



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



PRODUCTO ENTREGABLE

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

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 Córdoba
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

Hermes Martínez Batista

Angélica Álvarez Revollo

Magister Ingeniería Ambiental

Magister en Urbanismo y
Desarrollo Territorial

Auxiliar de Integración.

COMITÉ BIÓTICO

Ximena Rojas Giraldo

Moisés Alexander Taborda

Urbano Mendoza

Lino Olivares

Magister en Biología Marina.

Biólogo

Biólogo

Biólogo

COMITÉ RECURSO HÍDRICO

Dalia Moreno Egel

Edgar Quiñones Bolaños

Pedro José Rejtman Orozco

Enovaldo Herrera Melendez

Edgar Quiñones Bolaños

Gamaliel Mejía Monterrosa

MSc. Ciencias del Mar.

PhD. Ing. Ambiental

MEng. Hidráulico

Candidato a Magister Recurso
Hídrico

PhD. Ing. Ambiental

Químico Puro

COMITÉ GEOTÉCNICO

Guilliam Rafael Barbosa Miranda

Jorge Corrales

Felipe Andrés Angulo Guzmán

MSc. en Geotecnia

Ing. Geoelectrico.

Ingeniero Civil

COMITÉ SOCIOCULTURAL ECONÓMICO

Liliana Pérez

Efraín Cuadro Guzmán

Angelina Guevara

Ángela Cañón Cárdenas

María Inés Padilla Martínez

Leonardo Castillo Loaiza

William Padilla Martínez

Susana Castellar

Martha Laguna Alemán

Martha Laguna Alemán

MSc. Trabajo Social

MSc. En Ciencias Económicas

Trabajadora Social

MSc. Planeación Urbana Regional

Trabajadora Social.

Economista.

Ingeniero Agrónomo

Trabajadora Social

Auxiliar de economía

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

Bayron Longas

Abogado

LOGÍSTICA

Walter Novoa Luna

Ingeniero Civil

TABLA DE CONTENIDO

<u>PRESENTACIÓN</u>	<u>20</u>
<u>1. SÍNTESIS DEL MARCO NORMATIVO</u>	<u>22</u>
<u>2. SÍNTESIS DEL MARCO CONCEPTUAL</u>	<u>27</u>
2.1. CONCEPTO DE CUENCA HIDROGRÁFICA	27
2.2. ORDENACIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS	28
2.3. DESARROLLO SOSTENIBLE	28
2.4. ENFOQUE SISTÉMICO	30
2.5. PRINCIPIOS ORIENTADORES PARA LA ORDENACIÓN DE CUENCAS	30
2.6. PRINCIPIO DE PARTICIPACIÓN	31
<u>3. SÍNTESIS DEL MARCO METODOLÓGICO</u>	<u>32</u>
<u>4. APRESTAMIENTO</u>	<u>34</u>
4.1. DECLARATORIA DE CUENCA EN ORDENAMIENTO	34
4.2. CARACTERIZACIÓN SOCIAL Y CULTURAL DE LOS ACTORES SOCIALES	34
4.2.1. ACTORES SOCIALES DE LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA	35
• Campesinos colonos	36
• Campesinos Afrodescendientes	37
• Pescadores	38
• Empresarios agrícolas	38
4.3. SOCIALIZACIÓN DEL PROCESO CON LOS ACTORES Y RECONOCIMIENTO DE LA CUENCA POR PARTE DE LOS MISMOS.	39
4.3.1. CARTOGRAFÍA SOCIAL	40
<u>5. DIAGNOSTICO</u>	<u>42</u>
5.1. ASPECTOS GENERALES DE LA CUENCA	42
5.2. CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE BIOFÍSICO.	46
5.2.1. CLIMA	46
• Régimen de Vientos	47
• Brillo Solar	47
• Humedad Relativa	47
• Temperatura	47
• Evaporación	49
• Precipitación	51
• Evapotranspiración	54

