo de movimientos en masa e inundación. La implementación del SAT trata de proveer de forma detallada los pasos a seguir al momento de presentarse una emergencia en las comunidades, proponiendo diferentes metodologías, especialmente la implementación de equipos de monitoreo.	
Ubicación Geográfica del Proyecto: La implementación de este proyecto tendrá un impacto en toda la cuenca.	
Duración del Proyecto: Corto Plazo (un año)	
Posibles Participantes	MADS, Fondo de Adaptación al Cambio Climático, CORPAMAG, Gobernación del Magdalena, Alcaldías de los municipios con jurisdicción en la cuenca
Costos Total Estimado:	$372.500.000

Presupuesto

Conceptos	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Talleres de socialización con la comunidad	Unidad	4	$10,000,000	$40,000,000
Organización de la comunidad	Gl	1	$15,000,000	$15,000,000
Reconocimiento físico de la cuenca	Glb	1	$111,000,000	$111,000,000
Medición de lluvias, caudales y movimiento en masa	Glb	1	$62,000,000	$62,000,000
Implementación y funcionamiento del sistema de alerta temprana	Gl	1	$72,500,000	$72,500,000
Evaluación de la situación, difusión de la alerta y plan de emergencia	Gl	1	$72,000,000	$72,000,000
TOTAL				**$372.500.000**

Ficha 43. Estudio demográfico para la definición de zonas de expansión de urbana

PROYECTO 26: Estudio demográfico para la definición de zonas de expansión urbanas

Descripción del Proyecto: Este proyecto tiene como objeto desarrollar un estudio en la cuenca en el que se analicen y definan las tendencias de crecimiento poblacional en el territorio. Para tal fin serán evaluados diferentes escenarios de crecimiento poblacional en el espacio para proponer los más adecuados teniendo en cuenta las características biofísicas de la cuenca. El resultado final de este estudio será un plano en donde se delimiten exactamente las zonas aptas de la cuenca para expansión urbana.

Este estudio analizará y evaluará las zonas de expansión urbana propuestas en los planes de ordenamiento territorial municipales con jurisdicción en la cuenca.

Ubicación Geográfica del Proyecto: En los cascos urbanos y centros poblados de la cuenca.

Duración del Proyecto: Corto Plazo (Un Año).

Cronograma de ejecución del Proyecto

ACTIVIDAD	Año 1			
	1	2	3	4
Caracterización demográfica	■	■	■	■
Análisis de escenarios de crecimiento demográfico en el espacio		■	■	■
Selección de tendencias de crecimiento demográfico más adecuadas			■	■
Elaboración del plan de expansión urbana				■

Posibles participantes: CORPAMAG y Alcaldías municipales.

Costos Total Estimado: $400.000.000

Presupuesto

Ítems	Cantidad	V/unitario	V/total
Caracterización demográfica	Global	$240.000.000	$240.000.000
Análisis de escenarios de crecimiento demográfico en el espacio	Global	$80.000.000	$80.000.000
Selección de tendencias de crecimiento demográfico más adecuadas	Global	$40.000.000	$40.000.000
Elaboración del plan de expansión urbana	Global	$40.000.000	$40.000.000
TOTAL		**$400.000.000**	**$400.000.000**

7.1.7. .ESTRATEGIA VI - Conservación del Recursos Hídrico

Para esta estrategia se definieron dos programas: Recuperación, mantenimiento y protección de las rondas hídricas y acuíferos; y control, seguimiento y monitoreo de los recursos hídricos.

Con esta estrategia se busca mejorar los aportes de agua de la cuenca tanto superficial como subterránea, mediante la conservación de sus áreas adyacentes facilitando los aportes de agua de escorrentía al río y cauces secundarios más importantes y a las zonas de acuíferos.

- **PROGRAMA J: Recuperación, Mantenimiento y Protección de Rondas Hídricas y Acuíferos**

El programa consiste en estructurar un sistema de acciones que permitan recuperar y proteger las rondas hídricas del Río Tucurinca, sus arroyos, quebradas y cauces naturales al igual que las zonas de acuíferos más representativos de la cuenca.

- **Objetivo del Programa**

Mejorar los aportes de agua de la cuenca tanto superficial como subterránea al cauce del Río Tucurinca, mediante la conservación de sus áreas adyacentes facilitando los aportes de agua de escorrentía al río y cauces secundarios más importantes y a las zonas de acuíferos.

- **Justificación y Población Beneficiada**

Los cuerpos de agua y las franjas de terreno paralela y zonas adyacentes al cauce de un río junto con su componente forestal, son elementos indispensables para su conservación pues son las áreas inundables naturales durante el paso de las crecientes no ordinarias, sirviendo para amortiguación de las mismas y como corredor biológico de conectividad entre los diferentes ecosistemas y el agua, por ello es importante definirlos para el mantenimiento del equilibrio ecológico del sistema de la cuenca hidrográfica. Además facilitan la recarga de los acuíferos.

Por otra parte, las zonas de recarga de los acuíferos garantizan un volumen permanente de infiltración hacia los estratos permeables, permitido mantener los niveles de almacenamiento de las aguas subterráneas, por ello es importante identificar y conservar estas áreas.

El Código Nacional de los Recursos Naturales establece en su artículo 83 dice que:

“Salvo derechos adquiridos por particulares, son bienes inalienables e imprescriptibles del Estado:

a) El álveo o cauce natural de las corrientes.
b) El lecho de los depósitos naturales de agua.
c) Las playas marítimas, fluviales y lacustres.
d) Una faja paralela a la línea de mareas máximas o a la de cauce permanente de ríos y lagos de hasta treinta metros de ancho".

La población beneficiada corresponde a los habitantes de las zonas bajas de la cuenca que son las más susceptibles a inundaciones y las que presentan mayores índices de escasez.

- **Indicadores del Programa:**

INDICADOR J1: Rondas de cauces libres de ocupación y recuperadas en la cuenca baja y media.
INDICADOR J2: Porcentaje de área de la cuenca con un índice de escasez alto.

Ficha 44. Delimitación física, recuperación y saneamiento de las rondas hídricas del río y principales afluentes

PROYECTO 27: Delimitación física, recuperación y saneamiento de las rondas hídricas del río y principales afluentes
Descripción del Proyecto: Implementación de un sistema de protección mediante la delimitación y reforestación, limpieza de las rondas hídricas de los cuerpos de agua de la cuenca, especialmente la parte media y baja de la cuenca del río Aracataca y quebradas que la integran. Reforestación con especies nativas para recuperar el bosque y ayudar a la estabilidad de los cauces. Socializar mediante talleres con la comunidad la importancia de conservar las rondas hídricas Reubicación de población asentada en la zona de rondas hídricas Delimitación mediante cercas vivas con apoyo de la comunidad Seguimiento y evaluación. **Nota:** Este proyecto se realizará en forma coordinada con el PROYECTO 19 referido a la Restauración ecológica de bosques, rondas hídricas y nacederos y transferencias de tecnología a las comunidades locales.
Ubicación Geográfica del Proyecto: Cuenca Media y Baja del río Tucurinca. Área estimada 30ha
Duración del Proyecto:4 años
Cronograma

Actividades	Semestre 1		Semestre 2		Semestre 3		Semestre 4		Semestre 5		Semestre 6	
1. Socialización del proyecto con la comunidad												
2. Localización y delimitación de zonas de rondas a intervenir												
3. Selección de especies nativas, construcción de viveros y siembra de												
4. Talleres de capacitación a las comunidades												
5. Limpieza de zonas, preparación y siembra de especies con apoyo de comunidades												
6. Delimitación de las áreas reforestadas y geoposicionamiento de las mismas												
7. Selección, estudio y delimitación de predios para compra												
8. Mantenimiento y Seguimiento a las áreas reforestadas												
9. Socialización y evaluación de resultados												

Posibles Participantes: Gobernación del Magdalena; CORPAMAG; MADS, Alcaldías, Empresas de acueducto

Costos Estimados: $350 Millones

Presupuesto

Conceptos	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Socialización del proyecto con la comunidad	1	$8.000.000	$8.000.000
Localización y delimitación de zonas de rondas a intervenir	1	$22.000.000	$22.000.000
Selección de especies nativas, construcción de viveros y siebra de semillas	1	$51.000.000	$51.000.000
Talleres de capacitación a las comunidades	1	$50.000.000	$50.000.000
Limpieza de zonas, preparación y siembra de especies con apoyo de comunidades	1	$126.000.000	$126.000.000
Delimitación de las áreas reforestadas y geoposicionamiento de las mismas	1	$23.000.000	$23.000.000
Selección, estudio y delimitación de predios para compra	1	$29.000.000	$29.000.000
Mantenimiento y seguimiento de las áreas reforestadas	1	$33.000.000	$33.000.000
Socialización y evaluación de resultados	1	$8.000.000	$8.000.000
TOTAL			**$350.000.000**

