



## PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO FUNDACIÓN



### PRODUCTO ENTREGABLE

**Aprestamiento, Diagnóstico, Prospectiva y Formulación del Plan de  
Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Fundación**

**Versión Final**



Universidad de Cartagena



INSTITUTO DE HIDRÁULICA Y SANEAMIENTO AMBIENTAL

**Departamento del Magdalena, Julio de 2013**



**Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Fundación  
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  
Alfredo Martínez Gutiérrez**

**María Danies Silva  
Luis Francisco Báez Caballero**

**Jefe De Planeación  
Supervisor del Convenio  
CORPAMAG - UdeC  
Profesional Especializado  
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 Jose Rejtman Orozco**

MEng. Hidráulico

**Enovaldo Herrera Melendez**

Candidato a Magister Recurso

Hídrico

**Edgar Quiñones Bolaños**

PhD. Ing. Ambiental

**Gamaliel Mejía Monteroza**

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**  
**Cristian Javier Stevenson Hernández**  
**Isidro Martínez**  
**Álvaro Beltrán**  
**Leonardo Andrés García Álvarez**  
**Jesús Cairoza Díaz**

Especialista en SIG  
Ing. Civil  
Auxiliar de Ingeniería SIG  
Auxiliar de Ingeniería SIG  
Auxiliar de Ingeniería  
Auxiliar de Ingeniería SIG

#### **COMITÉ JURÍDICO**

**Byron Longas**

Abogado

#### **LOGÍSTICA**

**Walter Novoa Luna**

Ingeniero Civil





## TABLA DE CONTENIDO

<b>PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO FUNDACIÓN</b>	<b>1</b>
<b><u>PRESENTACIÓN</u></b>	<b><u>19</u></b>
<b><u>1. SÍNTESIS DEL MARCO NORMATIVO</u></b>	<b><u>21</u></b>
<b><u>2. SÍNTESIS DEL MARCO CONCEPTUAL</u></b>	<b><u>26</u></b>
2.1. CONCEPTO DE CUENCA HIDROGRÁFICA	26
2.2. ORDENACIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS	27
2.3. DESARROLLO SOSTENIBLE	27
2.4. ENFOQUE SISTÉMICO	29
2.5. PRINCIPIOS ORIENTADORES PARA LA ORDENACIÓN DE CUENCAS	29
2.6. PRINCIPIO DE PARTICIPACIÓN	30
<b><u>3. SÍNTESIS DEL MARCO METODOLÓGICO</u></b>	<b><u>31</u></b>
<b><u>4. APRESTAMIENTO</u></b>	<b><u>33</u></b>
4.1. CONFORMACIÓN DE LA COMISIÓN CONJUNTA Y DECLARATORIA DE CUENCA EN ORDENAMIENTO	33
4.2. CARACTERIZACIÓN SOCIAL Y CULTURAL DE LOS ACTORES SOCIALES	33
4.2.1. ACTORES SOCIALES DE LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN	36
• Los Indígenas	37
○ La Línea Negra	42
• Campesinos colonos	43
• Empresarios agrícolas	44
• Campesinos Afrodescendientes	45
4.3. SOCIALIZACIÓN DEL PROCESO CON LOS ACTORES Y RECONOCIMIENTO DE LA CUENCA POR PARTE DE LOS MISMOS	46
4.3.1. CARTOGRAFÍA SOCIAL	47
<b><u>5. DIAGNOSTICO</u></b>	<b><u>49</u></b>
5.1. ASPECTOS GENERALES DE LA CUENCA	49
5.2. CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE BIOFÍSICO	51
5.2.1. CLIMA	51
• Régimen de Vientos	52
• Brillo Solar	52
• Humedad Relativa	52
• Temperatura	53
• Evaporación	54
• Precipitación	57
• Análisis de Evapotranspiración	58
5.2.2. HIDROLOGÍA	60
• Descripción de la Red Hídrica Superficial	60



• Morfometría de la Cuenca	62
• Caudal máximo en la cuenca	64
• Oferta Hídrica mediante el Balance Hídrico	67
• Índice de Escasez Superficial	70
• Limnología	73
○ Índice de Calidad de Agua	73
<b>5.2.3. GEOLOGÍA</b>	77
• Geología Histórica	77
• Geología General	78
○ Rocas Cuarzomonzonita y Granodiorita (Jcm)	79
○ Granulitas De Los Mangos (Ptgm)	79
○ Plutones del Pérmico (Ptd)	80
○ Plutones de la Zona Borde Occidental (Tbo)	80
○ Plutones de la Zona Borde Oriental (Tbe)	80
○ Rocas Metamórficas No Diferenciada (Tjmn)	80
○ Batolito Bolívar (Jb)	80
○ Sedimentos del Terciario Superior (Ts)	80
○ Conglomerados de Macaraquilla (E3ma)	81
○ Formación Zambrano (N2z)	81
○ Conglomerados de Guamachito (N2qg)	81
○ Sedimentos Poco o Nada Consolidados (Q)	81
• Geología Estructural de la Cuenca del río Fundación	82
○ Sistema de Fallas Santa Marta – Bucaramanga	82
○ Fallas Menores	83
<b>5.2.4. GEOMORFOLOGÍA</b>	83
• Zonas de alta pendiente	84
• Zonas de pendiente media	85
• Zonas de baja pendiente	85
<b>5.2.5. HIDROGEOLOGÍA</b>	86
• Recarga y Descarga	87
• Distribución Espacial	88
<b>5.2.6. CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS DE LA CUENCA</b>	88
• Clasificación de Biomas Terrestres	88
○ Zonobioma Húmedo Ecuatorial	89
○ Zonobioma Tropical Alternohígrico	89
○ Zonobioma Subxerofítico Tropical	89
○ Orobioma de Selva Subandina	89
○ Orobioma de Selva Andina	90
○ Orobioma de Páramo	90
• Unidad Biogeográfica	91



• Zonas de vida	93
○ Bosque muy seco Tropical (bms-T)	93
○ Bosque seco Tropical (bs-T)	93
○ Bosque muy húmedo Subtropical (bmh-ST)	93
○ Bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB)	93
○ Bosque muy húmedo Montano (bmh-M)	93
○ Bosque pluvial Montano (bp-M)	94
○ Páramo pluvial Subalpino (pp-SA)	94
○ Tundra pluvial Alpina (tp-A)	94
• Caracterización de la Cobertura de la Vegetación	94
○ Coberturas Vegetales	95
• Evidencias de las Coberturas vegetales en los recorridos de Campo	99
○ Cuenca alta – Municipio de Fundación: sector indígena de Nabusimake	99
○ Cuenca baja – Área rural Municipio de Fundación	101
• Usos de la Flora en la Cuenca del río Fundación	102
• Aspectos de conservación de la flora en la cuenca del río Fundación	103
• Fauna Asociada	104
○ Características de los grupos de Fauna	105
• Hábitats de importancia ecológica y especies representativas (Municipio de Fundación, PBOT, 2000)	107
○ Paramos	107
○ Endemismo	110
○ Problemática identificada sobre la fauna	110
• Algunas Problemáticas Observadas en la Cuenca del río Fundación	111
5.2.7. SUSCEPTIBILIDAD DE LA CUENCA A GEOAMENAZAS E INUNDACIONES	116
• Inundaciones	117
5.3. CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES CULTURALES Y SOCIOECONÓMICAS	118
5.3.1. CARACTERÍSTICAS HISTÓRICAS Y CULTURALES DE LA CUENCA	119
• Una montaña de posibilidades	122
• Agua y fertilidad en la zona bananera	122
• Colonización campesina y deforestación	123
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	129
• Salud	137
○ Situación de la salud en la cuenca	137
○ Morbilidad	137
○ Mortalidad	138
○ Infraestructura para la Atención de la Salud	138



• Vivienda	141
○ Características generales de vivienda	141
• Educación	144
○ Situación de la Educación en la Cuenca	144
○ Infraestructura Educativa	145
○ Cobertura Educativa	149
• Calidad de Vida	150
○ Necesidades Básicas Insatisfechas	150
○ Empleo	152
• Servicio Públicos	154
○ Acueducto	154
○ Alcantarillado	155
<b>5.3.3. ACTIVIDADES ECONÓMICAS DESARROLLADAS EN LA CUENCA</b>	<b>156</b>
• Agricultura	158
• Ganadería	169
<b>5.3.4. USO ACTUAL DEL SUELO</b>	<b>175</b>
<b>5.4. SÍNTESIS AMBIENTAL</b>	<b>176</b>
<b>5.4.1. PROBLEMÁTICAS</b>	<b>177</b>
<b>5.4.2. POTENCIALIDADES</b>	<b>184</b>
<b><u>6. PROSPECTIVA</u></b>	<b><u>192</u></b>
<b>6.1. SÍNTESIS DIAGNOSTICA</b>	<b>194</b>
<b>6.1. DEFINICIÓN DE LOS FACTORES DE CAMBIO</b>	<b>195</b>
<b>6.2. DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES ESTRATÉGICAS</b>	<b>197</b>
<b>6.3. CONSTRUCCIÓN DEL ESCENARIO APUESTA</b>	<b>200</b>
<b>6.4. DEFINICIÓN DE LA VISIÓN CUENCA RÍO FUNDACIÓN 2036</b>	<b>201</b>
<b>6.5. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL</b>	<b>203</b>
<b>6.5.1. DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES ESPACIALES HOMOGÉNEAS DEL TERRITORIO</b>	<b>203</b>
<b>6.5.2. DEFINICIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE ZONIFICACIÓN</b>	<b>204</b>
<b>6.5.3. DEFINICIÓN DE LOS CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN</b>	<b>206</b>
<b>6.5.4. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL</b>	<b>211</b>
<b><u>7. FORMULACIÓN</u></b>	<b><u>214</u></b>
<b>7.1. FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS, PROGRAMAS Y PROYECTOS.</b>	<b>214</b>
<b>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.</b>	<b>215</b>
• PROGRAMA A: Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional para la educación ambiental.	215
○ Objetivo del programa:	216
○ Justificación y población beneficiada	217
• PROGRAMA B: Fortalecimiento del Sistema de Gestión.	218



○ Justificación y Población Beneficiada	218
<b>7.1.2. ESTRATEGIA II: FORTALECIMIENTO DE LA CULTURA AMBIENTAL Y LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA</b>	<b>222</b>
• <b>PROGRAMA C: Educación ambiental, comunicación y participación comunitaria</b>	<b>222</b>
○ <b>Objetivo del Programa</b>	<b>222</b>
○ <b>Justificación y Población Beneficiada</b>	<b>223</b>
• <b>PROGRAMA D. Fortalecimiento de las relaciones sociales e institucionales con grupos étnicas presentes en la cuenca.</b>	<b>226</b>
○ <b>Objetivo del Programa</b>	<b>226</b>
○ <b>Justificación y Población Beneficiada</b>	<b>226</b>
<b>7.1.3. ESTRATEGIA III: GESTIÓN SOSTENIBLE DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS</b>	<b>228</b>
• <b>PROGRAMA E: Producción Limpia de Bienes de Origen Agropecuario</b>	<b>228</b>
○ <b>Objetivo del Programa</b>	<b>228</b>
○ <b>Justificación y Población Beneficiada</b>	<b>228</b>
<b>7.1.4. ESTRATEGIA: GESTIÓN, ADMINISTRACIÓN Y EJECUCIÓN INTEGRAL Y EFICIENTE DE RECURSOS PARA LA INVERSIÓN SOCIAL</b>	<b>233</b>
• <b>PROGRAMA F: Disminución de la pobreza y mejoramiento de la calidad de Vida.</b>	<b>233</b>
○ <b>Objetivo del Programa</b>	<b>233</b>
○ <b>Justificación y Población Beneficiada</b>	<b>233</b>
<b>7.1.5. . ESTRATEGIA IV - PLANIFICACIÓN DEL TERRITORIO BAJO EL ENFOQUE SISTÉMICO</b>	<b>238</b>
• <b>PROGRAMA G. Ordenamiento Ambiental Territorial</b>	<b>238</b>
○ <b>Objetivo del Programa</b>	<b>238</b>
• <b>PROGRAMA H: Sostenibilidad Ambiental</b>	<b>243</b>
○ <b>Objetivo del Programa:</b>	<b>243</b>
○ <b>Justificación y Población Beneficiada:</b>	<b>243</b>
○ <b>Indicadores del Programa:</b>	<b>243</b>
<b>7.1.6. ESTRATEGIA V- GESTIÓN DE RIESGOS</b>	<b>253</b>
• <b>PROGRAMA I: Manejo y seguimiento de riesgos ambientales y tecnológicos y control integral de asentamientos subnormales</b>	<b>253</b>
○ <b>Objetivo del Programa:</b>	<b>253</b>
○ <b>Justificación y Población Beneficiada</b>	<b>253</b>
○ <b>Indicadores del Programa</b>	<b>254</b>
<b>7.1.7. ESTRATEGIA VI - CONSERVACIÓN DEL RECURSOS HÍDRICO</b>	<b>258</b>
• <b>PROGRAMA J: Recuperación, Mantenimiento y Protección de Rondas Hídricas y Acuíferos</b>	<b>258</b>
○ <b>Objetivo del Programa</b>	<b>258</b>
○ <b>Justificación y Población Beneficiada</b>	<b>258</b>
○ <b>Indicadores del Programa</b>	<b>259</b>





• PROGRAMA K: Control, seguimiento y monitoreo del recursos hídricos	262
○ Objetivo del Programa	262
○ Justificación y Población Beneficiada	262
○ Indicadores del Programa	262
<b>7.2. MECANISMOS DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN</b>	<b>265</b>
<b>7.2.1. PROGRAMA A: FORTALECIMIENTO DE LA COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL PARA LA EDUCACIÓN AMBIENTAL.</b>	<b>265</b>
<b>7.2.2. PROGRAMA B: FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN.</b>	<b>266</b>
<b>7.2.3. PROGRAMA C. EDUCACIÓN AMBIENTAL, COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA</b>	<b>267</b>
<b>7.2.4. PROGRAMA D. FORTALECIMIENTO DE LAS RELACIONES SOCIALES E INSTITUCIONALES CON GRUPOS ÉTNICAS PRESENTES EN LA CUENCA</b>	<b>270</b>
<b>7.2.5. PROGRAMA E. PRODUCCIÓN LIMPIA DE BIENES DE ORIGEN AGROPECUARIO</b>	<b>271</b>
<b>7.2.6. PROGRAMA F. DISMINUCIÓN DE LA POBREZA Y MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE VIDA</b>	<b>272</b>
<b>7.2.7. PROGRAMA G. ORDENAMIENTO AMBIENTAL TERRITORIAL</b>	<b>273</b>
<b>7.2.8. PROGRAMA H: SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL</b>	<b>273</b>
<b>7.2.9. PROGRAMA I: MANEJO Y SEGUIMIENTO DE RIESGOS AMBIENTALES Y TECNOLÓGICOS Y CONTROL INTEGRAL DE ASENTAMIENTOS SUBNORMALES</b>	<b>274</b>
<b>7.2.10. PROGRAMA J: RECUPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y PROTECCIÓN DE RONDAS HÍDRICAS Y ACUÍFEROS</b>	<b>275</b>
<b>7.2.11. PROGRAMA K: CONTROL, SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL RECURSOS HÍDRICOS</b>	<b>276</b>
<b>7.3. PLATAFORMA ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA</b>	<b>278</b>
<b>7.3.1. RECURSOS DE FINANCIACIÓN</b>	<b>278</b>
• Tasa por utilización del agua:	278
• Adquisición de Áreas de Interés para Acueductos:	279
• Otros instrumentos económicos:	279
<b>7.3.2. INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN</b>	<b>280</b>
• Planes de Desarrollo de los municipios de Fundación, Pivijay y Aracataca	280
• Gobernación del Magdalena	281
• Corporación Autónoma Regional del Magdalena – CORPAMAG	281
<b>7.3.3. PROYECTOS DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO DE LA CUENCA</b>	<b>281</b>



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. LA CUENCA VISTA COMO UN SISTEMA .....	27
FIGURA 2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL CONCEPTO DE DESARROLLO SOSTENIBLE. 28	
FIGURA 3. METODOLOGÍA GENERAL POMCA.....	32
FIGURA 4. MAPA SOCIO-CULTURAL DE LA CUENCA RÍO FUNDACIÓN.....	37
FIGURA 5. LÍNEA NEGRA Y RESGUARDOS .....	43
FIGURA 6. TALLER CON ACTORES SOCIALES DE LA CUENCA RÍO FUNDACIÓN.....	46
FIGURA 7. CARTOGRAFÍA SOCIAL CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN .....	48
FIGURA 8. LOCALIZACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN.....	50
FIGURA 9. SUPERFICIE DE TEMPERATURA MEDIA ANUAL SOBRE LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN. ....	54
FIGURA 10. SUPERFICIE DE EVAPORACIÓN MEDIA ANUAL SOBRE LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN. ....	56
FIGURA 11. VARIACIÓN TEMPORAL DE LA EVAPORACIÓN MEDIA EN LA ESTACIÓN AEROPUERTO SIMÓN BOLÍVAR. ....	56
FIGURA 12. VARIACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL SOBRE LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN.....	57
FIGURA 13. VARIACIÓN TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN EN LA ESTACIÓN AEROPUERTO SIMÓN BOLÍVAR. ....	58
FIGURA 14. VARIACIÓN DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN MEDIA ANUAL PARA LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN. ....	60
FIGURA 15. RED DE DRENAJE DE LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN. ....	62
FIGURA 16. SUBCUENCAS DE LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN. ....	65
FIGURA 17. HIDROGRAMAS DE CAUDAL DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL DE LA PARTE ALTA DE LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN, SUBCUENCAS S1 A S16.....	66
FIGURA 18. HIDROGRAMAS DE CAUDAL DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL DE LA PARTE MEDIA DE LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN, SUBCUENCAS S17 A S29. ....	66
FIGURA 19. HIDROGRAMAS DE CAUDAL DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL DE TODA LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN.....	67
FIGURA 20. VARIACIÓN DE LA ESCORRENTÍA MEDIA ANUAL EN LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN. ....	69
FIGURA 21. OFERTA HÍDRICA ANUAL SUPERFICIAL EN LAS SUBCUENCAS DEL RÍO FUNDACIÓN. ....	70
FIGURA 22. OFERTA HÍDRICA SUPERFICIAL EN MM, EN LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN. ....	71
FIGURA 23. ÍNDICE DE ESCASEZ PARA LAS SUBCUENCAS APORTANTES AL RÍO FUNDACIÓN. ....	72
FIGURA 24. ÍNDICE DE CALIDAD DE AGUA CUENCAS MEDIA (E1) Y BAJA (E2) DEL RÍO FUNDACIÓN. ....	74
FIGURA 25. SALIDA DE CAMPO A LAS CUENCAS MEDIA Y BAJA. ....	75
FIGURA 26. GEOLOGÍA GENERAL DE LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN .....	78
FIGURA 27. GEOMORFOLOGÍA DE LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN .....	86
FIGURA 28. EQUIVALENCIAS DE NOMBRES PARA LOS BIOMAS Y ZONOBIMAS DE LA SIERRA NEVADA. ....	91
FIGURA 29. UNIDADES BIOGEOGRÁFICAS DE COLOMBIA. ....	92



FIGURA 30. MAPA PRELIMINAR DE LAS COBERTURAS VEGETALES PRESENTES EN CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN.....	95
FIGURA 31. ALGUNAS COBERTURAS VEGETALES DE LA PARTE ALTA DE LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN (SECTOR DE NABUSIMAKE). ....	100
FIGURA 32. ALGUNAS COBERTURAS VEGETALES DE LA PARTE ALTA DE LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN (AFUERAS DE NABUSIMAKE). ....	101
FIGURA 33. ALGUNAS COBERTURAS PRESENTES EN LA PARTE BAJA DE LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN (SECTOR “CASA DE ZINC”). ....	102
FIGURA 34. PARCIAL DE LA CARTOGRAFÍA RESULTADO DEL PROCESO DE IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS PRIORITARIAS PARA SU CONSERVACIÓN Y CONSTITUCIÓN DEL PORTAFOLIO DE SITIOS EN EL DEPARTAMENTOS DE MAGDALENA (1) Y CESAR (2), COLOMBIA. ....	104
FIGURA 35. DIFERENTES PROBLEMÁTICAS QUE SE DAN EN LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN. ....	115
FIGURA 36. MAPA DE AMENAZA GEOLÓGICA DE LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN.....	117
FIGURA 37. MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD A INUNDACIONES EN LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN.....	118
FIGURA 38. POBLACIÓN INDÍGENA EN EL SIGLO XX EN LA SIERRA NEVADA Y SUS ESTRIBACIONES. ....	122
FIGURA 39. EVOLUCIÓN DEMOGRÁFICA DE LA CUENCA RÍO FUNDACIÓN DESDE 1985 AL 2036.....	134
FIGURA 40. ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA EL CONSUMO Y LABORES DOMÉSTICAS EN LA ZONA RURAL DE LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN. ....	137
FIGURA 41. HOSPITAL DEPARTAMENTAL SAN RAFAEL Y CENTRO DE SALUD PAZ DEL RIO – FUNDACIÓN MAGDALENA. ....	140
FIGURA 42. PUESTO DE SALUD DEL CORREGIMIENTO DE CARABALLO (PIVIJAY).....	140
FIGURA 43. PUESTO DE SALUD, CORREGIMIENTO DE BUENOS AIRES (ARACATACA). ....	141
FIGURA 44. TIPOS DE VIVIENDA, TOTAL DE MUNICIPIOS CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN 2005.....	142
FIGURA 45. VIVIENDAS DEL CORREGIMIENTO DOÑA MARÍA. ....	142
FIGURA 46. VIVIENDAS DEL CORREGIMIENTO DE CARABALLO. ....	143
FIGURA 47. VIVIENDAS DEL CORREGIMIENTO SANTA ROSA DE LIMA ....	143
FIGURA 48. VIVIENDAS DE LOS RESGUARDOS INDÍGENAS. ....	144
FIGURA 49. VIVIENDAS DEL CORREGIMIENTO BUENOS AIRES. ....	144
FIGURA 50. DÉFICIT DE AULAS EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS.....	148
FIGURA 51. PORCENTAJE DE PERSONAS CON NBI, MUNICIPIOS DEL RÍO FUNDACIÓN, A DICIEMBRE DE 2005.....	151
FIGURA 52. BASURA DEL CORREGIMIENTO BUENOS AIRES.....	152
FIGURA 53. PORCENTAJES DE COBERTURA DE ACUEDUCTOS. ....	155
FIGURA 54. COBERTURA ALCANTARILLADO. ....	156
FIGURA 55. ESTRUCTURA DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE LA CUENCA.....	158
FIGURA 56. ÁREA SEMBRADA DE LOS CULTIVOS TRANSITORIOS DEL MAGDALENA (AÑO 2011). ....	159
FIGURA 57. ÁREA COSECHADA DE LOS CULTIVOS TRANSITORIOS DEL MAGDALENA (AÑO 2011). ....	159



FIGURA 58. PRODUCCIÓN DE LOS CULTIVOS TRANSITORIOS DEL MAGDALENA (AÑO 2011).	160
FIGURA 59. ÁREA SEMBRADA DE LOS CULTIVOS PERMANENTES DEL MAGDALENA (AÑO 2011).	160
FIGURA 60. PRODUCCIÓN DE LOS CULTIVOS PERMANENTES DEL MAGDALENA (AÑO 2011).	161
FIGURA 61. ÁREA SEMBRADA Y COSECHADA, MUNICIPIOS CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN; HECTÁREAS 2009.	162
FIGURA 62. ÁREA DE PRODUCTOS PERMANENTES, MUNICIPIOS CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN; HECTÁREAS 2009.	162
FIGURA 63. ÁREA SEMBRADA DE PRODUCTOS TRANSITORIOS, MUNICIPIOS CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN; HECTÁREAS 2009.	163
FIGURA 64. ÁREA SEMBRADA DE PRODUCTOS ANUALES, MUNICIPIOS CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN; HECTÁREAS 2009.	163
FIGURA 65. ÁREA SEMBRADA CUENCA DEL RÍO ARACATACA, HECTÁREAS 2009.	165
FIGURA 66. MAÍZ DEL CORREGIMIENTO DOÑA MARÍA.	167
FIGURA 67. CENTRO DE ACOPIO DE COOVALLEUPARI DEL CORREGIMIENTO DE SANTA ROSA DE LIMA.	167
FIGURA 68. CULTIVO DE MAÍZ Y YUCA DE LA VEREDA CRISTALINA BAJA.	168
FIGURA 69. CULTIVOS DE PAN COGER DE LOS RESGUARDOS INDÍGENAS.	168
FIGURA 70. CULTIVO DE PALMA DE ACEITE DEL CORREGIMIENTO DE BUENOS AIRES.	169
FIGURA 71. NÚMERO DE CABEZAS BOVINAS EN LOS MUNICIPIOS PERTENECIENTES A LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN.	170
FIGURA 72. EVOLUCIÓN DE NÚMERO DE CABEZAS BOVINAS EN LOS MUNICIPIOS PERTENECIENTES A LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN.	170
FIGURA 73. ÁREA DE PASTOREO DE GANADO EN LOS MUNICIPIOS PERTENECIENTES A LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN, HECTÁREAS.	171
FIGURA 74. GANADERÍA DEL CORREGIMIENTO DOÑA MARÍA.	172
FIGURA 75. GANADERÍA DEL CORREGIMIENTO DE SANTA ROSA DE LIMA.	172
FIGURA 76. CENTRO DE ACOPIO PARMALAT DEL CORREGIMIENTO DOÑA MARÍA.	173
FIGURA 77. CENTRO DE ACOPIO COOLECHERA DEL CORREGIMIENTO DOÑA MARÍA.	173
FIGURA 78. LADRILLERA COMGORICHIE.	174
FIGURA 79. USO DEL SUELO DE LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN.	176
FIGURA 80. ESQUEMA METODOLÓGICO FASE PROSPECTIVA – ZONIFICACIÓN.	193
FIGURA 81. ORGANIGRAMA PARA ESTABLECER Y EJECUTAR LA FASE PROSPECTIVA	194
FIGURA 82. DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES ECOLÓGICAS PAISAJÍSTICAS DE LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN.	204
FIGURA 83. UNIDADES ECOLÓGICAS PAISAJÍSTICAS.	204
FIGURA 84. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL	213
FIGURA 85. ESQUEMA METODOLÓGICO DE DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS.	214



## LISTA DE TABLAS

TABLA 1. RESUMEN DE LOS REGISTROS DE TEMPERATURA MEDIA ANUAL ANALIZADOS PARA LA CUENCA.....	53
TABLA 2. RESUMEN DE LOS DATOS DE EVAPORACIÓN MEDIA ANUAL EN LAS DIFERENTES ESTACIONES DEL IDEAM.....	55
TABLA 3. ESTIMACIÓN DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN MEDIA Y MODAL EN EL ÁREA DE ESTUDIO .....	59
TABLA 4. PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS DE LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN.....	63
TABLA 5. PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS DE LAS SUBCUENCAS DEL RÍO FUNDACIÓN..	64
TABLA 6. CAUDALES MÁXIMOS PARA DIFERENTES ZONAS DE LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN.....	65
TABLA 7. ESTIMACIÓN DE LA ESCORRENTÍA TOTAL MEDIA Y MODAL POR MEDIO DEL BALANCE HÍDRICO. ....	68
TABLA 8. CATEGORÍAS DEL ÍNDICE DE ESCASEZ Y UMBRALES CRÍTICOS DE PRESIÓN SOBRE LAS FUENTES DE AGUA .....	71
TABLA 9. UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL CON MAYOR REPRESENTATIVIDAD EN LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN, MAGDALENA (MODIFICADO DE CORINE LAND COVER, 2010.) .....	98
TABLA 10. NÚMERO DE ESPECIES DE VERTEBRADOS PRESENTES EN LA SIERRA NEVADA Y COMPARACIÓN CON LAS REGISTRADAS PARA COLOMBIA POR UICN EN 1995. ....	105
TABLA 11. CARACTERÍSTICAS DE LOS GRUPOS DE FAUNA ASOCIADOS A LOS ECOSISTEMAS DE LA CUENCA EN EL CONTEXTO DEL MACIZO DE LA SNSM. ....	106
TABLA 12. NIVELES DE ENDEMISMO.....	110
TABLA 13. RESUMEN DE LAS PROBLEMÁTICAS DE MAYOR REPRESENTATIVIDAD EN CADA UNO DE LOS SECTORES DE LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN, MAGDALENA. ....	114
TABLA 14. CENTROS POBLADOS LOCALIZADOS DENTRO DEL TERRITORIO QUE CONFORMA A LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO FUNDACIÓN .....	128
TABLA 15. POBLACIÓN DE LOS MUNICIPIOS QUE TIENE JURISDICCIÓN EN LA CUENCA RÍO FUNDACIÓN.....	130
TABLA 16. POBLACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN A PARTIR DE LA DENSIDAD POBLACIONAL .....	134
TABLA 17. DENSIDADES POBLACIONALES DEL MUNICIPIO LOCALIZADO DENTRO DEL TERRITORIO QUE CONFORMA LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN .....	135
TABLA 18. INSTITUCIONES PRESTADORAS DEL SERVICIO DE SALUD CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN.....	139
TABLA 19. INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN.....	145
TABLA 20. RESUMEN DE LA ACTIVIDAD REALIZADA EN LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN .....	154
TABLA 21. CONSOLIDADO DE PROBLEMÁTICAS DE LA CUENCA .....	194
TABLA 22. CONSOLIDADO DE POTENCIALIDADES DE LA CUENCA.....	195
TABLA 23. FACTORES DE CAMBIO DE LA CUENCA .....	195
TABLA 24. HIPÓTESIS DE VARIABLES ESTRATÉGICAS .....	198
TABLA 25. CATEGORÍAS DE ZONIFICACIÓN PARA LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO FUNDACIÓN.....	205
TABLA 26. DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN .....	207





TABLA 27. CATEGORÍAS PARA CLASIFICAR LA DEMANDA AMBIENTAL DE LA CUENCA RÍO FUNDACIÓN.....	209
TABLA 28. TABLA DE DESCRIPCIÓN PARA LA CALIFICACIÓN DE LA DEMANDA AMBIENTAL .....	210
TABLA 29. SUBCATEGORIAS DE MANEJO AMBIENTAL.....	212
TABLA 30. RESUMEN PROGRAMAS Y PROYECTOS DE LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN.....	282
TABLA 31. FUENTES DE FINANCIACIÓN PROGRAMAS Y PROYECTOS DE LA CUENCA DEL RÍO FUNDACIÓN.....	284
TABLA 32. CRONOGRAMA DE INVERSIÓN EN PROGRAMAS Y PROYECTOS. (MILLONES DE PESOS CORRIENTES).....	285
TABLA 33. CRONOGRAMA DE EJECUCIONES PRESUPUESTALES RESPECTIVAS. (MILLONES DE PESOS CORRIENTES) .....	286



## LISTA DE FICHAS

FICHA 1. CONTAMINACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO .....	177
FICHA 2. INUNDACIONES EN LAS POBLACIONES DE LA PARTE BAJA DE LA CUENCA.....	178
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.....	179
FICHA 4. ASENTAMIENTOS DE POBLACIÓN EN ZONAS DE ALTA AMENAZAS POR MOVIMIENTOS EN MASAS.....	179
FICHA 5. DETERIORO DE LA COBERTURA VEGETAL POR LA AMPLIACIÓN DE LA FRONTERA AGROPECUARIA.....	180
FICHA 6. DETERIORO DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA DE LA CUENCA .....	181
FICHA 7. DESARTICULACIÓN INSTITUCIONAL .....	182
FICHA 8. USO INADECUADO DEL SUELO .....	183
FICHA 9. ALTO NÚMERO DE PERSONAS CON NBI.....	183
FICHA 10. DISPONIBILIDAD DE RECURSO HÍDRICO .....	184
FICHA 11. SUELO CON APTITUD PRODUCTIVA .....	185
FICHA 12. ÁREAS FORESTALES EN LA PARTE MEDIA - ALTA QUE OFRECEN GARANTÍAS PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA A LA CUENCA, BAJO UN MANEJO ADECUADO	186
FICHA 13. BANCO DE GERMOPLASMA CON POTENCIAL PARA LA REFORESTACIÓN Y REPOBLAMIENTO EN OTROS SECTORES DE LA CUENCA .....	187
FICHA 14. ÁREAS DE ALTA IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN BIOLÓGICA Y CULTURAL DE LA CUENCA, QUE REÚNEN CRITERIOS PARA SER CONSIDERADAS COMO ÁREAS PROTEGIDAS.....	188
FICHA 15. ZONAS Y ÁREAS CON PAISAJES DE ALTO POTENCIAL TURÍSTICO Y ECOTURISTICO EN LA CUENCA.....	189
FICHA 16. IMPLEMENTACIÓN DE UN ESQUEMA DE PSA.....	190
FICHA 17. CAPITAL SOCIAL CON INTERÉS DE TRABAJAR EN LA SOSTENIBILIDAD DE LA CUENCA.....	191
FICHA 18. ARTICULACIÓN INTERINSTITUCIONAL PARA EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	217
FICHA 19. FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD INSTITUCIONAL .....	219
FICHA 20. FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL DE LA CUENCA .....	220
FICHA 21. CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN DE LOS EMPLEADOS A NIVEL DE POSTGRADO EN SISTEMAS DE CALIDAD AMBIENTE Y ADMINISTRACIÓN PÚBLICA.....	221
FICHA 22. PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARTICIPATIVA .....	223
FICHA 23. PROYECTO DE CONFORMACIÓN, CONSOLIDACIÓN Y CAPACITACIÓN DE COMITÉS DE GESTORES AMBIENTALES COMUNITARIOS (RED DE GESTORES COMUNITARIOS) .....	225
FICHA 24. DIÁLOGOS INTERCULTURALES: “ESCUCHANDO OTRAS VOCES” .....	227
FICHA 25. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA ....	229
FICHA 26. GESTIÓN SOSTENIBLE DEL USO DEL AGUA EN LA AGROINDUSTRIA .....	230
FICHA 27. CAPACITACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS SOSTENIBLES PARA LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS.....	231
FICHA 28. FORMULACIÓN DE UN PLAN DE INCENTIVO A LAS PRÁCTICAS PRODUCTIVAS SOSTENIBLES.....	232



FICHA 29. AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO EN LA CALIDAD DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO .....	234
FICHA 30. FORMULACIÓN DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO DE HÁBITAT PARA COMUNIDADES LOCALIZADAS EN ZONAS APTAS PARA USO RESIDENCIAL.....	235
FICHA 31. EVALUACIÓN DE LOS MECANISMOS DE GESTIÓN DE SALUD Y EDUCACIÓN....	236
FICHA 32. CAPACITACIÓN CIUDADANA PARA LA VIGILANCIA, CONTROL Y SEGUIMIENTOS DE LOS RECURSOS DESTINADOS A INVERTIR.....	237
FICHA 33. INCORPORACIÓN DE DETERMINANTES AMBIENTALES EN LOS POT, EOT Y PBNOT DE LOS MUNICIPIOS QUE HACEN PARTE DE LA CUENCA.....	239
FICHA 34. LINEAMIENTOS PARA EL ORDENAMIENTO Y MANEJO FORESTAL. ....	240
FICHA 35. FORMULACIÓN DE LOS LINEAMIENTOS PARA EL TURISMO SOSTENIBLE .....	242
FICHA 36. RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE BOSQUES, RONDAS HÍDRICAS Y NACEDEROS .....	244
FICHA 37. DIRECTRICES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL USO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES DE FAUNA.....	247
FICHA 38. SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.....	249
FICHA 39. FORMULACIÓN DEL PLAN DE INVESTIGACIÓN SOBRE LA BASE NATURAL DE LA CUENCA .....	250
FICHA 40. FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE MONITOREO DE LOS ECOSISTEMAS, RECURSOS NATURALES Y LAS VARIABLES CLIMÁTICAS.....	251
FICHA 41. ESTUDIO DE EVALUACIÓN DETALLADA DE RIESGOS AMBIENTALES TECNOLÓGICOS (POR LO MENOS A ESCALA 1:25000) .....	255
FICHA 42. DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA .....	256
FICHA 43. ESTUDIO DEMOGRÁFICO PARA LA DEFINICIÓN DE ZONAS DE EXPANSIÓN DE URBANA .....	257
FICHA 44. DELIMITACIÓN FÍSICA, RECUPERACIÓN Y SANEAMIENTO DE LAS RONDAS HÍDRICAS DEL RÍO Y PRINCIPALES AFLUENTES.....	259
FICHA 45. DELIMITACIÓN FÍSICA DE LAS ÁREAS DE RECARGA DE LOS ACUÍFEROS.....	261
FICHA 46. FORTALECIMIENTO DE REDES DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA.....	263
FICHA 47. INSTRUMENTACIÓN DE CUENCAS PARA MANEJO Y APROVECHAMIENTO CONTROLADO DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEO .....	264
FICHA 48. INSTITUCIONES (PÚBLICAS Y PRIVADAS) ARTICULANDO Y COORDINANDO PLANES DE ACCIÓN PARA LA EDUCACIÓN AMBIENTAL .....	265
FICHA 49. PORCENTAJE DE INSTITUCIONES CERTIFICADAS EN CALIDAD .....	266
FICHA 50. PORCENTAJE DE INSTITUCIONES CON SISTEMAS DE INFORMACIÓN IMPLEMENTADOS .....	266
FICHA 51. NÚMERO DE FUNCIONARIOS CAPACITADOS A NIVEL DE POSTGRADOS.....	267
FICHA 52. PORCENTAJE DE EJECUCIÓN DE LOS PROYECTOS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARTICIPATIVA DISEÑADOS Y EJECUTADOS .....	267
FICHA 53. PORCENTAJE DE ORGANIZACIONES DE BASE CAPACITADAS Y EMPODERADAS .....	268
FICHA 54. PORCENTAJE DE PROYECTOS AMBIENTALES ESCOLARES (PRAES) APOYADOS Y EJECUTADOS EN LA CUENCA .....	268
FICHA 55. PORCENTAJE DE RECURSOS ASIGNADOS Y EJECUTADOS PARA EL PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL, COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA.....	269



FICHA 56. PORCENTAJE DE COMITÉ DE GESTIÓN AMBIENTAL COMUNITARIOS CREADOS EN LA CUENCA. ....	269
FICHA 57. PORCENTAJE DE LÍDERES CAPACITADOS COMO GESTORES AMBIENTALES COMUNITARIOS. ....	270
FICHA 58. PORCENTAJE DE DIÁLOGOS INTERCULTURALES PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS RELACIONES SOCIALES E INSTITUCIONALES. ....	270
FICHA 59. NÚMERO DE SECTORES PRODUCTIVOS QUE IMPLEMENTAN BUENAS PRÁCTICAS AGROPECUARIAS AMBIENTALES A SUS PRÁCTICAS PRODUCTIVAS. ....	271
FICHA 60. PORCENTAJE DE PERSONAS EN NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS. ....	272
FICHA 61. NUMERO DE INSTRUMENTOS FORMULADOS PARA EL ORDENAMIENTO AMBIENTAL TERRITORIAL Y PORCENTAJE DE EJECUCIÓN DE LOS FORMULADOS. .	273
FICHA 62. PORCENTAJE DE EJECUCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS PARA LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL. ....	273
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). ....	274
FICHA 64. RONDAS DE CAUCES LIBRES DE OCUPACIÓN Y RECUPERADAS EN LA CUENCA BAJA Y MEDIA. ....	275
FICHA 65. PORCENTAJE DE ÁREA DE LA CUENCA CON UN ÍNDICE DE ESCASEZ ALTO. ....	275
FICHA 66. ÍNDICE DE CALIDAD AGUA. ....	276
FICHA 67. DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO – DBO5. ....	277



## PRESENTACIÓN

En el Departamento del Magdalena - Colombia, está localizada la cuenca hidrográfica del río Fundación, ecosistema que a pesar de ser considerado de gran valor ambiental por contar con capacidades para brindar servicios eco sistémicos 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 eco sistémico 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 del Acuerdo N° 001 del 23 de Septiembre de 2011 y 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, la Dirección Territorial Caribe de la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales y la Corporación Autónoma Regional del Cesar.

Asimismo, el plan de ordenamiento y manejo de la cuenca hidrográfica del río Fundación 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 Corpiña.

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 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 Fundación, 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 Piedras, 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 Piedras, 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 delINDERENA 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. ElINDERENA 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 tomada 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 público 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 Piedras, 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.

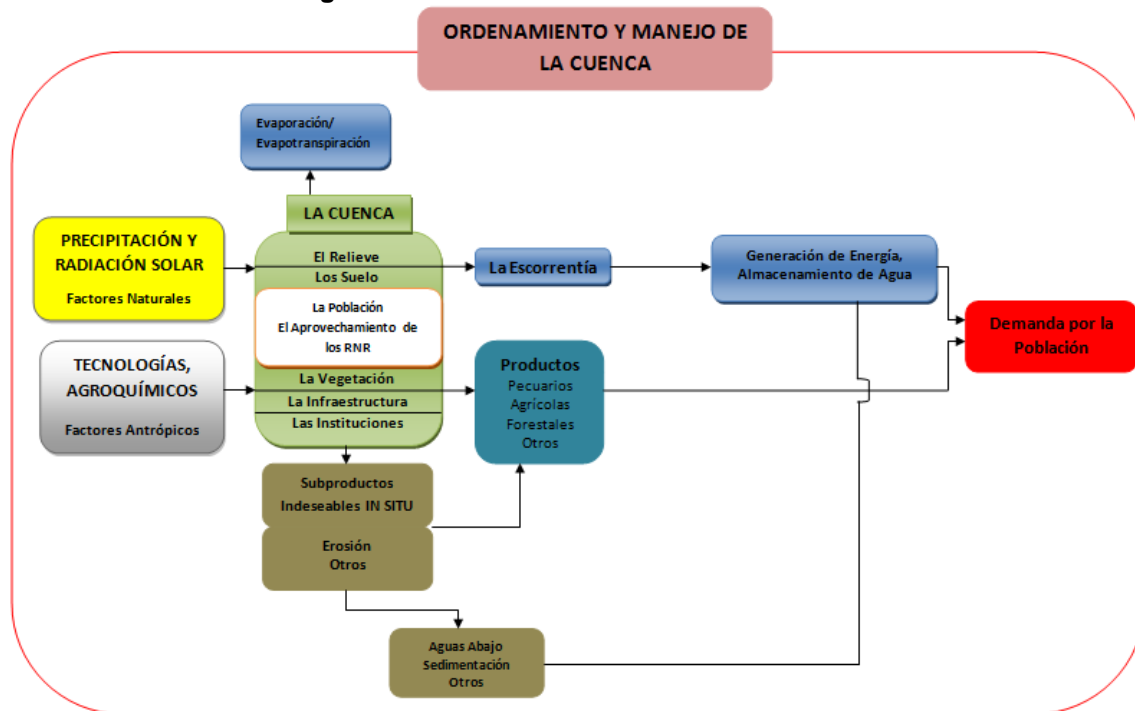
Con el objeto de facilitar la interlocución y participación de los diferentes actores en el proceso de ordenación de cuencas se establece para el proceso de formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo de la cuenca hidrográfica del Río Piedras, un lenguaje común. Así, en primera instancia se definen 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 ecosistémico 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. 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

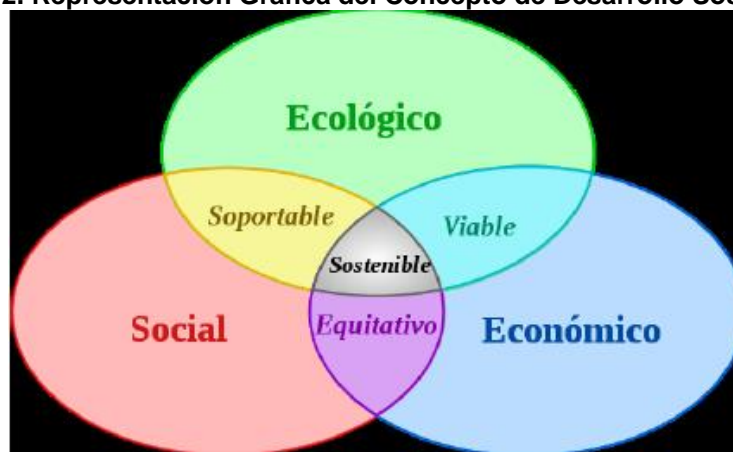
La Ordenación de cuencas se entiende como: “(...) el proceso de planificación, permanente, sistemático, previsorio e integral adelantado por el conjunto de actores que interactúan en y con el territorio de una cuenca, conducente al uso y manejo de los recursos naturales de una cuenca, de manera que se 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.” (GUÍA TÉCNICA PARA LA FORMULACIÓN DE LOS PLANES DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS. Versión 1.0. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, DIRECCIÓN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RECURSO HÍDRICO. Junio de 2013).

## 2.3. Desarrollo Sostenible

La gestión ambiental contemporánea se rige bajo el criterio de desarrollo sostenible, 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. 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)<sup>1</sup>.
- 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 producir 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.

<sup>1</sup>[http://www.ecoportal.net/Contenido/Temas\\_Especiales/Desarrollo\\_Sustentable/El\\_Concepto\\_de\\_Desarrollo\\_Sostenible](http://www.ecoportal.net/Contenido/Temas_Especiales/Desarrollo_Sustentable/El_Concepto_de_Desarrollo_Sostenible)



## 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 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 de 2002, 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 Fundación 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 Fundación, 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 Decreto 1729 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 Fundación 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 Fundación. 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 Fundación 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, la Corporación Autónoma Regional del Cesar y la Dirección Territorial Caribe de la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales, más específicamente el Santuario de Fauna y Flora Ciénaga Grande de Santa Marta. Por esta razón fue necesario constituir una comisión conjunta entre estas tres 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 Fundación.

La conformación de la comisión conjunta se realizó a través del Acuerdo N°002 del 23 de Septiembre de 2011 y la declaratoria de cuenca en ordenamiento se realizó a través del acto administrativo establecido en el Acuerdo N°001 del 23 de Septiembre 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 expresa 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 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 en el territorio de la cuenca río Fundación 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 entonces 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 hay que destacar 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 Fundación**

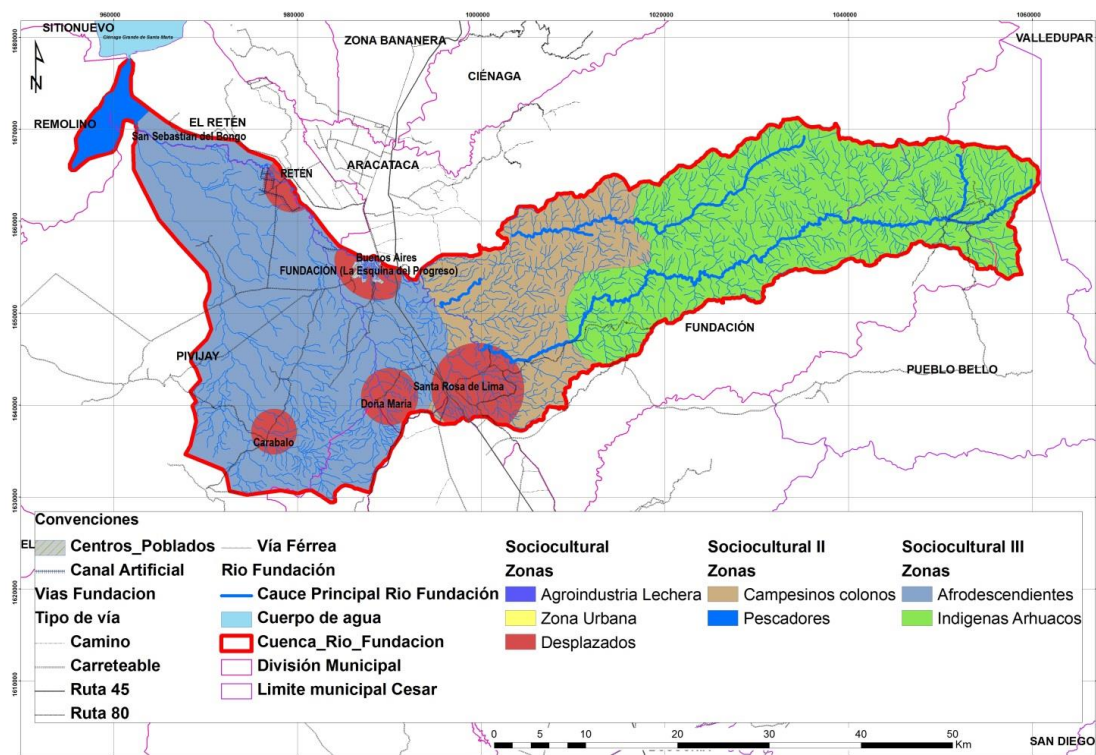
Siguiendo los planteamientos anteriores, los actores sociales representativos de la cuenca del río Fundación son:

- (1) Indígenas
- (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**.