5.2.2. HIDROLOGÍA	55
• Descripción de la Red Hídrica Superficial y Parámetros Morfométricos	55
• Balance Hídrico	60
• Caudal máximo en la cuenca	61
• Oferta Hídrica	64
• Índice de Escasez Superficial	66
• Limnología	69
○ Índice de Calidad de Agua	69
5.2.3. GEOLOGÍA	74
• Geología General	74
○ Batolito de Santa Marta y Plutón de Buritaca (Esmb-cd)	75
○ Plutón de Toribio (Et)	76
○ Neis Buritaca (Pzb)	76
○ Neises Anortosíticos del Río Sevilla (PERs)	77
○ Granulitas Los Mangos (PEm)	77
○ Esquistos de San Lorenzo (Mzsl)	78
○ Mármoles de Ciénaga (Kmc)	78
○ Abanicos y Gravas (Qg)	79
○ Depósitos Aluviales (Qc)	79
• Geología Estructural de la Cuenca del Río Córdoba	79
○ Fallas	80
○ Pliegues	81
○ Foliación	81
○ Diaclasas	82
○ Lineamientos	82
5.2.4. GEOMORFOLOGÍA	82
5.2.5. HIDROGEOLOGÍA	87
• Acuífero del Río Córdoba	88
5.2.6. CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS DE LA CUENCA	89
• Clasificación de Biomas Terrestres	89
• Unidad Biogeográfica	91
• Zonas de vida	92
• Caracterización de la Cobertura de la Vegetación	93
○ Cultivos Permanentes y transitorios	95
○ Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	96
○ Mosaicos de cultivos y espacios naturales	97
○ Mosaico de pastos y espacios naturales	98
○ Pastos enmalezados	99
○ Bosque denso alto y/o bajo	100
○ Bosque Ripario	100
○ Plantaciones forestales	101

○ Vegetación secundaria en transición estratos alto y/o bajo	102
○ Zonas Pantanosas	103
○ Tierras desnudas y degradadas	103
• Usos de la Flora en la Cuenca del Río Córdoba	104
• Aspectos de Conservación de la flora en la Cuenca del Río Córdoba	105
• Problemáticas asociadas a la vegetación en la Cuenca del Río Córdoba	105
• Características de la Fauna Asociada	107
○ Aves	107
• Importancia para la conservación	108
○ Anfibios y reptiles	110
○ Mamíferos	113
• Problemática de la fauna	114
5.2.7. USO POTENCIAL DE LA CUENCA	114
• Subclase 4s-5	115
• Subclase 6s-5	116
• Subclase 5 hs-5	116
• Subclase 7p-4	116
• Subclase 7pe-5	116
• Subclase 8p-3	117
5.2.8. SUSCEPTIBILIDAD DE LA CUENCA A GEOAMENAZAS E INUNDACIONES.	117
• Inundaciones	118
5.3. CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES CULTURALES Y SOCIOECONÓMICAS	119
5.3.1. CARACTERÍSTICAS CULTURALES DE LA CUENCA	120
• Manejo del agua por la población prehispánica	121
• Agua para la Conquista y la Colonia	122
• Una montaña de posibilidades	125
• Agua y Fertilidad en la Zona Bananera	125
• La Colonización Campesina y Deforestación	127
5.3.2. CARACTERÍSTICAS SOCIALES DE LA CUENCA	131
• Aspectos Demográficos	131
○ Centros poblados y Grupos Poblacionales	131
○ Número de Habitantes Total y por Sexo	132
• Salud	137
○ Situación de la Salud en el municipio de Ciénaga	137
○ Morbilidad	137
○ Mortalidad	138
○ Infraestructura existen para el servicio de la salud	138
• Vivienda	139
• Educación	140
○ Situación de la Educación en la Cuenca	140
○ Infraestructura Educativa	141



○ Cobertura educativa a nivel Municipal	142
• Calidad de Vida	143
• Servicio de Agua Potable y Saneamiento Básico	146
○ Acueducto	146
○ Alcantarillado	148
○ Aseo	148
5.3.3. ACTIVIDADES ECONÓMICAS DESARROLLADAS EN LA CUENCA	149
• Agricultura	151
○ Cultivos permanentes	154
• Ganadería	156
5.3.4. USO ACTUAL DEL SUELO	158
• USO AGRÍCOLA	159
• USO PROTECCIÓN	161
• USO AGROTURÍSTICO	162
5.4. SÍNTESIS DIAGNÓSTICA	163
5.4.1. Problemáticas	163
5.4.2. POTENCIALIDADES	177
<u>6. PROSPECTIVA</u>	<u>183</u>
6.1. SÍNTESIS DIAGNOSTICA	185
6.2. DEFINICIÓN DE LOS FACTORES DE CAMBIO.	186
6.3. DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES ESTRATÉGICAS	188
6.4. CONSTRUCCIÓN DEL ESCENARIO APUESTA	191
6.4.1. ESCENARIO 1	191
6.4.2. ESCENARIO 2	192
6.4.3. ESCENARIO 3	193
6.4.4. ESCENARIO APUESTA	193
6.5. DEFINICIÓN DE LA VISIÓN CUENCA RIO CÓRDOBA 2036.	194
6.6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	195
6.6.1. DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES ESPACIALES HOMOGÉNEAS DEL TERRITORIO	195
6.6.2. DEFINICIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE ZONIFICACIÓN	196
6.6.3. DEFINICIÓN DE LOS CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN	198
6.6.4. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL	203
<u>7. FORMULACIÓN</u>	<u>206</u>
7.1. FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS, PROGRAMAS Y PROYECTOS.	206
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.	207