Ficha 45. Delimitación Física de las áreas de recarga de los Acuíferos

PROYECTO 28: Delimitación Física de las áreas de recarga de los Acuíferos

Descripción del Proyecto:
Identificación en planos detallados de las formaciones geológicas que conforman las áreas de recarga
Delimitación fisca de las áreas de recarga de los acuíferos

Implementación de un sistema de protección mediante la reforestación con especies nativas y cultivos amigables

Limpieza y delimitación de las zonas de recarga identificadas en la cuenca

Socializar mediante talleres con la comunidad la importancia de conservar las áreas de recarga de acuíferos
Eliminación de zonas impermeables en el área de recarga en las zonas identificadas de la cuenca

Delimitación mediante cercas vivas de las áreas de recarga

Seguimiento y evaluación

Nota: Este proyecto se realizará en forma coordinada con el PROYECTO 19 referido a la Restauración ecológica de bosques, rondas hídricas y nacederos y transferencias de tecnología a las comunidades locales

Ubicación Geográfica del Proyecto: Zonas identificadas mediante estudio previo

Duración del Proyecto: 3 años

Cronograma

Actividades	Semestre 1		Semestre 2		Semestre 3		Semestre 4		Semestre 5		Semestre 6	
1. Socialización del proyecto con la comunidad												
2. Localización y delimitación de zonas de rondas a intervenir												
3. Selección de especies nativas, construcción de viveros y siembra de semillas												
4. Talleres de capacitación a las comunidades												
5. Limpieza de zonas y siembra de especies con apoyo de comunidades												
6. Delimitación de las áreas reforestadas y geoposicionamiento de las mismas												
7. Selección, estudio y delimitación de predios para compra												
8. Mantenimiento y Seguimiento a las áreas reforestadas												
9. Socialización y evaluación de resultados												

Posibles Participantes: Gobernación del Magdalena; CORPAMAG; MADS, INGEOMINAS.

Costos Estimados: $4.500 millones

Presupuesto

Concepto	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Socialización del proyecto con la comunidad	1	$8.000.000	$8.000.000
Localización y delimitación de zonas del acuífero a intervenir	1	$350.000.000	$350.000.000
Selección de especies nativas, construcción de viveros y siembra de semillas	1	$1.275.000.000	$1.275.000.000
Talleres de capacitación a las comunidades	1	$10.400.000	$10.400.000
Limpieza de zonas, preparación y siembra de especies con apoyo de comunidades	1	$2.000.000.000	$2.000.000.000
Delimitación de las áreas reforestadas y geoposicionamiento de las mismas	1	$375.000.000	$375.000.000
Selección, estudio y delimitación de predios para	1	$25.000.000	$25.000.000

compra			
Mantenimiento y seguimiento de las áreas reforestadas	1	$448.600.000	$448.600.000
Socialización y evaluación de resultados	1	$8.000.000	$8.000.000
TOTAL			**$4.500.000.000**

- **PROGRAMA K: Control, seguimiento y monitoreo del recursos hídricos**

El programa control, seguimiento y monitoreo del recurso hídrico comprende los proyectos de Fortalecimiento de redes de monitoreo de la calidad del agua y de Instrumentación de cuencas para manejo y aprovechamiento controlado del recurso hídrico superficial. Este programa permite consolidar y normalizar la información existente sobre calidad del agua de la Cuenca como herramienta de gestión e información, busca contribuir a la toma oportuna y racional de decisiones y a reducir la duplicación de esfuerzos en las tareas relacionadas con el conocimiento, rehabilitación y protección de la cuenca. Este programa es una herramienta para el intercambio y divulgación de la información que lleva el registro del significado y valor de un conjunto de datos, facilitando su catalogación y almacenamiento.

- **Objetivo del Programa:**

Controlar el volumen de los aportes del río y sus afluentes y evaluar el caudal de consumo de agua para la población y actividades económicas de la cuenca que permitan el seguimiento y control del índice de escasez; establecer la calidad del recurso mediante el seguimiento y medición de parámetros de calidad fisicoquímica y microbiológica en diferentes épocas del año, tanto para las aguas superficiales como para las subterráneas.

- **Justificación y Población Beneficiada:**

Teniendo en cuenta que los fenómenos por efectos del cambio climático tienden a producir épocas de lluvias más intensas y con mayor número de eventos o épocas de sequias más largas con poca precipitación, es importante que se evalúe el caudal del río y aportes de la cuenca y la explotación y uso del recurso de tal forma que se pueda garantizar su conservación en cantidad y calidad mediante el seguimiento y evaluación del índice de Calidad del agua para el aprovechamiento futuro de los habitantes y la conservación de los ecosistemas de la cuenca, especialmente en épocas de poca precipitación.

La población beneficiada corresponde a todos los habitantes de la cuenca, especialmente en las zonas bajas donde los menores caudales son más notorios en las épocas secas.

- **Indicadores del Programa**

INDICADOR K1: Índice de calidad agua
INDICADOR K2: Demanda Bioquímica de Oxigeno.

Ficha 46. Fortalecimiento de redes de monitoreo de la calidad del agua

PROYECTO 29. Fortalecimiento de redes de monitoreo de la calidad del agua

Implementación de un sistema de monitoreo continuo que permita determinar los niveles de concentración de las variables físico-químicas y microbiológicas e identificar los contaminantes presentes, tanto en las fuentes, como en las descargas y en los cuerpos de aguas superficiales o subterráneos de la cuenca. En resumen un sistema de monitoreo que permita la recopilación, el análisis y la representación cartográfica de los datos de tal manera que sirva de base para que las entidades encargadas puedan planificar y controlar efectivamente el aprovechamiento de los recursos y asegurar la calidad de vida de los pobladores.

Un sistema de monitoreo que permita mantener un diagnostico actualizado y permanente sobre la calidad del agua de la cuenca. Las variables mínimas a monitorear son: fisicoquímicas (salinidad, conductividad, pH, Oxígeno disuelto, temperatura, transparencia secchi, sólidos suspendidos totales, turbidez, amonio, nitritos, nitratos y fosfatos), plaguicidas organoclorados y plaguicidas de uso actual tales como paration, bromacil, clorpirifos, fenaminfos, Cis-Permetrina y transpermetrina. Hidrocarburos (hidrocarburos aromáticos disueltos y dispersos). Metales (Cadmio, cromo, plomo, mercurio). Microbiológicos (coliformes fecales y totales, enterococos fecales.

Nota: Este proyecto se realizará en forma coordinada con el PROYECTO 23 y PROYECTO 30. El primero referido a la Formulación del programa de monitoreo de los ecosistemas, recursos naturales y las variables climáticas, y el segundo referido a Instrumentación de cuencas para manejo y aprovechamiento controlado del recurso hídrico superficial y subterráneo.

Ubicación Geográfica del Proyecto: El cauce principal del Río Tucurinca.

Duración del Proyecto: Implementación:Dos (2) años.El proyecto debe implementarse a corto plazo. El proyecto debe mantenerse activo y actualizarse permanentemente.

Cronograma de ejecución del Proyecto

Actividad	Duración (Semestres)							
	1		2		3		4	
Diseño de la red de monitoreo	■	■						
Implementación de la red (equipos, sensores y estrategias)		■	■	■	■			
Implementación de la oficina de modelación e investigación de la calidad de agua				■	■	■	■	
Análisis de gestión y administración de la red					■	■	■	
Sensibilización y capacitación						■	■	■

Posibles Participantes	CORPAMAG, Aguas del Magdalena.
Costos Total Estimado:	$1.120.000.000

Presupuesto

Ítems	Cantidad	V/unitario	V/total
Diseño de la red de monitoreo	**1**	$50.000.000	$50.000.000
Implementación de la red (equipos, sensores y estrategias)	**1**	$800.000.000	$800.000.000
Implementación de la oficina de modelación e investigación de la calidad de agua	**1**	$200.000.000	$200.000.000
Análisis de gestión y administración de la red	**1**	$30.000.000	$30.000.000

Sensibilización y capacitación	**1**	$40.000.000	$40.000.000
TOTAL			**$1.120.000.000**

Ficha 47. Instrumentación de cuencas para manejo y aprovechamiento controlado del recurso hídrico superficial y subterráneo

Proyecto 29. Instrumentación de cuencas para manejo y aprovechamiento controlado del recurso hídrico superficial y subterráneo

Descripción del Proyecto:
Implementación de un sistema de monitoreo de niveles y caudal del río mediante la instalación de estaciones medidoras en la parte alta, media y baja de la cuenca y principales afluentes.

Identificación de sitios para la ubicación de estaciones limnimétricas.

Socialización mediante talleres con la comunidad de las actividades del proyecto

Instalación de las estaciones medidoras.

Seguimiento y evaluación.

Nota: Este proyecto se realizará en forma coordinada con el PROYECTO 23 y PROYECTO 29. El primero referido a la Formulación del programa de monitoreo de los ecosistemas, recursos naturales y las variables climáticas y el segundo referido a Fortalecimiento de redes de monitoreo de la calidad del agua.

Ubicación Geográfica del Proyecto: Cuenca Alta, Media y Baja del Río Tucurinca.