**Figura 4. Mapa Socio-Cultural de la Cuenca río Fundación**



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

## • Los Indígenas

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 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-ArwaViku- 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"<sup>2</sup> 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 pago.

*"...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 pago es un ritual donde se devuelve espiritualmente a los padres y madres, todo lo que fue tomado de ellos. Los pagos se realizan en los sitios sagrados.

---

<sup>2</sup>Consejo Territorial de Cabildos Indígenas de la Sierra Nevada de Santa Marta – CTC. Organización GonawindúaTayrona – OGT, Confederación Indígena Tayrona – CIT, Organización Indígena Kankwama – OIK, Organización WiwaYugumaianBunkwanarrúaTayrona – OWYBT. Valledupar. 2006



*“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 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 madrevejas, 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 pago 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 pago 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 pagos 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 pago. 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 Tucurínca 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 pagos en función de sus tradiciones. Con los pagos 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.

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.

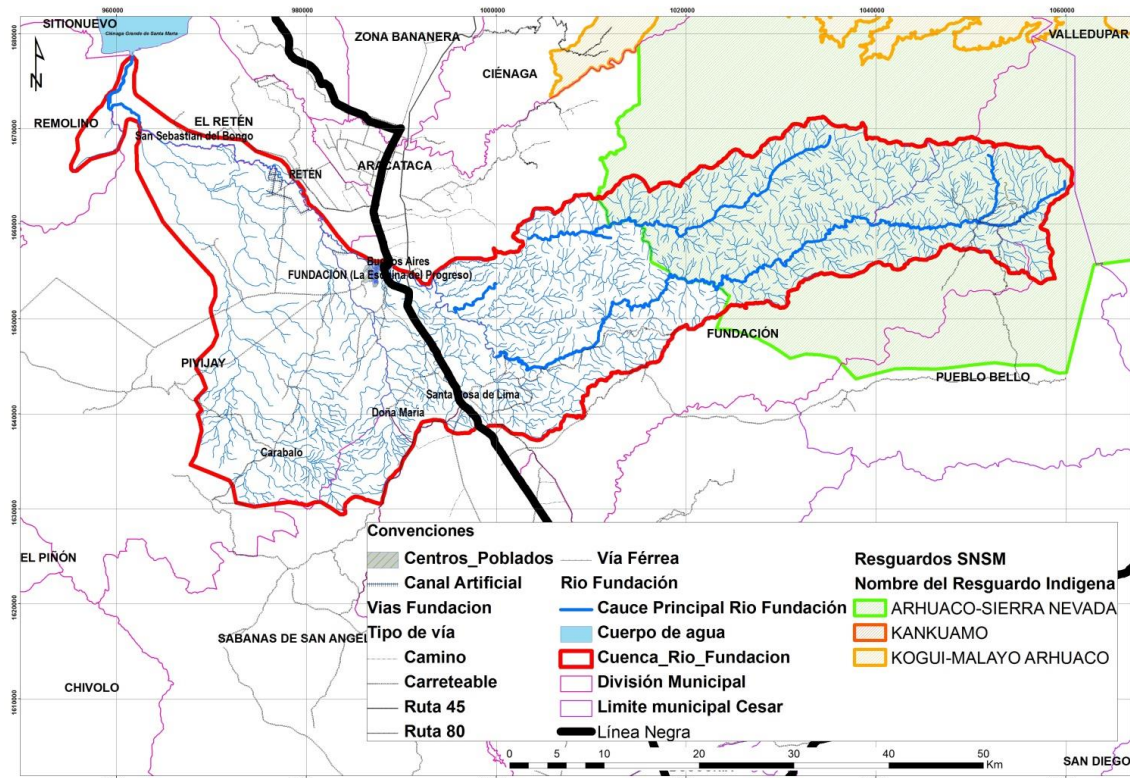
La planeación indígena de largo plazo orientada hacia el saneamiento, la ampliación de los resguardos y el mantenimiento de la integralidad de la línea negra coinciden con los objetivos de conservación requeridos para el manejo adecuado de las cuencas.

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.

**Figura 5. Línea negra y resguardos**



FUENTE: GIRALDO, 2010.

- **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 pan coger 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 generado 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 agroexportador ha surgido un discurso que incluye el aspecto ambiental y social, como si por el hecho de considerar 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 fórmula 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 agroexportadoras 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 ejercicio 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 diagnóstica.

**Figura 6. Taller con Actores Sociales de la Cuenca río Fundación**



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.





A continuación se muestran los resultados de la cartografía social, la cual fue un insumo importante para el inicio 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 que en la parte alta, media y baja de la cuenca, los actores reconocieron los siguientes aspectos:

- **Fuentes Hídricas:** río Fundación, arroyos: Arena, Ancua, Barcelona, Caño Hondo, Caraballo, Doña María, El Diablo, El Limón, El Ocho, El Presidio, El Rito, Arroyo Garua, Canchuncuaya, Inglaterra, La escuadra, La María, La Mirada, La Nubia, La Parada, Macondo, Mata de Guineo, Matías, Me gustaste, Nevadita, Nevado, No Quería, Perpesia, Santa Elena, El Codo, El Debo, Cristalina, Cristalina Media, Cristalina Baja, Barcelona, Belén, Cañada Prado, entre otras.
- **Corregimientos:** Avianca y Salaminita (Municipio de Pivijay); San Sebastián del Bongo y Santa Ana; Santa Clara, Cristalina Alta, Cristalina baja, El 50, El Cabero, El Salitre, entre otros.
- **Veredas:** Agua Bendita, Cerro, El Berlín, El descanso, El Presidio (Plan Retorno), La Arenosa, Vereda La Galaxia, Marimonda, Mundo Nuevo, Quebrada Seca, río Piedra, entre otras.







## 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.

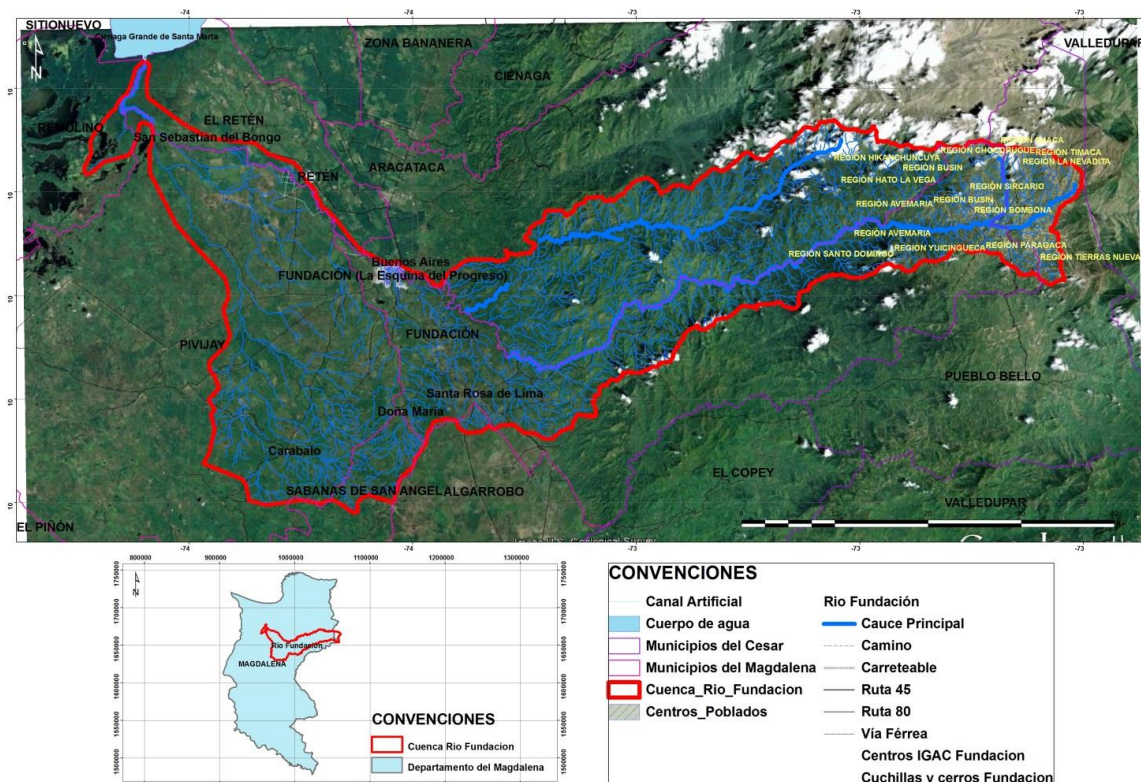
Sobre la base de lo anterior y tomando como referencian la guía para la ordenación y manejo de cuencas hidrográficas desarrollada por el IDEAM en el año 2010, la fase diagnóstica inició por identificar la situación ambiental de la cuenca describiendo sus aspectos generales y sus características biofísicas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

### 5.1. Aspectos Generales de la Cuenca

Este aparte enfatiza en la delimitación, extensión, localización y situación ambiental general de la cuenca.

La cuenca del río Fundación se localiza, en su mayor extensión, en el departamento del Magdalena y en una extensión más pequeña, hacía el occidente parte alta, en el departamento del Cesar. Hace parte de la vertiente occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta. Geográficamente está localizada entre las coordenadas 10°44'N, 74°29'W y 10°17'N, 73°50'W. Limita al Norte con la cuenca del río Aracataca y la del Arroyo Ají, al Sur con las cuencas del río Ariguaní y de la Ciénaga de Zapayán, al Occidente con la cuenca del Caño Schiller, el municipio de Remolino y la Ciénaga Grande de Santa Marta y al Oriente con las cuencas de los ríos Timaca y Mangal. La cuenca tiene un área de 1.907,6km<sup>2</sup>, su cauce principal es el río Fundación o San Sebastián con una longitud aproximada de 93.9km. El área en estudio pertenece a la macrocuenca hidrográfica del Caribe de la Sierra Nevada de Santa Marta. (**Figura 8**).

**Figura 8. Localización de la Cuenca del río Fundación**



FUENTE: MAPA BASE IGAC COMPLEMENTADO POR UNICARTAGENA, 2010.

La cuenca tiene una gran variedad de pendientes y elevaciones estando gran parte de su área sobre un paisaje de montaña con relieve de filas y vigas entre las elevaciones 3.500m y los 1.500 msnm, y de pie de monte y planicies con la presencia de lomas, colina, vallecitos, abanicos de terraza y planos de inundación entre los 1.200 y 100msnm aproximadamente, ocupando gran parte del área de la cuenca.

La cuenca del río Fundación hace parte de la Macrocuena Occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta y en su parte sur se ubica en la ecorregión, Ciénaga Grande de Santa Marta, dos de las cinco ecorregiones definidas por la Corporación Regional, CORPAMAG, para el territorio del Departamento del Magdalena. De ella hacen parte, en el departamento del Magdalena, los municipios de Fundación, Aracataca, Pivijay, El Retén, y Algarrobo, estando el mayor porcentaje de la cuenca en los municipios de Aracataca, Fundación y Pivijay. En ella se ubican las veredas: Mundo Nuevo, El Salitre, Paratebica, San Sebastián del Bongo, Punto Fijo, Bandera Roja, Honduras, Santa Ana, El Presidio, Quebrada Seca; El Descanso, La Arenosa, Cristalina Baja, Cristalina Media, La Galaxia, Rio Piedra 1, Santa Clara, Berlín, El Maco, Agua Bendita, El Cincuenta, Bombana, Betania y Rio Escondido; los corregimientos: Doña María, Buenos Aires, Salaminita, Sampues, Sampuesito Santa Rosa de Lima; el Caserío La Estación (Municipio de Pivijay); y poblados indígenas hacia el norte, como los caseríos kankawarwa, Umake.



Debido a las elevaciones que tiene la cuenca se presentan diferentes microclimas, en la parte más alta se encuentran bosques intervenidos de piso andino y subandino, en la parte baja de la cuenca alta y en la cuenca media existen cultivos de café con sombrío, cultivos de cebollín, ajo y frijol. Un alto porcentaje del área de la cuenca media está intervenida, en ella y en la parte baja se encuentran zonas boscosas muy intervenidas, rastrojos, relictos de bosque seco tropical, cultivos intensivo de café, palma y banano, cacao, frutales, frijol, plátano, cilantro, maíz y cultivos de pan coger, arroz y pastos para la ganadería a ambos lados de las márgenes del cauce; en la desembocadura se encuentran zonas de manglar. También se practica la pesca artesanal y la extracción de materiales de arrastre del río.

## **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**

De acuerdo con su posición dentro de la zona de influencia de la Sierra Nevada de Santa Marta, la cuenca está bajo 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. 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, bosque subtropical húmedo, y según el método de clasificación de Thornwaite, el clima de la zona se clasifica como cálido seco a húmedo, templado a frío húmedo de acuerdo con su cercanía a la Sierra Nevada de Santa Marta. (Plan Básico de Ordenamiento Territorial, Municipio Fundación, 2000; 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 la 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.; PBOT, Fundación, 2000; páginas del IDEAM, Indicadores Climatológicos).

- **Régimen de Vientos**

Los vientos predominantes en la zona durante gran parte del año son los Alisios, especialmente durante la época seca; en los meses de Diciembre a Marzo provienen del Noreste y Norte. En los meses de Mayo a Noviembre, soplan vientos del Noroeste y Oeste con una temporada intermedia con vientos provenientes del suroeste especialmente en el mes de Septiembre. De acuerdo con la estación Aeropuerto Simón Bolívar la velocidad del viento promedio mensual multianual es de 2,8m/s con rangos máximos y mínimos de 4,6m/s y 1,3m/s respectivamente. Los mayores valores se registran en el mes de Febrero y los mínimos entre Octubre y Noviembre. Las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta, pueden originar vientos locales denominados brisas, con valores máximos hasta de 30m/s durante la época seca (DADMA-Universidad del Magdalena, 2005). Para el área donde se ubica la cuenca del río Fundación, se establecen rangos de valores del promedio multianual (1971 – 2000) entre 3 m/s y 1,5 m/s (IDEAM, <http://geoapps.ideam.gov.co:8080/visor/>; IDEAM, Indicadores Climatológicos, 2012).

- **Brillo Solar**

El brillo solar varía dependiendo de la altura sobre el nivel del mar del sitio y de la época climática; los valores de brillo solar promedios en la zona varían entre 2.100 y 2.500 h/año. De acuerdo con registros de la estación Aeropuerto Simón Bolívar el promedio multianual es de 3.419,9 horas luz/año. La cuenca del río Fundación presenta un brillo solar promedio de 6,3 horas por día superior al promedio multianual departamental de 6,14 horas por día, (IDEAM, <http://geoapps.ideam.gov.co:8080/visor/>. IDEAM Indicadores Climatológicos, 2012).

- **Humedad Relativa**

La humedad relativa varía entre el 85% y 75%. Para la zona baja de la cuenca la variación de la humedad relativa en los meses lluviosos es menor. De acuerdo con datos de la estación San Lorenzo, la humedad relativa media anual varía entre el 85% y 94%, siendo más baja en los meses secos entre Diciembre y Marzo, presentando en Enero los menores valores y los mayores durante la época de lluvias de Agosto a Noviembre. De acuerdo con datos de la estación Aeropuerto Simón Bolívar, la humedad relativa promedio mensual multianual, para el área de influencia de la estación, varía entre 71% y 81%. En la parte alta de la cuenca se encuentran valores promedios entre 75% y 80% (IDEAM, <http://geoapps.ideam.gov.co:8080/visor/>. IDEAM Indicadores Climatológicos, 2012).





- **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. 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**

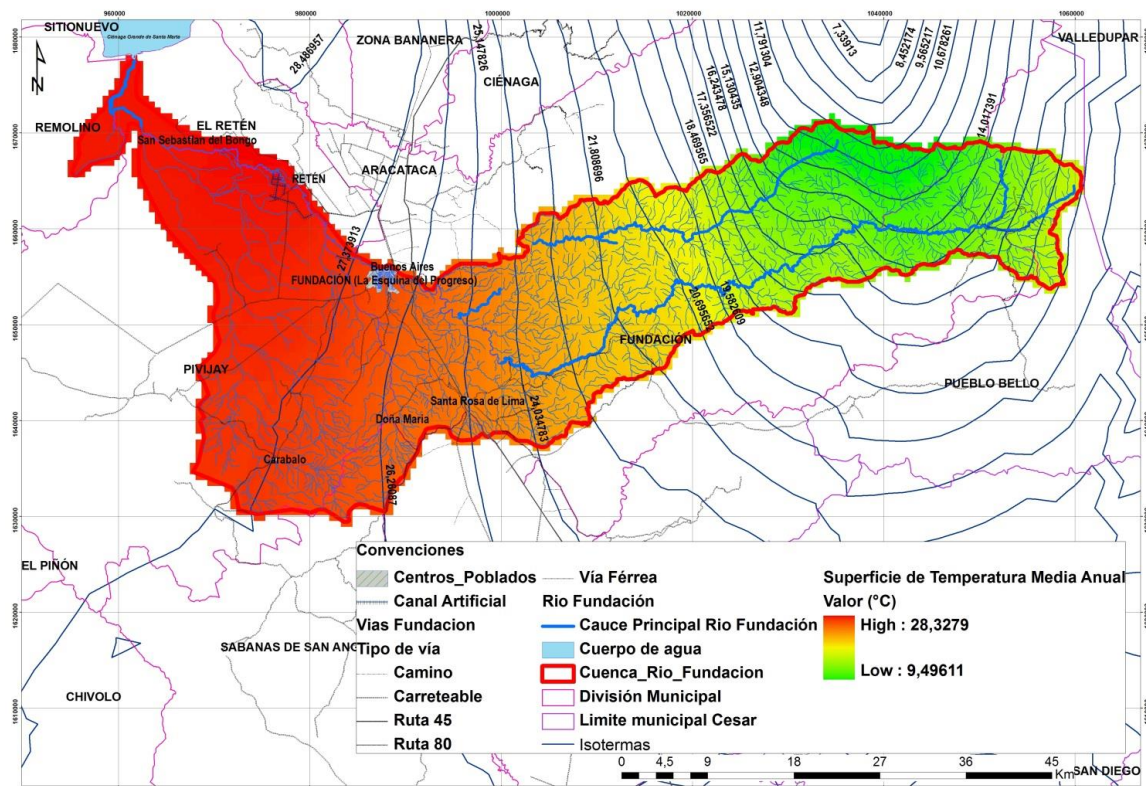
Estación	Municipio	Departamento	Tipo	# de Años	Temperatura Media Anual (°C)
TermoGuajira	Dibulla	La Guajira	CO	15	26.74
Monterrey Forest	zambrano	Bolivar	CP	19	28.31
Apto Baracoa	Magangue	Bolivar	CP	55	28.18
Col Agro Pailita	Pailitas	Cesar	CP	21	27.78
Guaymaral	Valledupar	Cesar	CO	37	29.61
Guamo El	El 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.

Los resultados indican que la temperatura media multianual sobre la cuenca del río Fundación varía en el espacio. En general, la temperatura media varía gradualmente desde el oeste hacia el noreste de la cuenca, desde los 28,5°C hasta 10°C presentando los valores más altos hacia el suroeste, en las partes más bajas de la cuenca y los menores valores hacia el noreste donde están las mayores elevaciones en las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta. Desde el oeste hacia el este, hasta un poco más allá del centro de la cuenca, las variaciones de la temperatura de norte a sur son pequeñas pues las curvas isotermas tienden a ser paralelas, pero a partir de la curva de los 18°C, las temperaturas presentan diferencias de norte a sur, estando los menores valores en el sector noreste de la cuenca hacia las Cuchillas Chucuigaca y Subaringaca. La estación Aeropuerto Simón Bolívar registra para su área de influencia un promedio multianual de 28,15°C, la estación Zacapa ubicada hacia el noroeste de la cuenca, indica una temperatura promedio multianual de 28°C y la de Algarrobo 27,5°C.

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 multianual sobre la cuenca se estima en 27°C.

**Figura 9. Superficie de temperatura media anual sobre la cuenca del río Fundación.**



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 para 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. Las **Figura 10** y la **Figura 11**, muestran los resultados procesados y los de la estación Aeropuerto Simón Bolívar.

La evaporación media anual sobre la cuenca del río Fundación tiene un comportamiento similar a la temperatura, 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 1.800 mm y decrece hacia la parte nororiental





alcanzando los 1.680 mm hacia el extremo nororiental de la misma. De igual forma, la evaporación media anual varía ligeramente de norte a sur correspondiendo los menores valores con la parte más alta de la cuenca.

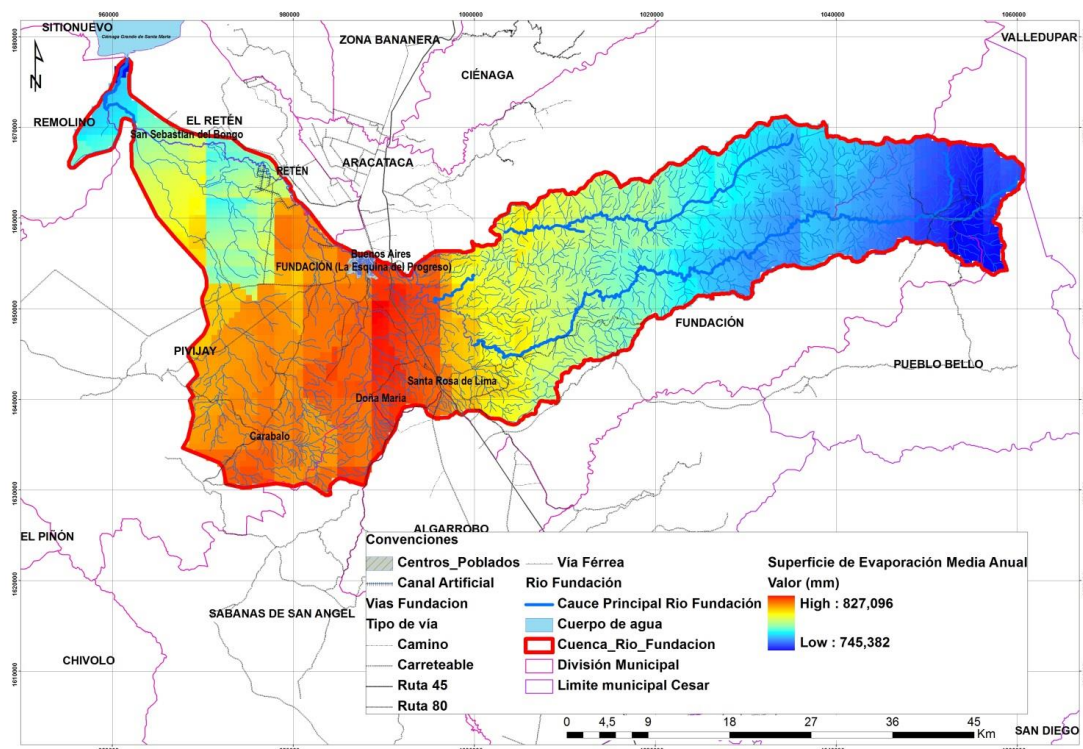
**Tabla 2. Resumen de los datos de evaporación media anual en las diferentes estaciones del IDEAM**

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 promedio anual en la cuenca se acerca a los 1.755mm. En la estación Algarrobo es de 1657,9mm., y en Zacapa de 1835,5mm., siendo evidente el efecto que tiene sobre la evaporación y la temperatura de la cuenca la cercanía con las elevaciones Chucuigaca y Subaringaca de la Sierra Nevada de Santa Marta.

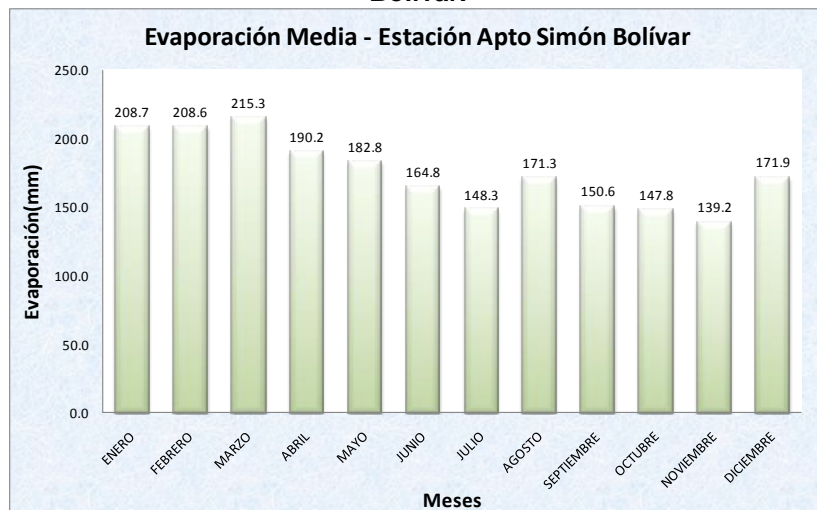
**Figura 10. Superficie de evaporación media anual sobre la cuenca del río Fundación.**



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

La evaporación también presenta una variación estacional durante el año, de acuerdo con datos de la estación Aeropuerto Simón Bolívar, la evaporación mensual más alta se presenta en el mes de Marzo con un valor de 215,3 mm, y la más baja se presenta en el mes de Noviembre con un valor de 139,2 mm, reflejando en general el comportamiento de esta variable para la época seca y la época de lluvias en la zona.

**Figura 11. Variación temporal de la evaporación media en la estación Aeropuerto Simón Bolívar.**



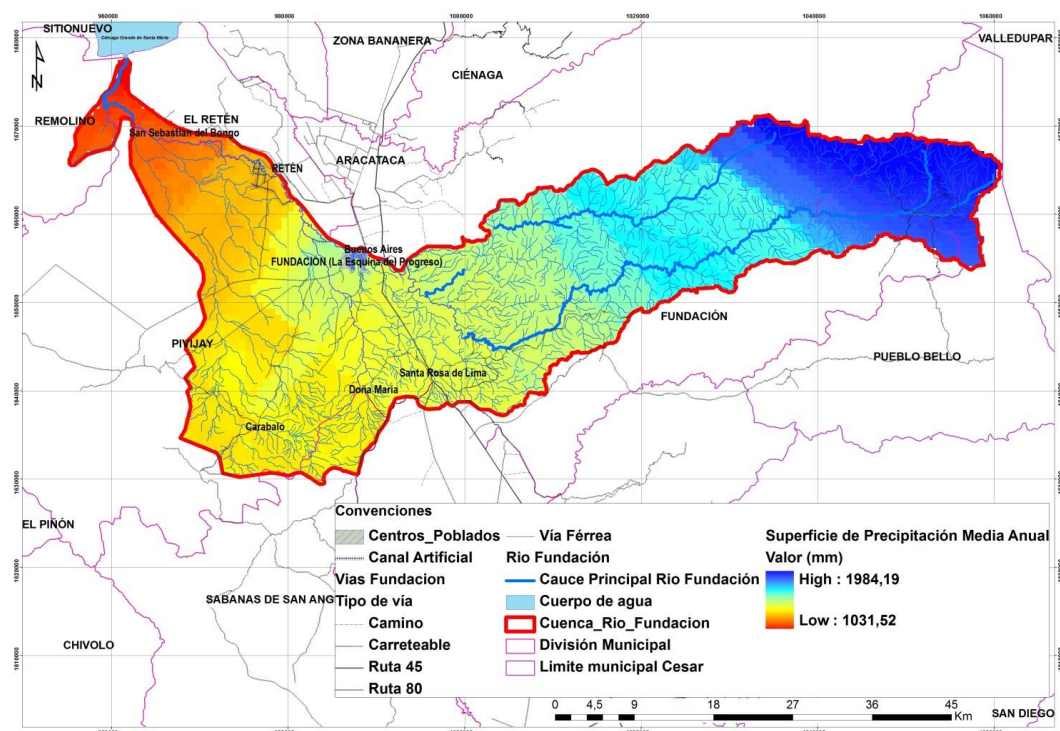
FUENTE: DATOS IDEAM PROCESADOS POR UNICARTAGENA, 2010.

## • Precipitación

Mediante el análisis de los datos de las 161 estaciones meteorológicas distribuidas en diferentes sitios en toda el área de estudio se analizaron las precipitaciones sobre la cuenca hidrográfica del río Fundación 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 1:75.000 y mediante el SIG se trazaron las curvas de igual precipitación para toda la región en estudio. La **Figura 12** presenta el resultado de la distribución de la precipitación media anual regional para la cuenca.

La precipitación total anual sobre la cuenca del río Fundación no está distribuida uniformemente, varía de manera apreciable espacialmente de oeste a este, presentando los menores valores hacia el oeste, 1.000mm., en la parte baja hasta 1.950mm., al noreste, hacia la parte más alta de la cuenca. De norte a sur, las variaciones son pocas pues las isoyetas tienden a ser paralelas con una ligera inclinación hacia el este hasta un poco más allá del centro de la cuenca, dejando de ser ligeramente paralelas y cambiando su inclinación hacia el oeste en los límites con la Ciénaga Grande de Santa Marta. La precipitación media promedio sobre la cuenca es de 1.447mm al año aproximadamente.

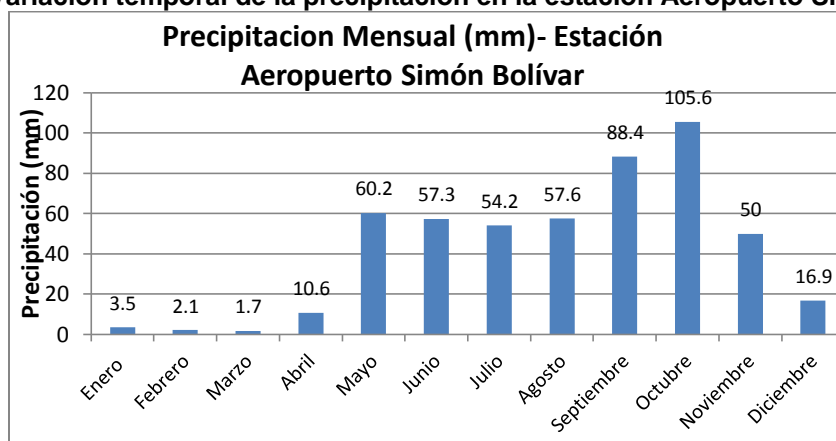
**Figura 12. Variación de la precipitación media anual sobre la cuenca del río Fundación**



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

La precipitación media anual multianual registrada en la estación Aeropuerto Simón Bolívar es de 508,2mm, con valores máximos mensuales en el mes de Octubre de 105,6mm., y los menores en enero como indica la **Figura 13**. La precipitación media es de tipo bimodal con dos períodos de mayor precipitación al año al igual que en toda el área de influencia de la Sierra Nevada, y de la costa Caribe. Las máximas precipitaciones se encuentran concentradas en el trimestre Agosto- Septiembre-Octubre.

**Figura 13. Variación temporal de la precipitación en la estación Aeropuerto Simón Bolívar.**



FUENTE: DATOS IDEAM 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 Fundación 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, 2004a). 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. La **Figura 14**, presenta los resultados de la evapotranspiración media anual regional para la cuenca.



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

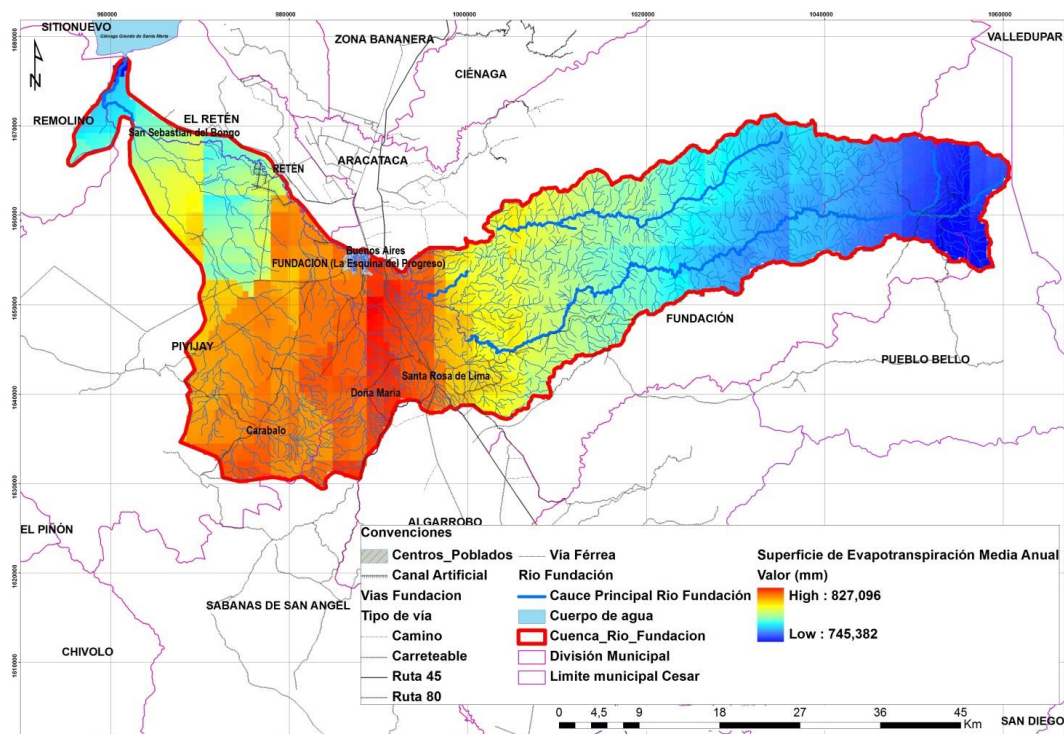
Estación	Tipo	Temperatura	Precipitación	L(t)	P2/Lt2	Evapotranspiración	Precipitación	L(t)	P2/Lt2	Evapotranspiración
		Promedio	Media			Media	modal			Modal
		°C	mm			mm	mm			mm
TermoGuajira	CO	26,72	1410,48	1003,79	1,97	831,93	1627,58	1003,79	2,63	866,39
Monterrey Forest	CP	28,29	873,69	1047,36	0,70	691,61	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 Cortisoz	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.

Las líneas de igual evapotranspiración media multianual sobre la cuenca no presentan un patrón uniforme, los menores valores se presentan en la parte baja de la cuenca (750mm) y aumentan hacia la mitad de la cuenca (810mm); a partir de allí disminuye su valor hacia la parte alta de la cuenca hasta alcanzar los 750mm. La evapotranspiración media promedio sobre la cuenca del río Fundación es de 794mm, estando este valor muy cercano al registro de la estación Zacapa.



**Figura 14. Variación de la evapotranspiración media anual para la cuenca del río Fundación.**



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

## 5.2.2. Hidrología

Los aspectos hidrológicos de la cuenca del río Fundación 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 Fundación).

### • Descripción de la Red Hídrica Superficial

La red hídrica superficial de la cuenca del río Fundación presenta una combinación de drenaje rectangular trenzado y dendrítico en algunos sectores, está compuesta por un conjunto de pequeñas corrientes efímeras con cauces tributarios relativamente largos, con tributarios menores y quebradas y arroyos de corrientes permanentes los que nacen en la parte alta y media de la cuenca. El cauce principal es el río Fundación con una longitud de 93,9km y una red de drenaje de 2.709,46km.

La cuenca alta se localiza entre los 3.500 m snmm y los 1.000 msnmm, en un paisaje de filas, vigas y morrenas los cuales ocasionan un fuerte control estructural en los diferentes afluentes del río. Un ramal del río Fundación se origina hacia la parte noreste de la cuenca a los 3.500msnm a partir del Arroyo Ciminchucua en la Cuchilla Agomingaca sobre las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta, continúa en el Arroyo Busín (3.500m





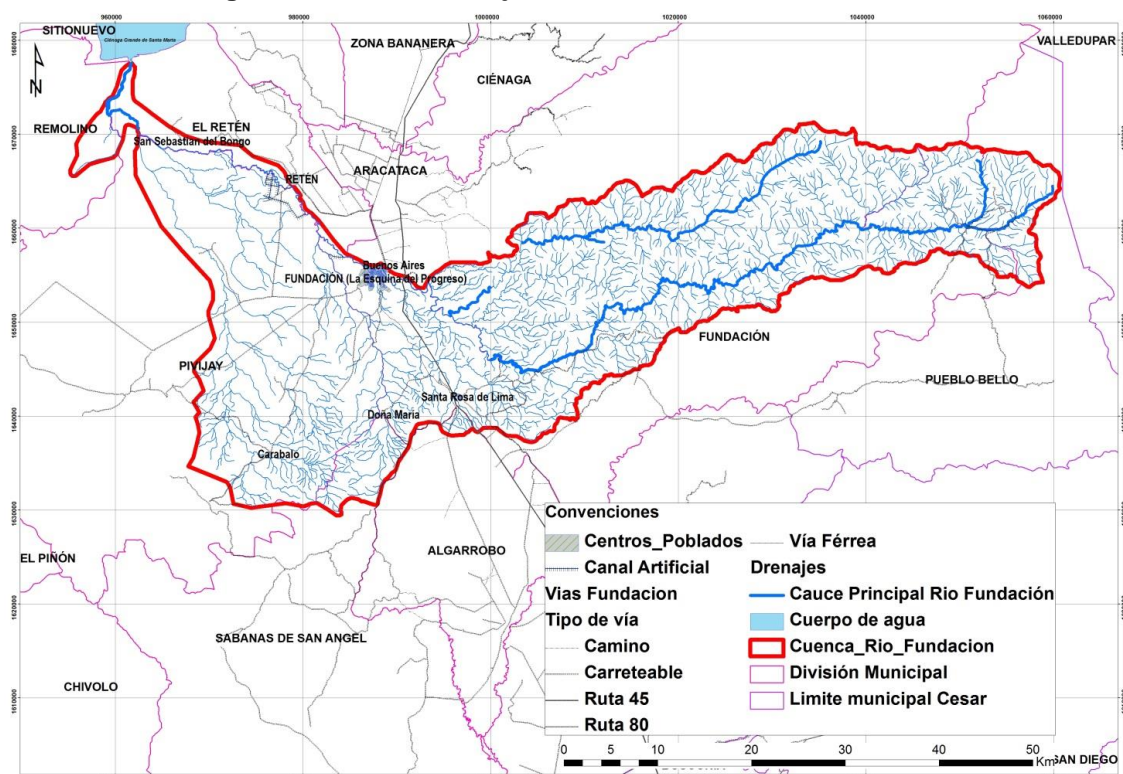
snmm)y recibe las aguas de las quebradas Chucuigaca y Hato De La Vega que nace al norte en el Alto Canchucuaya a 3.500m snmm y que se integran al río por la margen derecha, en el valle del Cerro Samaca a una elevación de 1.500 m snmm. Otro ramal nace hacia el este-sureste en la Cuchilla Cimaingueca (3.500msnmm), en la Región La Nevadita, en la quebrada Nevadita, a la que se integran las quebradas Nevado, Molino y Bosoy, el río Kuracata que nace en la parte nororiental de la cuenca en la Region Suaca a los 3.500 m snmm y el Arroyo Macogeca, entregando sus aguas al río San Sebastián o Fundación hacia el norte del Cerro Samaca. En su recorrido hacia el suroeste, el cauce recibe los aportes de las quebradas Varivarichucu y Curina, Arroyo Garúa y quebrada El Molino, Arroyo El Gamey y la quebrada Gibica, por la margen izquierda; la Quebrada Belén y La quebrada Cristalina la que nace en la vereda Cristalina Baja al sur de la cuenca, en la cuchilla El Mirador en el Alto La Puya a 1.600 m snmm, drenan sus aguas en dirección Noreste-Suroeste desembocando en el río a una altura de 700m snmm. Además, recibe hacia el sur, las aguas de las quebradas Seca, El Sedro y La Arenosa la que recibe las aguas que vienen de la quebrada Las Nubes que nace al noreste de la vereda Las Nubes en el Alto La Unión a 1.400 m snmm y del río Fundación. Este río es el más largo de los afluentes del río Fundación, nace hacia el norte en el flanco sur de la Cuchilla Chucuigaca, a 3.500 m snmm, en su recorrido recibe el aporte de varias quebradas, como Chodimeina, Ameina, Amucua a los 1.100m snmm, Yosocui a los 700m snmm, quebradas Humasi, Tres Puntas, El Satélite, La Hortaliza y la quebrada Marimonda, entregando sus aguas al río Fundación, por la margen derecha a los 100m snmm.

La cuenca baja se localiza en un paisaje de Lomerío, Piedemonte y Planicie, en paisajes de lomas y colinas, abanicos de terraza, planos de inundación y terrazas subcrecientes, entre los 100 m snmm y los 1.200m snmm., con pendientes entre moderadas a bajas. En esta zona hace su entrega el río Fundación y se presentan un número importante de cauces que contribuyen al caudal del río. Los principales afluentes son: El arroyo Caraballo el que nace a 325 m snmm con el nombre de quebrada Lórica al suroeste de la vereda Sacramento, recibe las aguas del Arroyo La María y Caño Hondo, Arenas, Las Paradas, La Nubia, y Mata de Guineo; el Arroyo Mariano y sus afluentes Comisariato y caño La Bola; y finalmente el arroyo Lucía, el que drena sus aguas al río por la margen derecha en la parte más baja de la cuenca, antes de que éste entregue sus aguas a la Ciénaga Grande de Santa Marta. La **Figura 15** presenta la distribución de los cuerpos de agua que se identificaron en la cuenca y que componen la red de drenajes.

## • 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. Para ello se dividió la cuenca en tres sectores: alta, media y baja, teniendo en cuenta la geomorfología que predomina en ellos. La parte alta se ubica desde las mayores elevaciones aproximadamente a los 3.500m snmm hasta aproximadamente la cota 1.200msnm. La parte media está delimitada entre las cotas 1.800 y 700 msnm aproximadamente y la parte baja corresponde a la zona más plana de valles y colinas, lomeríos y zonas inundables, se extiende aproximadamente desde la cota 1200 hasta los 75m snmm en la entrega a la Ciénaga Grande de Santa Marta.

**Figura 15. Red de drenaje de la cuenca del río Fundación.**



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

La cuenca del río Fundación tiene un área aproximada de 1907,6km<sup>2</sup>, su cauce principal tiene una longitud aproximada de 93,9km, una red de drenaje 2709,5 m de longitud, densidad de drenaje es de 1,4 km/km<sup>2</sup> y una longitud axial de 101km. El cauce principal va cambiando su pendiente a medida que desciende por las montañas, desde 3,2%. En la parte alta, hasta 2,3% en la parte baja de la cuenca. La pendiente media promedio para toda la cuenca es de 6% indicando la gran variación de dirección que tiene el cauce principal. El factor de forma para la cuenca es menor que 1 (0,2), el coeficiente de compacidad Kc es bastante mayor que 1 (2,1) indicando una forma alargada. 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 del caudal de escorrentía de varias horas (23,7h), presentando por lo tanto, una menor tendencia a la ocurrencia de crecientes repentinas. Sin embargo, dadas las altas pendientes del relieve de la cuenca en la parte alta, los aportes de caudal son bastante grandes en la parte baja lo que puede ocasionar una rápida sedimentación del cauce, esto sumado a las intervenciones antrópicas en el cauce, pueden ocasionar desbordamientos. En la **Tabla 4**, se resumen los principales parámetros morfométricos de la cuenca.

**Tabla 4. Parámetros morfométricos de la cuenca del río Fundación.**

Cuenca Río Fundación		
Área	Km <sup>2</sup>	1907,6
	Ha	190760,0
Perímetro	Km	334,1
Elevación Máxima	m	3900,0
Elevación Mínima	m	0,0
Longitud Axial	Km	100,96
Longitud Total de Drenajes	Km	2709,46
Longitud del Cauce Principal	Km	93,9
Pendiente Media de la Cuenca	m/m	0,0595
Pendientes del Cauce-Parte alta	m/m	0,0321
Pendientes del Cauce-Parte media	m/m	0,0268
Pendientes del Cauce-Parte baja	m/m	0,0230
Ancho Promedio	Km	18,9
Tiempo de Concentracion	hr	23,68
Factor de forma	Kf	0,2
Coefficiente de comp	Kc	2,1
Densidad de Drenaje	Km/Km <sup>2</sup>	1,42

FUENTE: CÁLCULOS EFECTUADOS POR UNICARTAGENA, 2010.

Para un análisis con mayor detalle de las características morfométricas de la cuenca del río Fundación, se dividió la misma en treinta y cinco (35) subcuencas como se indica en la **Tabla 5**, la que presenta los detalles de estos parámetros para las subcuencas y la **Figura 16** indica la ubicación de cada una de ellas dentro de la cuenca.

La subcuenca de mayor tamaño es la S34 con 229,8km<sup>2</sup>, le siguen en tamaño las cuencas S33, S32 y S29 (151,6km<sup>2</sup>; 101,0km<sup>2</sup> y 91,4km<sup>2</sup>), las cuencas de mayor pendiente media son la S13, S7 y S4 (22,9%; 21,1%; 17,7%); la subcuenca más larga es la S34 con una longitud axial de 23,5km y corresponde al área antes de la desembocadura. El 45,7% de las subcuencas tienen coeficientes de compacidad superiores o iguales a 1,4 indicando una tendencia a formas alargadas en las subcuencas y a mayores tiempos de concentración de la escorrentía que se genera hasta llegar a la parte baja de la misma.



- **Caudal máximo en la cuenca**

El caudal máximo que aporta la cuenca lo produce la escorrentía superficial debido al exceso de precipitación que cae sobre el área. Para el cálculo, se utilizaron las subcuencas de la **Tabla 5** y la **Figura 16** para hacer una mejor estimación del caudal por escorrentía superficial en cada una de estas áreas hasta llegar de manera directa a la zona baja de la cuenca. La **Tabla 6** presenta los resultados de evaluación del caudal en diferentes partes de la cuenca.

**Tabla 5. Parámetros morfométricos de las subcuencas del río Fundación.**

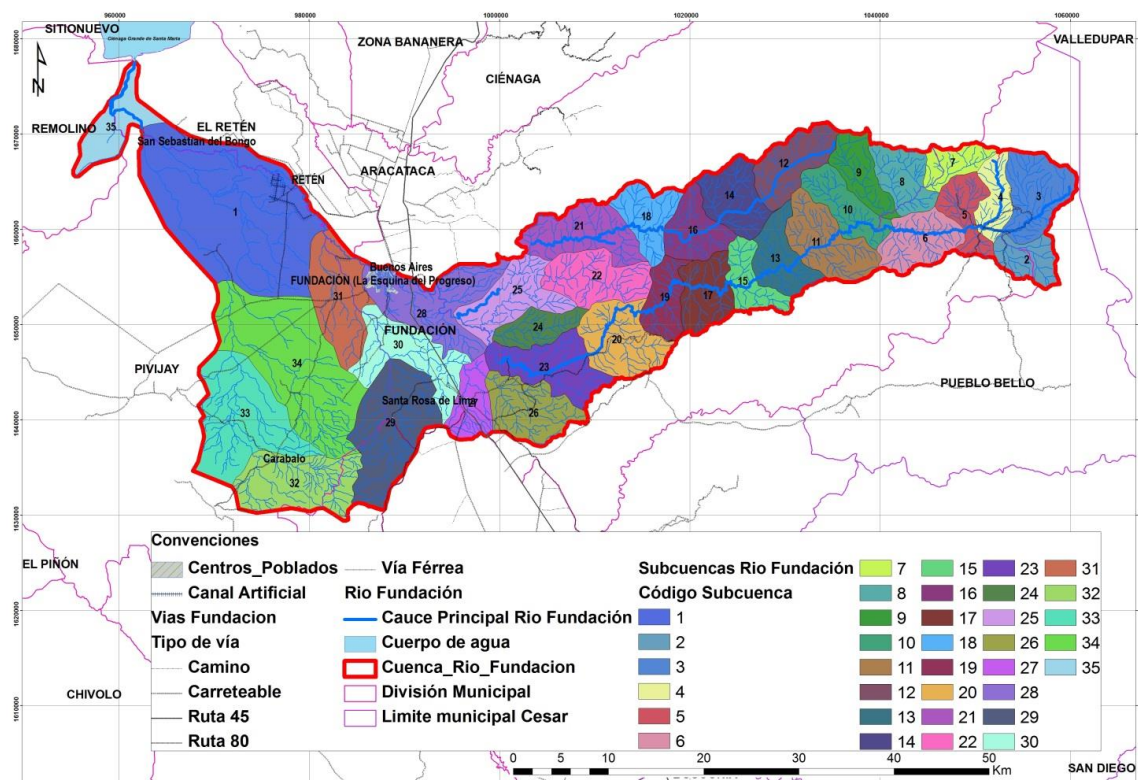
Subcuenca	Área		Longitud	Alt max.	Alt min.	Pend.	Perímetro	Ancho Max	Long Axial	Ancho prom	F de forma	C de comp
	Km²	ha										
S1	26,7	2667,3	8,8	2830,0	1920,0	0,1029	23,6	5,9	7,4	3,6	0,5	1,3
S2	51,0	5103,8	12,3	3510,0	1920,0	0,1292	30,9	7,9	9,0	5,7	0,6	1,2
S3	25,3	2527,9	10,5	3425,0	1875,0	0,1478	25,2	4,1	9,0	2,8	0,3	1,4
S4	29,4	2944,5	6,8	3030,0	1825,0	0,1766	29,9	6,0	5,8	5,0	0,9	1,6
S5	22,7	2265,1	9,3	3420,0	2080,0	0,1438	23,0	4,3	8,5	2,7	0,3	1,4
S6	42,1	4207,3	11,7	2238,0	1525,0	0,0610	27,5	6,6	6,9	6,1	0,9	1,2
S7	34,6	3458,0	9,4	3600,0	1630,0	0,2105	26,2	9,0	6,4	5,4	0,9	1,3
S8	32,1	3209,6	13,0	3290,0	1525,0	0,1353	28,4	4,4	11,3	2,8	0,2	1,4
S9	37,2	3718,8	10,5	2805,0	1225,0	0,1498	29,8	3,9	8,7	4,3	0,5	1,4
S10	53,5	5353,7	10,5	2500,0	1045,0	0,1380	32,9	9,7	8,3	6,5	0,8	1,3
S11	43,8	4382,9	12,1	3600,0	1425,0	0,1802	30,7	5,4	10,2	4,3	0,4	1,3
S12	37,3	3731,9	12,0	2400,0	900,0	0,1250	31,2	9,0	8,8	4,2	0,5	1,4
S13	41,9	4193,8	8,0	2810,0	975,0	0,2290	28,6	8,9	7,3	5,7	0,8	1,2
S14	27,9	2786,5	8,9	1450,0	825,0	0,0704	29,1	7,6	7,2	3,8	0,5	1,6
S15	35,9	3592,6	7,4	1650,0	660,0	0,1339	26,4	8,5	7,5	4,8	0,6	1,2
S16	37,7	3771,1	9,4	1420,0	690,0	0,0778	26,8	9,5	3,4	11,2	3,3	1,2
S17	30,2	3024,4	9,7	1200,0	515,0	0,0707	26,6	5,7	7,8	3,9	0,5	1,4
S18	35,7	3568,9	9,6	1755,0	505,0	0,1303	28,5	9,2	7,5	4,7	0,6	1,3
S19	56,4	5641,1	12,4	1570,0	255,0	0,1062	32,9	8,5	9,0	6,2	0,7	1,2
S20	50,4	5043,7	18,0	1325,0	150,0	0,0653	32,0	6,2	11,5	4,4	0,4	1,3
S21	55,4	5541,1	19,8	1040,0	175,0	0,0436	38,5	5,4	14,5	3,8	0,3	1,5
S22	51,3	5131,1	14,5	385,0	105,0	0,0193	33,6	6,9	11,1	4,6	0,4	1,3
S23	55,3	5534,3	19,7	890,0	95,0	0,0404	41,7	7,8	13,3	4,2	0,3	1,6
S24	26,2	2617,6	12,3	1150,0	95,0	0,0856	25,0	4,2	9,2	2,9	0,3	1,4
S25	51,5	5151,9	20,4	1130,0	75,0	0,0518	38,7	6,7	12,9	4,0	0,3	1,5
S26	29,3	2931,2	9,9	150,0	95,0	0,0056	24,8	5,2	7,5	3,9	0,5	1,3
S27	78,1	7810,6	24,0	235,0	45,0	0,0079	55,0	11,7	15,1	5,2	0,3	1,8
S28	59,1	5908,3	21,0	130,0	50,0	0,0038	49,4	8,0	14,7	4,0	0,3	1,8
S29	91,4	9143,5	21,6	175,0	70,0	0,0049	44,4	9,1	15,1	6,1	0,4	1,3
S30	63,8	6377,3	17,6	80,0	37,0	0,0024	36,9	6,1	14,4	4,4	0,3	1,3
S31	72,3	7225,5	16,8	200,0	75,0	0,0074	38,8	8,3	11,8	6,1	0,5	1,3
S32	101,0	10100,6	19,5	130,0	50,0	0,0041	48,4	11,0	15,1	6,7	0,4	1,4
S33	151,6	15159,9	28,7	150,0	40,0	0,0038	59,2	10,2	22,5	6,7	0,3	1,4
S34	229,8	22982,0	30,7	50,0	0,0	0,0016	63,3	13,7	23,5	9,8	0,4	1,2
S35	40,0	4002,4	17,5	0,0	0,0	0,0000	35,5	6,4	13,4	3,0	0,2	1,6

FUENTE: CÁLCULOS EFECTUADOS POR UNICARTAGENA, 2012.

Los caudales máximos se calcularon utilizando el Método Racional para periodos de retorno de 2, 2.33, 5, 10, 20, 25, 50, 75, 100, 200, 500 años, en cada subcuenca, como indica la **Tabla 6** y luego por el método del hidrograma unitario se determinaron los caudales totales transitados al final de la cuenca. Los caudales se calcularon para la parte alta de la cuenca, la parte media y la parte baja.



**Figura 16. Subcuencas de la cuenca del río Fundación.**



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

La **Figura 17** presenta los hidrogramas para las diferentes frecuencias de ocurrencia de las (16) subcuencas ubicadas en la parte alta de la cuenca (subcuencas S1 a S16), simulando el caudal de escorrentía si solo llueve sobre esa área. El hidrograma presenta varios picos dependiendo de las subcuencas aportantes. El caudal al pico, varía entre 365,5 y 704,5 m<sup>3</sup>/s para ocurrencias de 2 a 50 años y el tiempo necesario para que ocurra es de 27 horas (período al pico) necesitando ese tiempo el caudal máximo para alcanzar la parte baja de la cuenca, mientras que para reunir el caudal máximo en el punto de salida de la subcuencas es decir a la salida de la subcuenca S16 se requiere un poca más de 4,5 horas; para el período de retorno de 500 años el caudal pico que genera la cuenca sería de 946,97m<sup>3</sup>/s.

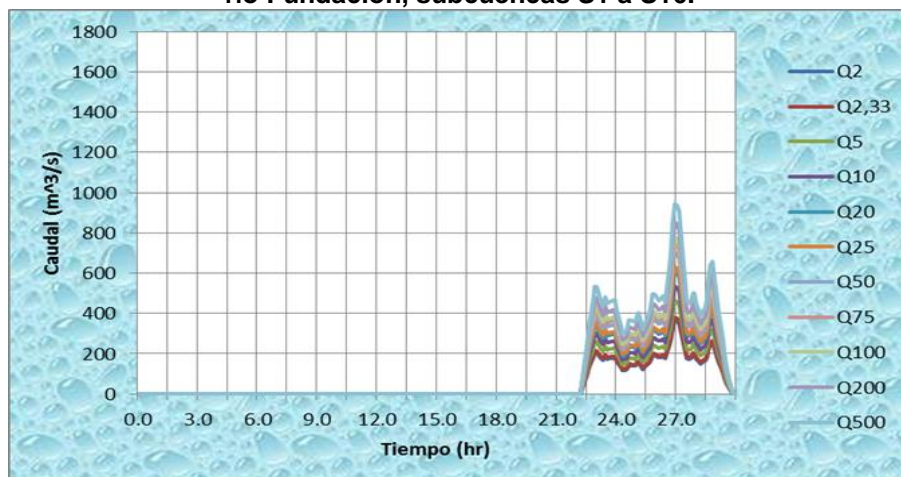
**Tabla 6. Caudales máximos para diferentes zonas de la cuenca del río Fundación.**

RIO PRINCIPAL	SUBCUENCAS	Q2	Q2,33	Q5	Q10	Q20	Q25	Q50	Q75	Q100	Q200	Q500
RIO FUNDACIÓN	Parte Alta	365.51	381.60	462.01	535.00	607.99	631.49	704.49	747.18	777.48	850.47	946.97
	Parte Media	525.19	548.30	663.83	768.71	873.59	907.36	1012.24	1073.59	1117.12	1222.00	1360.64
	Acumulado (A+M)	651.93	680.62	824.04	954.23	1084.42	1126.34	1256.53	1332.69	1386.72	1516.91	1689.02
	Parte Baja	123.92	129.37	156.64	181.38	206.13	214.10	238.84	253.32	263.59	288.34	321.05
	Acumulado (A+M+B)	651.93	680.62	824.04	954.23	1084.42	1126.34	1256.53	1332.69	1386.72	1516.91	1689.02

FUENTE: CÁLCULOS EFECTUADOS POR UNICARTAGENA, 2012.



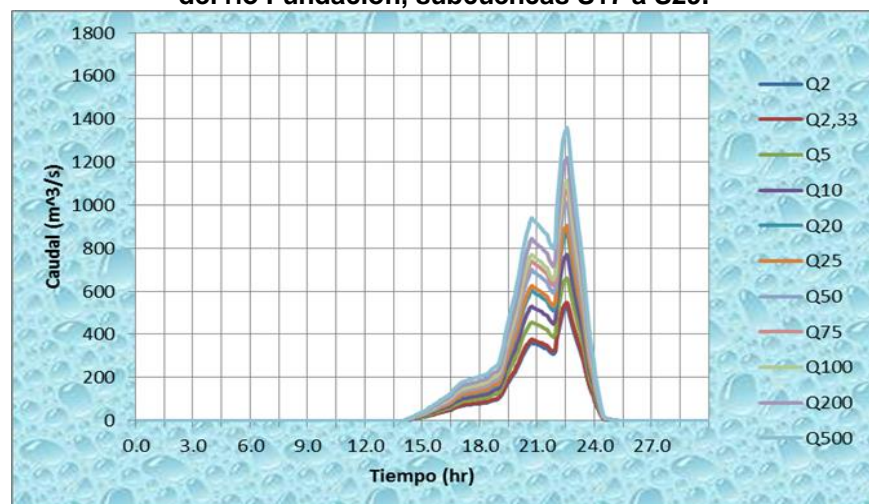
**Figura 17. Hidrogramas de caudal de escorrentía superficial de la parte alta de la cuenca del río Fundación, subcuencas S1 a S16.**



FUENTE: CÁLCULOS EFECTUADOS POR UNICARTAGENA, 2012

De igual forma, la **Figura 18** indica los hidrogramas de caudal para la parte media de la cuenca, aportado por las 13 subcuencas de la parte media S17 a S29, para una lluvia que ocurra solo en esa parte del área. El primer pico de caudal ocurrirá a las 21 horas y el segundo a las 22,5 horas en la parte baja de la cuenca, mientras que para salir de la parte media de la cuenca se tarda algo más de 6 horas. Los caudales al pico varían entre 625,19 m³/s y 1012,24, para períodos de retorno de 2 a 50 años.

**Figura 18. Hidrogramas de caudal de escorrentía superficial de la parte media de la cuenca del río Fundación, subcuencas S17 a S29.**

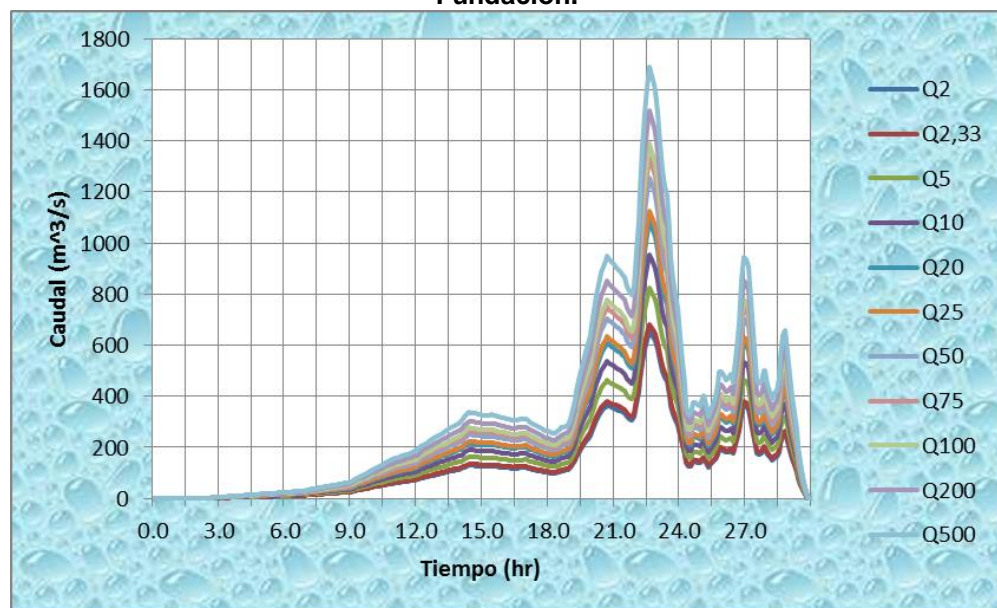


FUENTE: CÁLCULOS EFECTUADOS POR UNICARTAGENA, 2012

La **Figura 19** presenta los hidrogramas de caudal para la parte alta, media y baja de la cuenca, aportados por las subcuencas S1 a S35, para una lluvia que cubra la toda la cuenca. El primer pico de caudal ocurrirá a las 14,25 horas cuando solo aporta la parte baja de la cuenca, el segundo a las 20,85 horas y finalmente a 22,85 horas será el pico de caudal por el aporte de la escorrentía de la parte alta de la cuenca. El caudal máximo para

un período de 2 años de retorno, que es uno de los más frecuentes es de 651,93m<sup>3</sup>/s. De ese caudal, el 56% es aportado por las dieciséis (16) subcuencas de la parte alta, el indicando la importancia de su conservación para la generación del recurso hídrico. El rendimiento hídrico potencial para ese período de retorno sería de 191,5lps/km<sup>2</sup>.

**Figura 19. Hidrogramas de caudal de escorrentía superficial de toda la cuenca del río Fundación.**



FUENTE: CÁLCULOS EFECTUADOS POR UNICARTAGENA, 2012

#### • Oferta Hídrica mediante el 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 7**. De esta tabla se destacan los valores de la relación E/P, para las estaciones San Lorenzo (0,76 y 0,78) y Alto de Mira (0,79 y 0,82), estaciones ubicadas en las estribaciones de la Sierra Nevada y para Zacapa (0,32 y 0,36) y Algarrobo (0,32 y



0,35), estaciones ubicadas al norte y sur de la cuenca en zonas bajas, indicando la importancia de las zonas altas para la generación de escorrentía.

La **Figura 20** presenta las isolíneas de escorrentía media sobre la cuenca del río Fundación a partir de los valores de la **Tabla 7**. La escorrentía media anual sobre la cuenca tiene un comportamiento muy similar al comportamiento de la evapotranspiración y de la precipitación media sobre la cuenca, esta se incrementa desde un valor mínimo en la zona baja de la cuenca (390 mm) al oeste, cerca de la desembocadura del río en la Ciénaga Grande de Santa Marta, hasta un valor máximo (1.950 mm) al noreste, en la parte alta de la cuenca, donde se presentan las mayores alturas sobre el nivel medio del mar y las menores temperaturas, demostrando la importancia de la conservación de las subcuencas de la parte alta de la cuenca. De norte a sur, las variaciones son mínimas pues las isolíneas son prácticamente paralelas aunque inclinadas hacia el este. La escorrentía media anual multianual sobre la cuenca es de 777,1 mm al año.

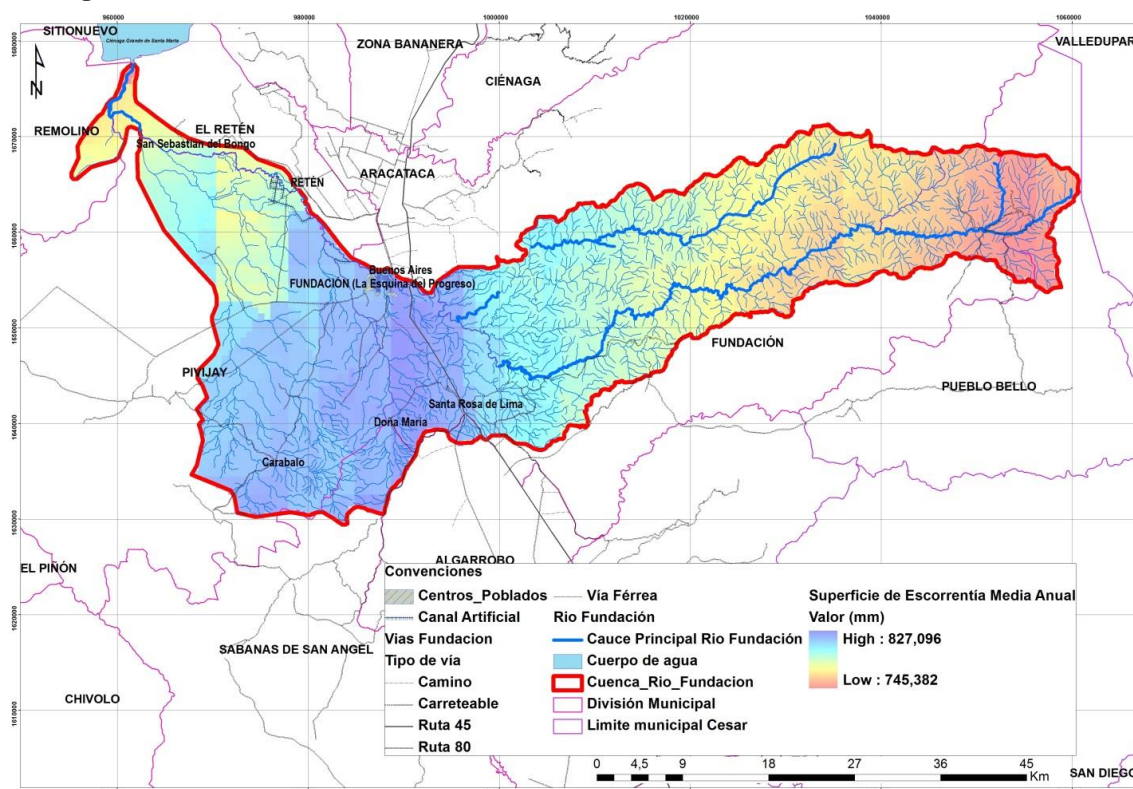
**Tabla 7. Estimación de la escorrentía total media y modal por medio del balance hídrico.**

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 de la escorrentía media anual en la cuenca del río Fundación.**



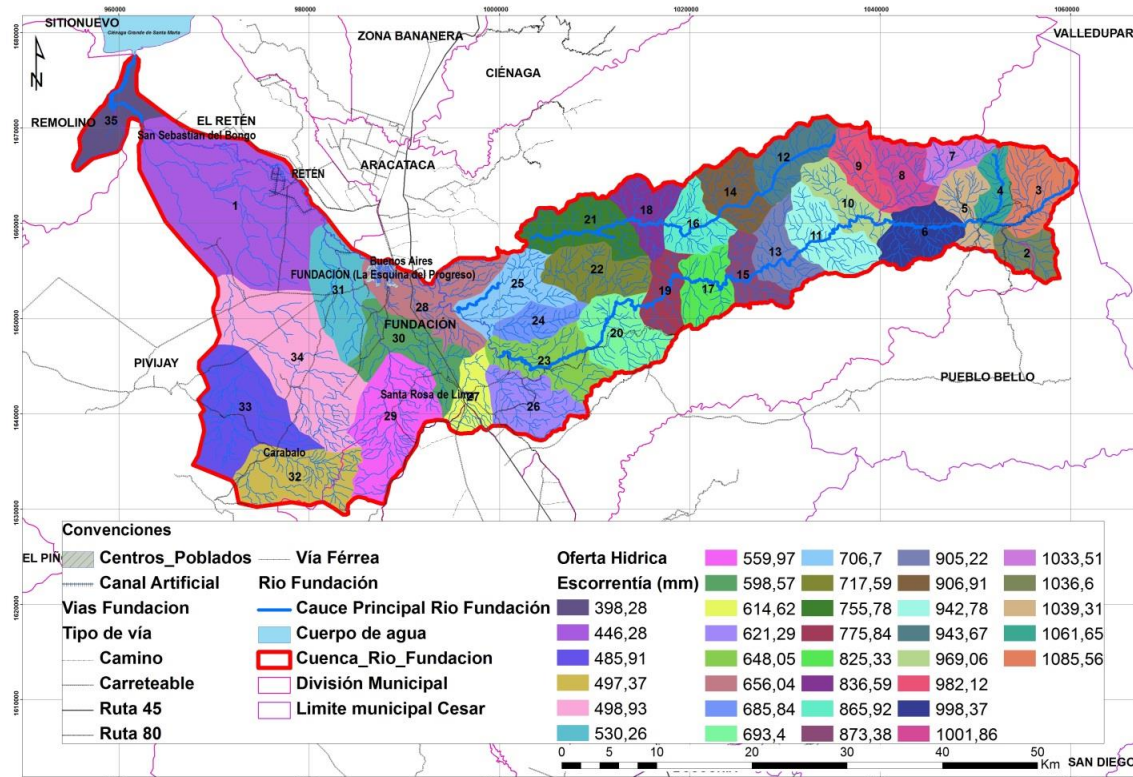
FUENTE: PLANO BASE IGAC, DATOS PROCESADOS POR UNICARTAGENA, 2011

Los valores de escorrentía total anual hallados, se compararon con los datos calculados y suministrados por el IDEAM en el Estudio Nacional del Agua (2008) y Domínguez et al (2008), para el país anualmente, sin incluir el caudal de agua subterránea y se definieron los siguientes rangos: oferta hídrica alta, cuando la escorrentía es superior a 4000 mm año; oferta hídrica media, cuando la escorrentía se encuentra entre 600 y 4000 mm año; y oferta hídrica baja, cuando la escorrentía es menor de 600 mm año. La **Figura 21** presenta el resultado de la oferta hídrica por escorrentía superficial en las subcuencas. Las subcuencas que presentan mayores valores de oferta hídrica, por encima de los 1.000mm son las cuencas de la 1 a la 7, las que corresponden a la parte más alta de la cuenca. Le siguen las que tienen valores por encima de 600mm que son las cuencas de la 8 a la 27 y finalmente las cuencas de la parte baja, son las que presentan valores menores y que tienen por consiguiente una oferta hídrica baja. En general la oferta hídrica en la cuenta es media, siendo mayor en las subcuencas de la parte alta con valores entre 1216,8mm, y 1257,73mm, mientras que en la parte baja de la cuenca se tienen los menores valores desde 667,91mm 618,18mm, y finalmente, 444,76mm., indicando la poca capacidad de aporte al caudal en la parte baja de la cuenca. La **Figura 22** presenta la oferta hídrica para toda la cuenca, la que se clasificó como media en la cuenca alta y media del río y como baja en la parte baja de la misma.

## • 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.

**Figura 21. Oferta hídrica anual superficial en las subcuencas del río Fundación.**



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

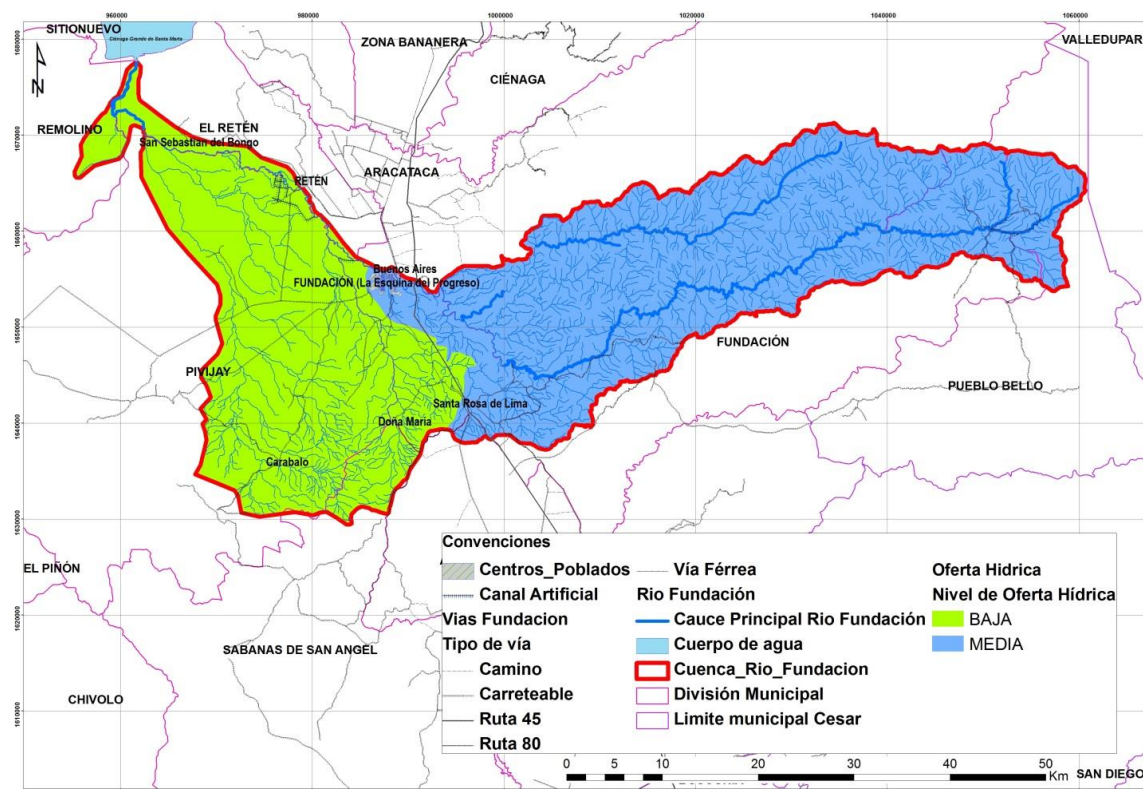
La evolución temporal del índice de escasez está ligada a la dinámica de la demanda. Se puede evaluar en un marco de referencia multianual, anual, estacional, semestral e incluso mensual. Para este estudio se tomaron las mismas 160 estaciones del IDEAM utilizadas para el estudio de la oferta hídrica,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

La **Tabla 8**, 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 Fundación, 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 cuenca media alta y alta se presenta un índice de escasez bajo (1% a 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, al igual que en la desembocadura.



Las subcuencas S26, S27, S31 y S34, presentan Índices altos, mayores del 50% coincidiendo con las zonas de cultivos extensivos, actividades agropecuarias y la zona urbana, indicando que existe una fuerte presión sobre el recurso agua en la parte media baja y baja de la cuenca y es necesario tomar medidas para su conservación; la subcuenca S29 presenta un índice medio alto, haciendo parte de la misma zona.

**Figura 22. Oferta hídrica superficial en mm, en la cuenca del río Fundación.**



FUENTE: DATOS PROCESADOS POR UNICARTAGENA, 2012.

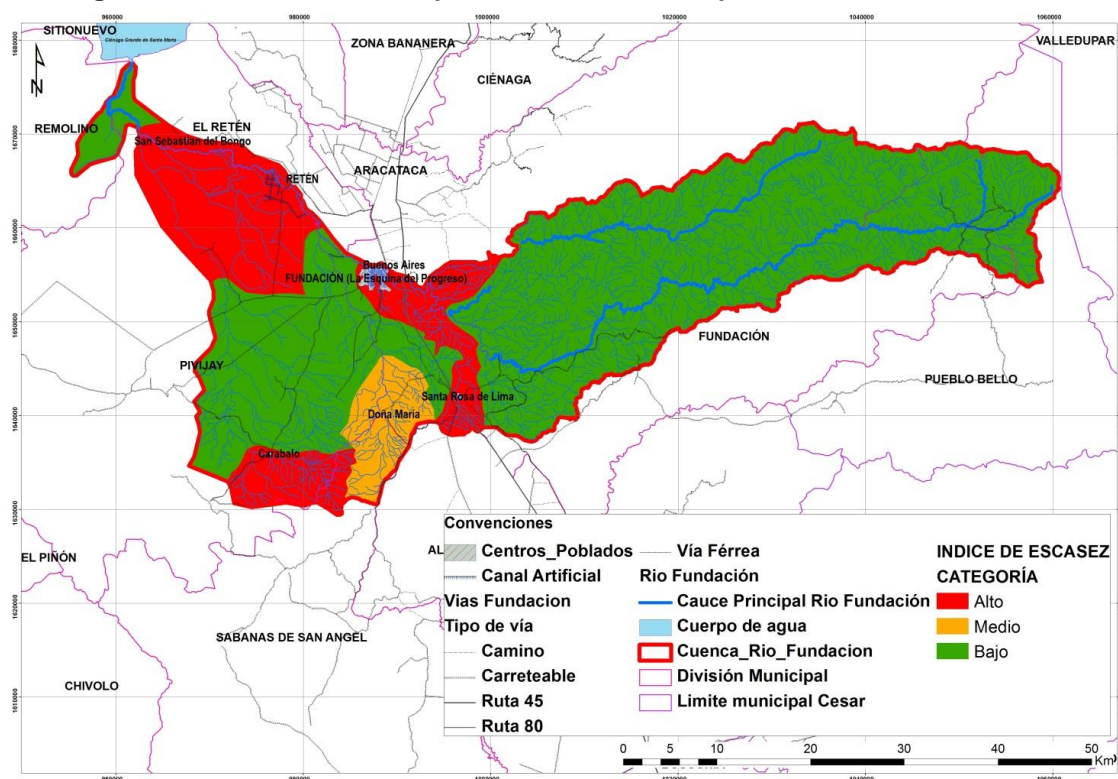
**Tabla 8. Categorías del Índice de Escasez y umbrales críticos de presión sobre las fuentes de agua.**

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

Categoría del Índice de Escasez	Porcentaje de la Oferta Hídrica Utilizada	Color	Explicación
			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 Fundación.**



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

El recurso hídrico superficial de la cuenca del río Fundación es abundante y genera bienes y servicios ambientales; es factor importante para el suministro y abastecimiento de agua de la población, especialmente para el municipio de Fundación y demás municipios vecinos. 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, 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 651m<sup>3</sup>/s y 954m<sup>3</sup>/s, para lluvias con período de retorno de 2 a 10 años y para la parte baja de la cuenca varía entre 123m<sup>3</sup>/s y 181m<sup>3</sup>/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 parte del caudal de escorrentía que se produce en la cuenca y que entra al río está concesionado para riego y además suministra agua a varias poblaciones, dejando en algunos casos 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 en las zonas de altas pendientes, la invasión de las rondas del río, la ampliación de la frontera agrícola y la disminución de la cobertura vegetal, hacen que durante los períodos de fuertes lluvias sea 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 la agricultura y la agroindustria, logrando generar una fuerte presión sobre el recurso agua en la parte media baja y baja de la cuenca. También se desarrolla en algunos puntos la pesca de subsistencia y se aprovecha el recurso del río en actividades recreativas propicias para el desarrollo turístico. En algunas zonas de la cuenca se realiza la extracción de arena y gravilla para usos en actividades de construcción.

- **Limnología**

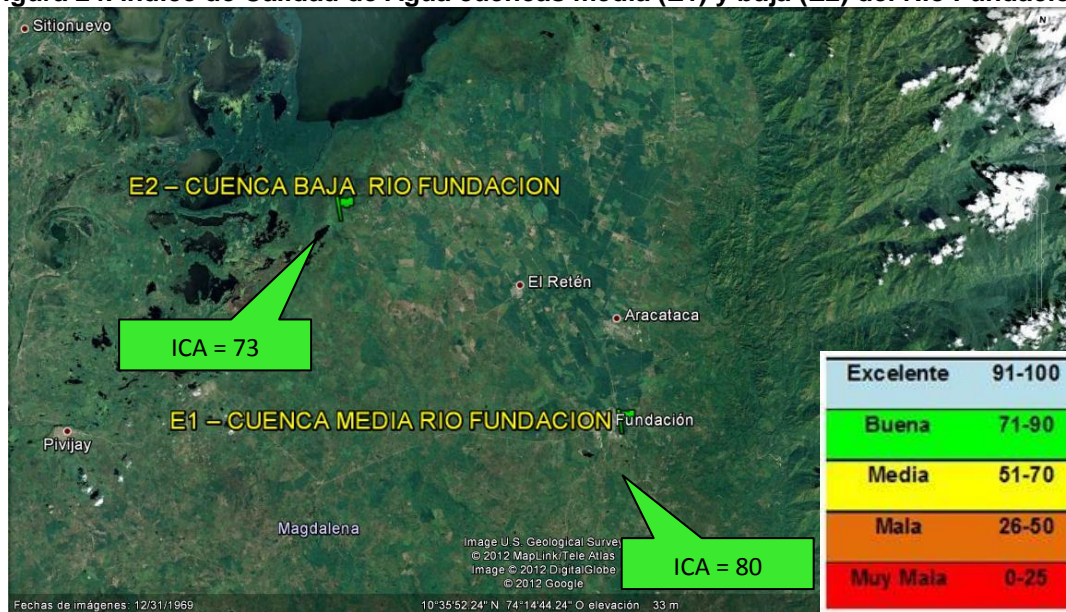
- **Índice de Calidad de Agua**

El estado de la calidad de agua del Rio Fundación 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, DBO<sub>5</sub>, DQO, amonio, nitritos, nitratos, fosfatos, fósforo 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 río Fundación; el punto E1 tiene coordenadas 10°30'32.00"N latitud (N) y 74°10'14.30"O longitud (W), y el punto E2 tiene coordenadas 10°39'04.50"N latitud (N) y 74°24'38.50"O longitud (W). Las mediciones se adelantaron 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. 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 Río Fundación.**



FUENTE. GOOGLE EARTH, MODIFICADO POR UNICARTAGENA, 2012.

El Índice de Calidad de Agua sobre el sector del Río Fundación (**Figura 24**) muestra una calidad de agua buena. Este valor del ICA es una consecuencia directa del alto valor de oxígeno disuelto (7.41 mg/L y 6.85 mg/L para las cuencas media E1 y baja E2 respectivamente) y del pH (7.17 unidades para la cuenca media y 7.44 unidades para la cuenca baja), encontrados durante la campaña de medición adelantada en Enero de 2012. (Salida de campo, **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 8.75 mg/L para cuenca media (E1) y 7.46 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 930 NMP/100mL para cuenca media (E1) y 2400 NMP/100mL para la cuenca baja (E2), y los coliformes totales que en los puntos monitoreados alcanzan valores de 1500 NMP/100mL para cuenca media (E1) y 4600 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, pero si cumplen para fines recreativos mediante contacto secundario entre ellos deportes náuticos y la pesca, al contar con oxígeno Disuelto por encima del 70% de concentración de saturación, es decir, 92%, lo mismo sucede para la cuenca baja que no permitirá la destinación del recurso para fines recreativos mediante contacto primario pero si para contacto secundario, aunque cuenta con Oxígeno Disuelto por encima del 70% de concentración de saturación, es decir, 88%.

**Figura 25. Salida de campo a las cuencas media y baja.**



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

De acuerdo al Decreto 2115 del 22 de junio de 2007, según lo establecido en el Artículo 2, la cuenca media cumple con las características físicas del agua para consumo humano al no sobrepasar los valores máximos aceptables para los parámetros de turbiedad al tener menos de 2 UNT, caso contrario en la cuenca baja donde este valor es sobrepasado, 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  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y de pH al estar comprendido entre 6,5 y 9,0.

La compañía de Acueducto y Alcantarillado metropolitano de Santa Marta, Metroagua S.A. E.S.P. suministró reportes de ensayos fisicoquímicos y microbiológicos de agua cruda realizados en agosto de 2010; las muestras fueron tomadas en el Río Fundación, obteniendo 46.90 UNT de turbiedad superiores a 0.83 UNT y 14.80 UNT obtenidos en Enero de 2012, lo que nos podría estar indicando que la turbiedad varía en las distintas épocas del año, sin embargo para verificar esta afirmación se debe adelantar un estudio de la calidad del agua y bajo diferentes regímenes del caudal del río. Los resultados del pH muestran poca variación obteniendo resultados entre 7.14 y 7.44 unidades; y para la conductividad muestra poca variación entre las campañas realizadas obteniendo valores entre 69.1  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y 82.5  $\mu\text{S}/\text{cm}$  para las cuencas media y baja, que siguen siendo menores de 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

En el Decreto 2115 del 22 de junio de 2007, según lo establecido en el Artículo 6, la cuenca 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 ( $\text{NO}_2^-$ ) y de nitratos al tener menos de 10 mg/L ( $\text{NO}_3^-$ ), en el caso de la cuenca media los nitritos no se detectaron y para la cuenca baja se obtuvo un valor de 0.010 mg/L, los nitratos indicaron valores de 0.85 mg/L y 2.11 mg/L para las cuencas media y baja respectivamente.

La compañía de Acueducto y Alcantarillado metropolitano de Santa Marta, Metroagua S.A. E.S.P. suministró reportes de ensayos fisicoquímicos y microbiológicos de agua cruda realizados en Agosto de 2010; las muestras fueron tomadas en el río Fundación, obteniendo 0.75 mg/L de nitratos menor que los resultados obtenidos en las mediciones de enero de 2012 que fueron de 0.85 mg/L y 2.11 mg/L para las cuencas media y baja, cumpliendo con la normatividad vigente.

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 Tucurín 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 escurrimiento 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  $\text{SO}_4^{2-}$  y de fosfatos al tener menos de 0.5 mg/L  $\text{PO}_4^{3-}$ , en el caso de la cuenca media y baja los sulfatos no se detectaron y los fosfatos indicaron valores de 0.10 mg/L y 0.42 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 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 E. coli en 100 cm<sup>3</sup> de agua, independientemente del método de análisis utilizado.

La compañía de Acueducto y Alcantarillado metropolitano de Santa Marta, Metroagua S.A. E.S.P. suministró reportes de ensayos fisicoquímicos y microbiológicos de agua cruda realizados en Agosto de 2010; las muestras fueron tomadas en el Río Fundación, obteniendo 14X10<sup>4</sup> NMP/100mL de coliformes fecales superior a los resultados obtenidos en las mediciones de Enero de 2012 que fueron de 930 NMP/100mL y 2400 NMP/100mL



para las cuencas media y baja, las diferencias de las dos campañas de medición podrían deberse a variaciones de caudal que se presentan en las distintas épocas del año, sin embargo es recomendable adelantar un estudio para indagar sobre esta afirmación.

Respecto a la calidad del agua del sistema del río Fundación, 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 Río. Es necesario también revisar y hacer un seguimiento continuo a los vertimientos de residuos que se hacen sobre el Río 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 Fundación 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 Fundación 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 Fundación, 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

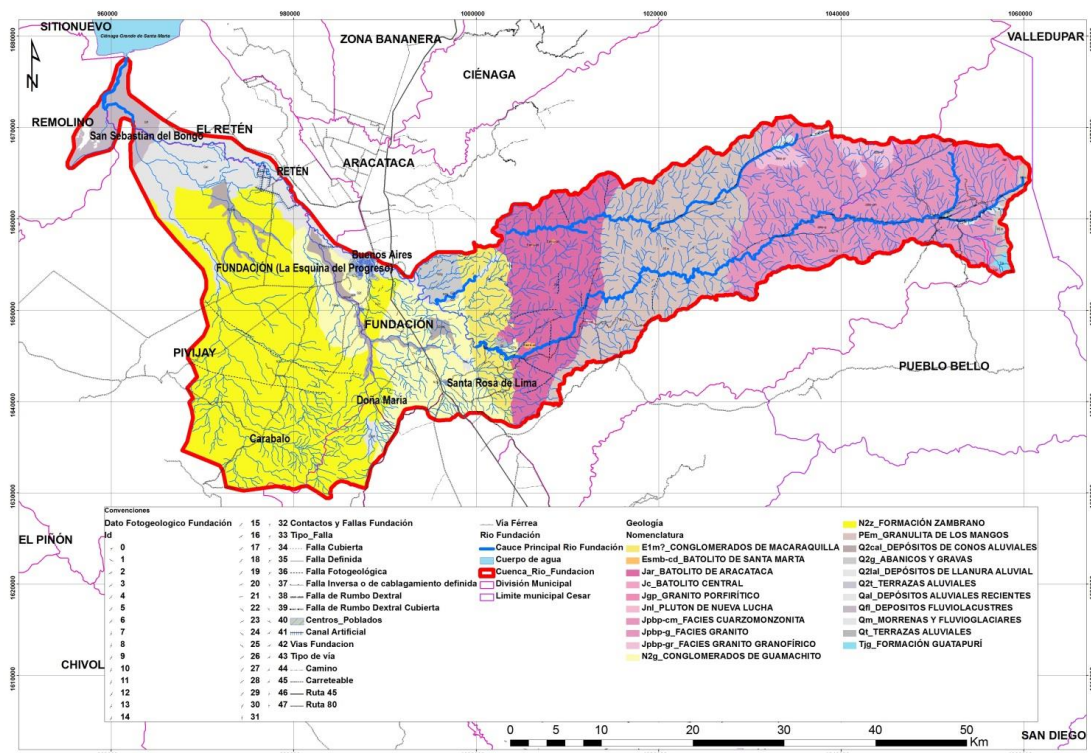
depositación de sedimentos arcillosos, esta secuencia sedimentaria sufre continuos plegamientos y fallamientos, levantamientos e intrusiones ígneas, generando un metamorfismo regional, que es conocido como la orogenia caledónica, la cual se extendió desde el cámbrico hasta el devónico. Se cree que dicha 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 Orogenia 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 Fundación, 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 Fundación 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 Fundación**





La geología del área está conformada por rocas Ígneas y Metamórficas 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 Fundación 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 Fundación 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.

- **Rocas Cuarzomonzonita y Granodiorita (Jcm)**

Las rocas cuarzomonzoníticas se asocian al Batolito Central a la facies plutónica principal. Se estima que su edad está entre los  $189 \pm 4$  millones de años (K/Ar), que la ubica en el triásico inferior – jurasico inferior.

Esta formación aflora en la parte alta de la cuenca del río Fundación y sus afluentes principales.

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

Afloran en la zona Oriental de la cabecera de Fundación y en la parte media de la cuenca del río de Fundación, 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.

- **Plutones del Pérmico (Ptd)**

Compuesta por gabro o diorita horbléndica máfica, tienen una edad entre los 202 +/- 20.5 millones de años (K/Ar), que la ubica entre el pérmico superior al triásico inferior. Esta formación aflora en la cuenca media baja de la cuenca.

- **Plutones de la Zona Borde Occidental (Tbo)**

Formación compuesta por cuarzodiorita y granodiorita híbrida, su origen se remonta posiblemente al batolito pérmico como roca madre, modificado por el metamorfismo triásico. Se estima que su edad está entre los 202 ± 13 millones de años (K/Ar), que la ubica en el triásico inferior. Esta formación aflora en la parte media de la cuenca del río Fundación.

- **Plutones de la Zona Borde Oriental (Tbe)**

Formación compuesta por dioritas de edad incierta, su origen se remonta posiblemente al batolito pérmico a triásico, continuo con el de la zona del borde occidental. Esta formación aflora en la parte media de la cuenca del río Fundación.

- **Rocas Metamórficas No Diferenciada (Tjmn)**

Conformada por neises retrógrados, esquistos, cataclastitas (rocas metamórficas formadas por deformaciones mecánicas asociadas a zonas falladas) e incluye ortoneis intrusivo del triásico o jurásico inferior. Esta formación aflora en la parte media-alta de la cuenca del río Fundación.

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.

- **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 Tayrona, los demás deben su morfología a rocas ígneas intrusivas Graníticas del Batolito Bolívar.

- **Sedimentos del Terciario Superior (Ts)**

Representa el basamento del cuaternario aluvial del río Fundación y está representada principalmente por gravas con lechos clásticos finos, afloran al occidente, sur, oriente y nororiente de la cabecera municipal y se localizan en la cuenca baja del río Fundación.





Por lo general las formaciones terciarias que se encuentran en la cuenca son de origen marino y sus sedimentos tienden a aportar al cuaternario sales carbonatadas o sódicas, lo cual afectan la calidad del agua subterránea en las zonas donde tienen influencia, son también consideradas en algunos puntos como basamento o acuífero (límite profundo del acuífero).

- **Conglomerados de Macaraquilla (E3ma)**

Compuesto por conglomerados líticos de guijos y guijarros, transportados en forma granular, con intercalaciones de arenisca de grano grueso. Por correlación su edad se ubica en el paleoceno (50 millones de años de antigüedad).

- **Formación Zambrano (N2z)**

Capas gruesas y a medias de areniscas bioclásticas a bioesparíticas (compuesta de fragmentos fósiles de animales o plantas [moluscos, algas, etc.] de origen marino), cuarzosas, arcillosas y areniscas calcáreas, con abundantes clastos de moluscos interestratificados con lodolitas calcáreas bioclásticas.

Estos sedimentos son considerados de origen Marino y su edad se correlaciona con el Plioceno (5 millones de años).

- **Conglomerados de Guamachito (N2qg)**

Formaciones compuestas por conglomerados soportados por sedimentos más finos, de color pardo amarillentos, 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 Fundación. 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 a 5 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 (QfacI)**

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 estas afloran en la cuenca alta y su edad la ubica en el pleistoceno.

- **Geología Estructural de la Cuenca del río Fundación**

- **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 15° N, y consiste en un sistema de rumbo sinistral con componente vertical. Es una falla reportada por estudios geológicos como activa y está ocasionando la elevación de la Sierra Nevada de Santa Marta.

- **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 las 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 Fundación y el Plutón de Tres Puntas. Tiene dirección N-NE.

- **Alineamiento del río Tucurínca**

Denotado por un tramo recto del cauce del río Tucurínca cerca a la vereda El Uranio, también mediante fotogeología se logran apreciar algunas facetas triangulares. Tiene orientación NE.

Otros alineamientos menores se hallan esparcidos, algunos con dirección N-NW y N-NE se aprecian por el trazo recto de los cauces de algunas quebradas, entre ellas Hato de la Vega, la Hortaliza, la Arenosa.

#### **5.2.4. Geomorfología**

Las Geoformas predominantes (Unidades genéticas del relieve) en el río Fundación, 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 Fundación 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 el 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 glaciario, 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 m.s.n.m y 1000 msnm se observan formas del relieve tales como morrenas, circos y valles glaciares. Las geoformas están afectadas por procesos degradacionales específicos:

- Esguerrimiento superficial del agua, manifestada por la erosión laminar y erosión en cárcavas, generando movimientos en masas remoción remontante.
- Esguerrimiento 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 identificado.

En este relieve quebrado y generalmente escarpado, las corrientes de agua del río Fundación 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 m.s.n.m, las geoformas resultan de la disección de las laderas por agentes hídricos que actúan sobre rocas ígneas (Batolitos Fundación), 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 tiene 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.

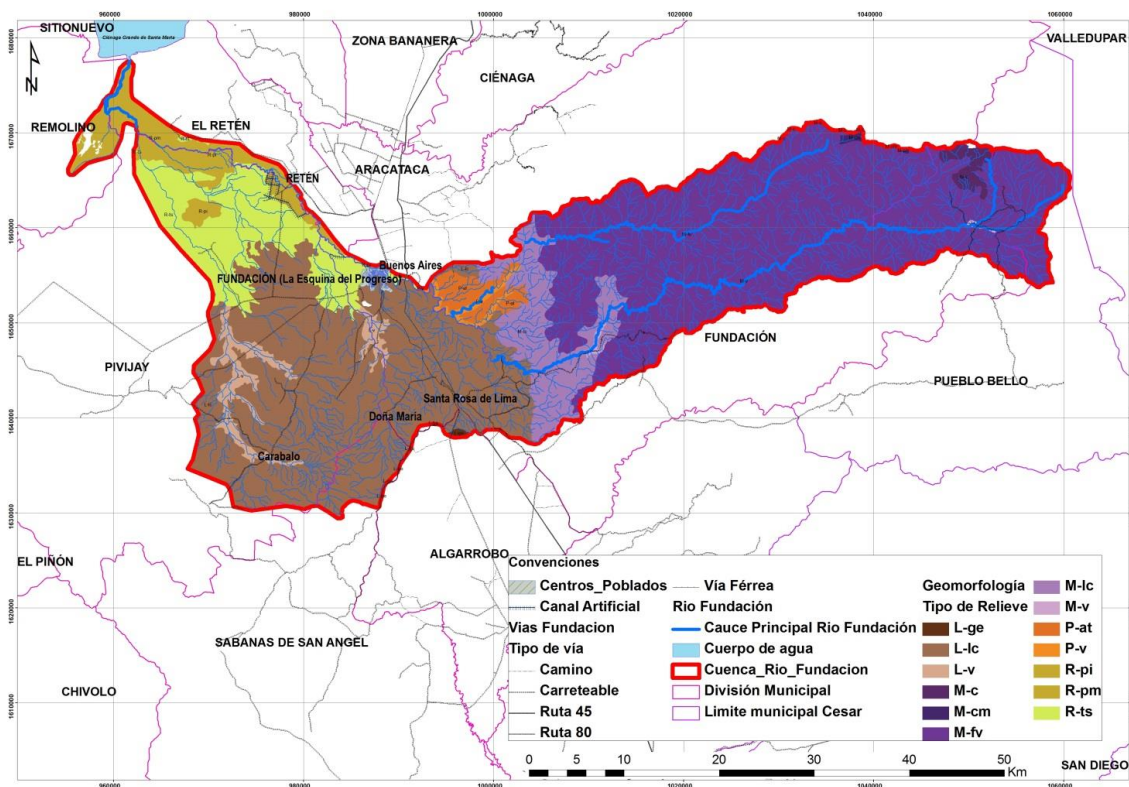
En esta zona se detectan Llanuras y Terrazas Aluviales se extienden desde el casco urbano del municipio de Fundación, entre los ríos Fundación y Tucurínca, hasta la Ciénaga Grande de Santa Marta, formando la zona plana del municipio.