Duración del Proyecto: 36 meses

Cronograma

Actividades	Semestre 1		Semestre 2		Semestre 3		Semestre 4		Semestre 5		Semestre 6	
1. Socialización del proyecto con la comunidad												
2. Identificación de zonas y localización de puntos para Seguimiento												
3. Selección e instalación de equipos												
4.Talleres de capacitación a las comunidades												
5.Geoposicionamiento, Construcción de bases y soportes para equipos												
6. Instalación y prueba de equipos												
7. Mantenimiento de las estaciones												
8. Socialización y evaluación de resultados												

Posibles Participantes: Gobernación del Magdalena; CORPAMAG; MADS, Alcaldías, IDEAM, Empresas de acueducto.

Costos Estimados: $930 Millones

Presupuesto

Concepto	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Socialización del proyecto con la comunidad	1	$6.000.000	$6.000.000
Identificación de zonas y localización de puntos para instalación de estaciones	1	$900.000	$900.000
Selección de equipos, sistema de enlace y compra	1	$648.000.000	$648.000.000

Talleres de capacitación a las comunidades	1	$18.000.000	$18.000.000
Geoposicionamiento, construcción de bases y soportes para equipos y cerramiento de las estaciones	1	$115.600.000	$115.600.000
Instalación y prueba de equipos y sistema de enlace	1	$8.500.000	$8.500.000
Mantenimiento de las estaciones	1	$105.000.000	$105.000.000
Socialización y evaluación de resultados	1	$28.000.000	$28.000.000
TOTAL			**$930.000.000**

7.2. Mecanismos de seguimiento y evaluación

Esta etapa tuvo como fin diseñar un sistema de seguimiento y evaluación apropiado, que brinde información confiable y oportuna para medir el desempeño y avances del proceso de ordenamiento y manejo de la cuenca y respaldar la toma decisiones durante la implementación del POMCA.

El éxito del plan de ordenamiento y manejo de la cuenca hidrográfica depende en gran medida de la capacidad de verificar su cumplimiento, de evaluar sus resultados y de producir los ajustes requeridos para corregir las fallas. Para tal efecto se requiere la implementación de sistemas de seguimiento y de evaluación, que midan los avances y califiquen los resultados en función del alcance de la visión planteada.

Sobre la base de lo anterior y para efectos de evaluar el cumplimiento y desempeño del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Tucurinca, se hará seguimiento, durante su fase de ejecución, a los indicadores que se definieron por cada programa. Así mismo el seguimiento de cada indicadores se realizará según las especificaciones plasmadas en la Ficha 48 a la Ficha 67, donde se enfatiza en la descripción del indicador, su metodología de medición y seguimiento, periodicidad de monitoreo, recurso humano necesario, línea base del indicador y costos estimados de seguimiento.

7.2.1. PROGRAMA A: Fortalecimiento de la Coordinación Interinstitucional para la Educación Ambiental.

Ficha 48. Instituciones (públicas y privadas) articulando y coordinando planes de acción para la educación ambiental

INDICADOR A1. Instituciones (públicas y privadas) articulando y coordinando planes de acción para la educación ambiental
Descripción del Indicador: El indicador mide el número de entidades con injerencia en la cuenca, realizando acciones ambientales de forma coordinada y articulada.
Metodología de Medición y Seguimiento 1. Convocatorias entre las instituciones públicas y privadas que trabajan en la cuenca para establecer el sistema de articulación y coordinación de acciones. 2. Definición de compromisos y responsabilidades de las instituciones participantes. 3. Verificación del número de instituciones con planes de acción coordinados para la desarrollar la gestión ambiental en la cuenca.
Periodicidad de Monitoreo del Indicador : Anual
Recurso Humano Necesario: Un profesional ambiental encargado de la verificación de los resultados y estado del programa
Línea Base del Indicador: • Poca relevancia de los programas de educación ambiental en los planes de desarrollo. • Escasos recursos económicos y financieros para el desarrollo de programas y proyectos ambientales • Duplicidad en acciones ambientales por parte de las entidades (públicas y privadas) • Limitación de recursos humanos, económicos y tecnológicos, de la autoridad ambiental, para atender los requerimientos de una eficiente gestión ambiental en la cuenca. • Poco impacto de las acciones del CIDEA Magdalena.

Costos: $192 millones

7.2.2. PROGRAMA B: Fortalecimiento del Sistema de Gestión.

Ficha 49. Porcentaje de Instituciones certificadas en calidad

INDICADOR B1. Porcentaje de Instituciones certificadas en calidad
Descripción del Indicador: Este indicador permite controlar y hacer seguimiento de la implementación de los sistemas de gestión de la calidad de las instituciones a cargo del manejo ambiental de la cuenca lo que se traduce en una mejor organización de sus labores.
Metodología de Medición y Seguimiento Auditorias
Periodicidad de Monitoreo del Indicador : Mensual
Fórmula del indicador: Número de instituciones certificadas/Número total de instituciones*100
Recurso Humano Necesario: Un profesional
Costos: $288 millones

Ficha 50. Porcentaje de Instituciones con sistemas de información implementados

INDICADOR B2. Porcentaje de Instituciones con sistemas de información implementados.
Descripción del Indicador: Este indicador permite controlar el avance en la implementación de sistemas de información ambiental en la cuenca.
Metodología de Medición y Seguimiento Auditorias
Periodicidad de Monitoreo del Indicador : Anual
Fórmula del indicador: Número de instituciones con sistemas de información implementados/Número total de instituciones*100
Recurso Humano Necesario: Un profesional
Costos: $288 millones

Ficha 51. Número de funcionarios capacitados a nivel de postgrados

INDICADOR B3. Número de funcionarios capacitados a nivel de postgrados.
Descripción del Indicador: Este indicador hace seguimiento a la capacitación y/o formación de los empleados a nivel de postgrado en sistemas de calidad, ambiente y administración pública de forma que se cuente con un personal altamente calificado que permita la toma de decisiones adecuadas en pro de la conservación y/o uso sostenible de la cuenca.
Metodología de Medición y Seguimiento: Auditorias
Periodicidad de Monitoreo del Indicador : Anual
Fórmula del indicador: Número de empleados Capacitados en el área ambiental y/o Calidad/Número total de empleados.
Recurso Humano Necesario: Un profesional
Costos: $120 millones

7.2.3. Programa C. Educación Ambiental, comunicación y participación comunitaria

Ficha 52. Porcentaje de ejecución de los proyectos de educación ambiental participativa diseñados y ejecutados

INDICADOR C1. Porcentaje de ejecución de los proyectos de educación ambiental participativa diseñados y ejecutados.
Descripción del Indicador: El indicador mide el número de proyectos comunitarios de educación ambiental diseñados y ejecutados en la cuenca
Metodología de Medición y Seguimiento: 1. Verificación de la ejecución de los proyectos comunitarios de educación ambiental participativa de la cuenca. 2. Verificación del porcentaje de ejecución de los proyectos previamente formulados e iniciados desde el CIDEA y/o otras instancias institucionales.
Periodicidad de Monitoreo del Indicador: Anual.
Recurso Humano Necesario: Un profesional de ciencia sociales y/ o área ambiental en coordinación con la autoridad ambiental y las instituciones con injerencia ambiental presentes en la cuenca.
Costos: $192 millones

Ficha 53. Porcentaje de organizaciones de base capacitadas y empoderadas

INDICADOR C2. Porcentaje de organizaciones de base capacitadas y empoderadas.
Descripción del Indicador: El indicador mide el número de organizaciones sociales empoderadas y capacitadas a través de la implementación del programa educación ambiental, comunicación y participación comunitaria.
Metodología de Medición y Seguimiento: 1. Verificación del plan de trabajo anual del comité de gestión ambiental comunitaria de la cuenca. 2. Conteo del número de organizaciones, colectividades, grupos de trabajo incorporados en las actividades realizadas por el comité.
Periodicidad de Monitoreo del Indicador: Anual
Recurso Humano Necesario: Un profesional de ciencia sociales y/ o área ambiental en coordinación con la autoridad ambiental y las instituciones con injerencia ambiental presentes en la cuenca
Costos: $192 millones

Ficha 54. Porcentaje de proyectos ambientales escolares (PRAES) apoyados y ejecutados en la cuenca

INDICADOR C3. Porcentaje de proyectos ambientales escolares (PRAES) apoyados y ejecutados en la cuenca.
Descripción del Indicador El indicador mide el número de proyectos ambientales escolares (PRAES) apoyados y ejecutados en la cuenca. De acuerdo con la ley de educación ambiental (ley 1549 de 2012), las secretarías de educación de las entidades territoriales tiene la responsabilidad de promover los proyectos ambientales escolares (PRAE), en el marco de los proyectos educativos institucionales (PEI) de los establecimientos educativos públicos y privados, en concertación con las instituciones del área ambiental. Los PRAE incorporarán problemas ambientales relacionados con los diagnósticos de sus contextos particulares, tales como, cambio climático, biodiversidad, agua, manejo de suelo, gestión del riesgo y gestión integral de residuos sólidos, a través de proyectos concretos, que permitan a los niños, niñas y adolescentes, el desarrollo de competencias básicas y ciudadanas, para la toma de decisiones éticas y responsables, frente al manejo sostenible del ambiente.
Metodología de Medición y Seguimiento: Verificación del número de proyectos ambientales escolares (PRAES) apoyados y ejecutados en la cuenca.
Periodicidad de Monitoreo del Indicador : Anual
Recurso Humano Necesario: Un profesional de ciencia sociales y/ o área ambiental
Costos: $192 millones