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 Fundación**



FUENTE: IGAC, 2000.

### 5.2.5. Hidrogeología

El acuífero conformado por los depósitos aluviales del río Fundación (Qc [depósitos coluvio-aluviales y abanicos aluviales], Qlla [depósitos llanura aluvial] y Qal [depósitos aluviales]), se puede considerar como tipo Detrítico 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 de la quebrada Maraquillas y la quebrada Chirina, hasta las formaciones terciarias ubicadas al sur de Fundación, en una longitud inicial en la zona de cambio de pendiente de 6 kilómetros que se va ampliando a medida que se acerca a su desembocadura en la Ciénaga Grande y un ancho de aproximado de 38 kilómetros.

Se encuentra limitado al norte por las quebradas Maraquillas y Chirina, al oriente por la Sierra Nevada de Santa Marta, al occidente por la Ciénaga Grande de Santa Marta y al sur por las formaciones terciarias de la Formación Zambrano y la Unidad Arenosa de Fundación.



- **Recarga y Descarga**

Para identificar las zonas de recarga en este sistema hídrico, se deben tener en cuenta las siguientes definiciones:

- **Recarga Natural:** Procedente de infiltración directa de aguas lluvias y aguas de escorrentía.
- **Recarga Inducida:** Producida en forma indirecta la infiltración que ocurre por la explotación del recurso, ya que al producirse un descenso en los niveles freáticos aumenta el flujo de la escorrentía hacia el acuífero (su cálculo es dispendioso y se necesitan herramientas tecnológicas tales como ensayos isotópicos y modelos matemáticos de simulación de flujo subterráneos).
- **Artificial:** Implica la construcción de sistemas o estructuras por parte del hombre que aumenta la recarga en el acuífero.

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 una de las principales fuentes de recarga el río Fundación.

Se identifica como principal zona de recarga dentro del acuífero, el punto de cambio de pendiente en donde se deposita 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 recarga 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 río en ese corte.

En relación a 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 extracción antrópica, dependiendo del régimen de explotación.

También se observan en época de verano zonas de exfiltración 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 que circulan en los niveles altos de la fuente subterránea, en pocas 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 por el ingeniero geólogo Jorge Corrales se pudo identificar características y espesores del acuífero obteniéndose las siguientes conclusiones:

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 noroccidente 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 oriente y suroriente de acuífero cuya característica principal es la presencia de aguas salobres en los estratos más profundos. El acuífero conformado por los depósitos aluviales del río Fundación, (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 río Tukurinca, hasta el norte del río Fundación (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 río Tukurinca, al oriente por la Sierra Nevada de Santa Marta, al occidente por la Ciénaga Grande de Santa Marta y al sur por el río Fundación.

#### **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 Fundación; es así como inicia por describir las generalidades de dichos ecosistemas haciendo énfasis en sus biomas terrestres, sus unidades biogeográficas 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**

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 diferenciadas florística, fisonómica y estructuralmente en cada región del territorio nacional. A estos ecosistemas mayores, con características similares, se les denomina



Biomás; 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 Biomás, de los cuales cuatro son de zonas bajas o Zonobiomas y cinco Orobiomas. En la **Figura 28** se presentan los biomás según Hernández-Camacho y Sánchez y su equivalencia con otros sistemas de clasificación.

De estos Biomás, corresponden al recorrido que realiza el río Fundación, dentro de la SNSM, 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 Alternohigrico**

Los bosques del piso isomegatermico poseen un período seco que puede prolongarse hasta por 6 meses, tiempo durante el cual la mayoría de 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.

- **Zonobioma Subxerofítico Tropical**

Selvas de piso isomesotérmico con nieblas frecuentes que elevan la humedad ambiental, su vegetación es arbórea higrofitica y subhigrofitica de media montaña. Este orobioma lo conforma una vegetación densa y siempre verde, localizada en las tres vertientes de la Siei en un rango que comprende alturas que varían entre los 1.000 y 2.300 msnm, dependiendo de las condiciones de cada vertiente.

- **Orobioma de Selva Subandina**

Selvas de piso isomesotérmico con nieblas frecuentes que elevan la humedad ambiental, su vegetación es arbórea higrofitica y subhigrofitica de media montaña. El orobioma lo conforma una vegetación densa y siempre verde, localizada en las tres vertientes de la Siei en un rango que comprende alturas que varían entre los 1.000 y 2.300 msnm, dependiendo de las condiciones de cada vertiente.



- **Orobioma de Selva Andina**

Corresponde a las selvas higrofiticas y subhigrofiticas de piso isomesotermico e isomicrotermico con nieblas frecuentes y cobertura densa. Se localiza en las tres vertientes entre 1 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 oligotermico, 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.



**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	Subxerofitía isomegatérmica (Cuatrecasas y Dugand) Thorn forest (v.a.) Bosque espinoso (UNESCO) En parte al bosque muy seco tropical (Holdridge)
Zonobioma tropical alternohigróico	Higrotropofitía 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 decíduo por sequía de baja altitud (UNESCO)
Zonobioma húmedo ecuatorial	Higrofitía y subhigrofitía 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	Higrofitía y subhigrofitía 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	Higrofitía y subhigrofitía 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) Higrofitía o subhigrofitía 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-eolofitía isomicrotérmica (Cuatrecasas) Paramo zone (Chapman)
Orobioma de superpáramo	Comunidades alpinas tropicales abiertas (UNESCO) Tundra pluvial alpina (Holdridge)
Orobioma nival	Criofitía (Dugand)

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

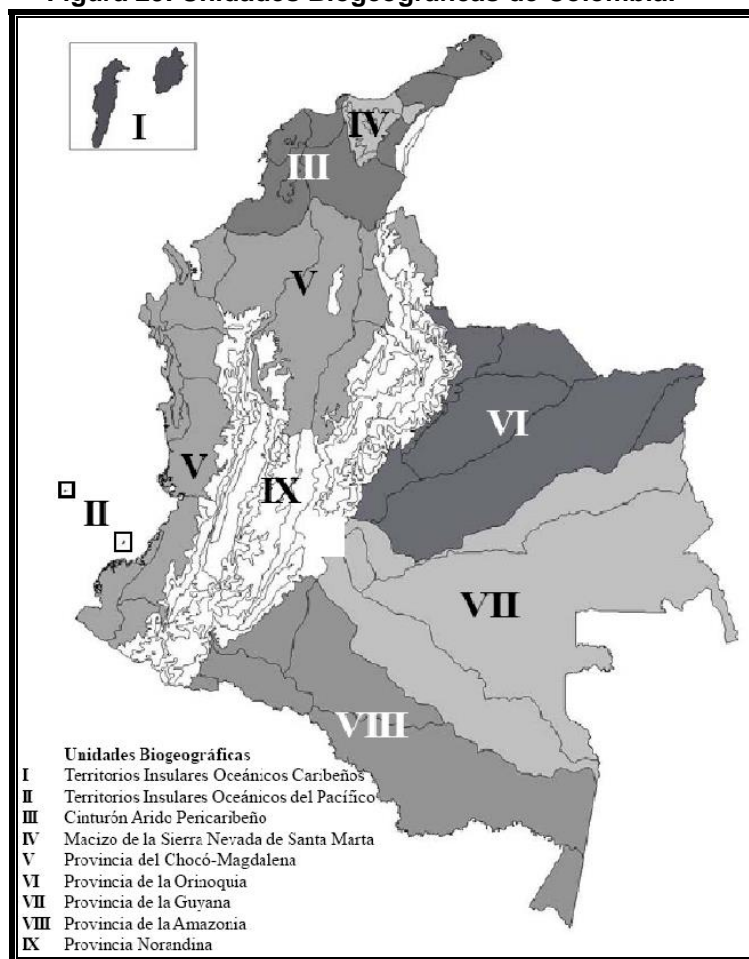
### • Unidad Biogeográfica

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 Fundación 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 Fundación 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 parte baja de la cuenca se halla ubicada en el Cinturón Árido Pericaribeño, que está descrito 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 y geomorfológicas anteriormente anotadas, en la 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 solo se extienden en el territorio de la cuenca del río Fundación, las siguientes:

- **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.

- **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 húmedo Subtropical (bmh-ST)**

Esta formación es una transición entre el Bosque Seco Tropical y el Bosque Húmedo Subtropical, encontrándose que tiene 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 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 perhúmedo. Algunos elementos florístico.

- **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 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 que 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.

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

Esta formación tiene una biotemperatura 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.

- **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.

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

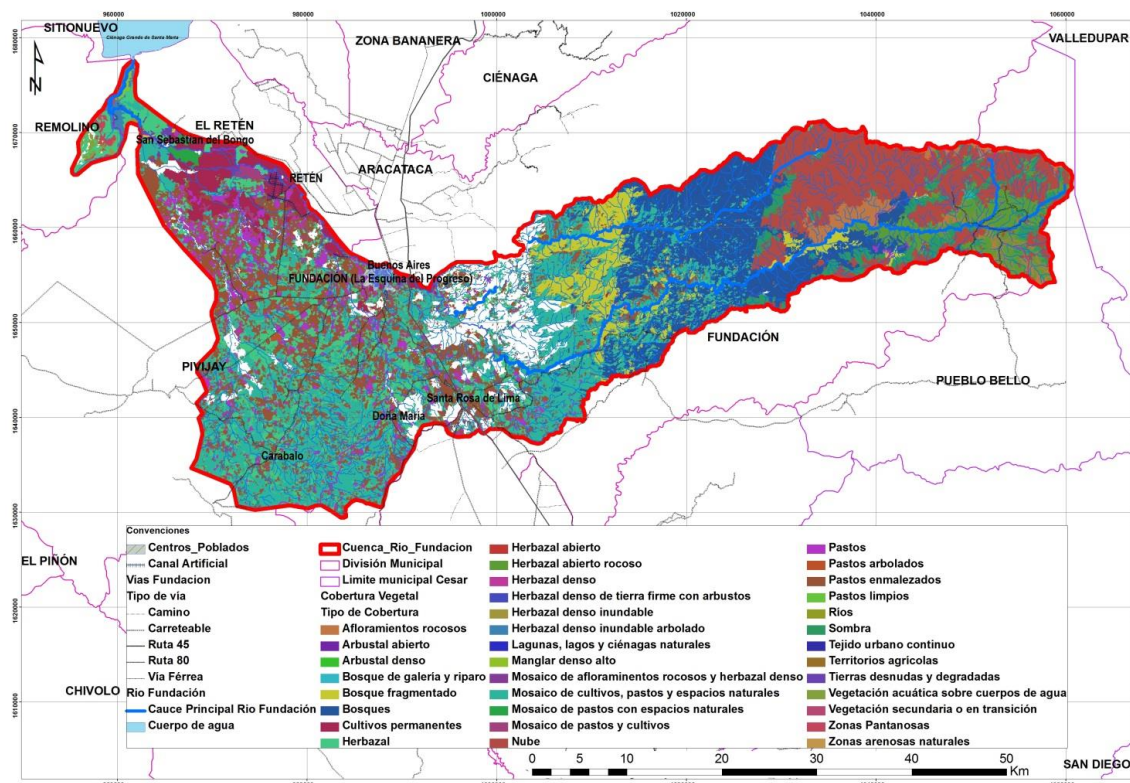
En el área de la cuenca río Fundación, la vegetación presente está caracterizada por comunidades características del clima, biomas, paisajes y vegetación de ecosistemas secos (parte media baja y baja) y húmedos (parte media alta y alta). La parte baja y media baja, la constituyen las áreas por debajo de los 1200 msnm, donde predominan los Bosques Secos y Muy Secos, junto a vegetación riparia de las quebradas o afluentes del río principal, así como extensiones de bosque fragmentado de carácter delictual en las zonas de montaña, propias de formaciones vegetales húmedas y muy húmedas pre-montanas, sobre todo en el pie de monte hacia la parte media alta y alta.

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 Land Cover (CLC), lo cual dio como resultado, las diferentes unidades de coberturas del suelo para en el área de estudio.

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 Fundación, haciendo énfasis en las categorías de tipo vegetal (**Figura 30**).



**Figura 30. Mapa preliminar de las coberturas vegetales presentes en cuenca del río Fundación**



FUENTE: MAPA GENERADO POR UNICARTAGENA (2012) A PARTIR DE INTERPRETACIÓN DE IMAGEN SATELITAL ASTER, 2009; CARTOGRAFÍA IGAC, CARTOGRAFÍA INVEMAR (2008) Y VERIFICACIÓN EN CAMPO.

### ○ Coberturas Vegetales

A continuación se describen las categorías o tipos de cobertura vegetal presentes en la cuenca del río Fundación, realizando una descripción, con base a lo descrito por el IDEAM (2010), según las modificaciones hechas para Colombia, basadas en la metodología CLC; como se mencionó y detallo previamente (**Tabla 9**). Esto, como una herramienta que sustente la toma de decisiones en materia de ordenamiento y manejo de la cuenca.

#### ▪ Territorios Agrícolas

##### **Cultivos Permanentes herbáceos y arbustivos**

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 arbolados:** Cobertura que incluye las tierras cubiertas con pastos, en las cuales se han estructurado potreros con presencia de árboles de altura superior a cinco metros, distribuidos en forma dispersa. Tal como lo menciona la metodología, este tipo de coberturas se ubican en general sobre áreas planas ganaderas de climas cálidos, principalmente en departamentos como el Magdalena.

**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/o con espacios naturales

**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. 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 pastos y cultivos:** Comprende las tierras ocupadas por pastos y cultivos, en los cuales 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.

**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. En esta unidad, el patrón de distribución de las coberturas no puede ser representado individualmente, como parcelas. 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.

- **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. En IDEAM, 2010), 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. 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.

**Manglar denso alto:** Corresponde a las áreas con vegetación de tipo arbóreo caracterizada por un estrato más o menos continuo cuya área de cobertura arbórea es densa, con altura del dosel superior a 15 metros y que se encuentra localizada en las franjas adyacentes a los cuerpos de agua (lóticos), las cuales corresponden principalmente a las vegas de divagación y llanuras de desborde con procesos de inundación periódicos con una duración mayor a dos meses.

Incluyen los grandes bosques de Especies arbóreas de tipo halohelofitas, denominadas “Manglares”, características en las ciénagas con algún contacto con agua salada o marina.

#### **■ 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. 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). En algunos casos involucra, estadios tempranos sucesionales, cultivos jóvenes de palma, pastos enmalezados, entre otro tipo de cobertura que en la interpretación, no se pueda diferenciar.

**Herbazal denso inundable:** Corresponde a una cobertura natural constituida por un herbazal denso, el cual se desarrolla en áreas que están sujetas a períodos de inundaciones, las cuales pueden presentar o no elementos arbóreos y/o arbustivos dispersos.



**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 degradadas**

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 principalmente de los departamentos, como Magdalena.

- **Áreas húmedas continentales**

### **Zonas Pantanosas**

Esta cobertura comprende las tierras bajas, que generalmente permanecen inundadas durante la mayor parte del año, pueden estar constituidas por zonas de divagación de cursos de agua, llanuras de inundación, antiguas vegas de divagación y depresiones naturales donde la capa freática aflora de manera permanente o estacional. Comprenden hondonadas donde se recogen y naturalmente se detienen las aguas, con fondos más o menos cenagosos. Dentro de los pantanos se pueden encontrar cuerpos de agua, algunos con cobertura parcial de vegetación acuática.

**Tabla 9. Unidades de cobertura vegetal con mayor representatividad en la cuenca del río Fundación, Magdalena (Modificado de CORINE LAND Cover, 2010).**

Coberturas CORINE Land Cover				Sector de la cuenca			Ecosistema
Categoría	Subcategorías						
				A	M	B	
TERRITORIOS AGRÍCOLAS	Cultivos Permanentes (pan coger y comerciales)				X	X	Transformado
	Pastos	Pastos arbolados			X	X	

Coberturas CORINE Land Cover			Sector de la cuenca			Ecosistema
Categoría	Subcategorías					
		Pastos enmalezados			X	
	Áreas agrícolas heterogéneas	Mosaico de Pastos y cultivos	X	X	X	
		Mosaico de pastos con espacios naturales	X	X	X	
		Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	X	X	X	
BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	Bosques	Bosque fragmentado	X	X		Bosque seco Tropical, Bosque húmedo tropical
		Bosque ripario	X	X		
		Manglar denso alto			X	
	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	Vegetación secundaria y/o en transición	X	X	X	Bosque seco Tropical, Matorral espinoso Tropical o subxerofitia
		Herbazal		X	X	Natural (sucesional) o transformado
		Herbazal denso inundable			X	Manglares, bosque secos
		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	X	Transformado
AREAS HUMEDAS	Áreas húmedas continentales	Vegetación acuática sobre cuerpos de agua			X	Bosque seco Tropical
		Zonas Pantanosas			X	

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

### • Evidencias de las Coberturas vegetales en los recorridos de Campo

Como soporte del trabajo de foto interpretación y descripción de las coberturas vegetales presentes en la cuenca, y por medio de evidencias fotográficas de los paisajes naturales y transformados, observados en los recorridos de campo. Se pretende en los siguientes párrafos mostrar el predominio existente de estas coberturas; en los sectores ya mencionados de la cuenca.

A continuación se detallan algunas imágenes, con especial énfasis en la parte alta y baja de la cuenca.

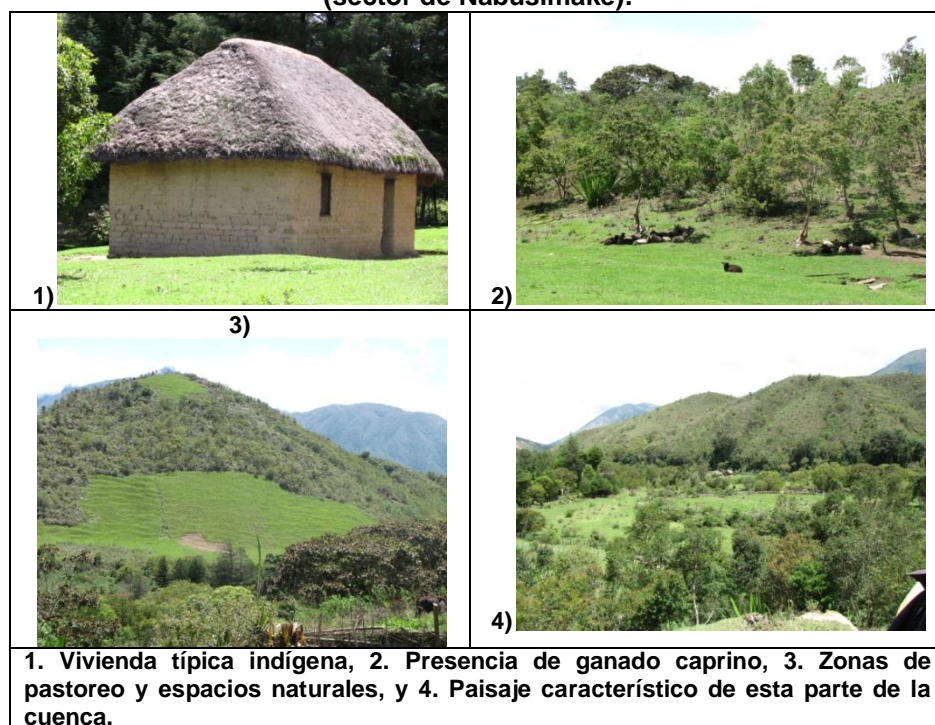
#### ○ Cuenca alta – Municipio de Fundación: sector indígena de Nabusimake

En la parte alta de la cuenca del río Fundación, los ecosistemas originales, se han mezclado con zonas de cultivos y pastos, debido al aumento en las poblaciones de

indígenas y colonos, que en el último caso, han arribado a la Sierra Nevada de Santa Marta. Lo que han conllevado a la adecuación de territorios vírgenes para las actividades agrícolas y pecuarias, en los últimos 70 años, tal y como lo reportan CORPAMAG (1991) y Pro-Sierra (1997).

Los evidentes cambios de coberturas que se observaron en esta parte clave de la cuenca, van desde los cambios estructurales de las coberturas originales hasta la pérdida de elementos esenciales en la dinámica ecosistémica en la selva andina y el páramo. Tal y como se observan en la **Figura 31**, grandes cráteres emergen de la vegetación rala, y la presencia de ganado caprino, exigen la necesidad de adecuar zonas para pastos limpios, con algunos elementos arbóreos, y la fragmentación de estos bosque de alta montaña. La introducción de elementos herbáceos para el ganado y la utilización del mismo para el entechado de las viviendas indígenas, logran un paisaje de heterogéneo y transformado (**Figura 31**).

**Figura 31. Algunas coberturas vegetales de la parte alta de la cuenca del río Fundación (sector de Nabusimake).**

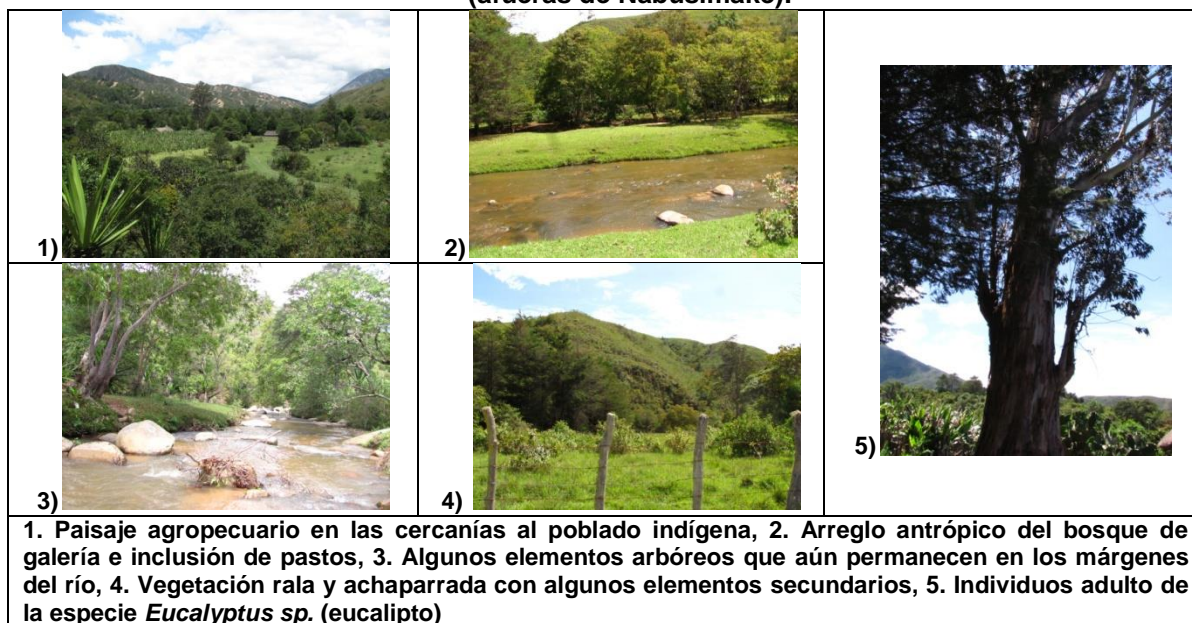


FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

Hacia las afueras del poblado de Nabusimake, se pudo observar paisajes fragmentados, con inclusión de elementos secundarios, así como misceláneos de zonas agrícolas (cultivos de plátano y maíz) y algunos espacios naturales (bosque fragmentado). Debido a los procesos de adecuación de tierras para agricultura y ganadería, se observaron algunos procesos de renegación natural, lo cual da lugar a la vegetación secundaria o en transición (**Figura 32**).



**Figura 32. Algunas coberturas vegetales de la parte alta de la cuenca del río Fundación (afueras de Nabusimake).**



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

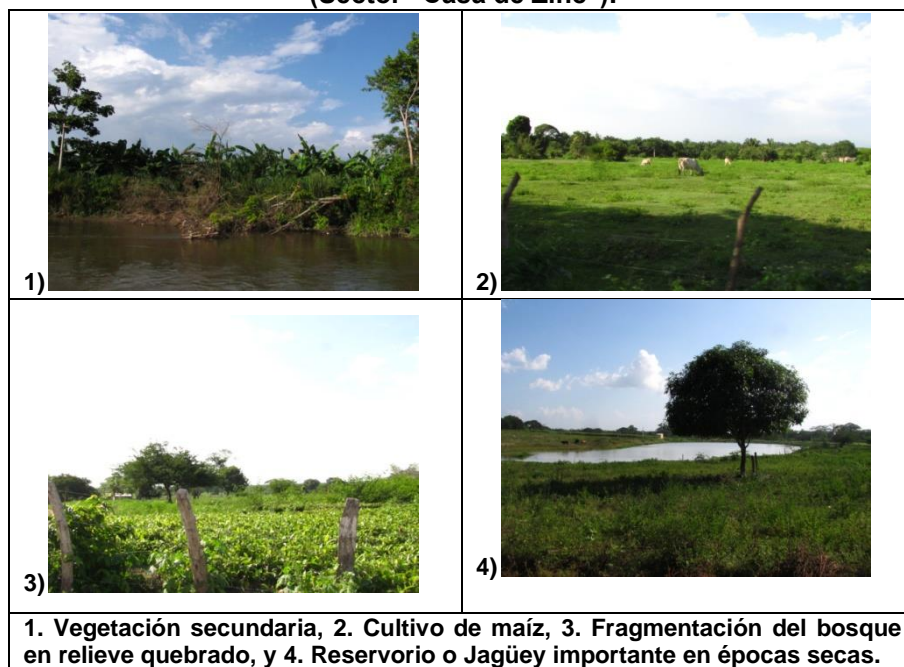
○ **Cuenca baja – Área rural Municipio de Fundación**

En la parte baja de la cuenca, el río Fundación en estos sectores, sus márgenes presentan zonas de pastoreo (ganadería), cultivos (banano) y algunas especies de ambientes intervenidos y sembrados, como el *Guazuma ulmifolia* (guasimo), *Crecropia peltata* (yarumo), *Persea americana* (aguacate), *Samanea saman* (campano), *Guadua angustifolia* (guadua) y pastos de corte (**Figura 33**).

Y en algunos sectores se encuentran grandes áreas de palma africana, siendo uno de los cultivos de mayor extensión en esta parte de la cuenca. Así como también se observaron zonas de pastos arbolados, y en algunos casos enmalezados, con abundante presencia de la especie *Batris guinenesis* (corozo lata). Se trata a menudo la última fase de utilización de los suelos, después de la tala selectiva, seguida del desmonte para instalación de cultivos, y posteriormente, una vez los suelos han perdido productividad, la introducción de ganadería.

El paisaje se constituye también por áreas de mezcla entre de pastos, cultivos y algunos espacios naturales, como vegetación secundaria en diferentes estados sucesionales. En estos sectores se pueden encontrar especies como *Piptadenia speciosa* (Chicho o Barahona), *Terminalia capata* (almendra), *Ceiba pentandra* (bonga), (mora), *Tabebuia crisantha* (polvillo), *Tabebuia rosea* (roble rosado), y *Crataevia tapia* (naranjito), y algunas especies herbáceas como las heliconias llamadas platanitos, en zonas pantanosas (**Figura 33**).

**Figura 33. Algunas coberturas presentes en la parte baja de la cuenca del río Fundación (Sector “Casa de Zinc”).**



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

#### • Usos de la Flora en la Cuenca del río Fundación

Aunque en la cuenca del río Fundación, los usos en que se emplea la flora son muy variados, no constituyen un uso específico; construcción, fuente energética, forestal, y en la elaboración de artículos de manera artesanal, de entre las de mayor reconocimiento. Cabe destacar que en estudios como el de Rangel-CH (et al., 1987), donde sus autores identifican algunos usos generalizados para la sierra nevada, que involucran los antes mencionado. Lo cual se puede tomar como un punto de partida para estudios etnobotánicos y de manejo de ciertas especies que aunque son importantes para el hombre, lo son aún más para la estructura florística de las coberturas y la dinámica ecosistémica, que existen en la cuenca.

Dicho estudio menciona lo reportado por Carbono (1987. En Rangel-CH, et al., 1987), donde lista una un número significativo de especies utilizadas por las comunidades indígenas, a través de los año. Continuación se hace mención a los usos y a algunas especies que son comunes para la cuenca.

- *Medicinales*: Para este tipo de uso, se emplean alrededor de 81 especies, entre las cuales figura *Piper arboreum* (Piperaceae) (algodoncillo), entre otras para infusiones y compresas.

- *Mitología*: En las actividades espirituales y de transferencia de conocimiento, se emplean alrededor de 36 especies, entre las cuales figura *Bursera tomentosa* (Burseraceae) (bija), con una de las más representativas, dado que su exudado es aromático.



- *Plantas utilizadas en la alimentación:* En este gran grupo, se encuentra muchas especies que son comunes en la región, dado que son base de la alimentación local. Aunque se identifican alrededor de 32 especies, se podría creer que dicho número sea mayor. Entre estas especies aparecen, *Annona muricata* (Annonaceae, Nv: guanábana), *Carica papaya* (Caricaceae, Nv: papaya), *Manihot esculenta* (Euphorbiaceae, Nv: yuca), *Psidium guajava* (Myrtaceae), *Pouteria arguacoensium* (Sapotaceae, Nv: manzana), *Capsicum annuum* (Solanaceae, Nv: ají), *Cucurbita moschata* (Cucurbitaceae, Nv: ahuyama), *Inga edulis* (Mimosaceae, Nv. guama), *Ananas comosus* (Bromeliaceae, Nv: pina), *Musa paradisiaca* (Musaceae, Nv: banano), *Dioscorea alata* (Dioscoreaceae, Nv: ñame), *Ipomoea batatas* (Convolvulaceae, Nv: batata), y *Zea mays* (Gramineae, Nv: maíz), entre otras.

- *Construcción:* En este uso se emplean aproximadamente, 44 especies. Entre las que se mencionan, *Cecropia peltata* (Cecropiaceae) y *Psidium caudatum*, (Myrtaceae).

- *Tintes:* Utilizando los pigmentos naturales que se extraen de algunas especies de plantas, se identificaron alrededor de 12 especies, entre las que se menciona a la especie *Bixa Orellana* (BIXACEAE, Nv: achiote).

- *Fuente energética:* Tan solo 6 especies se utilizan como leña, entre las cuales se mencionan Mimosaceae *Pithecellobium latifolium* (carne asada), ya que esta especie su corteza es de buena combustión.

#### • Aspectos de conservación de la flora en la cuenca del río Fundación

Teniendo en cuenta la información disponible y a la escala generada en este estudio, belleza escénica, bienes y servicios ambientales, flora y fauna, es importante resaltar la existencia de procesos que involucran la necesidad de declarar áreas a una escala de región y que son de importancia ecológica para el flujo genético, ya que estas garantizan a futuro, la permanencia y mejoramiento de los bienes y servicios ambientales. Tal es el caso del proceso que llevan a cabo a nivel de región Caribe, bajo un subsistema denominado, Sistema Regional de Áreas Protegidas, SIRAP Caribe (Sirap Caribe et al., 2010.), donde las 16 corporaciones Autónomas Regionales, CAR's (autoridades ambientales a nivel departamental), que pertenecen al Caribe Colombiano, donde se incluyen, a la CAR's del departamento de Magdalena. EL resultado de este análisis de planificación Eco-Regional, fue la identificación de sitios prioritarios para la conservación, dado que en ellos permanecen relictos de ecosistemas originales y que a su vez proporcionan el hábitat de comunidades de especies de gran valor ecosistémico y que se encuentran como la mayoría de los casos en alguna categoría de amenaza.

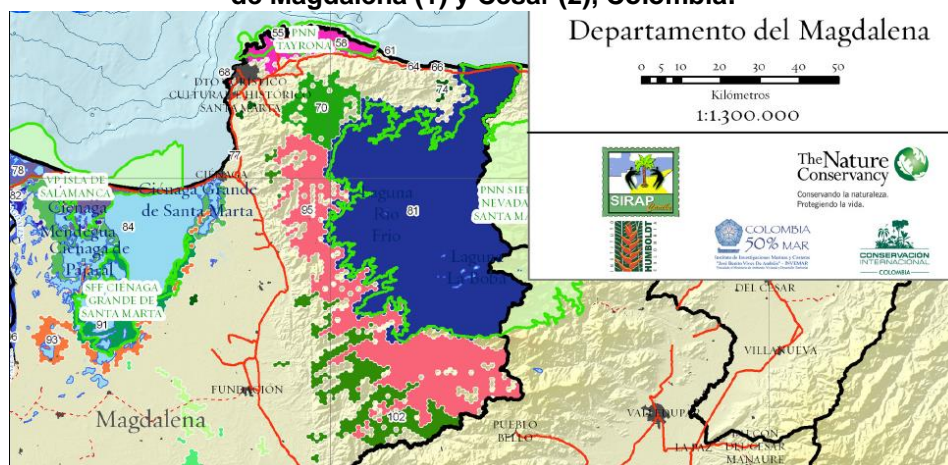
En el Departamento del Magdalena, incluye el 15% de las áreas priorizadas para toda la región Caribe, con 25 sitios identificados y una extensión de 730.448 ha, entre las cuales se encuentran 380.729 ha en cuatro áreas protegidas del orden nacional, donde se resalta el Parque Nacional Natural de la Sierra Nevada de Santa Marta (PNNNSM). El área de mayor extensión para conservación corresponde a los Bosques Húmedos del Occidente de la Sierra Nevada de Santa Marta. Incluye ocho objetos de filtro grueso



(ecosistemas) distribuidos en un gradiente ambiental que va desde los bosques húmedos y secos de tierras bajas hasta el páramo húmedo (**Figura 34**).

Una de las conclusiones a las que se llegó de este proceso fue la importancia de implementar una estrategia que garantice la conectividad de los remanentes boscosos y arbustivos que rodean las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta, con el fin de asegurar la movilidad, preservación y conservación del hábitat de especies de fauna.

**Figura 34. Parcial de la cartografía resultado del proceso de identificación de áreas prioritarias para su conservación y constitución del portafolio de sitios en el Departamentos de Magdalena (1) y Cesar (2), Colombia.**



FUENTE: MODIFICADO DE SIRAP CARIBE ET AL., 2010.

- **Fauna Asociada**

Teniendo en cuenta que la Cuenca del río Fundación nace y es parte del macizo de la Sierra Nevada de Santa Marta, y desemboca en la Ciénaga Grande de Santa Marta, los aspectos faunísticos están asociados con los ecosistemas de esta gran región.

Es importante resaltar la singularidad de la biota de la SNSM en general, la cual se caracteriza por alta diversidad, y riqueza de endemismos. Esto es explicado por la confluencia del piedemonte y la alta montaña, su proximidad al mar y su aislamiento del resto del sistema montañoso andino colombiano (Fundación Pro-Sierra, 1998). Estos elementos se mantuvieron durante toda su historia geológica, pero su biota actual se formó definitivamente en el Cuaternario, período en el cual el flanco norte y posiblemente el flanco occidental del macizo constituyeron un refugio de selva húmeda que continuaba hacia las cimas a través de bosques nublados, aún durante las fases áridas del Pleistoceno (Hernández, op. Cit. En: Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta, 2012). Hernández-Camacho (1992) plantea que la Sierra Nevada de Santa Marta corresponde a un centro de endemismo, junto con otras 26 áreas en el país.

Dentro del área de la Cuenca, se aprecia la interacción de los ecosistemas y formaciones vegetales de la Cuenca media baja y baja, por debajo de los 1200 msnm (bosques secos y muy secos junto a la vegetación riparia); y de la parte media alta, y alta de la Cuenca



(bosques fragmentados de carácter delictual de las zonas de montaña, propias de formaciones vegetales húmedas). A continuación se presentan las características de los grupos de fauna presentes a lo largo de la cuenca y asociados a los tipos de ecosistemas y formaciones vegetales mencionadas anteriormente y que han sido descritas en el capítulo anterior.

- **Características de los grupos de Fauna**

En el área de la Sierra Nevada, se puede encontrar cerca del 30% de la fauna vertebrada (excepto los peces) registrada para todo el territorio nacional. Es importante resaltar que Colombia es el primer país con mayor diversidad de aves en el mundo y en la Sierra Nevada de Santa Marta se encuentra el 36% de ellas (Pro-Sierra, 1998). En la siguiente tabla, se señala la riqueza de la fauna de vertebrados con respecto a las especies registradas para todo el territorio nacional.

**Tabla 10. Número de especies de vertebrados presentes en la Sierra Nevada y comparación con las registradas para Colombia por UICN en 1995.**

Grupo	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos	Total
Especies de la Sierra Nevada de Santa Marta	49	92	631	184	1046
Especies endémicas en la Sierra Nevada de Santa Marta	17	12	14	1	44
Especies registradas en Colombia	583	468	1721	454	3392
Especies endémicas Colombianas	141	104	73	22	340
Presencia con respecto a Colombia (%)	8,4	19,65	36,66	40,52	30,84

FUENTE: TOMADO Y MODIFICADO DE PRO-SIERRA, 1998).

En términos generales se puede decir que según los pocos estudios que registran listados completos de fauna para la Sierra Nevada (Pro-Sierra, 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 Pro-Sierra, 1998) y para los municipios que hace parte de la Cuenca (municipio Aracataca, PBOT, 2000, municipio Fundación, PBOT 2000).





**Tabla 11. 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
<b>Anfibios</b>	<p>Comprenden 11 familias (Bufonidae, Centrolenidae, Dendrobatidae, Hylidae, Leptodactylidae, Microhylidae, Pseudidae, Ranidae, Caecilidae, Typhlonectidae, Plethodontidae), 23 géneros y 49 especies de las cuales 17 son endémicas.</p> <p>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.</p>	<p>La principal presión constituye la disminución de hábitat, que aumenta los riesgos de amenaza para las especies.</p>	<p>Todos los ecosistemas</p>
<b>Reptiles</b>	<p>Dentro de la escala de endemismos para la Sierra, este grupo representa aproximadamente el 27% del total de endemismos del macizo.</p> <p>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, Bolidae, Colubridae, Crotalidae, Elapidae, Leptotyphlopidae, Viperidae, Emydinidae, Geochelonidae, Kinosternidae.</p> <p>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.</p> <p>En la familia Colubridae, las especies endémicas corresponden a los géneros Atractus, 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, Pseudogonatodes y Sphaerodactylus.</p>	<p>Además de la disminución del hábitat, se destaca que algunas especies son cazadas con fines comerciales.</p>	<p>Todos los ecosistemas.</p>
<b>Aves</b>	<p>La avifauna está constituida por 14 órdenes (Tinamiformes, Falconiformes, Galliformes, Haradriiformes, 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.</p> <p>Se destaca 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.</p> <p>Para el área del PNN Sierra Nevada de Santa Marta, Rangel (1997) resalta los hallazgos de las siguientes especies dada su importancia</p>	<p>La principal presión constituye la disminución de hábitat, y pérdida de conectividad de los ecosistemas, incrementándose los riesgos de amenaza para las especies.</p> <p>Se registra la comercialización de las especies, y su captura como mascotas a nivel local.</p>	<p>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.</p>



Grupo	Característica	Presiones	Ecosistema asociado
	ecológica: <i>Tinamus major zuliensis</i> (gallineta de monte), <i>Crypturellus soui mustelinus</i> (perdiz), <i>Vultur gryphus</i> (cóndor) <i>Sarcoramphus papa</i> (rey golero), <i>Oroaetus isidori</i> (águila copetona), <i>Crax Alberti</i> (paujil), <i>Penelope purpusascens brunnescens</i> y <i>Chamaepetes goudotii sanctaemartae</i> (pavas)		
<b>Mamíferos</b>	La fauna de mamíferos de la Sierra Nevada de Santa Marta está distribuida en 10 órdenes con 21 familias (Phillostomidae, Emballonuridae, Didelphidae, Mamosidae, Muridae, Molossidae, Vespertilionidae, Mustelidae, Cebidae, Procyonidae, Felidae, 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: PRO-SIERRA, 1998; MUNICIPIO ARACATACA, PBOT, 2000; MUNICIPIO DE FUNDACIÓN, PBOT, 2000; 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: *Pygodyium 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 local 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 mojaras (*Aequinden pulcher*, *Geophagus steindachneri*, *Peteria kraussii*), mocho ( *Hoplias malabaricus*), viejita (*Curinata magdalenae*), guabino (*Synbrenchus marmorathus*) y sardinas (*Astinax* spp.).

#### • Hábitats de importancia ecológica y especies representativas (Municipio de Fundación, PBOT, 2000)

##### ○ Paramos

Son zonas de gran valor estratégico por ser nacederos de muchas quebradas, que a su vez son las fuentes del río Fundación. Presentan un alto grado de fragilidad que requieren



un manejo especial, pues son áreas biológicamente importantes debido al gran número de especies endémicas de flora y fauna allí presente.

Asociadas a la vegetación se encuentran especies endémicas faunísticas, en las que se destacan las más importantes por grupos:

- Anfibia: *Eleutherodactylus carmelitae*, *E. cristinae*, *Atelopus carrikeri*, *Atelopus spp.* *Hyla sp.* entre otras.
- Reptilia: *Anolis Santamartae*, *Anadia altaserania*, *Anadia pulchela*, entre otras.
- Aves: *Camphylopterus phainoperplus*, *Coeligena phalerate*, *Ramohomicyon dorsale*, *Synallaxis sp.* *Myiotorus sp.* *Basileuterus basilliscus*, *Atlapetes melanocephalus*.

- **Sistema de selva nublada o andina**

Localizadas en el cinturón territorial entre los 2.500 y los 3.200 msnm. Su vegetación se caracteriza por presentar árboles de regular tamaño que van desde los 8 a los 10 m, mezclados con numerosos musgos y epífitas, que en conjunto constituyen importantes biótotos, porque regulan los procesos hídricos en el territorio.

Son ricas en diversidad biológica y ecológica y su alta riqueza endémica. Entre las especies faunísticas endémicas, se tienen las siguientes:

- Anfibia: *Eleutherodactylus insignatus*, *E. megalops*, *Atelopus sp.*, entre otras.
- Reptilia: *Anolis menta*, *A. santamartae*, *A. splitariuos*, *Analia pulchela*, *Atractus santamartae*, *Ptychoglossus sp.*
- Aves: *Synallaxis fudcorula*, *Mylotheretes pemix*, entre otras.
- Mammalia: *Thomasomys monochromos*, *Thomasomys sp.*

- **Sistema de selva ecuatorial alta o higrófila**

Situada entre los 750 y los 1.000 msnm, éste tipo de bioma está representado por relictos de selvas siempre verde, integrada por árboles de gran fuste cercanos a los 40 m, con numerosas lianas y helechos, poseen una alta diversidad faunística y florística.

La fauna característica de éste sistema según grupos son:

- Anfibia: *Eleutherodactylus megalops*, *Eleutherodactylus santamartensis*, *E. Tayronaa*, *Atelopus spp.*, *Centrolenella sp.*, *Colastetus sp.*, *Hyla sp.*
- Reptilia: *Pseudogonastodes sp.*, *Anolis sp.*, *Leptophis santamartensis*



- Aves: *Anisognathus melanogenys*, *Crax* sp.
- Mamíferos no endémicos pero en peligro de extinción local: *Cebus albifrons*, *Ateles beizebuth*, *Nanua nasua*, *Felis pardalis*, *Felis tigrina*, *Felis Weidii*, *Felis yaguaroundi*, *Puma concolor*, *Panthera onca*, *Tapirus terrestris*, *Didelphis marsupiales*, *Dasyurus novemcinctus*, *Agouti paca*, *Mustela frenata*, *Tayassu tajacu*, *Mazama americana*.

En el bosque seco se identifican mamíferos, tales como: *Tamandua mexicana*, *Sylvilagus brasiliensis* y *Myrcophaga tridactyla*.

#### ○ Sistema de selva Higrotropofítica

Localizado en el área plana, integrado por el sistema de colinas bajas erosionadas y el sistema de valles aluviales. El segundo constituido por la zona de montañas que van desde el piedemonte de la Sierra Nevada hasta la cota cercana a los 750 msnm, sus rasgos característicos se deben a que la vegetación pierde las hojas en los períodos secos y rebrota en los períodos lluviosos, se encuentra mezclada con pastizales y herbazales, como producto de las actividades antrópicas de la ganadería y agricultura.

Dentro de las especies faunísticas se destacan en:

- Aves: *Cathartes atratus* “Golero”, *Cathartes aura* “Laura”, *Condrolierax uncinatus* “Ota”, *Gampsonyx swainsonii* “Halcon perla”, *Elanus caeruleus*, *Heterospizias meridionalis* “Bebe humo”, *Polyborus plancu* “Carri carri”, *Milvagu chimachima* “Pio pio”, *Herpetothermes cachinnans* “Guacavó”, *Falco sporverius* “Halcon”, *Colinus cristatus* “Codorniz”, *Vanellus chilensis*, *Columbina talpacoti* “Tierrelita”, *Scardafella squamata* “marraquera”, *Leptotila verreauxi* “Torcaza”, *Aratinga pertinax* “Cotorrita”, *Brotogeris jugularis* “Periquito”, *Amazonia ochrocephala* “Loro”, *Piaya cayana* “Pájaro ardito”, *Crotophaga sulcirostris* “Cocinera”, *Tapera naevia* “Tres pies”, *Tyto alba* “Lechuza”, *Glaucidium brasilianum* “Búho pigmeo”, *Amazilia saucerottii* “Pica flor”, *Phaetornis anthophilus* “Pica flor”, *Amazilia tzacatl* “Pica flor”.
- Mamalia: *Didelphis marsupialis* “Zorro chucho”, *Tamandua mexicana* “Oso hormiguero”, *Cerdocyon thous* “Zorro perro”, *Conepatus semistriatus* “Mapurito”, *Sciurus granatensis* “Ardilla”, *Mus musculus* “Ratón”, *Sylvilagus brasiliensis* “Conejo”.
- Reptiles: *Micrurus* sp. “Coral”, *Bothrops atrox* “Mapana”, *Crutalus durissus*, *Cascabel*, *Boa constrictor* “Boa”, *Chironius monticola* “Culebra verde”, *Phimophis* sp. “Culebra cazadora”, *Ameiva ameiva* “Lobo pollero”, *Ameiva bifrontat* “Lobo”, *Basiliscus basiliscus* “Camaleón”, *Iguana* sp. “Iguana”, *Gonatodes* sp. “Salamaqueja”.



## ○ Endemismo

Según Pro-Sierra (1998), los niveles de endemismo 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 12. Niveles de endemismo**

Grupo	Especies
<b>Aves</b>	<p>Xiphocolaptes promeropirhyncus santamartae  Lepidocolptes lacrymiger santamartae  Myoborus flavivertex (trpatroncos)  Pyrrhura viridicata (perico)  Ramphomicron dorsale  Chlorostilbon russatun  Anthocephala floriceps flriceps  Lafresnaya lafresnavi liriopie  Metallura tyrianthina disticta  Oxyopogon guerinii cyanolaemus  Acestrura heliodor astreans (colibríes)  Henicorhina leucophrys anacoreta y Henicorhina leucophrys bangsi (cucaracheros)  Pharomachrus faloidus festatus (verdolaga)  Vermhornis fumugatus exsul (capintero pardo)  Ciclus leucocephalus rivularis (mirlo acuático)  Turdus fuscater santamartae (mirla)</p> <p>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).</p>
<b>Reptiles</b>	<p>Protoporus specularis  Ptychoglossus romalus  Anolis santamartae  Pseudogonatodes furvus</p>
<b>Anfibios</b>	<p>Eleutherodactylus carmelitae, E. insignitus, E. megalops, E. sanctaemartae, E. cristinae, E. ruthveni, E. tayrona.  Geobatrachus walkeri</p>
<b>Mamíferos</b>	<p>Sciurus granatensis saltuensis (ardilla)  Oryzomys molliipilosus y Thomasomys monochromos (ratones silvestres)  Felis concolor bangsi (león colorado)  Leo onca centralis (jaguar)  Lutra longicaudis annectens (nutria)</p>

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 pérdida 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 la fauna asociada a los diversos ecosistemas de SNSM sigue siendo 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), o 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 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).

- **Algunas Problemáticas Observadas en la Cuenca del río Fundación**

Según CORPAMAG (1991), uno de los factores de mayor incidencia en las diferentes problemáticas ambientales de la región, es el proveniente de los humanos, en todas aquellas áreas donde ha intervenido, es el perturbador del medio natural, y en parte creador del paisaje que presenta la cuenca. Las talas indiscriminadas de los bosques, el establecimiento caprichoso de diferentes cultivos y muchas otras acciones y prácticas efectuadas por el hombre sin ninguna orientación técnica, se han traducido en el desequilibrio ecológico existente en la cuenca.