Ficha 55. Porcentaje de recursos asignados y ejecutados para el programa de educación ambiental, comunicación y participación comunitaria

INDICADOR C4. Porcentaje de recursos asignados y ejecutados para el programa de educación ambiental, comunicación y participación comunitaria.
Descripción del Indicador El indicador mide los recursos asignados y ejecutados para el programa de educación ambiental, comunicación y participación comunitaria
Metodología de Medición y Seguimiento: 1. Verificación del presupuesto asignado para el programa de educación ambiental, comunicación y participación comunitaria. 2. Porcentaje de recursos ejecutados como proporción de los recursos asignados para el programa de educación ambiental, comunicación y participación comunitaria.
Periodicidad de Monitoreo del Indicador: Anual.
Recurso Humano Necesario: Un profesional de ciencia sociales y/ o área ambiental
Línea Base del Indicador: No se encuentra determinada.
Costos: $192 millones

Ficha 56. Porcentaje de comité de gestión ambiental comunitarios creados en la cuenca

INDICADOR C5. Porcentaje de comité de gestión ambiental comunitarios creados en la cuenca.
Descripción del Indicador El indicador mide el número de comités de gestión ambiental comunitaria constituidos y activos en la cuenca. Los comités de gestión ambiental comunitaria se constituyen en la base local de la concertación y articulación institucional del sector ambiental en la cuenca. Estarán conformados por habitantes de la cuenca, siendo un requisito residir de manera permanente en ella para ser miembro y contar con la capacitación en gestión ambiental establecida por el sector.
Metodología de Medición y Seguimiento: 1. Verificación de la creación de comités de gestión ambiental comunitarios conformados por los habitantes de la cuenca. 2. Verificación del funcionamiento del comité de gestión ambiental comunitario mediante la ejecución del plan de trabajo anual..
Periodicidad de Monitoreo del Indicador : Anual
Recurso Humano Necesario: Un profesional de ciencias sociales para la monitoreo y seguimiento del indicador
Línea Base del Indicador: • Los grupos y comités ambientales presentes en la cuenca tienen interés en seguir trabajando de forma organizada y sostenible en el tiempo. • Existe el capital humano y la voluntad hacia el trabajo en los temas de educación ambiental • Bajo empoderamiento de las organizaciones de base presentes en la cuenca • Insuficientes recursos y desarrollo de proyectos ambientales
Costos: $192 millones

Ficha 57. Porcentaje de líderes capacitados como gestores ambientales comunitarios

INDICADOR C6. Porcentaje de líderes capacitados como gestores ambientales comunitarios
Descripción del Indicador El indicador mide el número de líderes capacitados durante la ejecución del programa. Los líderes capacitados como gestores ambientales tendrán una mayor incidencia en los procesos de participación local, propiciando y diseñando estrategias propias de crecimiento para contribuir a la sostenibilidad de la cuenca
Metodología de Medición y Seguimiento: 1. Verificación del plan de capacitación anual del comité de gestión ambiental comunitario. 2. Verificación del número de personas capacitadas en la cuenca miembros del comité de gestión ambiental comunitaria.
Periodicidad de Monitoreo del Indicador : Anual
Recurso Humano Necesario: Un profesional en ciencias sociales y un profesional en ciencias económicas
Línea Base del Indicador: • Insuficientes programas de capacitación ambiental • Escasos incentivos económicos • Bajo acompañamiento institucional • Escasa infraestructura para la oferta de servicios ambientales
Costos: $192 millones

7.2.4. Programa D. Fortalecimiento de las relaciones sociales e institucionales con grupos étnicas presentes en la cuenca

Ficha 58. Porcentaje de diálogos interculturales para el fortalecimiento de las relaciones sociales e institucionales

INDICADOR D1. Porcentaje de diálogos interculturales para el fortalecimiento de las relaciones sociales e institucionales
Descripción del Indicador El indicador mide el número de diálogos interculturales establecidos para el fortalecimiento de las relaciones sociales e institucionales en la cuenca
Metodología de Medición y Seguimiento: • Verificación de planes de acción concertados • Verificación del número de diálogos desarrollados en la cuenca • Verificación de los actores sociales participantes en los diálogos interculturales.
Periodicidad de Monitoreo del Indicador : Anual
Recurso Humano Necesario: Autoridad ambiental de las comunidades étnicas, representante de la corporación autónoma regional
Costos: $480millones

7.2.5. Programa E. Producción Limpia de Bienes de Origen Agropecuario

Ficha 59. Número de sectores productivos que implementan buenas prácticas agropecuarias ambientales a sus prácticas productivas.

INDICADOR E1. Número de sectores productivos que implementan buenas prácticas agropecuarias ambientales a sus prácticas productivas
Descripción del indicador El indicador determina La complejidad agropecuaria, producto de la diversidad tropical que requiere de la participación de diversos actores, como productores e investigadores ya que las Buenas Prácticas están relacionadas con el saber básico, la gestión, la docencia y la capacitación tanto en el sector público como del privado; donde se involucran aspectos tecnológicos, ya que se debe adoptar una nueva forma de producir; económicos en cuanto a que es un tema de productividad para el agro y de gestión en la medida que implica un nuevo modo de organizar las empresas, tanto desde lo interior como en la forma de entender e interactuar con el entorno y más concretamente en articulación y conectividad permanente con los actores de las cadenas agroalimentarias.
Metodología de medición y seguimiento Adelantar un sistema de seguimiento a la implementación de las buenas prácticas agropecuarias, descritas en la guía “Buenas Prácticas Agrícolas” Plan Departamental de Seguridad Alimentaria y Nutricional” FAO. “Buenas Prácticas Ganaderas en la Producción de Leche”. Las variables a medir son: Número de prácticas productivas implementadas y el grado de tecnología aplicada, implementación de bitácoras con información general del predio, origen de la materia prima utilizada, higiene y seguridad de los empleados, que permita evidenciar la trazabilidad del sistema productivo y su inclusión al encadenamiento productivo respectivo .
Periodicidad de monitoreo del indicador Una medición semestral
Recurso humano necesario Un Ingeniero Agrónomo, Un ingeniero Ambiental, o Un Ingeniero Industrial
Costos: $1.158 millones

7.2.6. Programa F. Disminución de la pobreza y mejoramiento de la calidad de Vida

Ficha 60. Porcentaje de personas en Necesidades Básicas Insatisfechas.

INDICADOR F1. Porcentaje de personas en Necesidades Básicas Insatisfechas
Descripción del Indicador: Este indicador, se concentra en la calidad de la vivienda donde habitan las personas, por lo que dentro de esta categoría están los hogares que presenten por lo menos alguna de las siguientes condiciones: vivienda inadecuada, vivienda con hacinamiento crítico (con más de tres personas por cuarto), vivienda con servicios inadecuados, vivienda con alta dependencia económica, vivienda con niños en edad escolar que no asisten a la escuela.
Metodología de Medición y Seguimiento: Implementar la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) que realiza el DANE, a escala de cuencas hidrográficas, para con base a ésta realizar la verificación directa en campo de manera periódica.
Periodicidad de Monitoreo del Indicador: Anual
Fórmula del indicador: Se considera un hogar en NBI cuando cumpla por lo menos con alguna de las siguientes condiciones o indicadores simples: • *Viviendas inadecuadas:* Este indicador expresa las características físicas de viviendas consideradas impropias para el alojamiento humano. Se clasifican en esta situación separadamente las viviendas de las cabeceras municipales y las del resto • *Viviendas con hacinamiento crítico:* Con este indicador se busca captar los niveles críticos de ocupación de los recursos de la vivienda por el grupo que la habita. Se consideran en esta situación las viviendas con más de tres personas por cuarto (excluyendo cocina, baño y garaje). • *Viviendas con servicios inadecuados:* Este indicador expresa en forma más directa el no acceso a condiciones vitales y sanitarias mínimas. Se distingue, igualmente, la condición de las cabeceras y las del resto. En cabeceras, comprende las viviendas sin sanitario o que careciendo de acueducto se provean de agua en río, nacimiento, carro tanque o de la lluvia. En el resto, dadas las condiciones del medio rural, se incluyen las viviendas que carezcan de sanitario y acueducto y que se aprovisionen de agua en río, nacimiento o de la lluvia. • *Viviendas con alta dependencia económica:* Es un indicador indirecto sobre los niveles de ingreso. Se clasifican aquí, las viviendas en los cuales haya más de tres personas por miembro ocupado y el jefe tenga, como máximo, dos años de educación primaria aprobados. • *Viviendas con niños en edad escolar que no asisten a la escuela:* Mide la satisfacción de necesidades educativas mínimas para la población infantil. Considera las viviendas con, por lo menos, un niño mayor de 6 años y menor de 12, pariente del jefe y que no asista a un centro de educación formal. Dado que cada uno de los indicadores se refiere a necesidades básicas de diferente tipo, a partir de ellos se constituye uno compuesto, que clasifica como pobre o con NBI aquellos hogares que estén, al menos, en una de las situaciones de carencia expresada por los indicadores simples y en situación de miseria los hogares que tengan dos o más de los indicadores simples de necesidades básicas insatisfechas. Para estimar la magnitud de la pobreza en relación con la población, se consideró que las personas que habitaban en viviendas con NBI o en miseria se encontraban en las mismas condiciones de su respectiva vivienda.
Recurso Humano Necesario: Un Economista y una Trabajadora Social
Costos: $480 millones

7.2.7. Programa G. Ordenamiento Ambiental Territorial

Ficha 61. Numero de instrumentos formulados para el ordenamiento ambiental territorial y porcentaje de ejecución de los formulados.

INDICADOR G1. Numero de instrumentos formulados para el ordenamiento ambiental territorial y porcentaje de ejecución de los formulados
Descripción del Indicador: Este indicador tiene como fin inicial establecer el número de instrumentos de planificación que se han formulado para el ordenamiento ambiental de los territorios con jurisdicción en la cuenca, y luego establecer el porcentaje de avance de implementación de los mismos.
Metodología de Medición y Seguimiento Este indicador será medido por CORPAMAG a partir de la información, que de forma oportuna, suministrarán las instituciones que dentro de sus competencias tiene la de formular instrumentos de planificación para el ordenamiento ambiental del territorio. De esta forma cada institución reportará a CORPAMAG, los avances que las mismas tengan en materia de formulación de instrumentos de planificación de ordenamiento ambienta del territorio y en materia de los porcentajes de avance de su implementación.
Periodicidad de Monitoreo del Indicador Este indicador será sometido a seguimiento anualmente.
Fórmula del indicador: 1. Numero de planes/ instrumentos formulados. 2. Numero de instrumentos ejecutados /Número de instrumentos planeados *100
Recurso Humano Necesario: Personal de planeación
Costos: $480 millones

7.2.8. Programa H: Sostenibilidad Ambiental

Ficha 62. Porcentaje de ejecución de los instrumentos para la sostenibilidad ambiental.

INDICADOR H1. Porcentaje de ejecución de los instrumentos para la sostenibilidad ambiental
Descripción del Indicador: Este indicador tiene como fin establecer el porcentaje de avance de ejecución de los instrumentos o medidas que son diseñadas por las instituciones con competencia en el manejo ambiental de la cuenca, para lograr la sostenibilidad ambiental de cada una de ellas.
Metodología de Medición y Seguimiento Fuentes de información para la evaluación. Medición a través del informe anual de ejecución de presupuesto de las entidades participantes. Medición a través de la redición de cuentas.
Periodicidad de Monitoreo del Indicador Anual
Fórmula del indicador: Numero de instrumentos ejecutados /Número de instrumentos planeados *100
Recurso Humano Necesario: Personal de planeación.
Costos: $480 millones

7.2.9. Programa I: Manejo y Seguimiento de Riesgos Ambientales y Tecnológicos y Control Integral de Asentamientos Subnormales

Ficha 63. Áreas afectadas por Movimientos en masas y erosión (Porcentaje de áreas afectadas por movimientos en masa reportados y zonas de erosión cartografiadas por unidad geográfica respecto al total de área de la cuenca).

INDICADOR L.1.Áreas afectadas por Movimientos en masas y erosión (Porcentaje de áreas afectadas por movimientos en masa reportados y zonas de erosión cartografiadas por unidad geográfica respecto al total de área de la cuenca).
Descripción del Indicador: El término movimiento en masa se define como el movimiento de masas de roca, detritos y suelos a favor de la pendiente, bajo la influencia directa de la gravedad (Cruden 1991). Además se incluye los procesos erosivos denudacionales. Generalmente, los procesos de remoción en masa son clasificados en nueve grupos principales: Caídas, flujos, deslizamientos, volcamientos, propagación lateral, hundimientos, reptación, movimientos complejos y avalanchas (Vargas, 1999). La ocurrencia de un movimiento en masa es función de dos factores: de la susceptibilidad o propensión intrínseca del terreno a estos fenómenos que es determinada por las características litológicas y topográficas, y de los agentes desencadenantes o detonantes del mismo como el clima, los sismos y las actividades antrópicas (IDEAM, et al, 2002; IDEAM, 2004). A partir del inventario de eventos del IDEAM se establece el número de eventos y las áreas afectadas por movimientos en masas y erosión que fueron reportados por medios oficiales y no oficiales y que fueron registrados en el inventario para un año dado. La información se encuentra desagregada por unidades político-administrativas El indicador permite evaluar el porcentaje de áreas afectadas reportadas que ocurrieron en la cuenca un año dado y compararlo con respecto al total de área de la cuenca.
Metodología de Medición y Seguimiento: El porcentaje de áreas afectadas por remoción en masa que fueron reportados y registrados en cada unidad geográfica analizada (Cuenca hidrográfica), permite conocer en qué medida los procesos denudacionales afectan cada una de estas unidades respecto a su impacto total de la cuenca, configurando así un insumo para priorizar y orientar las medidas de gestión de riesgos naturales y los procesos de ordenamiento ambiental y territorial; para evaluar los niveles de gestión de la cuenca con el objeto de reducir la exposición de la población a las amenazas naturales y para el desarrollo de lineamientos, políticas y programas que reduzcan los impactos negativos que causan los deslizamientos y propender por el desarrollo sostenible de las cuencas hidrográficas.
Periodicidad de Monitoreo del Indicador: Una medición anual.
Fórmula del indicador: El cálculo de este indicador está dado por la siguiente relación: PE=PAD/ATC*100 Dónde: PE = porcentaje de área afectada por procesos denudativos por Cuenca hidrográfica. AAD=Área afectada por procesos denudativos ATC = Área total de la cuenca
Recurso Humano Necesario: Un geólogo y un experto en SIG.
Costos: $2.880 millones

7.2.10. Programa J: Recuperación, Mantenimiento y Protección de Rondas Hídricas y Acuíferos

Ficha 64. Rondas de cauces libres de ocupación y recuperadas en la cuenca baja y media

INDICADOR J1. Rondas de cauces libres de ocupación y recuperadas en la cuenca baja y media
Descripción del Indicador: Número de Hectáreas reforestadas y en proceso de recuperación.
Metodología de Medición y Seguimiento (incluye equipos, herramientas, instrumentos. etc.) Se realizarán levantamientos con equipos topográficos y GPS diferencial, para ubicar los sitios reforestados y delimitados y calcular su área en hectáreas y evaluar el estado de las plantas sembradas en cada hectárea recuperada, teniendo en cuenta el diámetro del tronco y la altura del pecho
Periodicidad de Monitoreo del Indicador: cada año
Recurso Humano Necesario: Se trabajará con los habitantes locales, capacitándolos en talleres sobre la producción de plantas en viveros, preparación de la tierra, transporte y siembra de las plantas y su cuidado y la delimitación de las zonas de rondas. Se ha estimado un mínimo de 60 personas.
Costos: $3.240 Millones

Ficha 65. Porcentaje de área de la cuenca con un índice de escasez alto

INDICADOR J2. Porcentaje de área de la cuenca con un índice de escasez alto.
Descripción del Indicador: Representa la demanda de agua debida al uso y aprovechamiento de un conjunto de actividades económicas y sociales con relación a la oferta hídrica neta disponible en una cuenca.
Metodología de Medición y Seguimiento: Con los equipos de medición instalados en la cuenca alta, media y baja se determinarán las precipitaciones puntuales y con el apoyo de los registros mensuales del IDEAM se trazarán isoyetas en la cuenca, se determinará la evapotranspiración a partir de los registros de precipitación media anual y temperatura media anual del IDEAM, utilizando la ecuación de Turc. La escorrentía se calcula utilizando el método del número de curva del SCS y utilizando el método recomendado por la UNESCO se calcula el balance hídrico y se cuantifica la oferta hídrica. Los caudales medidos por las estaciones limnimétricas se evalúan para conocer el comportamiento del caudal en el tiempo y los volúmenes disponibles para almacenamiento. Se evalúa de forma indirecta la demanda hídrica por sectores de la economía y finalmente se calcula el índice de escasez y se compara con los valores hallados en años anteriores.
Periodicidad de Monitoreo del Indicador: Anual
Fórmula del indicador: $Ie\% = \frac{Demanda\ Hidríca}{Oferta\ Hidríca\ neta}(Factor\ de\ reducción) * 100$
Recurso Humano Necesario: (3) Expertos en: Hidráulica e hidrología; Agrónomía; experto en SIG
Línea Base del Indicador: 60% del área de la cuenca (8.808km2) presenta un índice de escasez mayor del 40%, determinado en el 2012
Costos: $600 Millones