Debido a la intervención inadecuada del hombre, la parte media y baja de la cuenca ha sido despojada casi en su totalidad de la vegetación natural, estableciéndose una



ganadería extensiva y en pequeñas áreas cultivos de pan coger; todo ello ha traído como consecuencia el empobrecimiento de los suelos, principalmente por el arrastre continuo de materiales y la consiguiente pérdida de nutrientes (CORPAMAG, 1991).

La cuenca hidrográfica ha sido sometida a una rápida degradación a causa de la fuerte deforestación que se ha hecho en la zona para dar paso a los cultivos migratorios, ganadería extensiva, y otras actividades, generando un desequilibrio ecológico, con tendencia a empeorar si no se adoptan medidas correctivas prioritariamente.

Debido al estado avanzado de deterioro de la cuenca, el caudal del río Fundación ha venido disminuyendo de manera notable, especialmente en las épocas de verano. Por otra parte en los meses de lluvias el caudal aumenta en forma considerable ocasionando inundación es en la parte plana.

Según este mismo estudio hecho por la Coloración, a continuación se describen algunas problemáticas, que según los autores de dicha publicación amenazan constantemente con la destrucción de los recursos naturales de la cuenca:

- a.** La tala indiscriminada de sus bosques, de los cuales se han destruido alrededor del 80%, hecho que ha originado graves procesos erosivos, dadas las grandes pendientes de sus laderas.
- b.** La erosión en sus diversos grados, ocasionada por la alarmante deforestación a que ha sido sometida la cuenca y el uso inadecuado de la cuenca y el uso inadecuado de los suelos.
- c.** La dedicación de zonas de la Sierra a la ganadería extensiva, lo cual aunado al sobrepastoreo está ocasionando procesos erosivos y convirtiendo amplias áreas en laderas improductivas.
- d.** Todavía persiste la presencia de colonos asentados en el Parque Natural Tayrona, al igual que el Parque Natural Sierra Nevada de Santa Marta, quienes generan problemas ambientales al deteriorar el medio y sociales al invadir en algunas zonas los territorios indígenas.
- e.** Las áreas de las vertientes norte y occidental, donde hace unos quince años apareció Teyuna (o ciudad perdida), importante ciudad indígena, los cuales han sido sometidos por los guaqueros al saqueo de sus riquezas arqueológicas, inclusive utilizando la violencia y agregando un elemento más a la situación conflictiva que se vive en la zona.
- f.** La ausencia de servicios básicos para la atención de la población de las partes altas de la Sierra, especialmente de los servicios de educación y salud.
- g.** La circunstancia que la Sierra territorialmente pertenece a 3 departamentos y 10 municipios, ha dificultado que se mire como una unidad geográfica para darle una atención coordinada e integral; la misma situación ha impedido la coordinación de la escasa acción del Estado en la zona; solamente hace 3 años, y debido a los graves



problemas ecológica que afronta la Sierra se ha visto la necesidad de atenderla a través de una acción integrada del Estado, la cual ya ha iniciado la atención de sus pobladores a través del Plan Nacional de Rehabilitación – PNR -, pero es una acción muy débil todavía, que es necesario robustecer mucho más recursos. Al logro de este punto de vista ha contribuido la fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta, la cual viene adelantado desde el punto de vista privado, algunas acciones puntuales de la Sierra.

Esta situación está poniendo en peligro la conservación del enorme potencial hídrico de la Sierra Nevada y creando serias intermitencias en el caudal de los ríos que descienden de ella, ocasionando inundaciones en épocas de invierno y una disminución drástica de los caudales en épocas de verano. Igualmente la erosión viene ocasionando la sedimentación de los canales de riego de la Zona Bananera y los ríos de la vertiente occidental aportando gran cantidad de sedimentos de la Ciénaga Grande de Santa Marta, contribuyendo con su deterioro.

Con el fin de agrupar dicha información que involucra de manera directa e indirectamente a la cobertura vegetal, resumiendo los aportes de dicha publicación y la información identificada por los autores, en la siguiente tabla se listan las problemáticas de mayor representatividad de la cuenca y en los sectores (**Tabla 13** y **Figura 35**):



**Tabla 13. Resumen de las problemáticas de mayor representatividad en cada uno de los sectores de la cuenca del río Fundación, Magdalena.**







PROBLEMATICAS	SECTOR O PARTE DE LA CUENCA		
	Alta	Media	Baja
-Presión por aumento poblacional (colonización) <sup>1</sup>	X	X	
-Ampliación de la frontera agrícola (adecuación de terrenos para actividades agropecuarias)	X	X	X
-Tala selectiva (uso forestal, comercial, fuente energética: ladrilleras, y construcción)	X	X	
-Modificación o transformación del paisaje natural	X	X	X
Perdida de las coberturas y formaciones vegetales (ej. bosque ripario y bosque seco Tropical, etc.)	X	X	X
-Minería artesanal (extracción de arena y gravilla del río para construcción)		X	X
- Manejo inadecuado (transporte y disposición) de los residuos sólidos y líquidos (aguas negras y aguas mieles) (botaderos a cielo abierto y quema)	X	X	
-Desviación de cauces naturales (construcción de canales artificiales o sistemas de regadío para cultivos)		X	X
-Procesos Erosivos <sup>2</sup> (arrastre de suelos por falta de cobertura vegetal de soporte)	X	X	
-Monocultivos y plantaciones extensivas (permanentes: palma africana ( <i>Elaeis guineensis</i> ) y forestales: teca ( <i>Tectona grandis</i> ), melina ( <i>Gmelina arborea</i> )		X	X

<sup>1</sup> y <sup>2</sup> CORPAMAG, 1991

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012



**Figura 35. Diferentes problemáticas que se dan en la cuenca del río Fundación.**

 <p><b>Fenómenos erosivos en la zonas de pendiente (Cerca de Nabusimake, cuenca alta)</b></p>	 <p><b>Modificación y transformación de los paisajes naturales por áreas de pastizal (Cerca de Nabusimake, cuenca alta)</b></p>
 <p><b>Perdida de la estructura vegetal del bosque ripario o ribereño (Finca Macondo, cuenca baja)</b></p>	 <p><b>Transformación de ecosistemas naturales por territorios agrícolas (Finca Macondo, cuenca baja)</b></p>
 <p><b>Botaderos a cielo abierto (vía a la finca casa de zinc, cuenca baja)</b></p>	 <p><b>Monocultivos extensivos de palma africana (Cercanías a la cabecera municipal de Fundación, cuenca baja),</b></p>





Canal de aguas negras que desemboca en el río Fundación (barrio a las afueras de la cabecera municipal de Fundación, cuenca baja)



Pérdida del bosque ripario e inclusión de cultivos de palma africana, dejando sin protección natural contra las inundaciones (cabecera municipal de Fundación, cuenca baja).

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

### 5.2.7. Susceptibilidad de la cuenca a geoamenazas e inundaciones

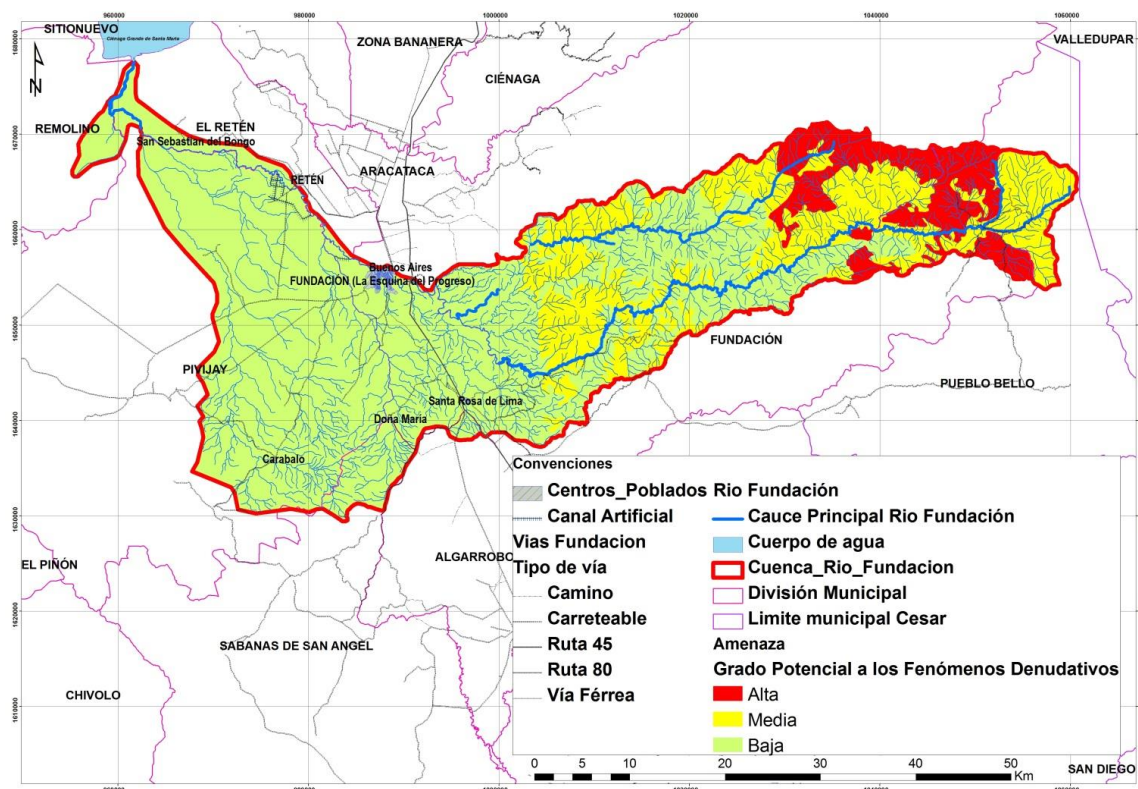
La oferta ambiental de una cuenca y su uso potencial en actividades socioeconómicas y culturales, pueden verse limitados por la exposición de su territorio a fenómenos naturales de origen geológico y climatológico tales como procesos de remoción en masa, procesos erosivos, avalanchas, inundaciones o 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 Fundación que son susceptibles a geoamenazas. A continuación son descritas.

La cuenca hidrográfica del río Fundación litológicamente se encuentra en su mayor parte constituida por el Cuarzomonzonita y Granodiorita 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 36. Mapa de amenaza geológica de la cuenca del río Fundación.**



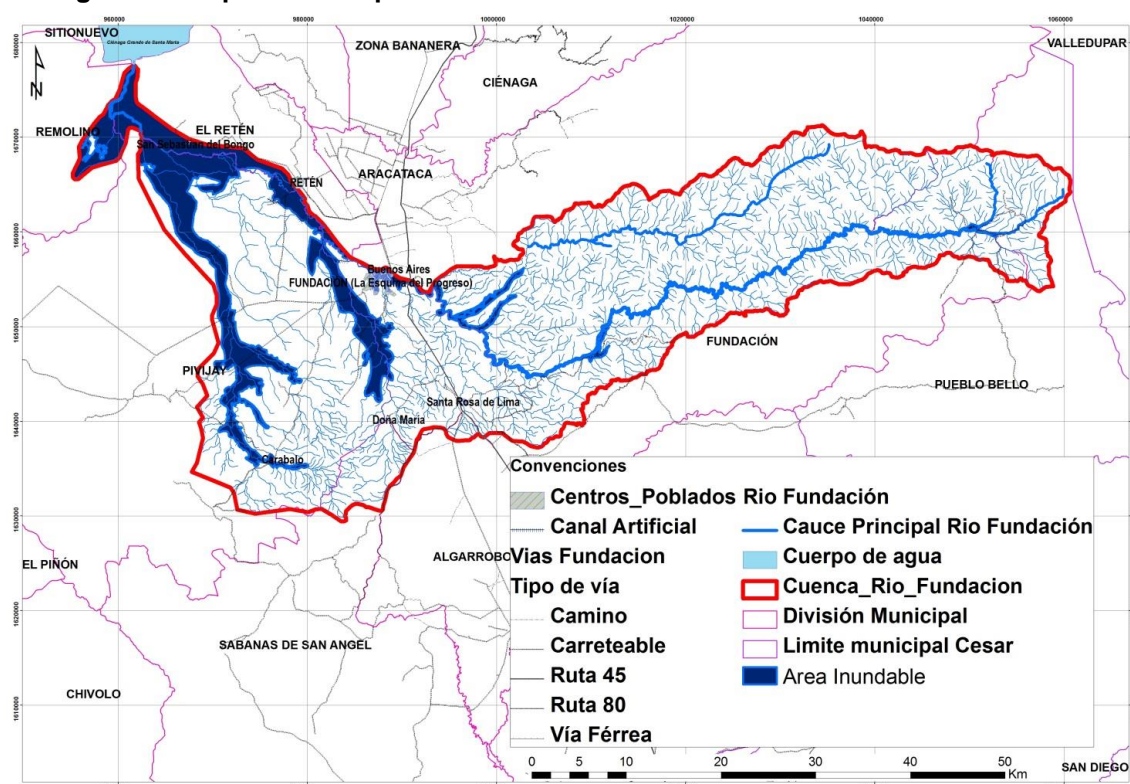
FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

En la **Figura 36** se presenta las zonas de la cuenca del río Fundación 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 las zonas de moderada intervención antrópica.

### • Inundaciones

Para determinar las zonas de inundación se tomó como base el plano de inundaciones elaborado por el IDEAM y el de inundaciones elaborado por el IGAC; 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 37**, 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 37. Mapa de susceptibilidad a inundaciones en la cuenca del río Fundación**



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

Como indica la **Figura 37**, el área de mayor riesgo a inundación se localiza en la parte baja de la cuenca, hacia el oeste (subcuencas S35 y S34), parte baja y media de la cuenca del arroyo Caraballo, parte baja del arroyo Macondo y al noroeste hasta el área periférica del municipio de Fundación. En las demás partes de la cuenca se considera que la susceptibilidad es baja y que las inundaciones se deberían a posibles represamientos en las partes altas de la cuenca por deslizamientos de tierra que podrían obstruir el cauce del río como en la zona de la quebrada La Cristalina, los carreteables que comunican a Cristalina, Santa Clara, Sacramento, El Cincuenta, El Oscuro y el Resguardo Indígena. 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 Fundación, 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 UMATÁ (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 históricas y 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.

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](http://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 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 ceremonias. 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 caminos 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).

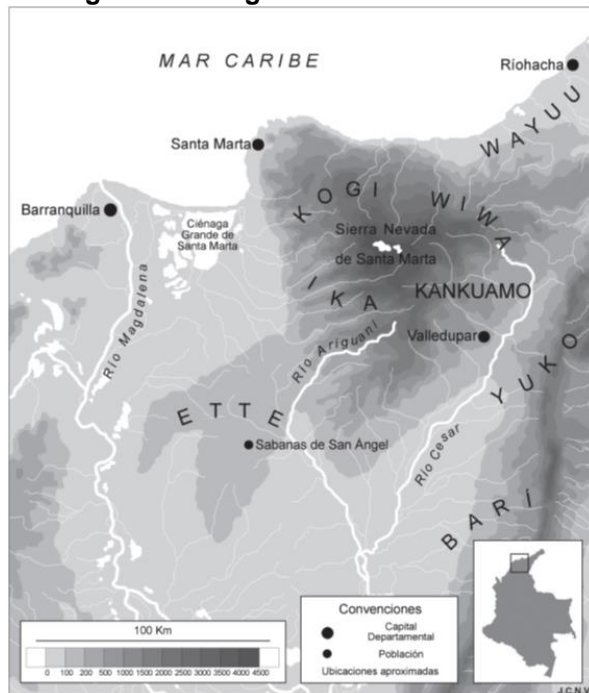
- **Una montaña de posibilidades**

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 Ariguani, en las estribaciones y en la parte plana (**Figura 38**).

**Figura 38. Población indígena en el siglo XX en la Sierra Nevada y sus estribaciones.**





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 oculto 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 wintukwa (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 prohíbe 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 Nabusímake.

- **Colonización campesina y deforestación**

El proceso de colonización de la cuenca de los ríos Fundación se referencian desde la década de 1920, cuando un gran número de colonos que trabajaban en la United Fruit Company-UFC se instaló en la parte baja de la vereda El Mico, cerca al actual poblado de San Pedro de la Sierra. Así una gran cantidad de familias que estaban vinculadas con la UFC se empezaron a ubicar en las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta (Berdugo, *et. al.* 2010).

Debido a que la United Fruit Company (UFC) tenía plantaciones en Costa Rica antes de instalarse en Colombia, algunos de sus empleados eran de origen costarricense y llegaron al país como empleados de la compañía para trabajar en la zona bananera. Pero ante los conflictos laborales y la gran masacre en la estación del ferrocarril en Ciénaga, algunos de los empleados huyeron y se refugiaron en la Sierra Nevada de Santa Marta, a



lo largo de la vertiente occidental adyacente a la zona bananera. Por ello, en esta vertiente de la Sierra Nevada, se encuentran familias cuyos abuelos eran costarricenses y fueron de los primeros colonos en llegar a la región. Durante esta época, la principal ruta de ingreso a la cuenca era hacia San Pedro de la Sierra. Allí quedaban las esposas y los hijos, mientras los hombres desmontaban la tierra y construían ranchos, estableciendo así sus fincas (Cañón, 1989).

Más tarde, hacia 1930, algunos antioqueños atraídos por los rumores de que en las orillas del río Frío se encontraba un fabuloso tesoro enterrado por los españoles, llegaron a la Sierra Nevada de Santa Marta y recorrieron gran parte de la cuenca buscando el tesoro. Si bien muchos sitios arqueológicos fueron guaqueados, el mítico tesoro no fue encontrado. Este grupo de hombres, dirigido por Julio Robledo, tomó cuenta de la bondad de estas tierras para la agricultura y se asentaron en la cuenca. El señor Robledo se reservó una gran cantidad de tierra, que más tarde vendió a nuevos colonos, originando la fundación de nuevas fincas en la vereda el Mico y una nueva vereda, conformadas por otros colonos, llamada San Andrés, hoy San Pedro de la Sierra (Berdugo, 2010).

Comenzando el siglo XX Santander va a sufrir una caída como centro económico con la producción de tabaco, trasladándose la economía a Antioquia y al Viejo Caldas con la producción de café. Con ello, una voluminosa liberación de mano de obra fue desatada en Santander y muchos de los campesinos santandereanos sin tierra y sin trabajo migran a las estribaciones de la Sierra Nevada. Si bien este grupo de colonos no constituyen el grueso de la población de la cuenca, son en su mayoría de origen santandereano (Cañón, 1989).

Hacia finales de la década de 1940 y durante la década de 1950, llega la mayoría de la población colona a la cuenca, representada por campesinos que fueron expulsados y despojados durante la violencia política entre liberales y conservadores. En esa ocasión llegaron a la cuenca colonos oriundos de los departamentos del Tolima, Santander, Caldas, Cundinamarca, Antioquia, Huila y Valle, cuyas familias son hoy los poseedores de la mayor parte de las fincas cafeteras de la cuenca (FPSN, 1997). La población tolimese se destaca entre los migrantes de esta época. En el nuevo territorio, la pertenencia a un color político es asumida férreamente y transmitida de generación en generación.

Con estos migrantes del interior del país son creados los poblados de Minca, El Campano y La Tagua (en las cercanías de Santa Marta), de Pueblo Bello y Nuevo Colón (en la vertiente sur), San Pedro, San Javier, Palmor y Santa Clara (en la vertiente occidental) (Aja, 2010).

Los colonos talaban los bosques primarios con dos fines; en primer lugar para obtener madera para ser vendida y así obtener recursos monetarios para comprar otros bienes y en segundo lugar para “limpiar” los terrenos para el cultivo. El bosque natural no es considerado por los colonos un terreno “limpio”. Una vez realizada la tala, roza y quema,



se procedía a la siembra de cultivos de pan coger como el maíz, el frijol y el guineo. Pasadas las tres primeras cosechas se pasaba a la siembra de café arábigo (Cañón, 1989). La colonización ha ido acompañada de una fuerte transformación del paisaje a partir de la deforestación.

A medida que las grandes fincas aumentaban su capacidad de trabajo, el personal ya establecido buscaba la forma de traer a sus familiares y amigos que aún se encontraban en otros lugares del país, para que se trasladaran a la sierra a trabajar en dichas fincas y más tarde hacerse a sus propios fundos.

Hacia finales de la década de 1970 y durante la década de 1980 llegan a la cuenca nuevos colonos atraídos por la gran bonanza marihuana. Con la marihuana, llega la violencia y la guerrilla. La destrucción entre los pueblos indígenas y colonos, al igual que se produce las mayores afectaciones a los ecosistemas de la Sierra Nevada como consecuencia de la siembra de los cultivos ilícitos.

La colonización por la marimba fue básicamente masculina, no llegaron mujeres, ni núcleos familiares y en general, eran jóvenes migrantes. Algunos se quedaron en la región estableciendo uniones con mujeres de la región, pero la mayoría salió de nuevo de la región, cuando la bonanza marimbera terminó (Cañón, 1989).

Una parte de la población fue renuente al cultivo de la marihuana, otros fueron grandes cultivadores y otros participaron en el arreo de mulas cargadas de marihuana desde las zonas de cultivo hasta la playa donde era embarcada hacia Estados Unidos (Cañón, 1989).

Las veredas La Reserva y Siberia, fueron famosas en toda la Sierra por la altísima producción de marihuana que tuvieron, donde lo único que se venía eran cultivos de marihuana a lo largo de muchas hectáreas. El arreo de mulas iniciaba en estas veredas y terminaba en la vertiente norte de la Sierra, en la desembocadura de los ríos Buritaca y Palomino, frente a los cuáles se anclaban los barcos que la transportarían a los Estados Unidos. Los campesinos cuentan que caravanas de cientos de mulas pasaban de día y de noche sin cesar, llegando a verse filas de 1000 hasta 2000 mulas. Cada arriero llevaba entre 10 y 15 mulas y se iban uniendo a la caravana a medida que tomaban los caminos principales. Inicialmente los “gringos” llevaban la semilla y hacían la compra de la mercancía en las mismas fincas donde era cultivada la hierba, haciendo los pagos por adelantado o pagando la mitad en el momento de la negociación y la otra mitad en el momento de la entrega. Este periodo, con los “gringos”, consta el record fotográfico de algunas familias como una época de tranquilidad y bonanza económica. Posteriormente, cuando disminuyen los precios de la hierba y se incrementan las disputas por el mercado, la presencia de los “gringos” va mermando poco a poco, dejando en manos de colombianos todo lo que se refiere a la producción y entrega (Cañón, 1989).

La policía participaba en la producción marimbera encubriéndose como autoridad. No sólo permitían sino que aseguraban que las caletas de marihuana llegaran a su destino final. A





cambio pedían determinadas sumas de dinero o un porcentaje en las ganancias obtenidas por el arriero o el productor. Era del saber popular que la policía era sobornable. Pero a su vez se sabía que usaban su autoridad para chantajear a los campesinos, obligándolos a pagar en dinero sino querían que sus cultivos fueran destruidos. La policía realizaba quemas esporádicas de algunos cultivos para “hacer publicidad” o por castigar a quien no accedió a sus chantajes.

La carretera entre Santa Marta y Riohacha construida a comienzos de la década el 1970, va a ser un eje para la penetración de los colonos atraídos por la bonanza marimbera y con ello, más de 100.000 hectáreas de bosques de la Sierra fueron talados y convertidos en cultivos de marimba (Aja, 2010).

Sincrónicamente con los cultivos de marihuana se instala la guaquería de los yacimientos arqueológicos Tayrona. Haciendo que este valioso patrimonio material fuera vulgarmente subastado en los mercados internacionales. Las extraordinarias dimensiones de la guaquería en la Sierra llevaron a la conformación de un sindicato de guaqueros con personería jurídica, otorgada por la gobernación del Magdalena. Pueblito y Ciudad Perdida en la vertiente norte y Ciudad Antigua en la vertiente occidental, fueron saqueadas y destruidas. La marimba y la guaquería estuvieron manchadas por la violencia. La violencia es la forma que asume la resolución de conflictos dentro de la economía ilegal y va a ser la semilla para la gestación de los grupos armados en armas, guerrilla y paramilitares.

Cuando los precios de la marihuana empiezan a caer debido a la sobreproducción y al desarrollo de nuevas variedades que se desarrollaron en Estados Unidos y que permitieron el cultivo en las casas, sobrevino una crisis regional. La conversión de la marihuana en un monocultivo, con la eliminación de los cultivos de pan coger y de otros productos comerciales como el café, originó una fuerte escasez de alimentos y una proliferación de armas. La violencia por la comida se fue acentuando (Cañón, 1989).

En los años 80, si bien, la mayor parte de los jornaleros de la marimba regresa a sus lugares de origen en el resto de país y se da el retorno gradual de los campesinos a los cultivos de pan coger y al café, la violencia que dejó la marimba, quedó sembrada en el territorio. Y en este contexto de nuevos cambios, comienza a hacer presencia en toda la Sierra el frente 19 de las FARC y posteriormente el frente 59. Más tarde se crean el frente Manuel Vásquez Castaño del ELN y otros dos frentes guerrilleros del EPL.

Las diferentes oleadas colonizadoras han significado la gradual ampliación de la frontera agrícola. En las cuencas de los ríos Córdoba, Frío y Aracataca, 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 vislumbrar 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 y 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 Fundación son: El Retén, Fundación, Aracataca, Pivijay y Sabanas de San Ángel, los cuales cuentan con centros poblados localizados dentro del territorio que conforman a la cuenca río Fundación. En la **Tabla 14** se pueden observar dichos centros poblados, clasificandolos en cascos urbanos, corregimietos y veredas.

**Tabla 14. Centros Poblados localizados dentro del territorio que conforma a la cuenca hidrográfica del Río Fundación.**

Municipio	Corregimientos	Veredas/ Caseríos
El Retén		Párate Bien
		Punto Fijo
		San José de Honduras
		Chirripó
		Santa Ana
Pivijay	-	La Suiza
Algarrobo	Estación Villa	-
Fundación	Buenos Aires (La Esquina del Progreso)	Dios te De
		El Porvenir
		Cristalina Baja
	Santa Rosa de Lima	Cristalina



Municipio	Corregimientos	Veredas/ Caseríos
	Doña María	Galaxia
		El Cincuenta
		Umake
		Windiwameina
Pueblo bello (Cesar)	Nabusimake	La Granja
		Santa Fe
		Atiquimake
Aracataca	Rio Piedras	Busin
		Agua Bendita
		Las Nubes
		Quebrada Seca
		La Arenosa
		La Nevera
		Arenosa
		Marimonda
		Bocatoma

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 Fundación, 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 sólo 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 Fundación, más cuando, los límites de esta cuenca, no coinciden con los límites político-administrativos de los municipios que tienen jurisdicción en su área (El Retén, Fundación, Aracataca, Pivijay y Sabanas de San Ángel) 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 Secretarías 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 Fundación. 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 ( $\text{Densidad poblacional} = \text{Población} / \text{Área}$ ).<sup>3</sup>

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.

### Población estimada de los municipios de Fundación, Aracataca y Pivijay

Tabla 15. Población de los municipios que tiene jurisdicción en la Cuenca río Fundación.

Años	Ubicación	Hombres	Mujeres	Total
2012	El Retén Total	11.985	10.665	22.651
	El Retén Cabecera Municipal	8.708	8.100	16.807
	El Retén Resto	3.278	2.566	5.843
	Fundación Total	33.728	34.974	68.702
	Fundación Cabecera Municipal	29.834	31.609	61.443
	Fundación Resto	3.894	3.365	7.259
	Aracataca Total	19.610	19.016	38.626
	Aracataca Municipal	11.461	11.518	22.979
	Aracataca Resto	8.148	7.498	15.646
	Pivijay Total	22.089	20.592	42.681
	Pivijay Cabecera Municipal	12.733	13.048	25.781
	Pivijay Resto	9.356	7.544	16.900
	Sabanas de San Ángel Total	9.753	7.899	17.652
	Sabanas de San Ángel M/pal	2.157	1.980	4.137
	Sabanas de San Ángel Resto	7.596	5.919	13.515
2036	El Retén Total	24.363	21.681	46.044
	El Retén Cabecera Municipal	17.701	16.466	34.166
	El Retén Resto	6.663	5.215	11.878
	Fundación Total	8.023	71.038	139.061
	Fundación Cabecera Municipal	62.738	66.470	129.208
	Fundación Resto	5.286	4.568	9.853
	Aracataca Total	28.108	27.451	55.558
	Aracataca Municipal	8.721	18.814	37.535
	Aracataca Resto	9.386	8.637	18.024
	Pivijay Total	46.337	45.169	91.506

<sup>3</sup>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.





Años	Ubicación	Hombres	Mujeres	Total
	Pivijay Cabecera Municipal	35.746	36.630	72.377
	Pivijay Resto	10.590	8.539	19.129
	Sabanas de San Ángel Total	19.826	16.058	35.884
	Sabanas de San Ángel M/pal	4.385	4.025	8.410
	Sabanas de San Ángel Resto	15.440	12.033	27.473

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

En la **Tabla 15**, se observa la población de los municipios El Retén, Fundación, Aracataca, Pivijay y Sabanas de San Ángel pertenecientes a la cuenca del río Fundación, 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. A partir de estos, se muestra para el año 1985 la población total de Fundación en 41.825 habitantes; para la cabecera municipal de Fundación se tiene una población total de 28.896 habitantes, la cual representa el 69% de la población total de este municipio, mientras que para la parte rural de Fundación, denominada en el censo como “resto” se tiene una población total de 12.929 habitantes que representa el 31% restante de la población total del municipio.

En cuanto al municipio de Aracataca se registra que la población total es 34.196 habitantes; para la cabecera municipal es de 11.982 habitantes, la cual representa el 35% de la población total del municipio de Aracataca, mientras que para la parte rural del mismo, denominada en el Censo como “resto”, la población es de 22.214 habitantes que representa el 65% restante de la población total del municipio. Finalmente en este mismo año se presenta la población total del municipio de Pivijay, siendo de 35.138 habitantes; en cuanto a la cabecera municipal se presenta una población total de 12.662 habitantes, la cual representa el 36% de la población total del municipio de Pivijay, mientras que para la parte rural del mismo, denominada en el censo como “resto”, la población total es de 22.476 habitantes, la cual representa el 64% restante de la población total del municipio.

Por su parte, para el año 1993 se observa la población para el total Fundación de 51.251 habitantes; para la cabecera municipal de Fundación se tiene una población total de 36.315 habitantes, la cual representa el 71% de la población total de este municipio, mientras que para la parte rural de Fundación, denominada en el censo como “resto”, la población total es de 14.936 habitantes que representan el 29% restante de la población total. Para este mismo año, el municipio de Aracataca tiene una población total de 39.910 habitantes, siendo para la cabecera municipal de un total de 15.845 habitantes, los cuales representan el 40% de la población total de este municipio, mientras que para la parte rural, denominada en el censo como “Resto, la población total es 24.065 habitantes que representan el 60% restante de la población total. Por último, el municipio de Pivijay tiene una población total de 43.850 habitantes; la cabecera municipal de este mismo muestra una población total de 19.577 habitantes, que representan el 45% de la población total, mientras que para la parte rural, denominada en el censo como “Resto”, la población total es de 24.273 habitantes que representan el 55% restante de la población total.



Para el año 2005 se registra la población total para El Retén en 18.417 habitantes; para la cabecera municipal es de 13.666 habitantes que representa el 74% de la población total de este municipio, mientras que para la parte rural de El Retén, denominada en el Censo como “resto”, la población total es de 4.751 habitantes que representa el 26% restante de la población total del municipio. Para este mismo año, el municipio de Fundación presenta una población total de 56.107 habitantes; para la cabecera municipal es de 49.467 habitantes la cual representa el 88% de la población total de este municipio; mientras que para la parte rural de Fundación, la población total es de 6.640 habitantes que representa el 12% restante de la población total del municipio. Por su parte en Aracataca, se tiene que la población total es de 34.929 habitantes; para la cabecera municipal es de 19.915 habitantes, la cual representa el 57% de la población total de este municipio; mientras que para la parte rural de Aracataca, la población total es de 15.014 habitantes que representa el 43% restante de la población total del municipio. En cuanto al municipio de Pivijay, este presenta una población total de 35.379 habitantes, para la cabecera municipal se tiene una población total de 19.079 habitantes, que representan el 54% de la población total, mientras que para la parte rural, la población total es de 16.300 habitantes que representan el 46% restante de la población total. Por último, se encuentra el municipio de Sabanas de San Ángel, que muestra una población total de 14.353 habitantes; para la cabecera municipal es de 3.364 habitantes que representa el 23% de la población total de este municipio, mientras que para la parte rural, la población total es de 10.989 habitantes que representa el 77% restante de la población total.

Con base en la información de los censos de los años 1985, 1993 y 2005, se proyectó y se calculó la población de los municipios de El Retén, Fundación, Aracataca, Pivijay y Sabanas de San Ángel para los años 2012, 2024 y 2036. Donde para el año 2012 se observa que la población para el total del municipio de El Retén tendría una población total de 22.651 habitantes, para la cabecera municipal viene a ser un total de 16.807 habitantes, que representaría el 74% de la población total del municipio, mientras que para la parte rural de este denominada en el censo como “resto” habría una población total de 5.843 habitantes que representaría el 26% restante de la población total.

Para el municipio de Fundación la población total viene a ser 68.702 habitantes; para la cabecera municipal se tendría una población total de 61.443 habitantes, la cual representaría el 89% de la población total de este municipio, mientras que para la parte rural de Fundación, denominada en el censo como “resto” habría una población total de 7.259 que representaría el 11% 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. Para este mismo año, en el municipio de Pivijay habría una población total de 42.681 habitantes, para la cabecera municipal se tendría una población total de 25.781 habitantes que representaría el 60% de la población total, mientras que para la parte rural



de Pivijay denominada en el censo como “resto” se tendría una población total de 16.900 habitantes que representaría el 40% restante de la población total del municipio. Por último, se encuentra el municipio de Sabanas de San Ángel, que muestra una población total de 17.652 habitantes; para la cabecera municipal es de 4.137 habitantes que representa el 23% de la población total de este municipio, mientras que para la parte rural, denominada en el censo como “resto”, la población total es de 13.515 habitantes que representa el 77% restante de la población total.

Para el año 2024, la población para el total del municipio El Retén viene a ser de 32.294 habitantes; para la cabecera municipal se tendría una población total de 23.963 habitantes que representaría el 74% de la población total del municipio, mientras que para la parte rural de este, denominada en el censo como “resto”, la población total es de 8.331 habitantes que representa el 26% restante de la población total. Por su parte, la población total de Fundación sería de 97.558 habitantes; para la cabecera municipal habría una población total de 89.100 habitantes, la cual representaría el 91% de la población total de este municipio, mientras que para la parte rural de Fundación, denominada en el censo como “resto” se tendría una población total de 8.457 que representaría el 9% restante de la población total del municipio. Por otro lado, el municipio de Aracataca en este mismo año, tendría una población total de 46.162 habitantes; para la cabecera municipal habría una población total de 29.369 habitantes que representaría el 64% de la población total, mientras que para la parte rural de Aracataca, denominada en el censo como “resto” sería de 16.793 habitantes, que representaría el 36% restante de la población total del municipio. En cuanto al municipio de Pivijay la población total para este año sería de 61.177 habitantes, para la cabecera municipal se tendría una población total de 43.179 habitantes, que representaría el 71% de la población total, mientras que para la parte rural de Pivijay, denominada en el censo como “resto” sería de 17.980 habitantes que representaría el 29% restante de la población total. Por último, se encuentra el municipio de Sabanas de San Ángel, que muestra una población total de 25.168 habitantes; para la cabecera municipal es de 5.899 habitantes que representa el 23% de la población total de este municipio, mientras que para la parte rural, denominada en el censo como “resto”, la población total es de 19.269 habitantes que representa el 77% restante de la población total.

Finalmente, para el año 2036 la población total del municipio El Retén sería de 46.044 habitantes; para la cabecera municipal se tendría una población total de 34.166 habitantes, que representaría el 74% de la población total del municipio, mientras que para la parte rural de este, denominada en el censo como “resto” se presentaría una población total de 11.878 habitantes, que representaría el 26% restante de la población total. La población total de Fundación sería de 139.061 habitantes; para la cabecera municipal habría una población total de 129.208 habitantes, la cual representaría el 93% de la población total de este municipio, mientras que para la parte rural de Fundación, denominada en el censo como “resto” se tendría una población total de 9.853 habitantes que representaría el 7% restante de la población del municipio. 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. Por su parte, en el municipio de Pivijay habría una población total de 91.506 habitantes, para la cabecera municipal se tendría una población total de 72.377 que representaría el 79% de la población total, mientras que para la parte rural de Pivijay, denominada en el censo como “resto” sería de 19.129 habitantes, que representaría el 21% restante de la población total del municipio. Por último, el municipio de Sabanas de San Ángel tendría una población total de 35.884 habitantes; para la cabecera municipal la población total vendría a ser de 8.410 habitantes, que representaría el 23% de la población total del municipio, mientras que para la parte rural, denominada en el censo como “resto” sería de 27.473 habitantes, que representaría el 77% restante de la población total de Sabanas de San Ángel.

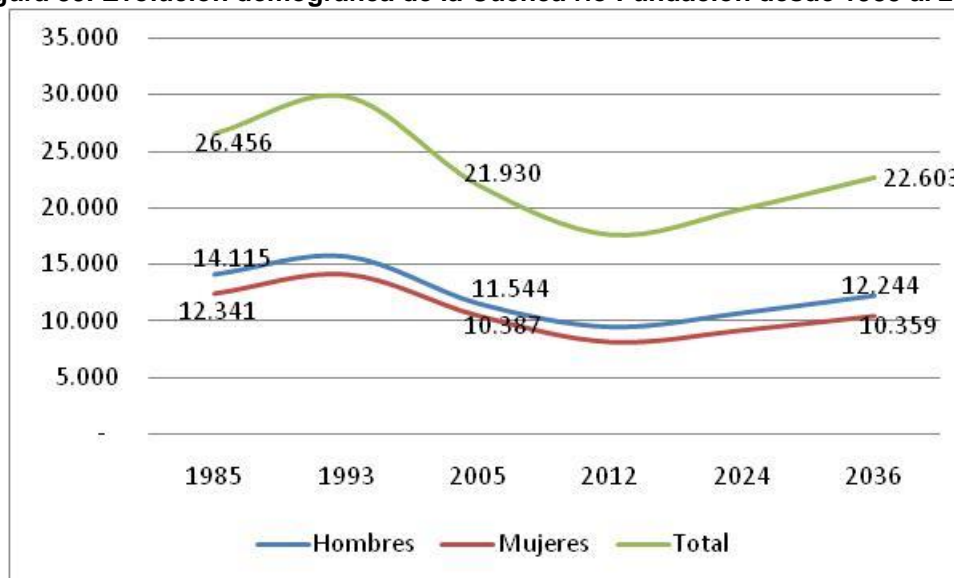
### Población de la Cuenca del río Fundación a partir de la Densidad Poblacional

**Tabla 16. Población de la Cuenca del río Fundación a partir de la Densidad Poblacional.**

Ubicación	Hombres	Mujeres	Total
Cuenca río Fundación 1985	14.115	12.341	26.456
Cuenca río Fundación 1993	15.699	14.032	29.730
Cuenca río Fundación 2005	11.544	10.387	21.930
Cuenca río Fundación 2012	9.492	8.072	17.563
Cuenca río Fundación 2024	10.729	9.103	19.831
Cuenca río Fundación 2036	12.244	10.359	22.603

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

**Figura 39. Evolución demográfica de la Cuenca río Fundación desde 1985 al 2036.**



FUENTE: ESTIMACIÓN Y CÁLCULO DE UNICARTAGENA



En la **Tabla 16** y la **Figura 39**, se observan los resultados del cálculo de la población de la cuenca del río Fundación a partir de las densidades poblacionales. Según este cálculo, se tiene que para el año 1985 en la cuenca podrían haber existido aproximadamente 24.456 personas, correspondientes a 14.115 hombres (53%) y 12.341 mujeres (47%); para el año 1993 en la cuenca podrían haber encontrado aproximadamente 29.730 personas, correspondientes a 15.699 hombres (53%) y 14.302 mujeres (47%); para el año 2005 podrían haber existido aproximadamente 21.930 personas, correspondientes a 11.544 hombres (53%) y 10.387 mujeres (47%), 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 El Retén, Fundación, Aracataca, Pivijay y Sabanas de San Ángel, 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 17.563 personas correspondientes a 9.492 hombres (54%) y 8.072 mujeres (46%); para el año 2024 existirían aproximadamente 19.831 personas correspondientes a 10.729 hombres (54%) y 9.103 mujeres (46%); y para el año 2036 existirían aproximadamente 22.603 personas correspondientes a 12.244 hombres (54%) y 10.359 (46%).

Las densidades poblacionales estimadas en los municipios de El Retén, Fundación, Aracataca, Pivijay y Sabanas de San Ángel, a nivel cabecera y área rural que sirvieron para obtener estas cifras se muestran en la

**Tabla 17.**

**Tabla 17. Densidades poblacionales del municipio localizado dentro del territorio que conforma la Cuenca del río Fundación.**

Años	Municipio	Densidad Poblacional Cabecera (Hab/Km2)	Densidad Poblacional Resto (Hab/Km2)
1985	Fundación	639	15
	Aracataca	59.910	13
	Pivijay	2.814	14
1993	Fundación	804	17
	Aracataca	79.225	14
	Pivijay	4.350	15
2005	Fundación	1.095	7
	Aracataca	99.575	9
	Pivijay	4.240	10
2012	Fundación	1.360	8
	Aracataca	114.896	9
	Pivijay	5.729	10
2024	Fundación	1.972	10
	Aracataca	146.843	10
	Pivijay	9.599	11
2036	Fundación	2.859	11
	Aracataca	187.674	10
	Pivijay	16.084	12





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 Fundación tiene en total 10.125 habitantes, que se distribuye entre:

- El corregimiento Doña María del municipio de Fundación con aproximadamente 300 habitantes, de los cuales el 52% son mujeres y el 48% restante son hombres, y cabe resaltar que la población es bastante adulta.
- El corregimiento de Caraballo perteneciente al municipio de Pivijay con aproximadamente 450 habitantes, de los cuales se presenta una leve superioridad en el sexo femenino contra el masculino.
- El corregimiento de Santa Rosa de Lima del municipio de Fundación con aproximadamente 2.500 habitantes.
- La vereda Cristalina Baja del municipio de Fundación con aproximadamente 315 habitantes.
- Resguardo Indígena perteneciente al municipio de Fundación con aproximadamente 260 habitantes, donde existe una superioridad en el sexo femenino y un alto porcentaje de niños.
- El corregimiento de Buenos Aires del municipio de Aracataca con aproximadamente 6.300 habitantes.

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 Río Fundación el servicio de salud en promoción, prevención, protección, diagnóstico y tratamiento presenta deficiencias en cuanto a los recursos físicos, económicos y humanos; la mayoría de las instalaciones de los puestos de salud carecen una infraestructura óptima y dotación necesaria para la prestación del servicio, siendo más notorio en la zona rural, lo que repercute en la salud de la población de la cuenca.

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 río Fundación, 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) (**Figura 40**). Además, se presentan otro tipo de consultas como: hipertensión arterial, caries dental, la desnutrición, enfermedades de la piel y parasitosis, entre otras.

La población infantil y los adultos mayores son los grupos poblacionales que presentan mayor índice de morbilidad, debido a las inadecuadas prácticas ambientales y la falta de saneamiento básico, por lo tanto, es fundamental desarrollar programas a nivel de escuela, familia y comunidad, acerca de las “buenas prácticas” para la preservación tanto de los cuerpos de agua, la salud y el medio ambiente.

**Figura 40. Almacenamiento de Agua para el consumo y labores domésticas en la zona rural de la cuenca del río Fundación.**



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.



- **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 18**, los municipios que tienen jurisdicción en la cuenca del río Fundación, 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 mayores deficiencias en cuanto a infraestructura, dotación y personal para una debida atención de los usuarios.

La población indígena que hace parte de la cuenca del río Fundación tienen su centro de salud “DUSAKAWI EPSI (Magdalena A. d.)” ubicado en el casco urbano del municipio de Pueblo Bello; el cual surge ante la necesidad de los indígenas de tener un servicio médico acorde al concepto de calidad de la salud indígena.

La atención prestada corresponde al I nivel, con los servicios de promoción y prevención, medicamentos (consulta ambulatoria, promoción y prevención y ambulatorios de urgencias), atención ambulatoria, recuperación en salud oral. Además cuenta con convenios interinstitucionales con el Hospital Camilo Villegas Villazón, quienes le prestan los servicios de hospitalización primer nivel, laboratorio clínico, remisión de pacientes, atención inicial de urgencias, atención del parto y recién nacido.



**Tabla 18. Instituciones prestadoras del servicio de salud cuenca del río Fundación.**

MUNICIPIO	INSTITUCIONES DE SALUD	DOTACIÓN	RECURSO HUMANO	DÍAS DE ATENCIÓN
Pueblo Bello	Área Urbana: Empresa Social del Estado (ESE) CAMILO VILLEGAS VILLAZON	Incompleta con deficiencias para la prestación del servicio, infraestructura deficiente	Médicos Odontólogos Licenciadas en enfermería Auxiliares de enfermería Promotoras de salud Bacteriólogo Auxiliares de conducción Cajero, Celador Personal administrativo	De Lunes a Domingo.
	Área urbana DUSAWAKI IPS	Deficiente en infraestructura, dotación y recurso humano		
Fundación	Zona urbana E.S.E Hospital San Rafael	Buena prestación de servicio,	Médico ginecólogo Médico pediatra Medico anesthesiologo Médico cirujano Médicos generales Enfermeras jefes Auxiliares de enfermería	Lunes a Domingo
	Zona Urbana E.S.E Paz del Rio	Buena prestación de servicio,	Médicos generales para consulta externa y urgencia Enfermeras jefe Bacteriólogo Auxiliar de bacteriología Fisioterapeuta Coordinador medico	Lunes a Domingo
	Zona rural Puesto de salud Santa Rosa de Lima	Insumos y dotación insuficiente para la prestación del servicio	Promotor de salud, medico	Lunes a Domingo Medicina (2 veces por semana)
	Zona rural Puesto de salud Zona Rural Puesto de Salud Doña María	Insumos y dotación insuficiente para la prestación del servicio	Promotor de salud Medico (1 vez por semana)	Lunes a Domingo (24 horas)
	Zona Rural Puesto de Salud de Cristalina Baja	No cuenta con dotación	Promotora de salud	Lunes a domingo
	Zona rural Puesto de Salud de Caraballo	Dos camillas, implementos para pesaje y talla.	Promotora de salud	Lunes a domingo 24 horas
Aracataca	Zona rural Puesto de Salud de Buenos Aires	Poca dotación, dos camillas; implementos para pesaje y talla.	Médico, odontólogo, auxiliar de enfermería, promotora de salud	Lunes a domingo

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

En la (**Figura 41**) se observa el Hospital San Rafael, nivel II de atención. La planta de personal está conformada por 7 médicos generales, 5 enfermeras jefes y especialistas de ginecología, pediatría, anestesiología y cirugía. Así mismo, se observa la ESE Paz del Rio, servicio de I nivel. Esta ESE cuenta con 16 médicos, 2 enfermeras jefes, 24 auxiliares



de enfermería, 5 bacteriólogos, 2 auxiliares de laboratorio, 2 fisioterapeutas y 1 coordinador médico.

**Figura 41. Hospital Departamental San Rafael y Centro de Salud Paz del Rio – Fundación Magdalena.**



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

En la **Figura 42** se observa el puesto de salud del corregimiento de Caraballo (municipio de Pivijay). Presenta deficiencias en la infraestructura y dotación; es atendido por una promotora de salud todos los días; los casos de urgencia o más complejos son remitidos a los municipios de Pivijay y Fundación.

**Figura 42. Puesto de Salud del corregimiento de Caraballo (Pivijay).**



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

En la **Figura 43** se observa el puesto de salud del corregimiento de Buenos Aires (Aracataca). Presta los servicios de odontología, medicina general, campañas de prevención de TBS, VIH, urgencias, promoción y prevención en salud, programas de crecimiento y desarrollo. Funciona 24 horas de lunes a viernes.



**Figura 43. Puesto de Salud, corregimiento de Buenos Aires (Aracataca).**



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

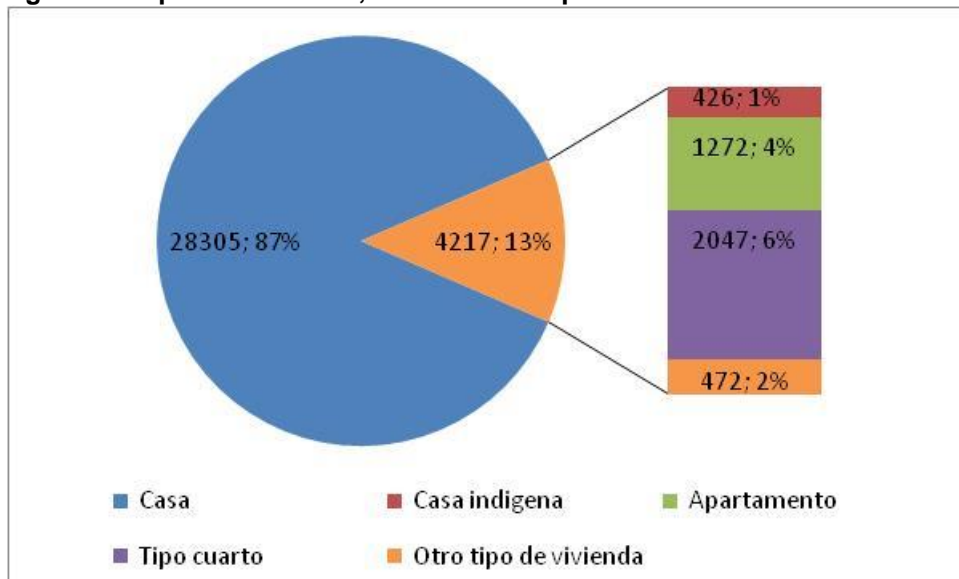
- **Vivienda**

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 solo 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 el municipio de Fundación se registraron 11.649 viviendas de las cuales el 80% son casas, el 8% apartamentos y el 12% restante se distribuye entre tipo cuarto y otros tipos de viviendas. En Sabanas de San Ángel se registraron 2.962 viviendas de las cuales el 98% son casas y el restante 2% son otros tipos de viviendas y casa indígena. En el municipio de El Retén, se registraron 3.370 viviendas de las cuales el 86% son casas, el 7% son de tipo cuarto y el restante 7% se distribuyen entre otros tipos de viviendas y apartamentos. En Aracataca se presentaron 6.856 viviendas de las cuales el 85% son casas, el 9% son tipo cuarto y el restante 6% se distribuyen en otros tipos de vivienda. Por último para el municipio de Pivijay, se presentaron 7.685 viviendas de las cuales el 95% son casas, el 4% son de tipo cuarto y el 1% son apartamentos. La **Figura 44** muestra los tipos de vivienda y su participación para el total de los municipios.

**Figura 44. Tipos de vivienda, total de municipios cuenca del río Fundación 2005.**



FUENTE: CENSO DANE, 2005.

De acuerdo a varias visitas realizadas en los centros poblados que se encontraban en jurisdicción de la cuenca río Fundación, 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 Doña María del municipio de Fundación existen aproximadamente 48 viviendas, siendo el 80% de bahareque y el 20% de madera, como se puede observar en la **Figura 45**.

**Figura 45. Viviendas del corregimiento Doña María.**



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

En la **Figura 46** se observa las condiciones en las que se encuentran las viviendas del corregimiento Caraballo perteneciente al municipio de Pivijay, donde de las 65 viviendas, la mayoría son de bahareque y de madera.

**Figura 46. Viviendas del corregimiento de Caraballo.**



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

En el corregimiento de Santa Rosa de Lima del municipio de Fundación, existen aproximadamente 300 viviendas. Como se puede observar en la **Figura 47**, ya no existen viviendas de bahareque, ni de madera, sino de block con ladrillo.

**Figura 47. Viviendas del corregimiento Santa Rosa de Lima**



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

En los Resguardos Indígenas existen aproximadamente 65 viviendas, con 65 núcleos familiares y en cada vivienda habitan hasta 4 personas. Estas fueron construidas en el Gobierno de Álvaro Uribe Vélez en el año 2003. Observar **Figura 48**.



**Figura 48. Viviendas de los Resguardos Indígenas.**



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

El corregimiento de Buenos Aires es el más grande que tiene el municipio de Aracataca, cuenta con aproximadamente 790 viviendas. Como se puede observar en la **Figura 49**, el 95% de las viviendas están elaboradas de block, ya no se observan las tradicionales casitas de bahareque.

**Figura 49. Viviendas del corregimiento Buenos Aires.**



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

- **Educación**

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

El sistema educativo en la cuenca del río Fundación está conformado básicamente por las instituciones públicas de los municipios de Pueblo Bello, Fundación, Pivijay y Aracataca. 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.

Los niveles de escolaridad alcanzados por la mayor parte de la población en la cuenca del Río Fundación son bajos, toda vez que la mayoría de la población sólo alcanza el nivel de la primaria, seguido por secundaria. Existe poca oferta educativa de instituciones técnicas, tecnológicas y universitarias. Según los datos del Plan de Desarrollo municipal 2012-2015, la cobertura sólo es del 9.8%, debido a la escasa presencia de instituciones de educación superior en el municipio. Sin embargo el Ministerio de Educación Nacional, la Gobernación del Magdalena y la Alcaldía Municipal; pusieron en marcha el Centro Regional de Educación Superior – CERES – Fundación, el cual beneficiará a los habitantes de la subregión norte del Magdalena, especialmente aquellos de escasos recursos económicos.

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 la educación 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 50 instituciones educativas que ofrecen los niveles desde preescolar hasta la media vocacional, tal como se registra en la **Tabla 19**.

**Tabla 19. Instituciones Educativas de la Cuenca del río Fundación.**

MUNICIPIO	INSTITUCIONES EDUCATIVAS	SEDES DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS	NIVELES DE EDUCACIÓN QUE PRESTA
Aracataca	Escuela Rural Mixta Buenos Aires	Escuela Rural Mixta de Buenos Aires	Preescolar, básica primaria y básica secundaria
Pivijay	Institución Educativa Departamental Nuestra Señora de las Mercedes	Escuela Rural Mixta San Juan de Dios	Preescolar, básica primaria y básica secundaria
Fundación	Institución Educativa Departamental Colombia	Centro Educativo Primera Mixta	Preescolar, básica primaria y básica secundaria
		Centro Educativo Ariguaní	Preescolar, básica primaria y básica secundaria
		Áreas de Atención Integral	Preescolar, básica primaria y





MUNICIPIO	INSTITUCIONES EDUCATIVAS	SEDES DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS	NIVELES DE EDUCACIÓN QUE PRESTA
			básica secundaria
		Colegio Institución Colombia	Preescolar, básica primaria y básica secundaria
	Institución Educativa Departamental 23 de Febrero	Institución Educativa Departamental 23 de Febrero	Preescolar, básica primaria, básica secundaria, media vocacional
		Centro Educativo las Delicias	Preescolar y básica primaria
		Centro Educativo Rotario Monterrey	Preescolar, básica primaria y básica secundaria
	Institución Educativa Departamental Fundación	Escuela Cuarta Mixta	Preescolar, básica primaria, básica secundaria, media vocacional
		Escuela Segunda Mixta	Preescolar y básica primaria
		Escuela Educativa Antonio Nariño	Preescolar y básica primaria
		Instituto Fundación	Preescolar, básica primaria, básica secundaria, media vocacional
		Escuela Acción Comunal Loma Fresca	Preescolar, básica primaria
	Institución Educativa Jhon F. Kennedy	Institución Educativa Departamental Jhon F. Kennedy	Preescolar, básica primaria, básica secundaria, media vocacional
		Centro Educativo Hernán Gómez Peláez	Preescolar, básica primaria
		Centro Educativo 16 de Julio	Preescolar, básica primaria
	Institución Educativa Departamental Sierra Nevada de Santa Marta	Colegio de Bachillerato Agropecuario De Santa Rosa de Lima	Preescolar, básica primaria, básica secundaria, media vocacional
		Escuela Rural Mixta Doña María	Preescolar, básica primaria, básica secundaria, media vocacional
		Escuela Rural Mixta Nazareth	Preescolar y básica primaria
		Escuela Rural Mixta Los Guayabitos	Preescolar, básica primaria y básica secundaria
		Escuela Rural Mixta Santa Clara	Preescolar, básica primaria, básica secundaria, media vocacional
		Escuela Rural Mixta Divino Niño	Preescolar, básica primaria y básica secundaria
		Escuela Rural Mixta el Berlín	Preescolar y básica primaria
		Escuela Rural Mixta el Cincuenta Bajo	Preescolar, básica primaria y básica secundaria
		Escuela Rural Mixta La Florida	Preescolar y básica primaria
		Escuela Rural Mixta Cristalina Alta N° 1	Preescolar y básica primaria
		Escuela Rural Mixta la Esperanza	Preescolar y básica primaria
		Centro Etnoeducativo Sirkario	Básica primaria
		Escuela Rural Mixta Salem	Preescolar y básica primaria



MUNICIPIO	INSTITUCIONES EDUCATIVAS	SEDES DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS	NIVELES DE EDUCACIÓN QUE PRESTA
Fundación		Centro Etnoeducativo Bunkeanawingum	Preescolar, básica primaria y básica secundaria y media vocacional
		Escuela Rural Mixta Santa Rosa de Lima	Preescolar, básica primaria y básica secundaria
		Escuela Rural Mixta Inmaculada	Preescolar, básica primaria, básica secundaria
		Escuela Rural el Sinay	Preescolar y básica primaria
		Escuela Rural Mixta el Descanso	Preescolar, básica primaria y básica secundaria
		Escuela Rural Mixta kilómetro 25	Preescolar y básica primaria
		Escuela Rural Mixta Cristo Rey	Preescolar y básica primaria
	Institución Educativa Departamental Tercera Mixta	Acción Comunal Paz del Río	Preescolar y básica primaria
		Centro Educativo Tercera Mixta	Preescolar, básica primaria, básica secundaria y media vocacional
		Centro Educativo Adriano Puentes	Preescolar, básica primaria y básica secundaria
		Centro Educativo las Palmas	Preescolar, básica primaria y básica secundaria
		Centro Educativo José Antonio Galán	Preescolar y básica primaria
Fundación	Institución Educativa Indígena y Pluricultural Kankawarwa	Centro Etnoeducativo Umake	Preescolar y básica primaria
		Centro Educativo Indígena Gwamuni	Básica primaria
		Institución Educativa Indígena y Pluricultural	Básica primaria, básica secundaria y media vocacional
		Centro Educativo Indígena Mañomake	Básica primaria
		Centro Educativo Indígena Bunkwamake	Básica primaria
		Centro Educativo Dunarwa	Básica primaria
		Centro Educativo Kantinurwa	Básica primaria
		Centro Educativo Indígena Arwaka	Básica primaria
		Centro Etnoeducativo Kochukua	Básica primaria, básica secundaria y media vocacional
		Centro Etnoeducativo Seynurwa	Básica primaria, básica secundaria y media vocacional
		Centro Etnoeducativo de Yeywin	Preescolar y básica primaria
		Centro Etnoeducativo Singuey	Preescolar, básica primaria, básica secundaria
	Institución Educativa Departamental Francisco de Paula Santander	Escuela San Rafael	Preescolar, básica primaria y básica secundaria

MUNICIPIO	INSTITUCIONES EDUCATIVAS	SEDES DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS	NIVELES DE EDUCACIÓN QUE PRESTA
	Institución Educativa Departamental Francisco de Paula Santander	Centro Educativo José María Córdoba	Preescolar y básica primaria
		Jardín Infantil Municipal	Preescolar y básica primaria
		Colegio Nacionalizado Francisco de Paula Santander	Preescolar, básica primaria, básica secundaria y media vocacional
		Centro Educativo San Martín de Porres	Preescolar y básica primaria
		Centro Educativo Simón Bolívar	Preescolar, básica primaria, básica secundaria y media vocacional
		Centro Educativo 20 de Diciembre	Preescolar y básica primaria
Nabusimake	Centro Indígena de Educación Diversificada CIED de Nabusimake (marleny, 2011)		

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

En la **Figura 50** se observa la problemática del sector educativo en la cuenca del río Fundación; algunas instituciones presentan hacinamiento debido al déficit de aulas; las clases se imparten al aire libre, en kioscos o aulas múltiples, como es el caso de las IE Sierra Nevada de Santa Marta, sede Santa Rosa de Lima.

**Figura 50. Déficit de aulas en las Instituciones Educativas.**



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

Se suma a esta problemática el déficit de docentes por tiempo prolongado durante el calendario escolar, la baja cobertura, la falta de implementos pedagógicos que permitan un buen aprendizaje. Según el Plan de Desarrollo del municipio de Fundación 2012-2015; “en el componente de educación, se identificó la baja calidad educativa como el principal problema de este sector, generado por las bajas tasas de cobertura, el hacinamiento en la aulas educativa, la inexistencia de planes de mejoramiento y planes de actualización



docente, la falta de sentido de pertenencia, la implementación y utilización de las Tic's y la poca ejecución de la políticas educativas en el municipio, lo que ha desencadenado en el aumento de la drogadicción, las pandillas, el embarazo en niñas y adolescentes y el bajo desempeño en las pruebas saber realizadas a los alumnos de grado 11" (Magdalena A. M., 2012).

En cuanto a la infraestructura para los estudios de educación superior, existe el CERES Satélite de Fundación (resultado de la alianza de la Alcaldía de Aracataca, la multinacional Drummond, la fundación de bananeros del Magdalena, las universidades de Cartagena y Magdalena, y la fundación universitaria Católica del Norte). Cuenta con una capacidad para atender 11 mil estudiantes, aproximadamente. Los programas ofertados son: licenciatura de idiomas extranjeros, lengua castellana, tecnología en gerencia de farmacia y tecnología de maquinaria pesada.

Además de los CERES, en los últimos años se han instalado sedes universitarias con la modalidad semipresencial, las cuales se encuentran la Universidad Antonio Nariño, Universidad San Buenaventura y Universidad del Magdalena.

- **Cobertura Educativa**

Según el Plan de Desarrollo del municipio de Fundación, la tasa de cobertura bruta en educación básica y media para el 2011 fue del 78.6% y 49.8% respectivamente, cubriendo a 15.281 niños, adolescentes y jóvenes entre 6 y 16 años. Este bajo desempeño a nivel de cobertura educativa está asociado a los problemas económicos y culturales, que no le permiten al educando la continuidad en sus estudios para completar el ciclo completo. La tasa de deserción intra-anual demuestra que de 100 niños que se matriculan al comenzar el año escolar, 42 desertan. La falta de recursos para alimentación, transporte y compra de útiles escolares, así como la falta de recursos para el sustento del hogar, generan que estos adolescentes abandonen las aulas de clases para trabajar y contribuir al sustento del hogar, aumentando la tasa de informalidad en el municipio (Magdalena, 2012).

La cobertura en educación superior fue del 9.8%, atribuido a la escasa presencia de instituciones de educación superior en el municipio y la falta de recursos económicos para trasladarse a ciudades Santa Marta y Barranquilla, a continuar los estudios superiores. (Magdalena, 2012)

De acuerdo a la información primaria tomada en campo, los docentes son normalistas, licenciados, profesionales universitarios y especialistas. De los cuales los normalistas y licenciados se encuentran en su mayoría en la zona rural de la cuenca.



- **Calidad de Vida**

Para describir la calidad de vida de los municipios en los que la cuenca del río Fundación 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<sup>4</sup>.

El DANE<sup>5</sup>, a Diciembre de 2005 calcula el número de personas que se encuentran con alguna NBI para los municipios de Fundación, Sabanas de San Ángel, El Retén, Aracataca y Pivijay, integrantes de la cuenca del río Fundación. Por lo tanto, en la zona rural del municipio de Fundación el NBI es del 81,23% del total de la población, mientras que en la zona rural del municipio de Sabanas de San Ángel es del 75,08% de la población, en las zonas rurales de los municipios de El Retén, Aracataca y Pivijay el NBI es del 71,14%, 60,65% y 57,20% respectivamente. Para el departamento del Magdalena se tiene que en su zona rural, el NBI es del 64.68% del total de la población. Lo anterior se puede observar en la **Figura 51**.

Se propone como dato más representativo para mostrar la situación de NBI en los centros poblados de la cuenca del río Fundación, el dato de cada municipio en su parte rural (Para el DANE llamado resto), además del llamado Fundación resto, ya que éste, muestra en términos generales el estado de NBI en las zonas rurales de los municipios, y la cuenca del río Fundación está localizada en estos territorios.

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.

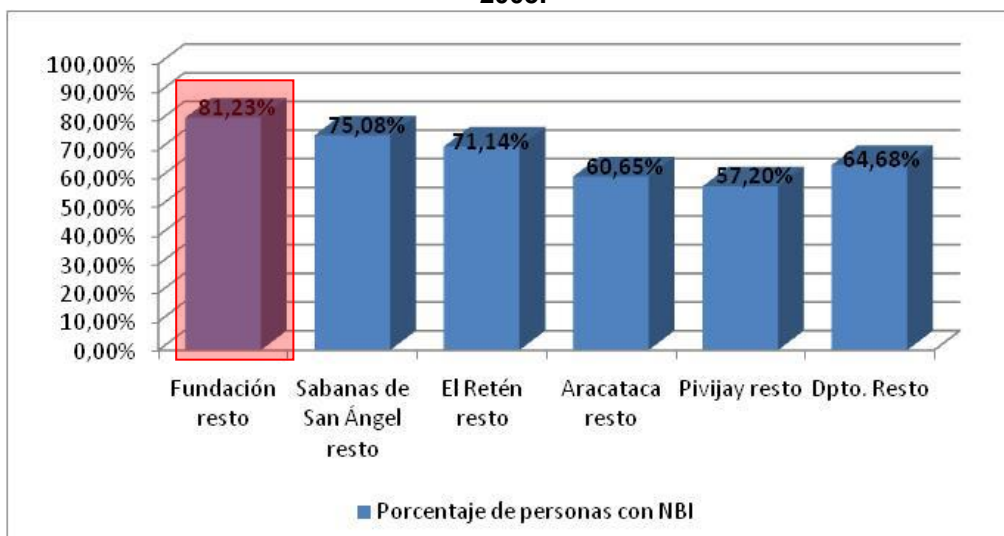
---

<sup>4</sup> Lora, Eduardo. Técnicas de medición económica. Metodología y aplicaciones en Colombia. 3 ed. Bogotá: Alfaomega. P 53-55.

<sup>5</sup> 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\\_resto\\_mpio\\_nal\\_31dic08.xls](http://www.dane.gov.co/censo/files/resultados/NBI_total_cab_resto_mpio_nal_31dic08.xls).



**Figura 51. Porcentaje de personas con NBI, municipios del río Fundación, a Diciembre de 2005.**



FUENTE: CENSO DANE, 2005.

De acuerdo con varias visitas realizadas en los centros poblados que se encontraban en jurisdicción de la cuenca, se logró observar y concluir que el corregimiento de Doña María, es el que refleja mayores niveles de NBI en el municipio de Fundación, debido a las condiciones en las que se encuentran los habitantes, puesto que en cada vivienda habitan entre 4 y 6 personas. Según información suministrada por el presidente de la Junta de Acción Comunal, se podría afirmar que existe un hacinamiento crítico en cada una de las viviendas, en la infraestructura se evidencia el deterioro y las malas condiciones de las mismas. Por otra parte, el corregimiento solo cuenta con el servicio de energía, el cual no es constante, ya que existen casos donde dura sin el servicio durante 4 días. El agua es extraída de arroyos cercanos para poder consumirla y tampoco existe la recolección de residuos sólidos de forma adecuada, por el contrario son incinerados.

El corregimiento de Pivijay, también presenta altos índices de NBI por el hacinamiento crítico que se presenta en cada vivienda (7 personas por cada vivienda), en donde solo cuentan con 2 cuartos incluyendo sala y comedor.

El corregimiento de Santa Rosa de Lima, pese a ser el más grande del municipio de Fundación, presenta altos índices de NBI, esto se evidencia al igual que los demás, por el número de cuartos que tiene cada vivienda (3 incluyendo sala y comedor), aunque a diferencia de Doña María, los habitantes de Santa Rosa de Lima, presentan mejores condiciones de vida, por lo que tienen comercio, tiendas, misceláneas, panadería, etc. y las viviendas se encuentran en condiciones regulares, pero no en mal estado. Por otra parte, solo cuentan con el servicio de energía, el servicio de agua no se presta de la mejor forma y se utilizan fosa séptica para la disposición de las aguas negras. En cuanto a la recolección de los residuos sólidos, la comunidad está comprometida en recolectarla para así proceder a su incineración.

La vereda de Cristalina Baja presenta altos índices de NBI, por lo que el número de cuartos que tiene cada vivienda es de 2 aproximadamente, incluyendo sala y comedor. Además no existe ninguna actividad comercial que pueda satisfacer las necesidades de los habitantes. Otra razón fundamental es que la población no cuenta con ningún servicio público, es por eso que existe mucha pobreza y necesidad por parte de los habitantes, los residuos sólidos en algunos casos los arrojan a las afueras del casco urbano o proceden a su incineración. el agua es recogida de los arroyos y luego la hierven para su consumo humano.

El corregimiento de Buenos Aires, presenta índices de NBI, pese a que el 90% de la población cuenta con la mayoría de los servicios públicos. Este corregimiento se encuentra rodeado del río fundación y en la temporada de invierno sufre los estragos de la ola invernal, haciendo que la mayor parte de la población sea damnificada. Según información suministrada por el presidente de la Junta de Acción Comunal, Buenos Aires presenta hacinamiento crítico en las viviendas, ya que en cada vivienda habitan aproximadamente 8 personas. El corregimiento cuenta con algunos de los servicios públicos, dentro de ellos, se encuentra la energía, el gas, el agua que no es potable y el 90% de las viviendas tienen fosa séptica, las basuras son arrojadas a las afueras del casco urbano, manteniendo constante la contaminación. Observar **Figura 52**.

**Figura 52. Basura del corregimiento Buenos Aires.**



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 Fundación, Sabanas de San Ángel, El Retén, Aracataca y Pivijay, 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 se le dedica siempre 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<sup>6</sup>, se calcula la tasa de ocupación y la tasa de desempleo para los municipios de Fundación, Sabanas de San Ángel, El Retén, Aracataca y Pivijay, integrantes de la cuenca del río Fundación. Por tanto, para el municipio de Fundación, se calcula una tasa de ocupación correspondiente a 37,36% y una tasa de desempleo de 10,90%. Para el municipio de Sabanas de San Ángel, las tasas anteriores corresponden respectivamente a 40,51% y a 1,21%. En los municipios restantes, las tasas de ocupación y de desempleo corresponden a las siguientes cifras respectivamente en su orden: El Retén a 32,44% y 8,2%, en Aracataca a 28,90% y 9,24%, y para Pivijay a 37,27% y 4,37%. En la **Tabla 20** se muestra un resumen del perfil de las actividades desarrolladas por los individuos de los municipios de la cuenca, según su género.

---

<sup>6</sup>DANE. Censo ampliado, trabajo, municipios del Magdalena. [En línea]. Disponible en URL: <http://190.25.231.242/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CG2005AMPLIADO&MAIN=WebServerMain.inl>.



**Tabla 20. Resumen de la actividad realizada en los municipios de la Cuenca del río Fundación.**

Categoría	Actividad	Total Municipios		
		Género		Total
		Hombre	Mujer	
Ocupados	Trabajó	1.113	1.037	2.150
	No trabajó pero tenía trabajo	28.403	8.439	36.842
Desocupados	Buscó trabajo pero había trabajado antes	632	119	751
	Buscó trabajo por primera vez	1.424	257	1.681
Inactivos	Estudió y no trabajó ni busco trabajo	1.230	315	1.545
	Realizó oficios del hogar y no trabajó ni buscó trabajo	18.472	17.021	35.493
	Incapacitado permanentemente para trabajar	2.239	29.102	31.341
	Vivió de jubilación o renta y no trabajó ni buscó trabajo	1.239	613	1.852
-	Estuvo en otra situación	373	258	631
	No Informa	15.270	9.242	24.512
	<b>Total</b>	<b>70.395</b>	<b>66.558</b>	<b>136.953</b>

FUENTE: CENSO DANE, 2005.

- **Servicio Públicos**

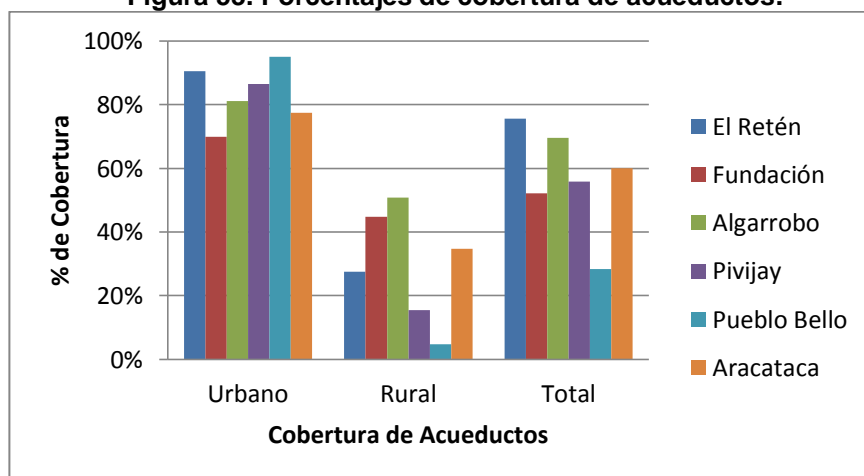
Parte del municipio del Retén (a quien le pertenece las veredas Parate Bien, Punto Fijo, San José de Honduras, Chirripó y Santa Ana), del municipio de Pivijay (con los corregimientos de Avianca y Salaminita y la vereda La Suiza), del municipio de Algarrobo (a quien pertenece el corregimiento de Estación Villa), del municipio de Fundación (a quien pertenece el corregimiento de Buenos Aires-La Esquina del Progreso con las veredas de Dios te Dé, El Porvenir y Cristalina Baja; el corregimiento de Santa Rosa de Lima con las veredas Cristalina y Galaxia; y el corregimiento de Doña Maria con las veredas El Cincuenta, Umake y Windiwameina), del municipio de Pueblo Bello-cesar (con el corregimientos de nabusimake y las veredas La Granja, Santa Fé y Atiquimake), y del corregimiento de Aracataca se encuentran localizados en la cuenca del río Fundación.

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 El Retén, en el que el porcentaje total de coberturas fue de 75,69%. El resumen de los valores porcentuales de cobertura para cada uno de los municipios de la cuenca, se muestran en la **Figura 53**.

**Figura 53. Porcentajes de 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:

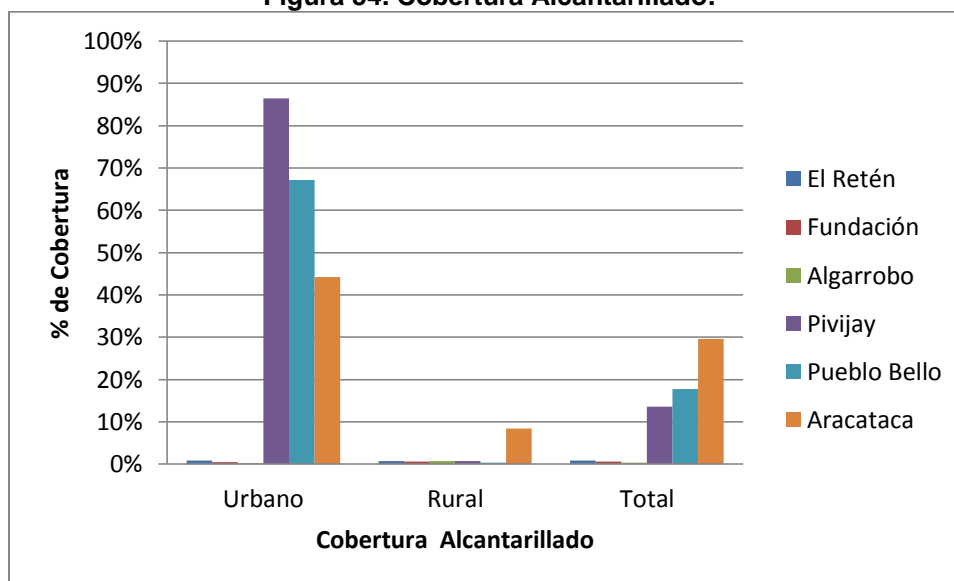
**El Retén:** Cobertura total de 75,69%, siendo el 27,56% la cobertura en su zona rural y el 90,45% en su zona urbana. **Fundación:** Cobertura total de 52,12%, en su zona rural es de 44,86% y en su zona urbana 69,97%. **Algarrobo:** cobertura total de 69,59%, en su zona rural es de 50,80% y en su zona urbana 81,08%. **Pivijay:** Cobertura total de 55,77%, en su zona rural es de 15,51% y en su zona urbana 86,43%. **Pueblo Bello:** Cobertura total de 28,39%, en su zona rural es de 4,81% y en su zona urbana 95,12%. **Aracataca:** Cobertura total 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 alcantarillado de 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 29,63%. El resumen de los valores porcentuales de cobertura para cada uno de los municipios de la cuenca, se muestran en la **Figura 54**.



**Figura 54. 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:

**El Retén:** Cobertura total de 0,84%, siendo del 0,90% en las áreas de cabecera municipal y de 0,67% en el área rural. **Fundación:** Cobertura total de 0,58%, en las áreas de cabecera municipal es de 0,44% y en el área rural es de 0,64%. **Algarrobo:** Cobertura total de 0,39%, en las áreas de cabecera municipal es de 0,21% y en el área rural es de 0,69%. **Pivijay:** Cobertura total de 13,53%, en las áreas de cabecera municipal es de 24,04% y en el área rural es de 0,75%. **Pueblo Viejo:** Cobertura total de 0,58%, siendo del 0,44% en las áreas de cabecera municipal y de 0,64% en el área rural. **Aracataca:** la cobertura total estaba en el orden 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 indica que en todos los municipios de la cuenca está definida la existencia de un único sitio de disposición final de residuos sólidos (Año 2007).

### **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

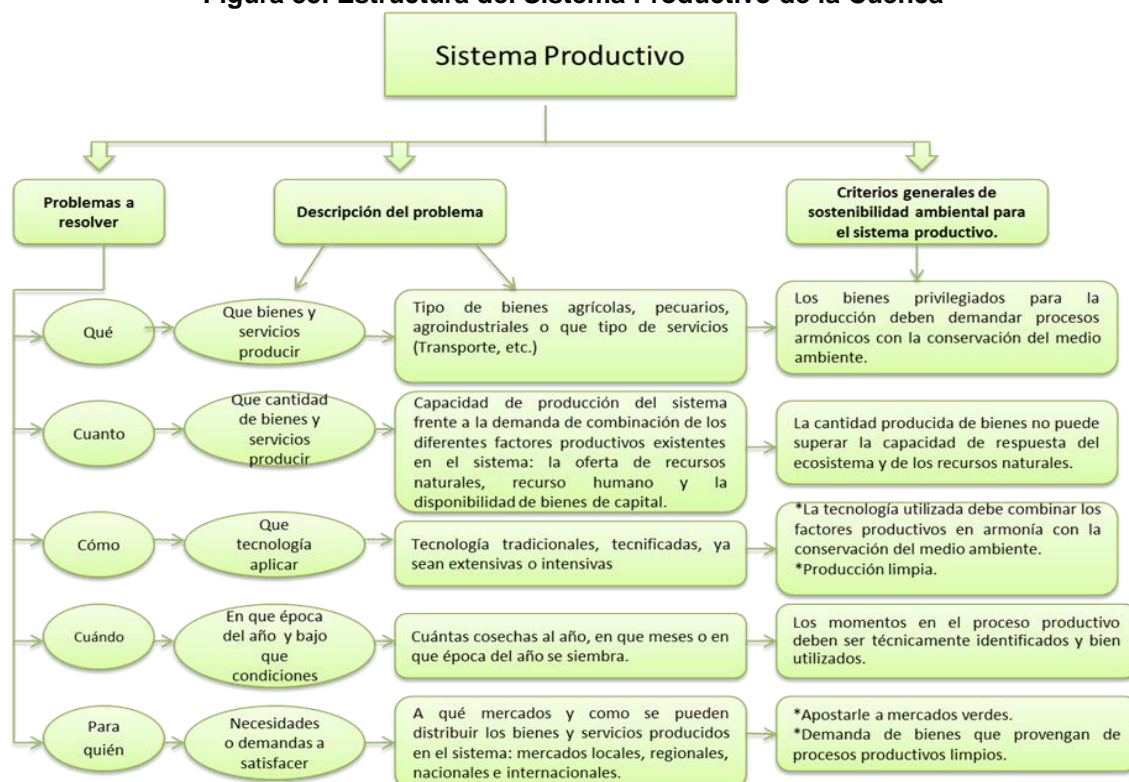


la cuenca, siendo obtenida por medio del Comité de Cafeteros y de las Evaluaciones Agropecuarias (EVA) de las Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA) de los respectivos municipios que enmarcan la cuenca, las cuales suministraron los datos sobre áreas sembradas y cosechadas en 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 55**. 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 Fundación.

Según lo anterior y planteando respuestas a las preguntas antes mencionadas, se tiene de acuerdo a la **Figura 55** 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 55. 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 56**, 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.

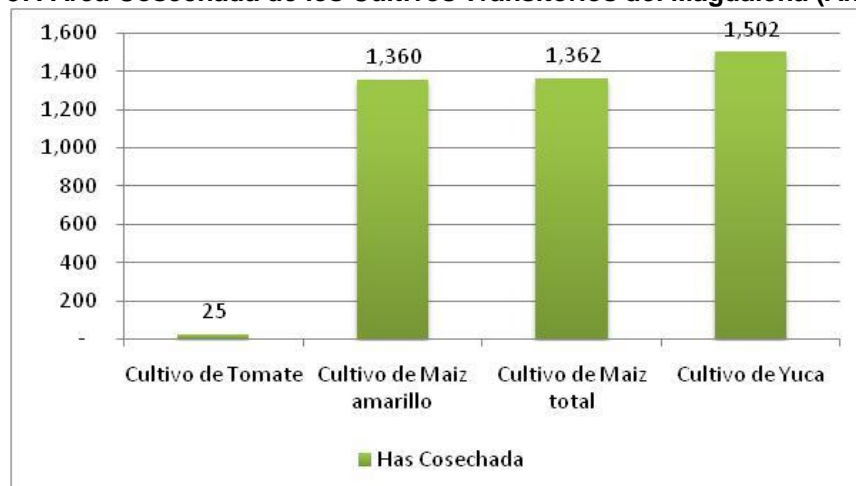
**Figura 56. Área Sembrada de los Cultivos Transitorios del Magdalena (Año 2011).**



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

En la **Figura 57**, 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 57. Área Cosechada de los Cultivos Transitorios del Magdalena (Año 2011).**

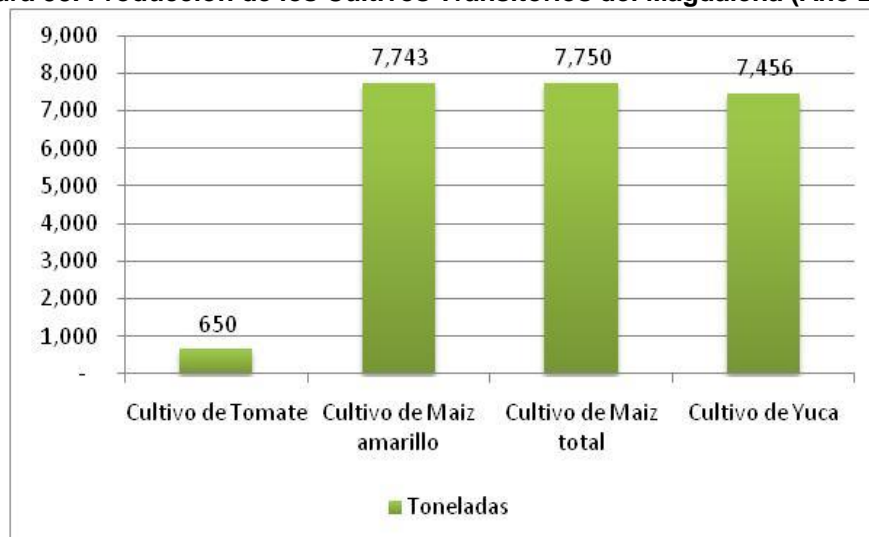


FUENTE: CALCULO UNICARTAGENA CON BASE A LOS DATOS DE LA ENCUESTA NACIONAL AGROPECUARIA

En la **Figura 58**, 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 58. 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 59**, 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.

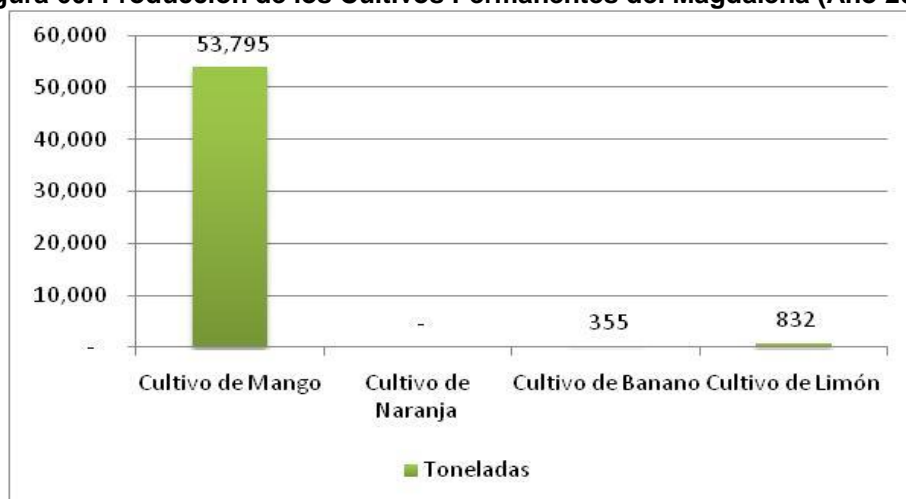
**Figura 59. Área Sembrada de los Cultivos Permanentes del Magdalena (Año 2011).**



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

En la **Figura 60**, 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 60. 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, el área en la que se enmarca la cuenca de río Fundación cuenta con actividades productivas agrícolas y ganaderas, siendo la primera más representatividad en el territorio, a continuación se describe cada una de ellas.

La agricultura es la base de la economía del municipio Aracataca, con 8.872 hectáreas de áreas sembradas de productos como el banano, palma de aceite, café, cacao, maíz tradicional, frijol, yuca, entre otros.

En el municipio de El Retén, la agricultura también es una de las principales actividades económicas la vocación agrícola es fundamental con productos como la palma de aceite, banano, maíz tradicional, arroz, yuca, entre otros; en general se puede afirmar que el municipio de El Retén cuenta con un importante número de hectáreas sembradas (10.261ha<sup>7</sup>) en estos productos.

En el municipio de Pivijay la actividad agrícola es la más representativa que los otros municipios que pertenecen a la cuenca del Río Fundación, cuenta con 11.385 hectáreas de área sembrada de cultivos como palma de aceite, papaya, maíz tradicional, ají y yuca, entre otros.

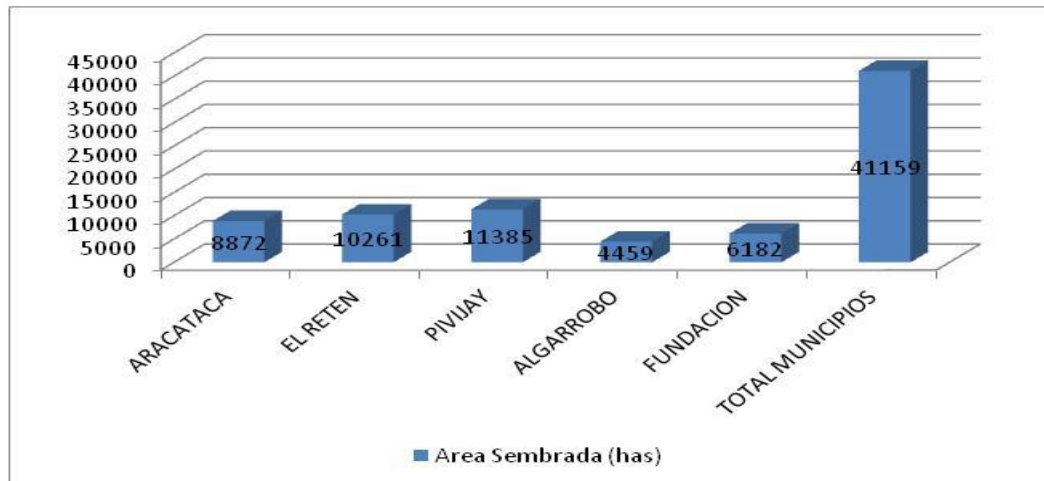
Para el municipio de Algarrobo la actividad agrícola no es tan representativa como en los tres municipios mencionados anteriormente, a pesar de esto, cuenta con 4.459 hectáreas de área sembrada de cultivos como palma de aceite, café, cacao, maíz tradicional, plátano, yuca; entre otros.

El municipio de Fundación también tiene poca representación de en la actividad agrícola, a diferencia del municipio de Pivijay, pues se estima que su área total de siembra es de 6.182 hectáreas de cultivo de café, plátano, palma de aceite, maíz tradicional; entre otros.

<sup>7</sup> Para 2009, Evaluación Agropecuaria 2009 (EVA); UMATTA Santa Marta.

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

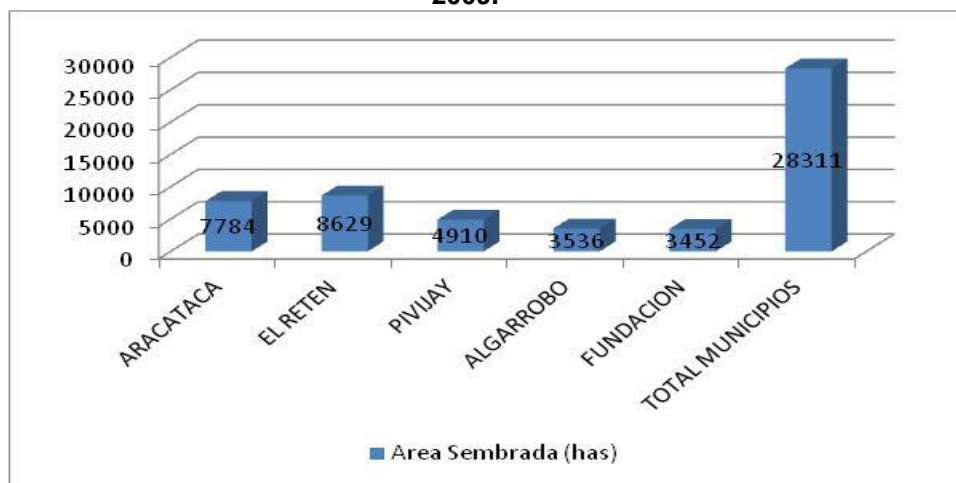
**Figura 61. Área sembrada y cosechada, municipios cuenca del río Fundación; hectáreas 2009.**



FUENTE: CALCULO UNICARTAGENA CON BASE A LOS DATOS DE LA EVALUACIÓN AGROPECUARIA (EVA); UMATA, 2009.

Como se observa en la **Figura 61**, en el año 2009 el municipio de Aracataca tuvo 8.872 hectáreas. Así mismo, el municipio de El Retén, contó con 10.261 hectáreas de área sembrada. Para el municipio de Pivijay existían 11.385 hectáreas. Algarrobo tuvo un área sembrada de 4.459 hectáreas; y por último, el municipio de Fundación alcanzó un área sembrada de 6.182 hectáreas. El total de hectáreas sembradas para todos los municipios que pertenecen a la cuenca del Río Fundación es de 41.159.

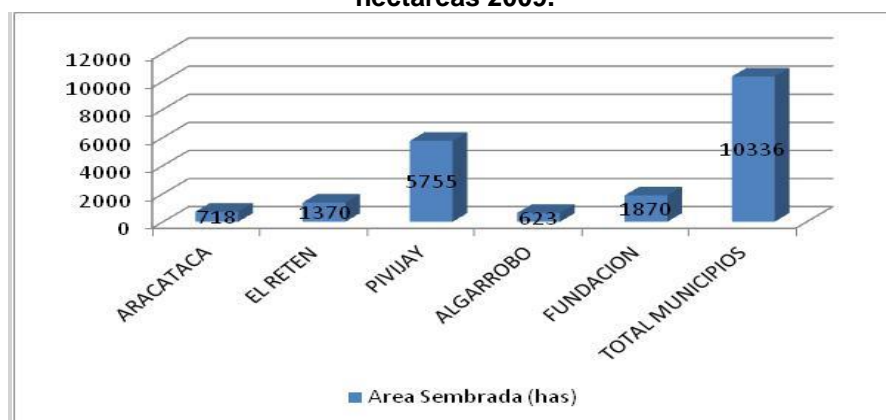
**Figura 62. Área de productos permanentes, municipios cuenca del río Fundación; hectáreas 2009.**



FUENTE: CALCULO UNICARTAGENA CON BASE A LOS DATOS DE LA EVALUACIÓN AGROPECUARIA (EVA); UMATA, 2009.

En la **Figura 62**, se observa que el total de área sembrada de productos permanentes en el municipio de Aracataca fue de 7.784 hectáreas. En el municipio de El Retén, el área sembrada de productos permanentes fue de 8.629 hectáreas. Para el municipio de Pivijay existían 4.910 hectáreas. Algarrobo tuvo un área sembrada de 3.536 hectáreas; y por último, el municipio de Fundación alcanzó un área sembrada de 3.452 hectáreas. El total de hectáreas sembradas para todos los municipios que pertenecen a la cuenca del Río Fundación es de 28.311.

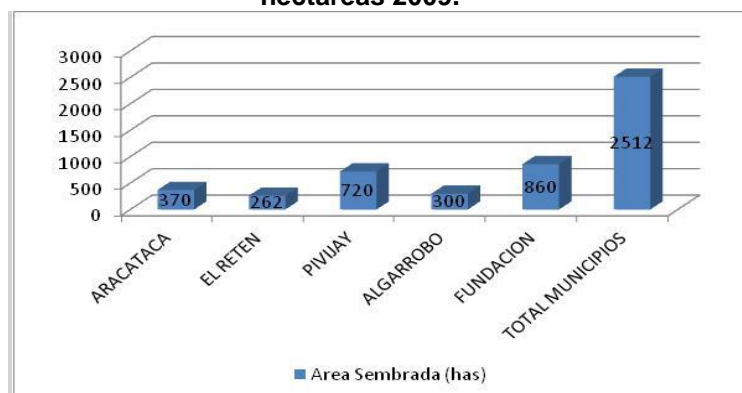
**Figura 63. Área sembrada de productos transitorios, municipios cuenca del río Fundación; hectáreas 2009.**



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

Como se observa en la **Figura 63**, en el año 2009 se registraron 10.336 hectáreas de área sembrada de productos transitorios en los municipios de la cuenca del río Fundación. Para los productos transitorios a nivel municipal, se observó que en Aracataca se registraron 718 hectáreas de área sembrada; en el municipio de El Retén el área sembrada fue de 1.370 hectáreas; por otro lado en Pivijay se registraron 5.755 has; en Algarrobo 623 has; y por último, en el municipio de Fundación, el área sembrada de productos transitorios fue de 1.870 hectáreas.

**Figura 64. Área sembrada de productos anuales, municipios cuenca del río Fundación; hectáreas 2009.**



FUENTE: CALCULO UNICARTAGENA CON BASE A LOS DATOS DE LA EVALUACIÓN AGROPECUARIA (EVA); UMATA, 2009.