7.2.11. Programa K: Control, seguimiento y monitoreo del recursos hídricos

Ficha 66. Índice de calidad agua

INDICADOR K1. Índice de calidad agua.
Descripción del Indicador: El indicador determina condiciones fisicoquímicas generales de la calidad de un cuerpo de agua y, en alguna medida, permite reconocer problemas de contaminación en un punto determinado, para un intervalo de tiempo específico. Permite representar el estado en general del agua y las posibilidades o limitaciones para determinados usos en función de variables seleccionadas, mediante ponderaciones y agregación de variables físicas, químicas y biológicas.
Metodología de Medición y Seguimiento: Adelantar mediciones siguiendo las técnicas analíticas de calidad de agua descritas en el manual "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Examination" de la American Water Work Association y bajo la coordinación de una empresa debidamente acreditados. Las variables a medir son: la temperatura, pH, conductividad, oxígeno disuelto, turbidez, sólidos suspendidos totales, sólidos totales, DBO5, DQO, amonio, nitritos, nitratos, fosfatos, fosforo total, sulfatos, detergentes, organoclorados, organofosforados, carbamatos, coliformes fecales y totales,
Periodicidad de Monitoreo del Indicador: Una medición semestral
Fórmula del indicador: Para calcular el ICA, se utiliza una suma lineal ponderada de los subíndices (Ii) de las variables físico químicas mencionadas; estas agregaciones ponderadas se expresan matemáticamente de la siguiente manera: $ICA = \sum w_i I_i$ Donde w es el peso de importancia asignado a cada variable e I es el subíndice de calidad, de acuerdo con las curvas funcionales o ecuaciones correspondientes.
Recurso Humano Necesario: Un ingeniero ambiental, o Un Ingeniero Químico.
Línea Base del Indicador: Ver Documento de diagnóstico (Capitulo de Limnología).
Costos: $2.880 millones

Ficha 67. DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO – DBO5

INDICADOR K2. DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGENO – DBO5.
Descripción del Indicador: El indicador representa la cantidad de carga orgánica biodegradable origina por las actividades socioeconómicas y vertida a los cuerpos de agua. Este indicador permite establecer prioridades de gestión con base en la cantidad de carga orgánica biodegradable generada, en la ubicación espacial (a nivel municipal) y en la actividad que la origina.
Metodología de Medición y Seguimiento: Adelantar mediciones siguiendo las técnicas analíticas de calidad de agua descritas en el manual "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Examination" de la American Water Work Association y bajo la coordinación de una empresa debidamente acreditados de la DBO5. Es preciso aclarar que los datos para el cálculo y seguimiento de este indicador se tomarán de las mediciones que se realizarán para el seguimiento del indicador K1.
Periodicidad de Monitoreo del Indicador: Una medición semestral
Fórmula del indicador: $DBO_5T = DBO_5D + DBO_5I + DBO_5A + DBO_5P$ $DBO_5T = DBO_5$ total $DBO_5D = DBO_5$ generada por el sector domestico $DBO_5I = DBO_5$ generada por el sector industrial $DBO_5A = DBO_5$ generada por el sector agricola $DBO_5P = DBO_5$ generada por el sector pecuario.
Recurso Humano Necesario: Un ingeniero ambiental, o Un Ingeniero Químico.
Línea Base del Indicador: Ver Documento de diagnóstico.(Capítulo de Limnología).
Costos: $1.440 millones

7.3. PLATAFORMA ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA

La importancia de la Plataforma Administrativa y Financiera en la fase de formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Tucurinca, radica en la definición de los requerimientos en recursos técnicos y financieros para alcanzar las metas propuestas. Es decir, se consideran los elementos o instrumentos a través de los cuales se va a materializar el POMCA. La financiación[13] del POMCA se hará de acuerdo a la gestión adelantada por los diferentes actores de la cuenca tomando los diferentes instrumentos que se describen a continuación. Además se muestra un cronograma general de tiempo estimado para cada uno de los programas y proyectos que componen el POMCA del Río Tucurinca.

En el cronograma se indican no sólo los programas y proyectos a ser ejecutados con sus respectivos tiempos, sino las ejecuciones presupuéstales respectivas. Es de resaltar que los precios presentados para los proyectos no son detallados, estos se deben reevaluar cuando se vayan a ejecutar.

7.3.1. Recursos De Financiación

El análisis de los recursos disponibles de las Autoridades Ambientales con jurisdicción en la cuenca, para la ejecución de los programas y proyectos formulados por el POMCA se hace con la información encontrada en el Plan de Acción (último) de CORPAMAG y en el presupuesto del Plan de Gestión Ambiental Regional. Para la financiación del POMCA se tendrán en cuenta los siguientes instrumentos económicos[14], los cuales a través de la gestión organizada se utilizarán para llevar a cabo las acciones de implementación y manejo de la cuenca.

- **Tasa por utilización del agua**[15:]

Las Corporaciones Autónomas Regionales son competentes para recaudar la tasa por utilización de agua reglamentada según el decreto 115 de 2004. Están obligadas al pago de la tasa por utilización del agua todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que utilicen el recurso hídrico en virtud de una concesión de aguas. La tasa por utilización del agua se cobrará por el volumen de agua efectivamente captada, dentro de los límites y condiciones establecidos en la concesión de aguas. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, mediante resolución, fijará anualmente el monto tarifario mínimo de las tasas por utilización de aguas.

[13] José Acero Suárez, Gestión de Cuencas hidrográficas, Fundación Universidad Central, 2000.
[14] Según el artículo 23 del capítulo V del decreto 1729 del año 2002
[15] Los recursos provenientes de la tasa por uso del agua se invertirán en la formulación y ejecución del programa de control, seguimiento y monitoreo del recurso hídrico que es parte integral del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica.
Los recursos provenientes de las transferencias del sector eléctrico, se utilizarán teniendo en cuenta lo dispuesto en el Decreto 1933 de 1994, en lo relacionado con el área objeto de inversión.

Las Autoridades Ambientales Competentes cobrarán las tasas por utilización de agua mensualmente mediante factura expedida con la periodicidad que estas determinen, la cual no podrá ser mayor a un año. De conformidad con el parágrafo 1 del artículo 89 de la Ley 812 de 2003, los recursos provenientes de la aplicación del artículo 43 de la Ley 99 de 1993, se destinarán a la protección y recuperación del recurso hídrico de conformidad con el respectivo Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca. Dichas tasas según el código nacional de los recursos naturales en su artículo 159 se destinarán para gastos de protección y renovación de los recursos acuíferos y a actividades como: a) Investigar e inventariar los recursos hídricos nacionales; b) Planear su utilización; c) Proyectar aprovechamientos de beneficio común; d) Proteger y desarrollar las cuencas hidrográficas, y e) Cubrir todos los costos directos de cada aprovechamiento.

Igualmente el parágrafo del artículo 43 de la Ley 99 de 1993 establece que todo proyecto que involucre su ejecución el uso del agua tomada directamente de fuentes naturales, bien sea para consumo humano, recreación, riego o cualquier otra actividad industrial o agropecuaria, deberá destinar no menos de un 1% del total de la inversión para la recuperación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica que alimenta la respectiva fuente hídrica. El propietario del proyecto deberá invertir este 1% en las obras y acciones de recuperación, preservación y conservación de la cuenca que se determinen en la licencia ambiental del proyecto[16].

- **Adquisición de Áreas de Interés para Acueductos:**

Según la ley 99 artículo 111, se declaran de interés público las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua los acueductos municipales. Los municipios que conforman la cuenca, deben dedicar durante quince años un porcentaje no inferior al 1% de sus ingresos, de tal forma que antes de concluido tal período, haya adquirido dichas zonas. La administración de estas zonas corresponderá al respectivo municipio y con asesoría de la Autoridad Ambiental y con la opcional participación de la sociedad civil por intermedio del consejo de la cuenca.

- **Otros instrumentos económicos:**

Igualmente se tomarán recursos producto de:

- Tasas de compensación de los gastos de mantenimiento de la renovación de los recursos naturales renovables

[16]CORPAMAG, mediante Resolución 0512 de marzo 27 de 2007 reglamentó el procedimiento de facturación y cobro de la tasa por utilización de agua de acuerdo a lo previsto en los Decretos 155 de 2004, 4742 de 2005 y Resolución 240 del 8 de marzo de 2004 del Ministerio de Ambiente.

- Tasas retributivas de los servicios de eliminación o control de los efectos degradantes del medio ambiente originados en la realización de actividades lucrativas[17]
- Sobretasa Ambiental al Impuesto Predial[18]
- Sobretasa Ambiental al Peaje[19]
- Derechos causados por el otorgamiento de licencias, permisos, autorizaciones, concesiones y salvoconductos
- Contribuciones por valorización
- Apropiaciones transferidas del presupuesto nacional
- Aportes que realicen las entidades oficiales usuarias de la cuenca
- Donaciones y auxilios que hagan el sector privado y cooperación internacional
- Multas impuestas a los usuarios de la cuenca por contravenir las prohibiciones previstas en la normatividad ambiental vigente
- Otros recursos que se gestionen producto de las concertaciones con los gremios y entidades que tienen injerencia en la cuenca.