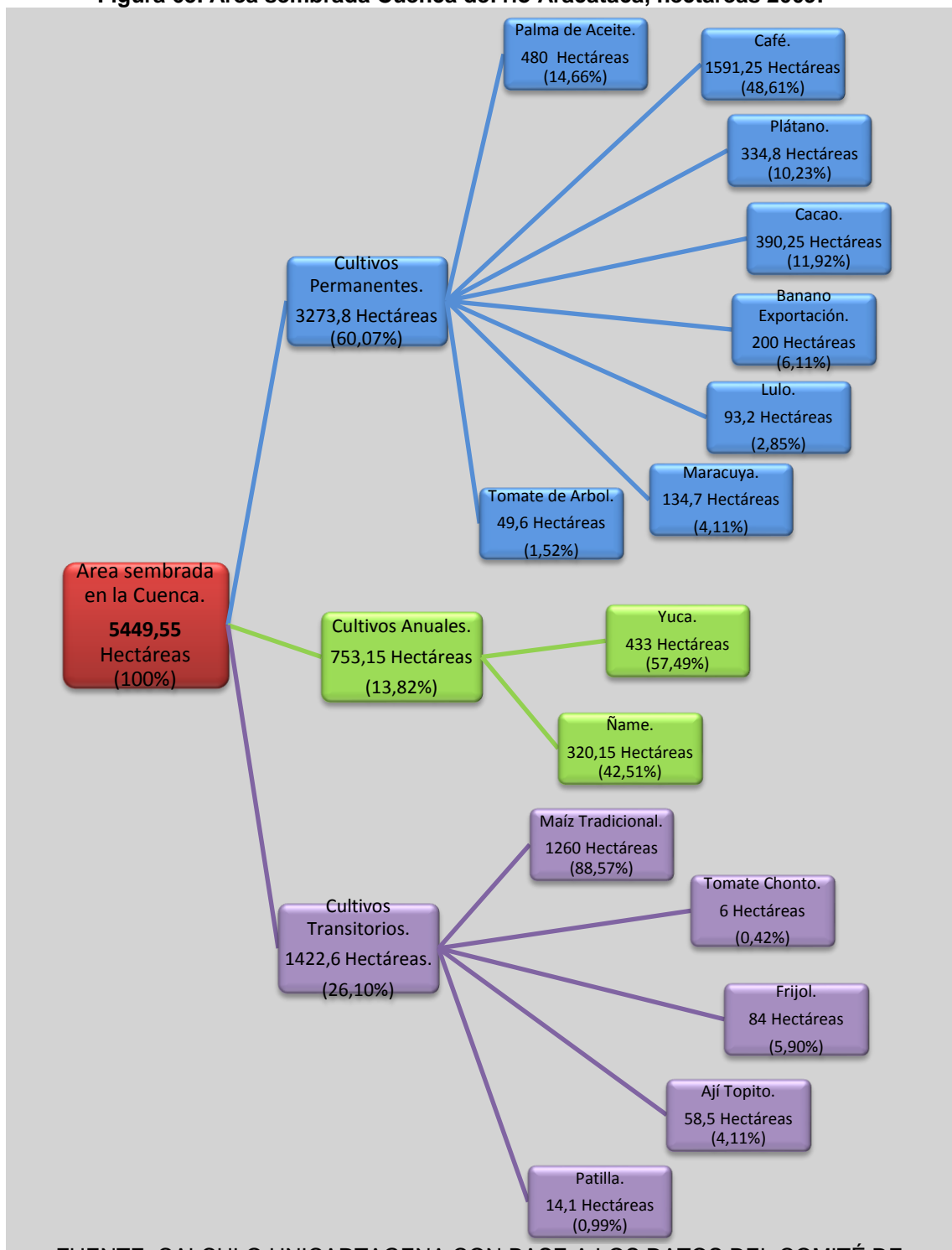




La **Figura 69**, muestra que los productos anuales tienen su mayor área sembrada en el municipio de Aracataca, en 2009 fueron 370 las hectáreas sembradas de estos productos en dicho municipio. En el municipio de El Retén que contó sólo con 262 hectáreas sembradas; Pivijay presentó en productos anuales un área sembrada de 720 hectáreas; en Algarrobo el área sembrada fue de 300 hectárea; y finalmente para el municipio de Fundación su área fue de 860 has. Para el total de municipios de la cuenca del río Fundación, se presentaron 2.512 hectáreas de área sembrada en productos anuales.

En cuanto a la actividad agrícola específica de la cuenca, en la **Tabla 14** se observan las veredas de los municipios que hacen parte de la cuenca del río Fundación. 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: La Polvorita, La Colombia, Macaraquilla, La Bogotana y Marimonda. En dichas veredas para el año 2009, se sembraron 4.503,65 hectáreas de cultivos totales. En la **Figura 65** se puede observar el área sembrada por cada producto de los cultivos permanentes, anuales y transitorios que se presentan en toda la cuenca.

**Figura 65. Área sembrada Cuenca del río Aracataca, hectáreas 2009.**



FUENTE: CALCULO UNICARTAGENA CON BASE A LOS DATOS DEL COMITÉ DE CAFETEROS. EVALUACIÓN AGROPECUARIA (EVA); UMATA, 2009.



Como se registra en la **Figura 65**, de las 5.449,55 hectáreas, el 60,07% fueron cultivos permanentes con 3.273,8 hectáreas, de los cuales el más representativo fue el cultivo de Café, que se siembra en la Sierra Nevada con 1.591,25 hectáreas y que a su vez tuvo una participación sobre el total del 48,61%, el cultivo de Palma de Aceite fue el segundo más representativo con 480 hectáreas y con una participación sobre el total del 14,66%, le sigue el cultivo de Cacao, que gran parte de su siembra está destinada en la Sierra Nevada con un total de 390,25 hectáreas, que representa el 11,92% del total de cultivos permanentes. También se observa el cultivo de Plátano con un total de 334,8 hectáreas (10,23%); el Banano Exportación obtuvo 200 has (6,11%); la Maracuyá con 134,7 hectáreas (4,11%); el Lulo que se siembra en la Sierra Nevada 93,2 hectáreas (2,85%); y por último el Tomate de Árbol con 149,6 (0,43%).

Por otro lado, los cultivos anuales representaron el 13,82% con 753,15 hectáreas, siendo el de más participación el cultivo de yuca con 433 hectáreas (57,49%) y el cultivo de Ñame con un total de 320,15 hectáreas, que representa el 42,51% sobre el total de los cultivos anuales.

Por último, los cultivos transitorios representaron el 26,10% con 1.422,6 hectáreas, siendo el Maíz Tradicional el más representativo con un total de 1260 has (88,57%), seguido del Frijol con 84 has (5,90%); luego el Ají Topito con 58,5 has (4,11%); luego la Patilla con 14,1 has (0,99%); y por último el Tomate Chonto con un total de 6 hectáreas que representa el 0,42%.

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 de Doña María, los dos principales cultivos que se desarrollan son el cultivo de maíz como se observa en la **Figura 66**, el cual existen alrededor de 30 Hectáreas, dispersadas en todo el corregimiento, su precio de venta para los habitantes es de \$600 el kilo y cuando es llevado al casco urbano del municipio de Fundación se comercializa a un precio de \$23.000 el bulto o quintal. En segundo lugar, se tiene la yuca con aproximadamente 20 Hectáreas en toda el área que limita el corregimiento. La yuca está destinada para el consumo de los habitantes.

En el corregimiento de Caraballo, los principales cultivos son el maíz y la yuca, y está destinado 200 Has y 90 Has respectivamente. La producción es trasladada al municipio de Fundación para la comercialización, a un precio de \$20.000 el maíz y \$30.000 la yuca.

**Figura 66. Maíz del corregimiento Doña María.**



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

Por su parte, en el corregimiento Santa Rosa de Lima, la agricultura es la principal fuente de ingreso de los habitantes, y dentro de los productos agrícolas que se destacan encontramos el café, el maíz con aproximadamente 80 Hectáreas alrededor del corregimiento, la yuca con 60 Hectáreas en todo el corregimiento. Para el caso del cultivo de café, existe un centro de acopio llamado Coovalleupari como se observa en la **Figura 67**, encargado de recolectarlo para el secado en tiempo de cosecha que va desde Septiembre hasta Febrero; este centro de acopio para la temporada, genera alrededor de 20 empleos indirectos, donde las encargadas de realizar el secado son las mujeres, mientras que los hombres se dedican a su recolección. El café es recolectado de las veredas El Cincuenta, Santa Clara y Sacramento, el cual se alcanza a recolectar hasta 3 millones de kilo de café, y existen alrededor de 3.000 Hectáreas de este cultivo permanente. Luego de realizar el secado, es llevado a las ciudades de Valledupar, Santa Marta y Bucaramanga para su procesamiento y comercialización.

**Figura 67. Centro de acopio de Coovalleupari del corregimiento de Santa Rosa de Lima.**



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.



En la vereda Cristalina Baja, existen áreas de cultivos de maíz con aproximadamente 60 Hectáreas, y yuca con aproximadamente 40 Hectáreas, como se puede apreciar en la **Figura 68**. También se encuentra el cultivo de tomate de árbol, pero se desconoce el área destinada para su producción, se cree que puedan existir cerca de 20 Hectareas dispersada en toda la región.

**Figura 68. Cultivo de Maíz y Yuca de la vereda Cristalina Baja.**



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

En el Resguardo Indígena se encuentra el pan coger, que son aquellos cultivos que satisfacen las necesidades alimenticias de toda la comunidad indígena, es decir, están destinados para el autoconsumo y por lo tanto no son productos que se comercializan. Observar **Figura 69**.

**Figura 69. Cultivos de Pan coger de los Resguardos Indígenas.**



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

La principal actividad agrícola que se desarrolla en el corregimiento de Buenos Aires, es la siembra de palma de aceite, el cual en los últimos años, ha venido desplazando gran parte de los cultivos transitorios como el maíz, el arroz y el algodón, cultivos permanentes



como el plátano y el banano e incluso la actividad ganadera. Según el Plan de Desarrollo del Municipio de Fundación para el año 2008 se tenían cerca de 500 Hectáreas del cultivo de palma de aceite, y en la actualidad existen aproximadamente 1.200 Has, como se observa en la **Figura 70**.

**Figura 70. Cultivo de Palma de Aceite del corregimiento de Buenos Aires.**



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

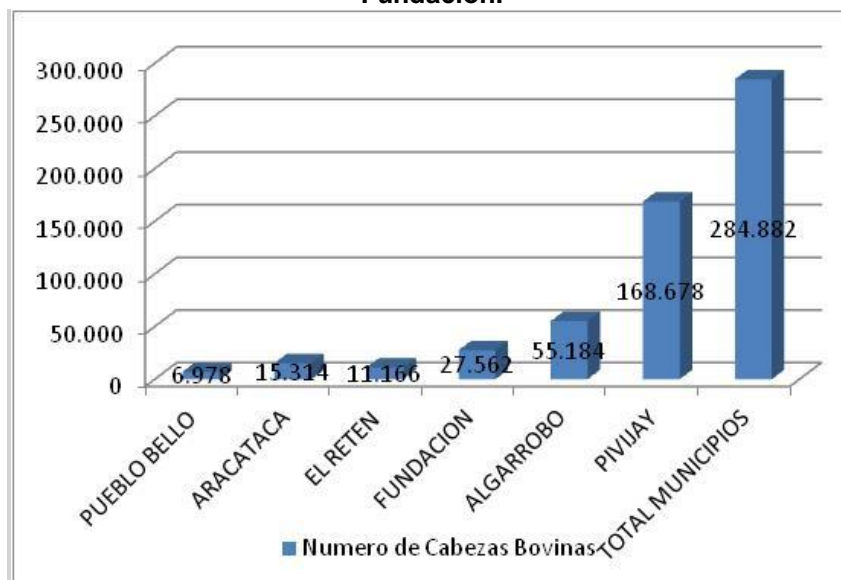
- **Ganadería**

Respecto al Sector Ganadero del Departamento del Magdalena, según cifras de la Encuesta Nacional Agropecuaria- ENA, 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 Pivijay, Sabanas de San Ángel, Fundación, El Retén y Aracataca, municipios pertenecientes a la Cuenca del río Fundación.

A pesar de que los límites de la cuenca hidrográfica del río Fundación no coinciden con los límites de los municipios de Pivijay, Sabanas de San Ángel, Fundación, El Retén y Aracataca; 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 71**, muestra que para el año 2009 se contabilizaron en los seis municipios un total de 284.882 cabezas bovinas.

**Figura 71. Número de cabezas bovinas en los municipios pertenecientes a la Cuenca del río Fundación.**

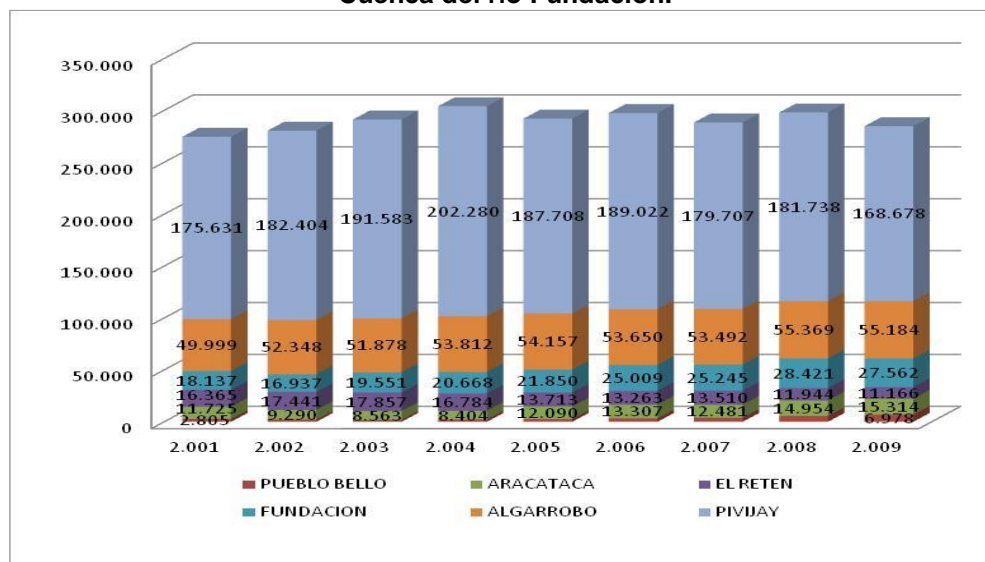


FUENTE: FEDERACION COLOMBIANA DE GANADEROS, 2009.

De las 284.882 cabezas bovinas que se contabilizaron en los seis municipios para el año 2009, 6.978 fueron en el municipio de Pueblo Bello, 15.314 en Aracataca, 11.166 en El Reten, 27.562 en Fundación, 55.184 en Algarrobo y 168.678 en Pivijay donde mayor tuvo representación la actividad ganadera.

En la **Figura 72** 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 72. Evolución de número de cabezas bovinas en los municipios pertenecientes a la Cuenca del río Fundación.**

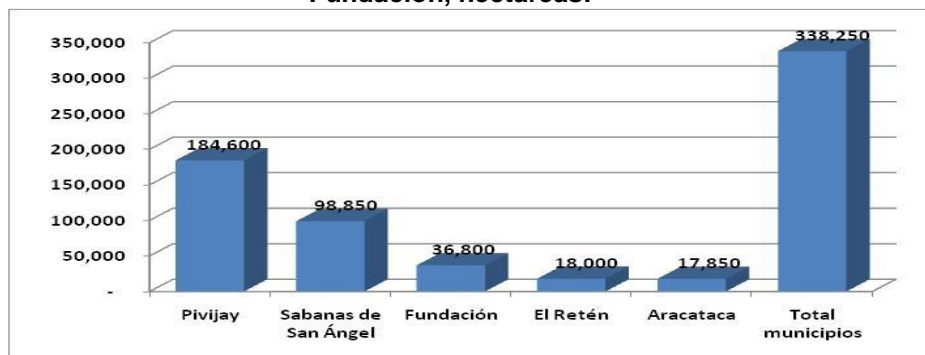


FUENTE: FEDERACION COLOMBIANA DE GANADEROS, 2009.

Para el municipio de Pueblo Bello, se tiene que en el año 2001 el número total de cabezas bovinas fue de 2.805, en el 2005 fue de 2.611 y en el 2009 fue de 6.978, es decir que en este municipio el número de cabezas bovinas del 2001 al 2005 tuvo rendimientos decrecientes y del 2005 al 2009 rendimientos crecientes. 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. Para El Retén, se observa que en el 2001 fue de 16.365, para el 2005 fue de 13.713 y para el 2009 fue de 11.166 cabezas bovinas, esto nos indica que ha tenido rendimientos decrecientes. En el municipio de Fundación, en el 2001 la actividad ganadera fue de 18.137, en el 2005 21.850 y en el 2009 el número de bovinos fue de 27.562. Por otro lado para el municipio de Algarrobo se tiene que en el 2001 el total de bovinos fue de 49.999, para el 2005 54.157 y para el 2009 55.184, esto indica que ha tenido rendimientos creciente. Y por último Pivijay, que es el municipio donde mayor tiene representación la actividad ganadera por tener numerosas cabezas de bovinos, para el 2001 fue 175.631, para el 2005 se tiene 187.708, y para el 2009 168.678, mostrando así, un crecimiento del 2001 hasta el 2005 pero una disminución del 2005 hasta el 2009.

En cuanto al área de pastoreo de ganado de cada municipio, en la **Figura 73**, se observa que Pivijay tiene 184.600 hectáreas, Sabanas de San Ángel 98.850 hectáreas, Fundación 36.800 hectáreas, El Retén 18.000 hectáreas y Aracataca 17.850 hectáreas. Lo que concuerda con el número de cabezas bovinas, ya que el municipio que mayor número de cabezas bovinas posee (Pivijay), también es el que tiene el mayor número de hectáreas de pastoreo. Por su parte, el que menor número de cabezas bovinas tiene (Aracataca), también es el que menor número de hectáreas de pastoreo posee.

**Figura 73. Área de pastoreo de ganado en los municipios pertenecientes a la Cuenca del río Fundación, hectáreas.**



FUENTE: EVALUACIÓN AGROPECUARIA MUNICIPAL, 2009.

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 de Doña María existen 5.000 cabezas de ganado en todo el corregimiento, como se observa en la **Figura 74** y se destinan unas 6.500 Hectáreas para esta actividad productiva.



**Figura 74. Ganadería del corregimiento Doña María.**



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

En el corregimiento de Caraballo se tienen cerca de 10.000 Hectáreas destinadas para la ganadería, con total de 7.00 cabezas de ganado, de las cuales solo 720 son de ordeño, y por ende cada una produce entre 5 y 6 litros de leche diario. Luego de esto, la producción es llevada a los centros de acopio como son Parmalat y Colechera, existentes en el municipio de Fundación.

En el corregimiento de Santa Rosa de Lima, existen alrededor de 10.000 cabezas de ganado, como se puede apreciar en la **Figura 75**.

**Figura 75. Ganadería del corregimiento de Santa Rosa de Lima.**



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

En el corregimiento de Caraballo, se encuentra una planta de Parmalat como se puede observar en la **Figura 76**, la cual ha estado funcionando desde el mes de Octubre de 2005, y su objetivo es recolectar los 42.000 litros de leche diario para mantenerla a cierto grado de temperatura, los cuales son provenientes de las diferentes fincas o haciendas del municipio de Fundación, para así ser destinada a la ciudad de Barranquilla. Esta planta ha generado alrededor de 5 empleos directos y 44 indirectos; su precio de compra

por cada litro de leche es de \$842 y el área total de esta, es aproximadamente de 3 Hectareas.

**Figura 76. Centro de acopio Parmalat del corregimiento Doña María.**



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

A pocos metros de la planta Parmalat se encuentra el centro de acopio de Coolechera, estas se diferencian, debido a que esta última recibe cerca de 60.000 litros de leche diario de todas las fincas o haciendas que se encuentran en el municipio, para así mantenerlas en un clima de aproximadamente 3 grados, y finalmente trasladarlos a la ciudad de barranquilla. Esta planta tiene 30 años de estar funcionando, su área destinada es de 14 hectáreas, y ha generado cerca de 12 empleos. El precio de cada litro es de \$860. Observar **Figura 77**.

**Figura 77. Centro de acopio Coolechera del corregimiento Doña María.**



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012.

En la zona donde se encuentra estos dos centros de acopio, también se puede observar una ladrillera, llamada Comgorichie, solo lleva 9 meses en funcionamiento según el administrador. Solo se producen 400 ladrillos diarios, su medida es única, de 25.5x15x6,



su precio es de \$400 cada uno, y es llevado a la cabecera del municipio de Fundación. Observar **Figura 78**.

**Figura 78. Ladrillera Comgorichie.**



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 55**, 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, Plátano, Banano, Maíz tradicional, Arroz, Yuca, Algodón, 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 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 fabricación de ladrillos que generan problemas ambientales, estos son bienes cuya materia prima principal es el barro de arcilla, se produce durante todo el año, la tecnología utilizada es altamente contaminante porque implica obtener directamente de la naturaleza la arcilla, procesarla y quemarla, 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 vivienda 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 Fundación, actualmente se presentan los usos de suelo plasmados en la **Figura 79**, 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 los usos aquí definidos se tuvo en cuenta la cobertura encontrada en campo y clasificada en la metodología Corine Land Cover (CL) adaptada en Colombia a través del convenio interadministrativo entre IDEAM, CORMAGDALENA e IGAC, 2008.

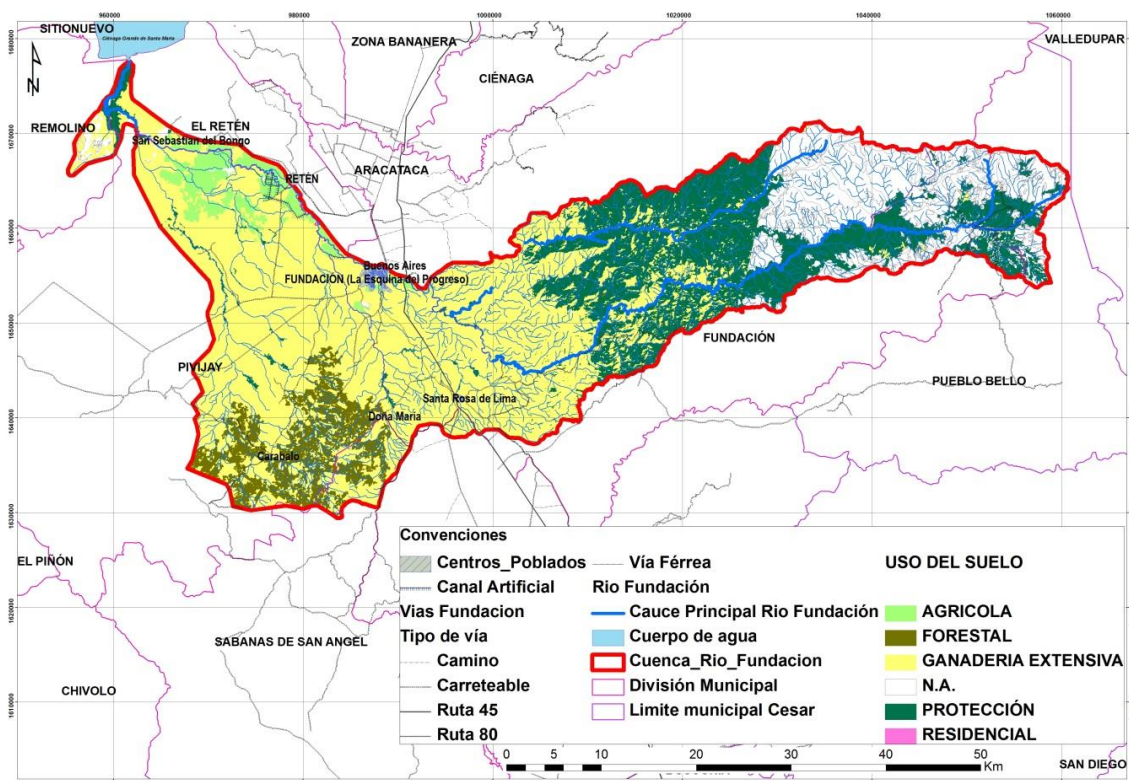
**USO AGRÍCOLA:** Representado por cultivos permanentes tipo comercial como el café en la parte alta y palma africana en la parte baja de la cuenca, cultivos transitorios como el arroz, yuca y maíz en la parte baja de la cuenca y hortalizas, estas últimas en la parte media baja y media alta de la cuenca.

**USO GANADERÍA EXTENSIVA:** Donde se encuentra la cría de ganado vacuno especialmente en la parte media baja y baja de la cuenca.

**USO PROTECCIÓN:** Definida por especies de bosques naturales en la parte media alta y alta de la cuenca, y cultivos tipo forestales foráneos como la teca en la parte baja de la cuenca.

**USO RESIDENCIAL:** De la que hacen parte centros poblados áreas ocupadas por comunidades indígenas donde en general se desarrolla la actividad habitacional.

**Figura 79. Uso del Suelo de la Cuenca Del río Fundación.**



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 de 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 Fundación, brinda variedad de servicios ecosistémicos 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 ecosistémicos. Estas situaciones se resumen en el consolidado de problemáticas que se mencionan en la

Ficha 1 hasta la Ficha 9.

#### Ficha 1. Contaminación del recurso hídrico.

Problema. Contaminación del recurso hídrico	
Descripción	
<p>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 930 NMP/100 ml y 2400 NMP/100 ml respectivamente; de igual forma la cuenca baja (E2) no cumple con las características físicas del agua para consumo humano al sobrepasar los valores máximos aceptables para el parámetros de turbiedad al tener más de 2 UNT.</p> <p>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 (930 NMP/100 ml) y Coliformes totales (1500 NMP/100 ml), presentándose el mismo caso en la cuenca baja (E2) por el alto valor de Coliformes fecales (2400 NMP/100 ml) y Coliformes totales (4600 NMP/100 ml).</p>	
Localización	
Se evidencia en la parte media y baja de la cuenca.	
Causas	Efectos
<ul style="list-style-type: none"><li>Vertimiento inadecuado de aguas negras, residuos líquidos y sólidos urbanos y desechos de la construcción.</li><li>Alteración de las condiciones sedimentológicas e hidrogeológicas causadas por el régimen de lluvias de la zona.</li><li>Deforestación, erosión.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Metamorfosis y pérdida de la biodiversidad acuática.</li><li>Generación de malos olores.</li><li>Deterioro de la calidad del agua utilizada para recreación turística.</li></ul>
Agentes organismos responsables de las causas	Agentes y organismos receptores de los efectos.
<ul style="list-style-type: none"><li>Administración Local</li><li>Administración Departamental</li><li>CORPAMAG</li><li>MAVDT</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Habitantes de las zonas de influencia</li><li>Comunidad en general</li><li>Empresas</li></ul>





## Ficha 2. Inundaciones en las poblaciones de la Parte baja de la Cuenca.

Problema: Inundaciones en las poblaciones de la Parte baja de la Cuenca	
Descripción	
<p>El desarrollo de actividades agropecuarias productivas inapropiadas como la siembra en fuertes pendientes, zonas de grandes monocultivos, agricultura sin mucho control y poca tecnificación y especialmente la ganadería extensiva acompañada de la tala del bosque nativo y la quema en zonas altas de la cuenca, producen problemas de deforestación y erosión. Adicionalmente, la construcción de vías y estructuras para el cruce de las mismas ocasionan represamiento. Durante la época de lluvias cuando se incrementan los aportes por escorrentía y debido a las altas pendientes en la parte alta de la cuenca, con el incremento de humedad y la falta de cobertura vegetal el río arrastra los sedimentos y los deposita en la parte baja de la cuenca donde las pendientes son más suaves y las velocidades menores. El sedimento depositado disminuye la capacidad de transporte de agua en el cauce del río, provocando inundaciones en las zonas planas de la cuenca durante la época de lluvias. También la mala disposición de residuos sólidos (basuras) contribuye a la sedimentación del cauce en la parte baja.</p>	
Localización	
Parte Baja de la cuenca.	
Causas	Efectos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso Inadecuado del suelo</li> <li>• Demanda de tierras para cultivo y pastos</li> <li>• Inadecuado manejo de residuos</li> <li>• Sitios inadecuados para la ubicación de viviendas e infraestructura</li> <li>• Tala selectiva de bosques y deforestación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios en la configuración paisajística.</li> <li>• Fragmentación de los bosques y deterioro de la cobertura vegetal.</li> <li>• Alteración del Hábitat.</li> <li>• Deterioro de la calidad agrológica de los suelos.</li> <li>• Sedimentación de los cuerpos de agua</li> <li>• Pérdidas de ecosistemas, fauna y flora.</li> <li>• Limitaciones en los espacios de recreación de las personas.</li> <li>• Limitaciones en el desarrollo de las actividades económicas.</li> </ul>
Agentes organismos responsables de las causas	Agentes y organismos receptores de los efectos.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración Local</li> <li>• Gobernación departamental</li> <li>• CORPAMAG</li> <li>• Aguas del Magdalena</li> <li>• Procuraduría agraria y ambiental</li> <li>• Asociaciones de usuarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Población que integra la cuenca, especialmente en la parte baja.</li> </ul>



### 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	
<p>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.</p>	
Localización	
cuenca media y alta	
Causas	Efectos
<ul style="list-style-type: none"><li>Deforestación y quema</li><li>Construcción de carretables sin obras de mitigación</li><li>Construcción inadecuada de Viviendas localizadas en taludes</li><li>Explotación de canteras artesanales</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Peligro de deslizamientos, flujos de detritos y caídas de bloques, avalanchas.</li><li>Viviendas y vías colapsadas y destruidas.</li><li>Víctimas, heridos y damnificados.</li><li>Impacto sobre las actividades económicas.</li><li>Impactos negativos en la calidad del suelo, agua y aire.</li><li>Impactos negativos sobre la fauna y la flora de la cuenca.</li></ul>
Agentes organismos responsables de las causas	
<ul style="list-style-type: none"><li>Agricultores</li><li>Ganaderos</li><li>Caficultores</li></ul>	

### 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	
<p>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.</p>	
Localización	
Cuenca media y alta.	
Causas	Efectos
<ul style="list-style-type: none"><li>Desempleo, fuentes de ingreso cercanos a estas zonas.</li><li>Desplazamiento forzado.</li><li>Falta de planes de viviendas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Viviendas y vías colapsadas y destruidas.</li><li>Víctimas, heridos y damnificados.</li><li>Impacto sobre las actividades económicas.</li></ul>
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	
<p>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 Fundación.</p>	
Localización	
<p>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.</p>	
Causas	Efectos
<ul style="list-style-type: none"><li>Falta de implementación de la planeación y ordenamiento forestal en la cuenca</li><li>Control y vigilancia parte de las autoridades competentes a nivel local y departamental.</li><li>Conflictos del uso del suelo (incompatibilidad del uso actual y el uso recomendado)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Fragmentación de bosques y cobertura asociada</li><li>Perdida de hábitats</li><li>Transformación de los ecosistemas originales.</li><li>Perdida del recurso hídrico</li><li>Perdida de los bienes y servicios ambientales</li></ul>
Agentes organismos responsables de las causas	Agentes y organismos receptores de los efectos.
<ul style="list-style-type: none"><li>Alcaldías, secretarías de planeación</li><li>CORPAMAG</li><li>Grandes y pequeños productores</li><li>Grandes terratenientes</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Población civil</li><li>Grandes y pequeños productores</li><li>Grandes terratenientes</li><li>Alcaldías, secretarías de planeación</li><li>CORPAMAG</li></ul>



## Ficha 6. Deterioro de la estructura ecológica de la Cuenca.

Problema: Fragmentación de ecosistemas y cambio climático global	
Descripción	
<p>En la mayoría de sectores que componen la cuenca, 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, 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.</p>	
Localización	
De manera general en la cuenca, especialmente en las áreas urbanizadas y colonizadas.	
Causas	Efectos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de implementación de buenas prácticas ambientales para los sectores productivos</li> <li>Ausencia de planificación para el aprovechamiento de los recursos naturales</li> <li>Extracción de materiales forestales de manera ilegal</li> <li>Desviación y captación de agua para cultivos</li> <li>Cacería y comercialización de especies cinegéticas (consumo).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteración de la dinámica ecosistémica</li> <li>Pérdida de hábitats</li> <li>Alteración del microclima</li> <li>Disminución de la biodiversidad</li> <li>Perdida de los bienes y servicios ambientales</li> <li>Deterioro ambiental de la cuenca</li> </ul>
Agentes organismos responsables de las causas	Agentes y organismos receptores de los efectos.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Grandes y pequeños productores</li> <li>Alcaldías, secretarías de planeación</li> <li>CORPAMAG</li> <li>Departamento administrativo de medio ambiente urbano</li> <li>Grandes terratenientes</li> <li>Población en general</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunidades asentadas en la cuenca y en general</li> <li>Grandes y pequeños productores</li> <li>Grandes terratenientes</li> <li>Alcaldías, secretarías de planeación</li> <li>CORPAMAG</li> <li>Departamento administrativo de medio ambiente urbano</li> </ul>





## Ficha 7. Desarticulación institucional.

Problema. Desarticulación institucional	
Descripción	
<p>En la cuenca río Fundación 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.</p> <p>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.</p>	
Localización	
Este problema se encuentre generalizado en la cuenca alta , media y baja.	
Causas	Efectos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Inadecuada concertación interinstitucional en el diseño y ejecución de programas de educación ambiental participativos.</li> <li>Insuficiente disponibilidad de recursos financieros para el desarrollo de proyectos de educación ambiental y recuperación de los ecosistemas.</li> <li>Limitación de recursos humanos, económicos y tecnológicos de las autoridades ambientales para atender los requerimientos de una eficiente gestión ambiental local</li> <li>Insuficiente articulación entre los actores (institucionales y organizaciones de la sociedad civil) para aprovechar los recursos y capacidades.</li> <li>Existencia de una multiplicidad de disposiciones normativas y operativas de orden nacional, regional y municipal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deterioro de los recursos naturales (agua, suelo, especies)</li> <li>Conflictos de intereses entre los actores que tienen presencia en el territorio</li> <li>Débil sentido de pertenencia de la población hacia el recurso hídrico</li> <li>Múltiples estrategias de intervención (desde el sector privado y público) determinadas por los intereses particulares.</li> <li>Débil gestión de recursos y capacitación para la comunidad desde las organizaciones sociales.</li> <li>Debilidad en los programas de educación ambiental.</li> <li>Debilidad de programas y proyectos de impacto socio ambiental.</li> <li>Desconfianza y poca credibilidad por parte de los actores sociales hacia las entidades del estado (pérdida de la reputación e imagen).</li> </ul>
Agentes organismos responsables de las causas	Agentes y organismos receptores de los efectos.
<ul style="list-style-type: none"> <li>CORPAMAG</li> <li>GOBERNACIÓN</li> <li>Parque Nacional Natural Sierra Nevada de Santa Marta</li> <li>Aguas del Magdalena</li> <li>Alcaldías</li> <li>Gremios</li> <li>Procuraduría agraria y ambiental</li> <li>ICA</li> <li>IGAC</li> <li>INCODER</li> <li>SENA</li> <li>ONG</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organizaciones indígenas</li> <li>Organizaciones Sociales de Base</li> <li>Instituciones Educativas</li> <li>Agricultores</li> <li>Finqueros</li> </ul>



### Ficha 8. Uso inadecuado del Suelo.

Problema. Uso Inadecuado del Suelo	
Descripción	
La cuenca del río Fundación, se encuentra fundamentalmente ocupada por pastos, ganadería y cultivos forestales comerciales especialmente teca, 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
La demanda de tierras con aptitud agrícola, está en pastoreo extensivo permanente y cultivos forestales comerciales como la Teca, lo que generan impactos negativos sobre un uso sostenible del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de formaciones vegetales autóctonas.</li> <li>• Pérdida de hábitat faunísticos.</li> <li>• Cambios en la configuración paisajística.</li> </ul>
Agentes organismos responsables de las causas	Agentes y organismos receptores de los efectos.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ganaderos</li> <li>• Administración Local</li> <li>• Administración Ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conjunto de la sociedad</li> </ul>

### 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 de Fundación constituye el 81,23% del total de la población, mientras que en la zona rural del municipio de Sabanas de San Ángel es del 75,08% de la población, en las zonas rurales de los municipios de El Retén, Aracataca y Pivijay el NBI es del 71,14%, 60,65% y 57,20% respectivamente. Para el departamento del Magdalena se tiene que en su zona rural, el NBI es del 64,68% del total de la población.	
Localización	
Se trata de un problema generalizado en las zonas pobladas de los municipios de Fundación, Sabanas de San Ángel, Retén, Aracataca y Pivijay, especialmente en la parte rural de éstos, debido a que en dicha zona, es en donde la población está más propensa a sufrir de baja calidad en sus condiciones de vida	
Causas	Efectos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viviendas inadecuadas</li> <li>• Viviendas con hacinamiento crítico</li> <li>• Viviendas con servicios inadecuados</li> <li>• Viviendas con alta dependencia económica</li> <li>• Viviendas con niños en edad escolar que no asisten a la escuela</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulnerabilidad a enfermedades infecciosas</li> <li>• Baja productividad laboral</li> <li>• Conflictividad social e intrafamiliar</li> <li>• No hay mejoramiento socioeconómico transgeneracional (se perpetua la condición de pobreza)</li> </ul>
Agentes organismos responsables de las causas	Agentes y organismos receptores de los efectos.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La nación en cabeza de los ministerios de: ambiente, vivienda y desarrollo territorial, ministerio de educación.</li> <li>• Las alcaldías municipales en cabeza de: secretarías de desarrollo urbano, secretarías de educación, y empresas de servicios públicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habitantes de las zonas de influencia</li> <li>• Comunidad en general</li> </ul>



#### 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 Fundación las potencialidades identificadas se relacionan en la

**Ficha 10 hasta Ficha 17.**

#### **Ficha 10. Disponibilidad de recurso hídrico.**

<b>Potencialidad: Disponibilidad de Recurso hídrico</b>	
<b>Descripción</b>	
<p>El recurso hídrico superficial de la cuenca del río Fundación es abundante y genera bienes y servicios ambientales; es factor importante para el suministro y abastecimiento de agua de la población, especialmente para el municipio de Fundación y demás municipios vecinos. 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, 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 651m<sup>3</sup>/s y 954m<sup>3</sup>/s, para lluvias con período de retorno de 2 a 10 años y para la parte baja de la cuenca varía entre 123m<sup>3</sup>/s y 181m<sup>3</sup>/s indicando la importancia de la cuenca alta para la conservación del recurso.</p>	
<b>Localización</b>	
Parte alta, media y baja de la cuenca.	
<b>Agentes Implicados que podrían estar interesados en la explotación de la potencialidad</b>	<b>Causas por las que no se ha usado o explotado la potencialidad.</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Administración Local</li><li>• Gobernación departamental</li><li>• Aguas del Magdalena</li><li>• Agricultores y ganaderos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de recursos</li><li>• Poca coordinación Institucional</li></ul>
<b>Actividades a través de las cuales podría ser explotada la potencialidad</b>	<b>Efectos que produciría el uso o la explotación de la Potencialidad</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Suministro de agua potable</li><li>• Sistemas eficientes de riego para agricultura y agroindustria</li><li>• Aprovechamiento pesquero</li><li>• Recreación y turismo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mejor calidad de vida.</li><li>• Mejores ingresos por producción.</li><li>• Riesgo de agotar el recurso si no se usa adecuadamente, incrementando el Índice de escasez.</li></ul>



### Ficha 11. Suelo con aptitud productiva.

Potencialidad. Suelo con aptitud productiva	
Descripción:	
<p>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.</p>	
Localización:	
<p>Parte media baja y baja de la cuenca (Cristalina Baja, Santa Rosa de Lima, El Porvenir, Doña María; Caraballo y el Retén.</p>	
Agentes implicados que podrían estar interesados en la explotación de la potencialidad	Causas por la que no se ha usado o explotado la potencialidad
<ul style="list-style-type: none"><li>• Asociación de productores agropecuarios</li><li>• UMATA-EPSAGROS</li><li>• Agro inversionistas</li><li>• Administración local</li><li>• Administración departamental</li><li>• CORPAMAG</li><li>• ONG's</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de apoyo institucional a través de proyectos productivos alternativos.</li><li>• Débil presencia de la autoridad ambiental.</li><li>• Débil sentido de pertenencia e interés de la población por el recurso suelo.</li><li>• Falta de conocimiento y capacitación de las organizaciones de productores.</li><li>• Presencia de agro inversionistas propiciadores de monocultivos comerciales.</li></ul>
Actividades a través de las cuales podría ser explotada la potencialidad	Efectos que produciría el uso o la explotación de la Potencialidad
<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollo de actividades agropecuarias y agroindustriales sostenibles.</li><li>• Desarrollo de sistemas de riego según el tipo de explotación.</li><li>• Desarrollo de proyectos de recuperación de áreas desprotegidas con especies nativas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de las zonas de influencia.</li><li>• Asociación de productores agropecuarios y agroindustriales de la región.</li><li>• Comunidad en general</li></ul>





**Ficha 12. Áreas forestales en la parte media - alta que ofrecen garantías para el abastecimiento de agua a la cuenca, bajo un manejo adecuado.**

<b>Potencialidad: Áreas forestales en la parte media - alta que ofrecen garantías para el abastecimiento de agua a la cuenca, bajo un manejo adecuado</b>	
<b>Descripción</b>	
<p>En la cuenca se presentan 25 % 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.</p> <p>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.</p>	
<b>Localización</b>	
Parte media y alta de la Cuenca	
<b>Agentes Implicados que podrían estar Interesados en la explotación de la potencialidad</b>	<b>Causas por las que no se ha usado o explotado la potencialidad.</b>
Entidades ambientales, CAR, Parques Nacionales, Resguardos indígenas, empresas prestadoras de servicios públicos.	Bajo nivel de información Difícil acceso Dificultades de orden público
<b>Actividades a través de las cuales podría ser explotada la potencialidad</b>	<b>Efectos que produciría el uso o la explotación de la Potencialidad</b>
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. Banco de germoplasma con potencial para la reforestación y repoblamiento en otros sectores de la cuenca.

<b>Potencialidad: Zonas de la cuenca que pueden constituir bancos de germoplasma con potencial para la reforestación y repoblamiento en otros sectores de la cuenca</b>	
<b>Descripción</b>	
<p>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.</p>	
<b>Localización</b>	
<p>Parte media y alta de la Cuenca.</p>	
<b>Agentes Implicados que podrían estar Interesados en la explotación de la potencialidad</b>	<b>Causas por las que no se ha usado o explotado la potencialidad</b>
<p>Entidades ambientales, CAR, Parques Nacionales, Resguardos indígenas, Centros de investigación, Colciencias.</p>	<p>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.</p>
<b>Actividades a través de las cuales podría ser explotada la potencialidad</b>	<b>Efectos que produciría el uso o la explotación de la Potencialidad</b>
<p>Desarrollo de programas de investigación básica y aplicada, escasa vinculación de actores del nivel regional y nacional. Capacitación. Incentivos económicos.</p>	<p>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.</p>



**Ficha 14. Áreas de alta importancia para la conservación biológica y cultural de la Cuenca, que reúnen criterios para ser consideradas como áreas protegidas.**

<b>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.</b>	
<b>Descripción</b>	
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.	
<b>Localización</b>	
Parte media y alta de la Cuenca.	
<b>Agentes Implicados que podrían estar Interesados en la explotación de la potencialidad</b>	<b>Causas por las que no se ha usado o explotado la potencialidad.</b>
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 <i>in situ</i> .
<b>Actividades a través de las cuales podría ser explotada la potencialidad</b>	<b>Efectos que produciría el uso o la explotación de la Potencialidad</b>
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 ecoturístico en la cuenca.

<b>Potencialidad: Zonas y áreas con paisajes naturales de alto potencial turístico y ecoturístico en la cuenca</b>	
<b>Descripción</b>	
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.	
<b>Localización</b>	
Toda la cuenca	
<b>Agentes Implicados que podrían estar Interesados en la explotación de la potencialidad</b>	<b>Causas por las que no se ha usado o explotado la potencialidad.</b>
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.
<b>Actividades a través de las cuales podría ser explotada la potencialidad</b>	<b>Efectos que produciría el uso o la explotación de la Potencialidad</b>
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	
<p>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.</p> <p>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 CO<sub>2</sub>.</p>	
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 social con interés de trabajar en la sostenibilidad de la cuenca.

Potencialidad: Capital social con interés de trabajar en la sostenibilidad de la cuenca	
Descripción	
<p>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.</p> <p>En la cuenca del río Fundación, 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.</p> <p>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.</p>	
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debilidad en las redes sociales.</li> <li>• No hay sentido de pertenencia.</li> <li>• Falta de gestión de la organizaciones.</li> <li>• Escasas oportunidades de formación en educación comunitaria lo que obstaculiza la participación en asuntos locales, municipales y regionales.</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empoderamiento de la población, incrementando su capacidad de gestión, autogestión y cogestión.</li> <li>• Participación comunitaria activa que permite promover la capacidad de negociación y autogestión de sus organizaciones.</li> <li>• El respeto por los conocimientos y saberes, afirmando la identidad de grupo con su cultura y sus tradiciones.</li> <li>• Promoción de espacios de concertación, diálogos y pactos como estrategias de desarrollo.</li> </ul>



## 6. PROSPECTIVA

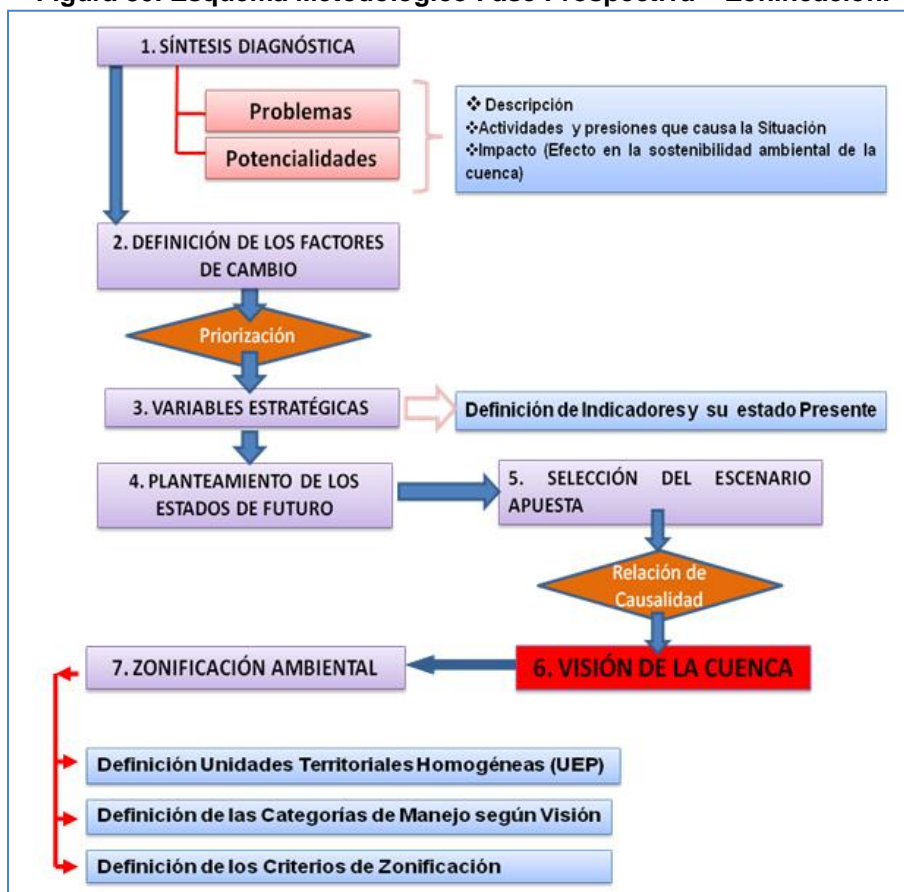
El objeto de la fase prospectiva es consolidar el escenario apuesta (probable y viable) para la cuenca, a partir del análisis de los escenarios deseados (visión de futuro comunitaria) y de los escenarios técnicos, teniendo como referente el reconocimiento de variables estratégicas, condicionantes, limitantes y supuestos (IDEAM, 2010).

Para el caso de la cuenca hidrográfica del Río Fundación 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 80**, 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 asignados 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 80. Esquema Metodológico Fase Prospectiva – Zonificación.**

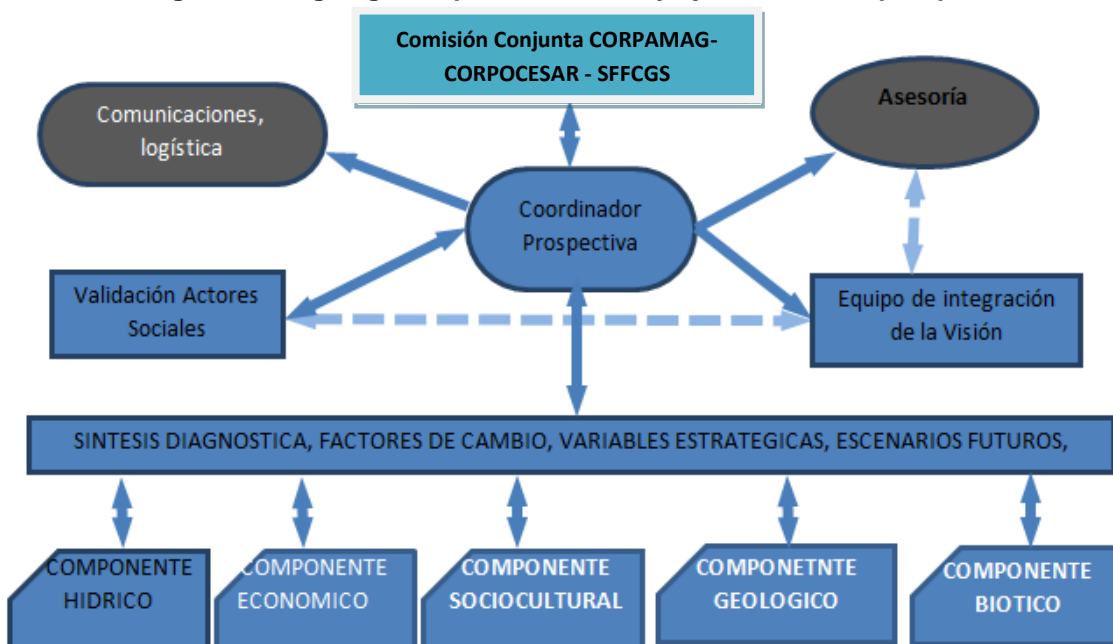


FUENTE: PROSPECTIVA ESTRATÉGICA DESCRITA POR LA DIRECCIÓN NACIONAL DE PLANEACIÓN EN EL DOCUMENTO ORIENTACIONES CONCEPTUALES Y METODOLÓGICAS PARA LA FORMULACIÓN DE VISIONES DE DESARROLLO TERRITORIAL (DNP, 2010).  
ESQUEMA ADAPTADO UNICARTAGENA, 2012.