7.3.2. INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN

Otros instrumentos de gran importancia para la ejecución del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Tucurinca, son los Planes de Desarrollo Municipales, los cuales como instrumentos de planificación, tienen incorporado el componente ambiental, en el cual se hace la discriminación de la inversión a realizarse durante el tiempo de sus respectivas administraciones.

[17]El artículo 42 de la Ley 99 de 1993 establece las tasas retributivas y compensatorias. La utilización directa o indirecta de la atmósfera, del agua y del suelo, por introducir o arrojar desechos o desperdicios agrícolas, mineros o industriales, aguas negras o servidas de cualquier origen, humos, vapores y sustancias nocivas que sean resultado de actividades antrópicas o propiciadas por el hombre, o actividades económicas o de servicio sean o no lucrativas, se sujetará al pago de tasas retributivas por las consecuencias nocivas de las actividades expresadas.

[18] La Ley 99 de 1993 consagra en su artículo 44, un porcentaje sobre el total del recaudo por concepto de impuesto predial que no debe ser inferior al 15% ni superior al 25.9%, destinado a la protección del medio ambiente y recursos naturales renovables; establece además el artículo en mención, que los municipios y distritos podrán optar en lugar de lo establecido en el inciso anterior por una sobretasa entre el 1.5 por mil y el 2.5 por mil sobre el avalúo de los bienes sujetos de liquidación de impuesto predial. Las Corporaciones Autónomas Regionales destinarán los recursos de la sobretasa ambiental al impuesto predial, a la ejecución de programas y proyectos de protección o restauración del medio ambiente y los recursos naturales renovables, de acuerdo con los planes de desarrollo de los municipios del área de su jurisdicción.

[19]La Ley 981 de 2005 consagra la Sobretasa Ambiental al Peaje, como un mecanismo de compensación a la afectación y deterioro derivado de las vías del orden nacional actualmente construidas y que llegaren a construirse, próximas o situadas en áreas de conservación y protección municipal, sitios de RAMSAR o humedales de importancia internacional definidos en la Ley 357 de 1997 y reservas de biosfera, así como sus respectivas zonas de amortiguación.

- **Planes de Desarrollo de los municipios de Ciénaga, Zona Bananera y Aracataca:**

Se consideran unos de los principales actores comprometidos en la formulación y ejecución del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del Río Tucurinca, el cual una vez aprobado por parte del consejo directivo de CORPAMAG serán unos de los principales ejecutores del mismo, ya que la cuenca del Río Tucurinca posee territorio en la jurisdicción de estos municipios.

La disponibilidad de recursos de inversión para el tema del manejo ambiental y desarrollo sostenible de los municipios de Ciénaga y Aracataca para el actual periodo administrativo, se proyecta aproximadamente en $360'000 millones y $867'000 millones de pesos a precios corrientes[20]. Dichos recursos están sujetos a la disponibilidad presupuestal del Plan de Desarrollo aprobado para lo que resta del periodo administrativo. Por su parte, para el municipio Zona Bananera esta información no se encuentra disponible.

- **Gobernación del Magdalena:**

La Gobernación del Magdalena no ha sido ajena a los procesos de ordenamiento puesto que las variables agricultura, saneamiento básico, mantenimiento vial, fortalecimiento socioeconómico y educación; son renglones donde el Departamento invierte sus recursos fortaleciendo la institucionalidad para el desarrollo de la Economía Departamental.

- **Corporación Autónoma Regional del Magdalena – CORPAMAG**

En el Plan de Acción Corporativo Ambiental 2012 – 2015, en sus líneas, programas estratégicos y proyectos, se proyecta inversión para la planificación, la proyección y ejecución de las siguientes acciones: recuperación, protección y conservación de la biodiversidad a través de la vinculación de los diferentes actores, para mantener y mejorar la oferta de los servicios ecosistémicos a fin de garantizar el desarrollo sostenible del Magdalena, proyectos productivos sostenibles y fomento de mercados verdes, protección de áreas de abastecimiento, conservación y recuperación de áreas abastecedoras de acueductos, reforestación de áreas degradadas, fortalecimiento de la organización comunitaria; todas estas acciones se incorporan en el plan de ordenamiento y manejo de la cuenca del Río Tucurinca.

La Corporación Autónoma Regional del Magdalena en la proyección de gastos de su Plan de Acción Corporativo Ambiental 2012 – 2015, cuenta con recursos disponibles (a precios corrientes) para inversión en el año 2013 de $8.477.808.010, en el año 2014 de $7.102.378.936 y en el año 2015 de $7.226.993.008, recursos que suman $22.807.179.954 para el total de los tres años.

[20] Cifras tomadas de los Planes de inversiones de los Planes de Desarrollo de Ciénaga y de Aracataca 2012 – 2015

7.3.3. PROYECTOS DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO DE LA CUENCA

En el capítulo de formulación se definen las estrategias, programas y proyectos necesarios para la implementación del POMCA, con base a estos, en la **Tabla 29** se especifica un resumen con los programas y proyectos propuestos con sus respectivos costos y en la **Tabla 30** se detallan las respectivas fuentes de financiación.

Tabla 29. Resumen Programas y Proyectos de la cuenca del Río Tucurinca

Programas y proyectos	Inversión (pesos corrientes)			Total Inversión
	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo	
A. Programa de Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional para la educación ambiental			$192,000,000	$192,000,000
Proyecto de Articulación interinstitucional para educación	$300,000,000			$300,000,000
B. Programa de Fortalecimiento del sistema de gestión			$696,000,000	$696,000,000
Proyecto de Fortalecimiento del sistema de calidad institucional.	$350,000,000	$250,000,000		$600,000,000
Proyecto de Fortalecimiento del sistema de información ambiental de la cuenca.	$410,000 ,000			$410,000,000
Proyecto de Capacitación y formación de los empleados a nivel de postgrado en sistemas de calidad ambiente y administración	$30,000,000	$1,620,000,000		$1,650,000,000
C. Programa de Educación Ambiental, comunicación y participación comunitaria			$1,152,000,000	$1,152,000,000
Proyecto de Educación Ambiental Participativa.	$990,000,000			$990,000,000
Proyecto de conformación, consolidación y capacitación de comités de gestores ambientales comunitarios	$300,000,000			$300,000,000
D. Fortalecimiento de las relaciones sociales e institucionales con grupos étnicas presentes en la cuenca			$480,000,000	$480,000,000
Proyecto de Coordinación institucional con los territorios étnicos.	$460,000,000			$460,000,000
E. Programa de Producción limpia de bienes de origen			$1,158,868,700	$1,158,868,700
Proyecto de Gestión de los residuos generados en la actividad	$530,000,000	$470,000,000		$1,000,000,000
Proyecto de Gestión sostenible del uso del agua en la	$1,000,000,00	$1,780,000,000		$2,780,000,000
Proyecto de Capacitación e implementación de tecnologías sostenibles para las actividades agropecuarias.	$100,000,000	$176,221,000		$276,221,000
Proyecto de Formulación de un plan de incentivos a las prácticas productivas sostenibles	$851,851,000			$851,851,000
F. Programa de Disminución de la pobreza y mejoramiento de la calidad de vida			$480,000,000	$480,000,000
Proyecto de Ampliación y mejoramiento en la calidad de servicios de agua potable y saneamiento básico.	$7,200,000,000	$12,800,000,000		$20,000,000,000
Proyecto de Formulación de un plan de mejoramiento de hábitat para comunidades localizadas en zonas aptas para uso residencial	$300,000,000			$300,000,000
Proyecto de Evaluación de los mecanismos de gestión de salud y educación.	$250,000,000			$250,000,000
Proyecto de Capacitación ciudadana para la vigilancia, control y seguimiento de los recursos destinados a invertir	$200,000,000			$200,000,000
G. Programa de Ordenamiento Ambiental Territorial			$480,000,000	$480,000,000
Proyecto de Incorporación de determinantes ambientales POMCAs en los POT, EOT y PBNOT de los municipios que hacen parte de la	$300,000,000			$300,000,000
Proyecto de Lineamientos para el ordenamiento y manejo forestal.	$2,940,910,00		$1,600,000,000	$4,540,910,000
Proyecto de Formulación de los lineamientos para el turismo	$703,000,000		$97,000,000	$800,000,000
H. Programa de Sostenibilidad ambiental			$480,000,000	$480,000,000
Proyecto de Restauración ecológica de bosques, rondas hídricas y nacederos.	$3,888,600,000		$100,000,000	$3,988,600,000
Proyecto de Directrices para la conservación y el uso sostenible de las especies de fauna.	$328,000,000	$422,000,000		$750,000,000
Proyecto de establecimiento de una nueva área protegida (AP) para la conservación de la biodiversidad	$400,000,000			$400,000,000
Proyecto de Formulación del plan de investigación sobre la base natural de la Cuenca	$400,000,000			$400,000,000