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 81**, el cual está conformado por la Comisione Conjunta CORPAMAG – CORPOCESAR - SFFCGSM ((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 81. Organigrama para establecer y ejecutar la fase prospectiva**



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

## 6.1. Síntesis Diagnostica

Con la plataforma metodológica y logística montada inició 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 21** y **Tabla 22**.

**Tabla 21. Consolidado de Problemáticas de la Cuenca**

No	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
07	Desarticulación institucional
08	Uso inadecuado del Suelo
09	Alto número de personas con NBI



**Tabla 22. Consolidado de Potencialidades de la Cuenca**

No.	Potencialidades
01	Disponibilidad de recurso hídrico
02	Suelo con aptitud productiva
03	Áreas forestales en la parte media - alta que ofrecen garantías para el abastecimiento de agua a la cuenca, bajo un manejo adecuado
04	Zonas de la cuenca que pueden constituir bancos de germoplasma con potencial para la reforestación y repoblamiento en otros sectores de la cuenca.
05	Áreas de alta importancia para la conservación biológica y cultural de la Cuenca, que reúnen criterios para ser consideradas como áreas protegidas.
06	Zonas y áreas con paisajes naturales de alto potencial turístico y ecoturístico en la cuenca
07	Implementación de un esquema de PSA- Pagos por servicios ambientales
08	Suelo con aptitud productiva
09	Capital social con interés de trabajar en la sostenibilidad de la cuenca

Es así como la síntesis diagnóstica, a través del desarrollo de una ruta crítica diagnóstica - 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 Fundación fueron identificados once factores de cambio, los cuales se listan y describen en la **Tabla 23**.

**Tabla 23. Factores de Cambio de la Cuenca.**

	Factores de Cambio	Definición
1	Educación ambiental	<p>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.</p> <p>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.</p>
2	Prácticas productivas	<p>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.</p> <p>Las buenas prácticas ambientales son un conjunto de recomendaciones prácticas, útiles y didácticas, que sirven para</p>



	Factores de Cambio	Definición
		<p>modificar o mejorar los comportamientos habituales, y están encaminadas a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimizar el consumo de recursos naturales: agua, energía, materias primas como la madera o los metales, etc.</li> <li>• Disminuir la producción de sustancias contaminantes: emisiones de gases a la atmósfera, contaminación del suelo o de las aguas subterráneas, etc.</li> <li>• Minimizar y gestionar adecuadamente los residuos que se producen durante la actividad.</li> </ul> <p>Sensibilizar y educar ambientalmente tanto a los trabajadores como a los posibles usuarios.</p>
3	Desarrollo de asentamientos humanos	<p>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.</p> <p>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 ecosistémico de la cuenca.</p>
4	Inversión social	<p>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</p>
5	Planificación y control territorial	<p>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.</p> <p>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.</p>
6	Gestión Integral del Recurso hídrico	<p>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.</p>
7	Gestión Ambiental	<p>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</p>
8	Transformación de los ecosistemas naturales	<p>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.</p> <p>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).</p>
9	Consumo de recursos naturales y no renovables	<p>Consumir se refiere a la utilización de comestibles u otros bienes para satisfacer necesidades o deseos de las personas (RAE, 2012). Se</p>



	Factores de Cambio	Definición
		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 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 río Fundación, 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 23**.

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 mediciones en el estado presente. Luego, por cada indicador se formularon tres hipótesis sobre su comportamiento futuro.

Respecto a esto, las variables estratégicas definidas para la formulación del plan de ordenamiento y manejo de la cuenca del río Fundación sus indicadores y sus respectivas hipótesis se detallan en la **Tabla 24**.

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 24. 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 de área 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	25% de la cobertura de bosques (bosque, ripario y fragmentado)	Que se mantenga el porcentaje actual: 25%	Que disminuya al 20%	Aumenta a un 35%
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	81,23%	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	Invasión de Rondas	40% a 50% rondas recuperadas y protegidas	70% 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	Buena (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	25% 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 60% de la cuenca dedicada a la producción agrícola y pecuaria



	bosque fragmentado)				
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 3%	No se incrementa el porcentaje de áreas con asentamientos humanos	Porcentaje de área de la cuenca con asentamientos humanos entre 3% y 5%.	Porcentaje de área de la cuenca con asentamientos humanos entre 6% y 7%.

### 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, tuvieron como base las diferentes hipótesis presentadas en la **Tabla 24**. 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 contruidos los tres escenarios antes reseñados, se efectuó una revisión por parte de los actores partícipes en el proceso de formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo de la cuenca del río Fundación 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 Fundación 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 35% 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 3% y 5%.
- 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 Fundación 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 Fundación se plantea como sigue:



*“En el año 2036 la cuenca del río Fundación 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 Fundación 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 82**); 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.







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 Fundación son las que se listan y describen en la **Tabla 25**, 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 25. Categorías de Zonificación para la cuenca Hidrográfica del río Fundación**

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	<p><b>Uso principal:</b> Preservación</p> <p><b>Uso Compatible:</b> Transporte y ecoturismo de baja densidad, caza de subsistencia, educación dirigida, reforestación con fines de protección, investigación.</p> <p><b>Uso prohibido:</b> vertimiento de aguas residuales contaminadas y residuos sólidos, caza deportiva principalmente de especies en vía de extinción, tala y quema.</p>
Áreas de Producción Bajo condiciones Ambientales Específicas (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	Permanente	<p><b>Uso principal:</b> Según la destinación es agrícola, ganadera, agrosilvopastoril u otras actividades productivas.</p> <p><b>Uso Compatible:</b> según la destinación, agricultura no tecnificada o tecnificada con restricciones, ganadería con restricciones de manejo ambiental, minería con restricciones de manejo ambiental, zoológicos y</p>



Categoría de Manejo	Definición	Tipo	Usos y Restricciones
	desfavorables.		la reforestación.
			<b>Uso prohibido:</b> 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 de la biodiversidad original.	Transitorio	<b>Uso principal:</b> Recuperación para la preservación <b>Uso Compatible:</b> Investigación, repoblamiento de especies faunísticas y florísticas respaldado en investigaciones científicas. <b>Uso prohibido:</b> 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	<b>Uso principal:</b> recuperación para la producción sostenible. <b>Uso Compatible:</b> agricultura, caza de subsistencia, abastecimiento hídrico, recreación pasiva, ecoturismo, investigación. <b>Uso prohibido:</b> 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.	<b>Uso principal:</b> residencial. <b>Uso Compatible:</b> comercio, vivienda, educación, salud, recreación deporte, turismo, servicios públicos. <b>Uso prohibido:</b> 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 26** por cada recurso o aspecto que representa.

**Tabla 26. Descripción de los criterios de zonificación.**

Recurso o Aspecto que representan	Fuente Cartográfica de Calificación	Criterio	Casificación del Criterio
Hídrico	Oferta hídrica de la cuenca (figura)	<b>Oferta Hídrica Superficial de la Cuenca:</b> 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 evapotranspiración 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.	<b>Alta:</b> Se considera una oferta hídrica superficial alta cuando en la cuenca la lámina de escorrentía es mayor de 4000 mm en el año
			<b>Media:</b> 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
			<b>Baja:</b> 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	<b>Nivel de intervención de la cobertura vegetal</b>	<b>Muy Bajo:</b> Zonas para la protección y conservación de la vegetación y ecosistemas naturales (Paramo y Subpáramo)
			<b>Bajo:</b> Zonas para la protección natural de los bosques y ecosistemas
			<b>Medio:</b> Zonas para: La recuperación natural, recuperación para la producción y para el uso sostenible.
			<b>Alto:</b> Zonas para el uso sostenible y zonas para recuperación de suelos para su producción y protección.
			<b>Muy Alto:</b> Zonas para el uso productivo sostenible.





Recurso o Aspecto que representan	Fuente Cartográfica de Calificación	Criterio	Casificación del Criterio
Susceptibilidad de Riesgo	Susceptibilidad a Amenazas	Indicativo de Amenaza Potencial	<p>Zonas de la cuenca que por estar expuestas a amenazas potenciales son susceptibles de sufrir procesos denudativos o de inundación</p> <p><b>Alta:</b> Laderas de alta pendiente (mayores a 45°), constituido por rocas muy fracturadas y diaclasadas debido influencia de fallas geológica, donde la intervención 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 15°. También corresponde a terrenos inundables recurrentemente durante las temporadas invernales y que reciben la influencia directa del río con cotas topográficas inferiores a 25 msnm, aproximadamente.</p>
			<p><b>Alta:</b> Zona de interés arqueológico Zona de interés histórico Zona de resguardo indígena</p> <p><b>Medio:</b> Zona de interés general</p>
Sociocultural	Plano cultural de la cuenca	<b>Nivel de Importancia Cultural:</b> Delimitación de zonas con patrimonio cultural, natural o valioso para múltiples actores sociales.	<p><b>Alta:</b> Territorios étnicos Territorios con conflicto latente Asentamientos de población desplazada</p> <p><b>Medio:</b> Centros con dinámicas urbanas en donde confluyen diferentes actores sociales</p> <p><b>Bajo:</b> Territorios rurales con patrón de asentamiento disperso</p>
	Plano Social de la cuenca.	<b>Nivel de Importancia Social:</b> Configuración del territorio por los actores sociales representativos	

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 27**, las cuales permiten establecer los requerimientos de las comunidades sobre el ambiente biofísico de la cuenca.

**Tabla 27. Categorías para clasificar la demanda Ambiental de la Cuenca río Fundación.**

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.
AcBDRASIS	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 27**, 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 28. 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	AcBDRASIS
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 28**, 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 25** 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 25**). 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 29**).

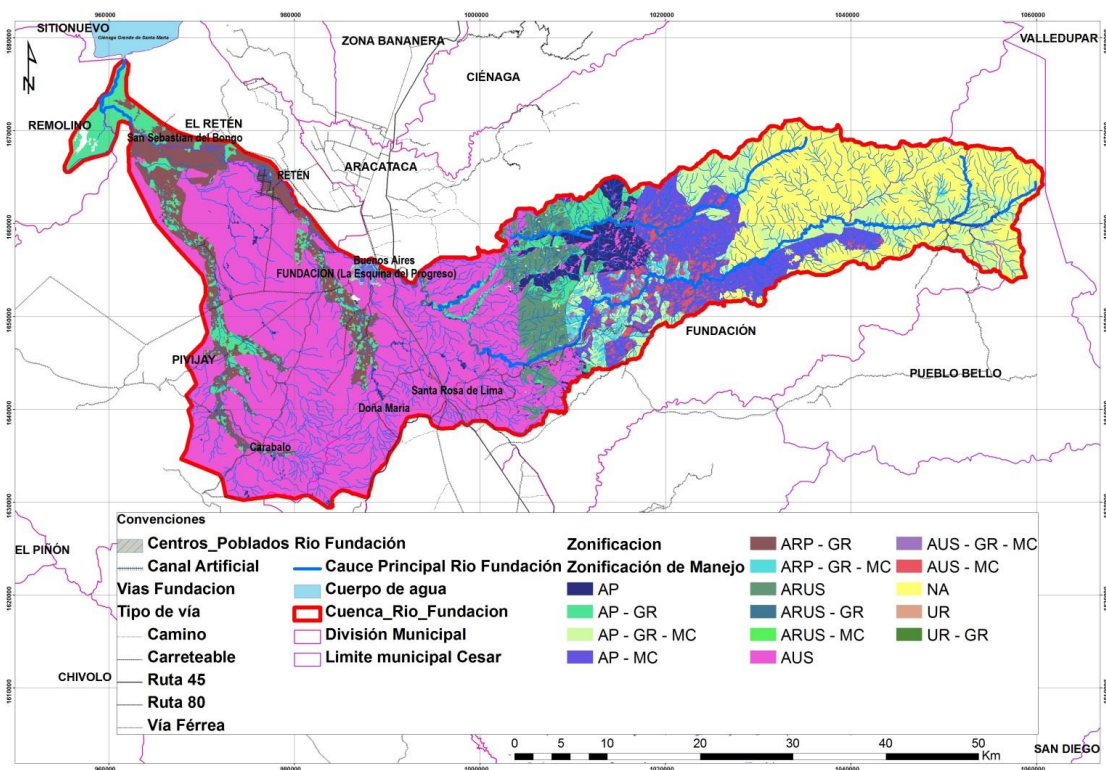


**Tabla 29. Subcategorías de Manejo Ambiental.**

Categoría de Manejo	Subcategoría	% de Área en la cuenca (ha).	Definición
Áreas de Preservación (AP)	AP	7,721	Áreas de Preservación
	AP-GR	7,778	Áreas de Preservación con manejo de la gestión del riesgo.
	AP-GR-MC	6,678	Áreas de Preservación con manejo de la gestión del riesgo y manejo cultural.
	AP-MC	7,353	Áreas de Preservación con manejo cultural.
Áreas de Producción Bajo condicionamientos Ambientales Específicos (AUS)	AUS	7,626	Áreas de Producción Bajo condicionamientos Ambientales Específicos
	AUS- GR-MC	7,589	Áreas de Producción Bajo condicionamientos Ambientales Específicos con manejo de la gestión del riesgo y con manejo cultural.
	AUS- MC	7,561	Áreas de Producción Bajo condicionamientos Ambientales Específicos con manejo cultural.
Restauración para la Preservación (ARP).	ARP-GR	7,752	Restauración para la Preservación con manejo de la gestión del riesgo.
	ARP-GR-MC	7,588	Restauración para la Preservación con manejo de la gestión del riesgo y manejo Cultural.
Recuperación para producción sostenible (ARUS).	ARUS	7,588	Recuperación para producción sostenible
	ARUS-GR	7,343	Recuperación para producción sostenible con manejo de la gestión del riesgo
	ARUS- MC	0,000	Recuperación para producción sostenible con manejo Cultural
Áreas Residenciales (UR).	UR-G8,R	6,579	Áreas Residenciales con manejo de la gestión del riesgo

En la **Figura 84** Se muestran los resultados de la zonificación ambiental o de unidades de manejo de la cuenca.

**Figura 84. 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.

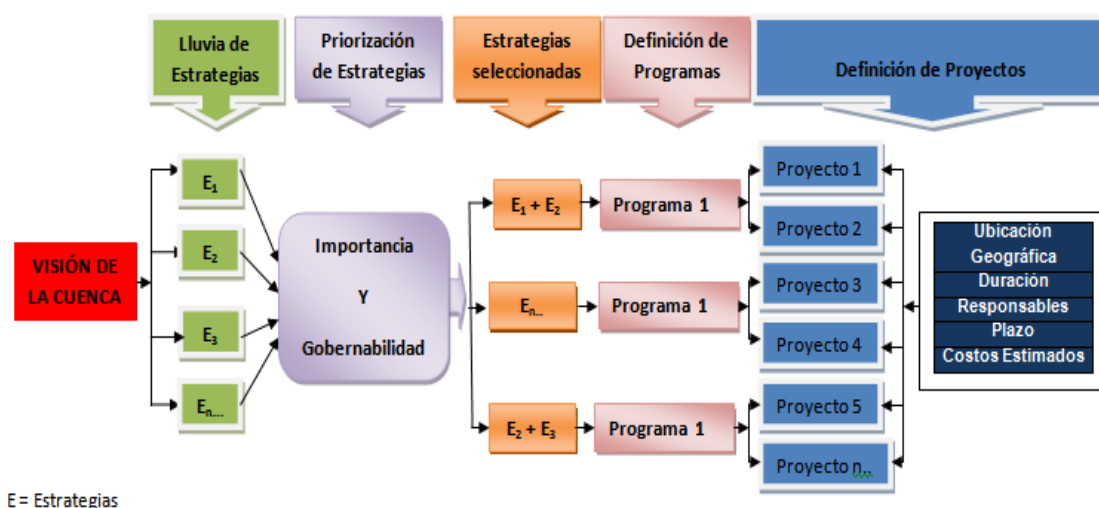
### 7.1. Formulación de estrategias, programas y proyectos.

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 85** se ilustra el proceso metodológico o la ruta crítica aplicada para la definición de las estrategias, programas y proyectos.

**Figura 85. 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 encargadas 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 patrimonial del Estado.

Teniendo en cuenta 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								
<p><b>Descripción del Proyecto:</b> 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.</p> <p>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.</p> <p>Lo anterior permitirá abordar la problemática ambiental de la cuenca de forma integral, vinculando a los sectores productivos y a las autoridades territoriales.</p> <p><b>Ubicación Geográfica del Proyecto:</b> La implementación de este proyecto tendrá un impacto en toda la cuenca.</p> <p><b>Duración del Proyecto:</b> Largo Plazo</p>								
Cronograma de ejecución del Proyecto:								
ACTIVIDAD	Año 1				Año 2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>1. Fase de Diseño y Planeación del Proyecto</b>								
Reuniones del equipo consultor, diseño del plan de trabajo, visitas y reuniones con los líderes comunitarios								
<b>2. Fase de sensibilización interinstitucional</b>								
Reuniones de sensibilización con instituciones (públicas y privadas)								
<b>3. Fase de creación y consolidación del mecanismo para la articulación</b>								



creación y consolidación del mecanismo para la articulación (unidad de apoyo técnico ambiental) de programas y proyectos ambientales para la educación ambiental									
<b>4. Fase de implementación</b>									
Diseño de cronogramas y planes de acción									
<b>5. Fase de Acompañamiento y Evaluación</b>									
Reuniones de seguimiento y coordinación									
Seguimiento y evaluación a los proyectos articulados									
Desarrollo de informes y sistematización de las experiencia en la cuenca									
<b>Posibles Participantes:</b> Todas las Instituciones con competencia en la cuenca.									
<b>Costos Total Estimado:</b> \$300.000.000									
<b>Presupuesto</b>									
<b>Ítems</b>	<b>Cantidad</b>	<b>V/unitario</b>	<b>V/total</b>						
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						
<b>TOTAL</b>			<b>\$300.000.000</b>						

#### • **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									
<b>Descripción del Proyecto:</b> 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).									
<b>Ubicación Geográfica del Proyecto:</b> La implementación de este proyecto tendrá un impacto en toda la cuenca.									
<b>Duración del Proyecto:</b> Implementación 4 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									
<b>Posibles Participantes:</b>	CORPAMAG. PNNDTC, UMATAs de Municipios con Jurisdicción en la Cuenca.								
<b>Costos Total Estimado:</b>	\$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, PNNDTC, UMATAs de Municipios con Jurisdicción en la Cuenca, Alcaldías 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
<b>TOTAL</b>			<b>\$410.000.000</b>



## 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 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								

<b>Posibles Participantes:</b>	CORPAMAG.
<b>Costos Total Estimado:</b>	\$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
<b>TOTAL</b>			<b>\$1.650.000.000</b>



### 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 de participación comunitaria, 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 la 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





<b>1. Fase de concientización y sensibilización ambiental</b>									
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									
<b>2. Diseño y ejecución de los planes de capacitación</b>									
Estructura de los planes de capacitación									
Desarrollar los programas de capacitación.									
<b>3. Apoyo iniciativas ambientales escolares</b>									
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.									
<b>4. Apoyo iniciativas ambientales comunitarias</b>									
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.									
<b>Posibles Participantes:</b> MADS, CORPAMAG, PNNDTC, Gobernación del Magdalena, UMATAs de Municipios con Jurisdicción en la Cuenca, Alcaldías de los municipios con jurisdicción en la cuenca.									
<b>Costos Total Estimado: \$795.000.000</b>									
<b>Presupuesto</b>									
<b>Ítems</b>		<b>Cantidad</b>	<b>V/unitario</b>		<b>V/total</b>				
Sensibilización y concientización ambiental		1	\$15.000.000		\$15.000.000				
Diseño y ejecución de los planes de capacitación		1	\$240.000.000		\$240.000.000				
Apoyo iniciativas ambientales escolares		1	\$240.000.000		\$240.000.000				
Apoyo iniciativas ambientales comunitarias		1	\$300.000.000		\$300.000.000				
<b>TOTAL</b>					<b>\$795.000.000</b>				

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
<b>1. Fase de Diseño y Planeación del Proyecto</b>								
Reuniones del equipo consultor, diseño del plan de trabajo, visitas y reuniones con los líderes comunitarios								
<b>2. Fase de sensibilización con Instituciones y Comunidades</b>								
Reuniones de sensibilización con instituciones y organizaciones locales, regionales y nacionales								
<b>3. Fase conformación de los comités comunitarios de gestión ambiental</b>								
Taller de Sensibilización en Organización, Participación y Liderazgo								
Encuentros para la conformación de los comités								
<b>4. Proceso de formación de gestores ambientales comunitarios</b>								
Desarrollo de talleres y planes de formación								
Encuentros locales de la red de gestores ambientales								
Diseño de planes de trabajo anual								
<b>5. Fase de Acompañamiento y Evaluación</b>								
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 experiencias 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
<b>TOTAL</b>			<b>\$300.000.000</b>



- **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 respeto.

- **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
<b>1. Fase de Acercamiento con las organizaciones étnicas</b>								
Realizar reuniones con las organizaciones étnicas presentes en el territorio para la construcción del plan de acción del proyecto								
<b>2. Fase de concertación y articulación de saberes</b>								
Diseñar la ruta metodológica para el desarrollar diálogos interculturales locales y regionales								
<b>3. Desarrollo de los diálogos interculturales</b>								
Puesta en marcha del plan de acción para el desarrollo de los diálogos interculturales								
<b>4. Fase de seguimiento y evaluación</b>								
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
<b>TOTAL</b>			<b>\$460.000.000</b>



### 7.1.3. ESTRATEGIA III: 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								
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>								
<b>Ubicación Geográfica del Proyecto:</b> 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).								
<b>Duración del Proyecto:</b> 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								
<b>Posibles Participantes</b>	CORPAMAG, UMATAs de los municipios con jurisdicción en la cuenca, Actores de la cuenca que practican actividades agropecuarias o agroindustriales.							
<b>Costos Total Estimado:</b>	\$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				
<b>TOTAL</b>				<b>\$1.000.000.000</b>				



## Ficha 26. Gestión sostenible del uso del agua en la agroindustria.

PROYECTO 9: Gestión sostenible del uso del agua en la agroindustrial									
<b>Descripción del Proyecto:</b> 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.									
<b>Ubicación Geográfica del Proyecto:</b> 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).									
<b>Duración del Proyecto:</b> 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					
<b>Posibles Participantes</b>	CORPAMAG, UMATAs de los municipios con jurisdicción en la cuenca, Actores de la cuenca que practican actividades agropecuarias o agroindustriales				
<b>Costos Total Estimado:</b>	\$276.221.000				

#### Presupuesto

Conceptos	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Implementación del Registro Unico 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
<b>TOTAL</b>			<b>\$276.221.000</b>



## 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			
<b>Descripción del Proyecto:</b> 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.			
<b>Ubicación Geográfica del Proyecto:</b> 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).			
<b>Duración del Proyecto:</b> 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.								
<p>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.</p> <p>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.</p>								
<b>Ubicación Geográfica del Proyecto:</b> 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.								
<b>Duración del Proyecto:</b> 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								
<b>Posibles Participantes</b>	Gobernación del Magdalena; CORPAMAG, Aguas del Magdalena, Alcaldías de los municipios con jurisdicción en la cuenca.							
<b>Costos Total Estimado</b>	\$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				
<b>TOTAL</b>				<b>\$20.000.000.000</b>				



**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
<b>1. Fase de Planeación y diseño metodológico del proyecto</b>								
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.								
<b>2. Fase de concertación</b>								
Desarrollar reuniones de concertación con administraciones municipales, entes de control y veedurías ciudadanas para la implementación del proyecto.								
<b>3. Fase de implementación del proyecto</b>								
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.								
<b>4. Fase de seguimiento</b>								
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
<b>TOTAL</b>			<b>\$250.000.000</b>



## 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
<b>TOTAL</b>			<b>\$200.000.000</b>



#### 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<sup>8</sup> 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**

**INDICADOR G1:** Número de instrumentos formulados para el ordenamiento ambiental territorial y porcentaje de ejecución de los formulados.

---

<sup>8</sup>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.





### 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, PNNDTC, 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
<b>TOTAL</b>			<b>\$300.000.000</b>



### 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<sup>9</sup> 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, PNNDTC.

**Costos Total Estimado: \$4.540.910.000**

#### Presupuesto

<sup>9</sup> 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
<b>Total</b>		<b>\$4.540.910.000</b>



### 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 ecoturísticas, 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, PNNDTC

**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
<b>TOTAL</b>			<b>\$800.000.000</b>



- **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<sup>10</sup>.

- **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 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.

---

<sup>10</sup>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 agricultura. 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 ecológica 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 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 estas 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 5 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 las 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 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 nacaderos: 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 riparia amortiguadora <i>in situ</i> .										
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.										
<b>Posibles Participantes:</b> MADS, CORPAMAG, PNNDTC, Actores sociales de la cuenca.										
<b>Costos Estimados:</b> \$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 nacaderos: 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 riparia amortiguadora <i>in situ</i> .	1	\$162.600.000	\$162.600.000							



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.	1	\$100.000.000	\$100.000.000
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
<b>TOTAL</b>			<b>\$3.988.600.000</b>



### 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 biológica 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, PNNDC.

**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
<b>TOTAL PROPUESTA</b>			<b>\$750.000.000</b>





### 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 protegida, 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, PNNDTC.

**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
<b>Total</b>			<b>\$400.000.000</b>



### 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
<b>Total</b>			<b>\$400.000.000</b>



#### 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:

- i) Componente- bosques teniendo en cuenta la zonificación, áreas protegidas, y áreas de aprovechamiento.
- ii) Componente espacial - cobertura de los ecosistemas.
- iii) Componente - dinámica de poblaciones de especies claves, incluyendo aves acuáticas, reptiles entre otras, que permitan evaluar alteraciones y cambios en las comunidades naturales.
- iv) Componente -recursos hidrobiológicos.
- v) 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.										
i) Diseño monitoreo componente- bosques teniendo en cuenta la zonificación, planes de manejo de áreas de manglar, áreas protegidas, y áreas de aprovechamiento.										

[illegible]



#### 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 de 2012).

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
<b>TOTAL</b>				<b>\$2.945.750.000</b>



## Ficha 42. Diseño de un Sistema de Alerta Temprana.

PROYECTO 25. Diseño de un sistema de alerta temprana				
<b>Descripción del Proyecto:</b> 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.				
<b>Ubicación Geográfica del Proyecto:</b> La implementación de este proyecto tendrá un impacto en toda la cuenca.				
<b>Duración del Proyecto:</b> Corto Plazo (un año)				
<b>Posibles Participantes</b>	MADS, Fondo de Adaptación al Cambio Climático, CORPAMAG, Gobernación del Magdalena, Alcaldías de los municipios con jurisdicción en la cuenca			
<b>Costos Total Estimado:</b>	\$372.750.000			
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	\$72,500,000	\$72,000,000
<b>TOTAL</b>				<b>\$372.500.000</b>



### 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
<b>TOTAL</b>		<b>\$400.000.000</b>	<b>\$400.000.000</b>



### 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 Fundación, 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 Fundación, 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 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
<p><b>Descripción del Proyecto:</b> 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 Fundación y quebradas que la integran.</p> <p>Reforestación con especies nativas para recuperar el bosque y ayudar a la estabilidad de los cauces.</p> <p>Socializar mediante talleres con la comunidad la importancia de conservar las rondas hídricas</p> <p>Reubicación de población asentada en la zona de rondas hídricas.</p> <p>Delimitación mediante cercas vivas con apoyo de la comunidad</p> <p>Seguimiento y evaluación.</p> <p><b>Nota:</b> 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.</p>
<p><b>Ubicación Geográfica del Proyecto:</b> Cuenca Media y Baja del río Fundación, área del municipio de Fundación, Arroyo Caraballo, zona de la desembocadura. Área estimada 50ha.</p>
<p><b>Duración del Proyecto:</b> 4 años</p>
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						
<b>Posibles Participantes:</b> Gobernación del Magdalena; CORPAMAG; MADS, Alcaldías, Empresas de acueducto.						
<b>Costos Estimados: \$480 Millones</b>						
<b>Presupuesto</b>						
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	\$121.000.000	\$121.000.000			
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	\$176.000.000	\$176.000.000			
Delimitación de las áreas reforestadas y geoposicionamiento de las mismas	1	\$33.000.000	\$33.000.000			
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			
<b>TOTAL</b>			<b>\$480.000.000</b>			



### 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 física 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, como quebrada Maraquillas y la quebrada Chiriná, hasta las formaciones terciarias ubicadas al sur de Fundación

**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:** \$4.600 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	\$1.375.000.000	\$1.375.000.000
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 compra	1	\$25.000.000	\$25.000.000
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
<b>TOTAL</b>			<b>\$4.600.000.000</b>



- **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 sequías 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 Oxígeno.



#### Ficha 46. Fortalecimiento de redes de monitoreo de la calidad del agua.

PROYECTO 29. Fortalecimiento de redes de monitoreo de la calidad del agua									
<p>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.</p> <p>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, solidos suspendidos totales, turbidez, amonio, nitritos, nitratos y fosfatos), plaguicidas organoclorados y plaguicidas de uso actual tales como paration, bromacil, clorpirifos, fenamifos, Cis-Permetrina y transpermetrina. Hidrocarburos (hidrocarburos aromáticos disueltos y dispersos). Metales (Cadmio, cromo, plomo, mercurio). Microbiológicos (coliformes fecales y totales, enterococos fecales).</p> <p><b>Nota:</b> 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.</p>									
<b>Ubicación Geográfica del Proyecto:</b> El cauce principal del río Fundación.									
<b>Duración del Proyecto:</b> 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	5	6	7	8	
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 Fundación.

**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: \$300 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	\$208.000.000	\$208.000.000
Talleres de capacitación a las comunidades	1	\$8.000.000	\$8.000.000
Geoposicionamiento, construcción de bases y soportes para equipos y cerramiento de las estaciones	1	\$20.600.000	\$20.600.000
Instalación y prueba de equipos y sistema de enlace	1	\$8.500.000	\$8.500.000
Mantenimiento de las estaciones	1	\$20.000.000	\$20.000.000
Socialización y evaluación de resultados	1	\$28.000.000	\$28.000.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$300.000.000</b>



## 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 de 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 Fundación, 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.

<b>INDICADOR A1. Instituciones (públicas y privadas) articulando y coordinando planes de acción para la educación ambiental</b>
<b>Descripción del Indicador:</b> El indicador mide el número de entidades con injerencia en la cuenca, realizando acciones ambientales de forma coordinada y articulada.
<b>Metodología de Medición y Seguimiento</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Convocatorias entre las instituciones públicas y privadas que trabajan en la cuenca para establecer el sistema de articulación y coordinación de acciones.</li><li>2. Definición de compromisos y responsabilidades de las instituciones participantes.</li><li>3. Verificación del número de instituciones con planes de acción coordinados para la desarrollar la gestión ambiental en la cuenca.</li></ol>
<b>Periodicidad de Monitoreo del Indicador :</b> Anual
<b>Recurso Humano Necesario:</b> Un profesional ambiental encargado de la verificación de los resultados y estado del programa
<b>Línea Base del Indicador:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Poca relevancia de los programas de educación ambiental en los planes de desarrollo.</li><li>• Escasos recursos económicos y financieros para el desarrollo de programas y proyectos ambientales</li><li>• Duplicidad en acciones ambientales por parte de las entidades (públicas y privadas)</li><li>• Limitación de recursos humanos, económicos y tecnológicos, de la autoridad ambiental, para atender los requerimientos de una eficiente gestión ambiental en la cuenca.</li><li>• Poco impacto de las acciones del CIDEA Magdalena.</li></ul>
<b>Costos: \$192 millones</b>



## 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
<b>Descripción del Indicador:</b> 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.
<b>Metodología de Medición y Seguimiento</b> Auditorias
<b>Periodicidad de Monitoreo del Indicador :</b> Mensual
<b>Fórmula del indicador:</b> Número de instituciones certificadas/Número total de instituciones*100
<b>Recurso Humano Necesario:</b> Un profesional
<b>Costos:</b> \$288 millones

### Ficha 50. Porcentaje de Instituciones con sistemas de información implementados.

INDICADOR B2. Porcentaje de Instituciones con sistemas de información implementados.
<b>Descripción del Indicador:</b> Este indicador permite controlar el avance en la implementación de sistemas de información ambiental en la cuenca.
<b>Metodología de Medición y Seguimiento</b> Auditorias
<b>Periodicidad de Monitoreo del Indicador :</b> Anual
<b>Fórmula del indicador:</b> Número de instituciones con sistemas de información implementados/Número total de instituciones*100
<b>Recurso Humano Necesario:</b> Un profesional
<b>Costos:</b> \$288 millones



### Ficha 51. Número de funcionarios capacitados a nivel de postgrados.

INDICADOR B3. Número de funcionarios capacitados a nivel de postgrados.
<b>Descripción del Indicador:</b> 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.
<b>Metodología de Medición y Seguimiento:</b> Auditorias
<b>Periodicidad de Monitoreo del Indicador :</b> Anual
<b>Fórmula del indicador:</b> Número de empleados Capacitados en el área ambiental y/o Calidad/Número total de empleados.
<b>Recurso Humano Necesario:</b> Un profesional
<b>Costos:</b> \$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.
<b>Descripción del Indicador:</b> El indicador mide el número de proyectos comunitarios de educación ambiental diseñados y ejecutados en la cuenca.
<b>Metodología de Medición y Seguimiento</b>  <ol style="list-style-type: none"><li>1. Verificación de la ejecución de los proyectos comunitarios de educación ambiental participativa de la cuenca.</li><li>2. Verificación del porcentaje de ejecución de los proyectos previamente formulados e iniciados desde el CIDEA y/o otras instancias institucionales.</li></ol>
<b>Periodicidad de Monitoreo del Indicador:</b> Anual.
<b>Recurso Humano Necesario:</b> 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.
<b>Costos:</b> \$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 ciencias 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 tienen 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 ciencias 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
<b>Descripción del Indicador</b>  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.
<b>Metodología de Medición y Seguimiento:</b>  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.
<b>Periodicidad de Monitoreo del Indicador :</b> Anual
<b>Recurso Humano Necesario:</b> Un profesional en ciencias sociales y un profesional en ciencias económicas.
<b>Línea Base del Indicador</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Insuficientes programas de capacitación ambiental</li><li>• Escasos incentivos económicos</li><li>• Bajo acompañamiento institucional</li><li>• Escasa infraestructura para la oferta de servicios ambientales</li></ul>
<b>Costos:</b> \$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
<b>Descripción del Indicador</b>  El indicador mide el número de diálogos interculturales establecidos para el fortalecimiento de las relaciones sociales e institucionales en la cuenca.
<b>Metodología de Medición y Seguimiento</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verificación de planes de acción concertados</li><li>• Verificación del número de diálogos desarrollados en la cuenca</li><li>• Verificación de los actores sociales participantes en los diálogos interculturales.</li></ul>
<b>Periodicidad de Monitoreo del Indicador :</b> Anual
<b>Recurso Humano Necesario:</b> Autoridad ambiental de las comunidades étnicas, representante de la corporación autónoma regional
<b>Costos:</b> \$480 millones



## 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
<p><b>Descripción del Indicador:</b> 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.</p>
<p><b>Metodología de Medición y Seguimiento:</b> 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.</p>
<p><b>Periodicidad de Monitoreo del Indicador:</b> Anual</p>
<p><b>Fórmula del indicador:</b> Se considera un hogar en NBI cuando cumpla por lo menos con alguna de las siguientes condiciones o indicadores simples:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ <i>Viviendas inadecuadas:</i> 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.</li><li>➤ <i>Viviendas con hacinamiento crítico:</i> 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).</li><li>➤ <i>Viviendas con servicios inadecuados:</i> 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.</li><li>➤ <i>Viviendas con alta dependencia económica:</i> 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.</li><li>➤ <i>Viviendas con niños en edad escolar que no asisten a la escuela:</i> 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.</li></ul> <p>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.</p>
<p><b>Recurso Humano Necesario:</b> Un Economista y una Trabajadora Social</p>
<p><b>Costos:</b> \$480 millones</p>



### 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
<b>Descripción del Indicador:</b> 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.
<b>Metodología de Medición y Seguimiento</b> 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 ambiental del territorio y en materia de los porcentajes de avance de su implementación.
<b>Periodicidad de Monitoreo del Indicador</b> Este indicador será sometido a seguimiento anualmente.
<b>Fórmula del indicador:</b> 1. Numero de planes/ instrumentos formulados. 2. Numero de instrumentos ejecutados /Número de instrumentos planeados *100
<b>Recurso Humano Necesario:</b> Personal de planeación
<b>Costos: \$480 millones</b>

### 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
<b>Descripción del Indicador:</b> 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.
<b>Metodología de Medición y Seguimiento</b> 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.
<b>Periodicidad de Monitoreo del Indicador</b> Anual
<b>Fórmula del indicador:</b> Numero de instrumentos ejecutados /Número de instrumentos planeados *100
<b>Recurso Humano Necesario:</b> Personal de planeación.
<b>Costos: \$480 millones</b>





## 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:

$$PE = PAD/ATC \times 100$$

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
<b>Descripción del Indicador:</b> Número de Hectáreas reforestadas y en proceso de recuperación.
<b>Metodología de Medición y Seguimiento</b> (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.
<b>Periodicidad de Monitoreo del Indicador:</b> cada año
<b>Recurso Humano Necesario:</b> 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.
<b>Costos:</b> \$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.
<b>Descripción del Indicador:</b> 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.
<b>Metodología de Medición y Seguimiento:</b> 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.
<b>Periodicidad de Monitoreo del Indicador:</b> Anual
<b>Fórmula del indicador:</b> $Ie\% = \frac{\text{Demanda Hídrica}}{\text{Oferta Hídrica neta}} (\text{Factor de reducción}) * 100$
<b>Recurso Humano Necesario:</b> ( 3) Expertos en: Hidráulica e hidrología; Agronomía; experto en SIG
<b>Línea Base del Indicador:</b> 60% del área de la cuenca ( 8.808km <sup>2</sup> ) presenta un índice de escasez mayor del 40%, determinado en el 2012
<b>Costos:</b> \$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.
<b>Descripción del Indicador:</b> 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.
<b>Metodología de Medición y Seguimiento:</b> 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, fósforo total, sulfatos, detergentes, organoclorados, organofosforados, carbonatos, coliformes fecales y totales,
<b>Periodicidad de Monitoreo del Indicador:</b> Una medición semestral
<b>Fórmula del indicador:</b> Para calcular el ICA, se utiliza una suma lineal ponderada de los subíndices (Ío) 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.
<b>Recurso Humano Necesario:</b> Un ingeniero ambiental, o Un Ingeniero Químico.
<b>Línea Base del Indicador:</b> Ver Documento de diagnóstico (Capítulo de Limnología).
<b>Costos:</b> \$2.880 millones



## Ficha 67. DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO – DBO<sub>5</sub>

### INDICADOR K2. DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGENO – DBO<sub>5</sub>.

**Descripción del Indicador:** El indicador representa la cantidad de carga orgánica biodegradable originada por las actividades socioeconómicas y vertidas 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 DBO<sub>5</sub>. 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:**

$$DBO_5T = DBO_5D + DBO_5I + DBO_5A + DBO_5P$$

$$DBO_5T = DBO_5 \text{ total}$$

$$DBO_5D = DBO_5 \text{ generada por el sector domestico}$$

$$DBO_5I = DBO_5 \text{ generada por el sector industrial}$$

$$DBO_5A = DBO_5 \text{ generada por el sector agrícola}$$

$$DBO_5P = DBO_5 \text{ generada por el sector pecuario.}$$

**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 Fundación, 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<sup>11</sup> 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 Fundación.

En el cronograma se indican no sólo los programas y proyectos a ser ejecutados con sus respectivos tiempos, sino las ejecuciones presupuestales 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<sup>12</sup>, 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<sup>13</sup>:**

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.

<sup>11</sup> José Acero Suárez, Gestión de Cuencas hidrográficas, Fundación Universidad Central, 2000.

<sup>12</sup> Según el artículo 23 del capítulo V del decreto 1729 del año 2002

<sup>13</sup> 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<sup>14</sup>.

- **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
- Tasas retributivas de los servicios de eliminación o control de los efectos degradantes del medio ambiente originados en la realización de actividades lucrativas<sup>15</sup>

<sup>14</sup> 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.

<sup>15</sup> 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,



- Sobretasa Ambiental al Impuesto Predial<sup>16</sup>
- Sobretasa Ambiental al Peaje<sup>17</sup>
- 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 Fundación, 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.

- **Planes de Desarrollo de los municipios de Fundación, Pivijay 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 Fundación, 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 Fundación posee territorio en la jurisdicción de estos municipios.

La disponibilidad de recursos de inversión para el tema del manejo ambiental y desarrollo sostenible del municipio de Aracataca para el actual periodo administrativo, se proyecta

---

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.

<sup>16</sup> 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.

<sup>17</sup> 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.



aproximadamente en \$867'000 millones de pesos a precios corrientes<sup>18</sup>. Dichos recursos están sujetos a la disponibilidad presupuestal del Plan de Desarrollo aprobado para lo que resta del periodo administrativo. Por su parte, para los municipios Fundación y Pivijay 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 Fundación.

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.

### **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 30 se especifica un resumen con los programas y proyectos propuestos con sus respectivos costos y en la Tabla 31 se detallan las respectivas fuentes de financiación.

---

<sup>18</sup> Cifra tomadas del Plan de inversiones del Plan de Desarrollo de Aracataca 2012 – 2015



**Tabla 30. Resumen Programas y Proyectos de la cuenca del río Fundación.**

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 ambiental.	\$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 pública.	\$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.	\$760,000,000			\$760,000,000
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 étnicos 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 agropecuario.			\$1,158,868,700	\$1,158,868,700
Proyecto de Gestión de los residuos generados en la actividad productiva.	\$530,000,000	\$470,000,000		\$1,000,000,000
Proyecto de Gestión sostenible del uso del agua en la agroindustria.	\$1,000,000,000	\$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 Cuenca.	\$300,000,000			\$300,000,000
Proyecto de Lineamientos para el ordenamiento y manejo forestal.	\$2,940,910,000		\$1,600,000,000	\$4,540,910,000
Proyecto de Formulación de los lineamientos para el turismo sostenible.	\$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
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).	\$2,967,000,000	\$68,000,000		\$3,035,000,000
Proyecto de Diseño de un sistema de alerta temprana	\$566,250,000			\$566,250,000
Proyecto de Estudio demográfico para la definición de zonas de expansión urbanas.	\$200,000,000			\$200,000,000
J. Programa de Recuperación, mantenimiento y protección de las rondas hídricas y Acuíferos.			\$7,800,000,000	\$7,800,000,000
Proyecto de Delimitación física, recuperación y saneamiento de las rondas hídricas del río y principales afluentes.	\$459,000,000	\$41,000,000		\$500,000,000
Proyecto de Delimitación Física de las áreas de recarga de Acuíferos.	\$2,992,000,000	\$208,000,000		\$3,200,000,000
K. Programa de Control, seguimiento y monitoreo del recurso hídrico.			\$4,320,000,000	\$4,320,000,000
Proyecto de Fortalecimiento de redes de monitoreo de la	\$1,080,000,000	\$40,000,000		\$1,120,000,000





Proyecto de Instrumentación de cuencas para manejo y aprovechamiento controlado del recurso hídrico superficial y subterráneo.	\$257,650,000	\$42,350,000		\$300,000,000
Proyecto de seguimiento y monitoreo de las concesiones otorgadas por Corpamag.	315,500,000	59,500,000		375,000,000
<b>Total</b>	<b>\$34,029,761,0</b>	<b>\$20,387,071,00</b>	<b>\$21,915,868,700</b>	<b>\$76,332,700,700</b>

Fuente: Diseño y cálculo de autores

Como se observa en la **Tabla 30**, el valor total de los proyectos y programas formulados por el POMCA, a precios corrientes es de \$73.329.700.700 COP.

**Tabla 31. Fuentes de financiación Programas y Proyectos de la cuenca del río Fundación.**

Fuentes de Financiación Cuenca del río Fundación					
Fuente	2013-2015	2016-2021	2022-2036	Total	Porcentaje Participación
CORPAMAG	\$23,736,761,000	\$9,701,821,000	\$17,955,868,700	\$51,394,450,700	70.1%
Gobernación					
MADS	\$10,485,250,000	\$10,830,000,000		\$21,315,250,000	29.1%
Alcaldías municipales	\$580,000,000	\$40,000,000		\$620,000,000	0.8%
Comunidad					
<b>Total</b>	<b>\$34,802,011,000</b>	<b>\$20,571,821,000</b>	<b>\$17,955,868,700</b>	<b>\$73,329,700,700</b>	<b>100%</b>

Fuente: Diseño y cálculo de autores

Por su parte, como lo muestra la **Tabla 31** las fuentes de financiación con mayor participación son la Corporación Autónoma Regional del Magdalena – (CORPAMAG) con 70.1% y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial (MADS) con 29.1% de participación y asumiendo unas inversiones de \$51,394,450,700 y \$21,315,250,000 respectivamente.



**Tabla 32. 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
C	4	Capacitación y formación de los empleados a nivel de postgrado	\$412	\$412	\$412	\$412							\$1,650
	5	Educación Ambiental Participativa	\$397.5	\$397.5									\$795
D	6	Conformación, consolidación de comités de gestores ambientales comunitarios.	\$150	\$150									\$300
	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
F	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
G	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
H	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
I	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
J	18	Formulación de los lineamientos para el turismo sostenible	\$400	\$400									\$800
	19	Restauración ecológica de bosques, rondas hídricas y nacederos	\$398	\$398	\$398	\$398	\$398	\$398	\$398	\$398	\$398	\$398	\$3,988
K	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
L	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
M	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
N	26	Estudio demográfico para la definición de zonas de expansión urbanas	\$400										\$400
	27	Delimitación física, recuperación y saneamiento de las rondas hídricas del río	\$120	\$120	\$120	\$120							\$480
O	28	Delimitación Física de las áreas de recarga de Acuíferos	\$1,150	\$1,150	\$1,150	\$1,150							\$4,600
	29	Fortalecimiento de redes de monitoreo de la calidad del agua	\$560	\$560									\$1,120
P	30	Instrumentación de cuencas para manejo y aprovechamiento controlado	\$75	\$75	\$75	\$75							\$300
<b>Total</b>			<b>\$15,760</b>	<b>\$13,536</b>	<b>\$9,345</b>	<b>\$9,345</b>	<b>\$1,743</b>	<b>\$1,537</b>	<b>\$1,537</b>	<b>\$1,537</b>	<b>\$1,412</b>	<b>\$1,412</b>	<b>\$57,170</b>
<b>Porcentaje Participación</b>			<b>27.6%</b>	<b>23.7%</b>	<b>16.3%</b>	<b>16.3%</b>	<b>3.0%</b>	<b>2.7%</b>	<b>2.7%</b>	<b>2.7%</b>	<b>2.5%</b>	<b>2.5%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Diseño y cálculo de autores.



La **Tabla 32** muestra el cronograma de inversión en los programas y proyectos formulados por el POMCA de la cuenca del río Fundación, en la cual se observa el tiempo de ejecución que va del año 1 al año 10.

**Tabla 33. Cronograma de ejecuciones presupuestales respectivas. (Millones de pesos corrientes).**

Fuentes de Financiación Cuenca del río Fundación											
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	\$11,045	\$9,487	\$6,550	\$6,550	\$1,221	\$1,077	\$1,077	\$1,077	\$990	\$990	\$40,069
Gobernación											
MADS	\$4,581	\$3,934	\$2,716	\$2,716	\$506	\$447	\$447	\$447	\$410	\$410	\$16,618
Alcaldías Municipales	\$133	\$114	\$79	\$79	\$14	\$13	\$13	\$13	\$11	\$11	\$483
Comunidad											
<b>Total</b>	<b>\$15,760</b>	<b>\$13,536</b>	<b>\$9,345</b>	<b>\$9,345</b>	<b>\$1,743</b>	<b>\$1,537</b>	<b>\$1,537</b>	<b>\$1,537</b>	<b>\$1,412</b>	<b>\$1,412</b>	<b>\$57,170</b>
<b>Porcentaje Participación</b>	<b>27.6%</b>	<b>23.7%</b>	<b>16.3%</b>	<b>16.3%</b>	<b>3.0%</b>	<b>2.7%</b>	<b>2.7%</b>	<b>2.7%</b>	<b>2.5%</b>	<b>2.5%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Diseño y cálculo de autores.

En la **Tabla 33** se pueden observar las ejecuciones presupuestales respectivas de cada una de las fuentes de financiación posibles del POMCA de la cuenca del río Fundación, el total de inversión se ejecuta en los diez años respectivos, esto con base al cumplimiento de la ejecución de cada proyecto formulado.