Programas y proyectos	Inversión (pesos corrientes)			Total Inversión
	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo	
Proyecto de Formulación del programa de monitoreo de los ecosistemas, recursos naturales y las variables climáticas	$3,190,000,000	$2,410,000,000		$5,600,000,000
I. Programa de Manejo y Seguimiento de riesgos ambientales y tecnológicos y Control integral de Asentamientos Subnormales			$2,880,000,000	$2,880,000,000
Proyecto de Estudio de evaluación semi-cuantitativa de riesgos ambientales y tecnológicos (por lo menos a escala 1:25000)	$2,887,750,000	$58,000,000		$2,945,750,000
Proyecto de Diseño de un sistema de alerta temprana	$372,500,000			$372,500,000
Proyecto de Estudio demográfico para la definición de zonas de expansión urbanas	$400,000,000			$400,000,000
J. Programa de Recuperación, mantenimiento y protección de las rondas hídricas y Acuíferos			$3,840,000,000	$3,840,000,000
Proyecto de Delimitación física, recuperación y saneamiento de las rondas hídricas del río y principales afluentes	$309,000,000	$41,000,000		$350,000,000
Proyecto de Delimitación Física de las áreas de recarga de	$4,043,400,00	$456,600,000		$4,500,000,000
K. Programa de Control, seguimiento y monitoreo del recurso			$4,320,000,000	$4,320,000,000
Proyecto de Fortalecimiento de redes de monitoreo de la calidad	$1,080,000,00	$40,000,000		$1,120,000,000
Proyecto de Instrumentación de cuencas para manejo y aprovechamiento controlado del recurso hídrico superficial y	$797,000,000	$133,000,000		$930,000,000
Total	***$35,312,011,0***	***$20,656,821,00***	***$17,955,868,70***	***$73,924,700,700***

Fuente: Diseño y cálculo de autores

Como se observa en la **Tabla 29**, el valor total de los proyectos y programas formulados por el **POMCA**, a precios corrientes es de **$73.924.700.700** COP.

Tabla 30. Fuentes de financiación Programas y Proyectos de la cuenca del Río Tucurinca

Fuentes de Financiación Cuenca del Río Tucurinca					
Fuente	2013-2015	2016-2021	2022-2036	Total	Porcentaje Participación
CORPAMAG	$21,548,361,00	$9,338,221,000	$17,955,868,70	$48,842,450,70	66.1%
Gobernación	-	-	-	-	-
MADS	$13,183,650,00	$11,278,600,00	-	$24,462,250,00	33.1%
Alcaldías municipales	$580,000,000	$40,000,000	-	$620,000,000	0.8%
Comunidad	-	-	-	-	-
Total	***$35,312,011,00***	***$20,656,821,00***	***$17,955,868,70***	***$73,924,700,70***	***100%***

Fuente: Diseño y cálculo de autores

Por su parte, como lo muestra la **Tabla 30** las fuentes de financiación con mayor participación son la Corporación Autónoma Regional del Magdalena – (CORPAMAG) con 66.1% y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial (MADS) con 33.1% de participación y asumiendo unas inversiones de **$48,842,450,700** y $**24,462,250,000** respectivamente.

Tabla 31. Cronograma de inversión en programas y proyectos. (Millones de pesos corrientes)

Programa	No	Proyecto	Tiempo de ejecución (año)										Total
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	
A	1	Articulación interinstitucional para educación ambiental	$150	$150									$300
B	2	Fortalecimiento del sistema de calidad institucional	$150	$150	$150	$150							$600
	3	Fortalecimiento del sistema de información ambiental de la cuenca	$205	$205									$410
	4	Capacitación y formación de los empleados a nivel de postgrado	$412	$412	$412	$412							$1,650
C	5	Educación Ambiental Participativa	$495	$495									$990
	6	Conformación, consolidación de comités de gestores ambientales comunitarios.	$150	$150									$300
D	7	Coordinación institucional con los territorios étnicos	$230	$230									$460
E	8	Gestión de los residuos generados en la actividad productiva	$125	$125	$125	$125	$125	$125	$125	$125			$1,000
	9	Gestión sostenible del uso del agua en la agroindustria	$695	$695	$695	$695							$2,780
	10	Capacitación e implementación de tecnologías sostenibles	$55	$55	$55	$55	$55						$276
	11	Formulación de un plan de incentivos a las prácticas productivas sostenibles	$851										$851
F	12	Ampliación y mejoramiento en la calidad de servicios de agua potable	$5,000	$5,000	$5,000	$5,000							$20,000
	13	Formulación de un plan de mejoramiento de hábitat para comunidades	$300										$300
	14	Evaluación de los mecanismos de gestión de salud y educación	$125	$125									$250
	15	Capacitación ciudadana para la vigilancia, control y seguimiento de los recursos	$100	$100									$200
G	16	Incorporación de determinantes ambientales POMCAs en los POT, EOT y PBNOT	$300										$300
	17	Lineamientos para el ordenamiento y manejo forestal	$454	$454	$454	$454	$454	$454	$454	$454	$454	$454	$4,540
	18	Formulación de los lineamientos para el turismo sostenible	$400	$400									$800
H	19	Restauración ecológica de bosques, rondas hídricas y nacederos	$398	$398	$398	$398	$398	$398	$398	$398	$398	$398	$3,988
	20	Directrices para la conservación y el uso sostenible de las especies de fauna	$150	$150	$150	$150	$150						$750
	21	Establecimiento de una nueva área protegida (AP) para la conservación	$200	$200									$400
	22	Formulación del plan de investigación sobre la base natural de la Cuenca	$200	$200									$400
	23	Formulación del programa de monitoreo de los ecosistemas, recursos naturales	$560	$560	$560	$560	$560	$560	$560	$560	$560	$560	$5,600
I	24	Estudio de evaluación semi-cuantitativa de riesgos ambientales y tecnológicos	$1,472	$1,472									$2,945
	25	Diseño de un sistema de alerta temprana	$372.5										$372.5
	26	Estudio demográfico para la definición de zonas de expansión urbanas	$400										$400
J	27	Delimitación física, recuperación y saneamiento de las rondas hídricas del río	$87.5	$87.5	$87.5	$87.5							$350
	28	Delimitación Física de las áreas de recarga de Acuíferos	$1,125	$1,125	$1,125	$1,125							$4,500
K	29	Fortalecimiento de redes de monitoreo de la calidad del agua	$560	$560									$1,120
	30	Instrumentación de cuencas para manejo y aprovechamiento controlado	$232.5	$232.5	$232.5	$232.5							$930

Total	**$15,957**	**$13,733**	**$9,445**	**$9,445**	**$1,743**	**$1,537**	**$1,537**	**$1,537**	**$1,412**	**$1,412**	**$57,765**
Porcentaje Participación	**27.6%**	**23.8%**	**16.4%**	**16.4%**	**3.0%**	**2.7%**	**2.7%**	**2.7%**	**2.4%**	**2.4%**	**100%**

Fuente: Diseño y cálculo de autores.

La **Tabla 31** muestra el cronograma de inversión en los programas y proyectos formulados por el **POMCA** de la cuenca del Río Tucurinca, en la cual se observa el tiempo de ejecución que va del año 1 al año 10.

Tabla 32. Cronograma de ejecuciones presupuéstales respectivas. (Millones de pesos corrientes)

Fuentes de Financiación Cuenca del Río Tucurinca											
Fuente de inversión	**Año de inversión**										
	Año 1	**Año 2**	**Año 3**	**Año 4**	**Año 5**	**Año 6**	**Año 7**	**Año 8**	**Año 9**	**Año 10**	**Total**
CORPAMAG	$10,543	$9,073	$6,240	$6,240	$1,151	$1,016	$1,016	$1,016	$933	$933	$38,166
Gobernación											
MADS	$5,280	$4,544	$3,125	$3,125	$576	$508	$508	$508	$467	$467	$19,115
Alcaldías Municipales	$133	$115	$79	$79	$14	$12	$12	$12	$11	$11	$484
Comunidad											
Total	***$15,957***	***$13,733***	***$9,445***	***$9,445***	***$1,743***	***$1,537***	***$1,537***	***$1,537***	***$1,412***	***$1,412,***	$57,765
Porcentaje Participación	**27.6%**	**23.8%**	**16.4%**	**16.4%**	**3.0%**	**2.7%**	**2.7%**	**2.7%**	**2.4%**	**2.4%**	**100%**

Fuente: Diseño y cálculo de autores

En la **Tabla 32** se pueden observar las ejecuciones presupuestales respectivas de cada una de las fuentes de financiación posibles del POMCA de la cuenca del Río Tucurinca, el total de inversión se ejecuta en los diez años respectivos, esto con base al cumplimiento de la ejecución de cada proyecto formulado.