• PROGRAMA A: Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional para la educación ambiental.	207
○ Objetivo del programa:	208
○ Justificación y población beneficiada	209
• PROGRAMA B: Fortalecimiento del Sistema de Gestión.	210
○ Justificación y Población Beneficiada:	210
7.1.2. ESTRATEGIA II: FORTALECIMIENTO DE LA CULTURA AMBIENTAL Y LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA	214
• PROGRAMA C: Educación ambiental, comunicación y participación comunitaria	214
○ Objetivo del Programa	214
○ Justificación y Población Beneficiada	215
• PROGRAMA D. Fortalecimiento de las relaciones sociales e institucionales con grupos étnicas presentes en la cuenca.	218
○ Objetivo del Programa	218
○ Justificación y Población Beneficiada	218
7.1.3. ESTRATEGIA III: GESTIÓN SOSTENIBLE DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	220
• PROGRAMA E: Producción Limpia de Bienes de Origen Agropecuario	220
○ Objetivo del Programa	220
○ Justificación y Población Beneficiada	220
7.1.4. ESTRATEGIA: GESTIÓN, ADMINISTRACIÓN Y EJECUCIÓN INTEGRAL Y EFICIENTE DE RECURSOS PARA LA INVERSIÓN SOCIAL	225
• PROGRAMA F: Disminución de la pobreza y mejoramiento de la calidad de Vida	225
○ Objetivo del Programa	225
○ Justificación y Población Beneficiada	225
7.1.5. . ESTRATEGIA IV - PLANIFICACIÓN DEL TERRITORIO BAJO EL ENFOQUE SISTÉMICO	230
• PROGRAMA G. Ordenamiento Ambiental Territorial	230
○ Objetivo del Programa	230
• PROGRAMA H: Sostenibilidad Ambiental	235
○ Objetivo del Programa	235
○ Justificación y Población Beneficiada	235
○ Indicadores del Programa:	235
7.1.6. ESTRATEGIA V- GESTIÓN DE RIESGOS	245
• PROGRAMA I: Manejo y seguimiento de riesgos ambientales y tecnológicos y control integral de asentamientos subnormales	245
○ Objetivo del Programa	245
○ Justificación y Población Beneficiada	245
○ Indicadores del Programa	246
7.1.7. ESTRATEGIA VI - CONSERVACIÓN DEL RECURSOS HÍDRICO	250

• PROGRAMA J: Recuperación, Mantenimiento y Protección de Rondas Hídricas y Acuíferos	250
○ Objetivo del Programa	250
○ Justificación y Población Beneficiada	250
○ Indicadores del Programa	251
• PROGRAMA K: Control, seguimiento y monitoreo del recursos hídricos	254
○ Objetivo del Programa	254
○ Justificación y Población Beneficiada	254
○ Indicadores del Programa	254
7.2. MECANISMOS DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN	258
7.2.1. PROGRAMA A: FORTALECIMIENTO DE LA COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL PARA LA EDUCACIÓN AMBIENTAL.	258
7.2.2. PROGRAMA B: FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN	259
7.2.3. PROGRAMA C. EDUCACIÓN AMBIENTAL, COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA	260
7.2.4. PROGRAMA D. FORTALECIMIENTO DE LAS RELACIONES SOCIALES E INSTITUCIONALES CON GRUPOS ÉTNICAS PRESENTES EN LA CUENCA	263
7.2.5. PROGRAMA E. PRODUCCIÓN LIMPIA DE BIENES DE ORIGEN AGROPECUARIO	264
7.2.6. PROGRAMA F. DISMINUCIÓN DE LA POBREZA Y MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE VIDA	265
7.2.7. PROGRAMA G. ORDENAMIENTO AMBIENTAL TERRITORIAL	266
7.2.8. PROGRAMA H: SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL	266
7.2.9. PROGRAMA I: MANEJO Y SEGUIMIENTO DE RIESGOS AMBIENTALES Y TECNOLÓGICOS Y CONTROL INTEGRAL DE ASENTAMIENTOS SUBNORMALES	267
7.2.10. PROGRAMA J: RECUPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y PROTECCIÓN DE RONDAS HÍDRICAS Y ACUÍFEROS	268
7.2.11. PROGRAMA K: CONTROL, SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL RECURSOS HÍDRICOS	269
7.3. PLATAFORMA ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA	271
7.3.1. RECURSOS DE FINANCIACIÓN	271
• Tasa por utilización del agua:	271
• Adquisición de Áreas de Interés para Acueductos:	272
• Otros instrumentos económicos:	272
7.3.2. INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN	273
• Plan de Desarrollo del municipio de Ciénaga	273
• Gobernación del Magdalena	274
• Corporación Autónoma Regional del Magdalena – CORPAMAG	274
7.3.3. PROYECTOS DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO DE LA CUENCA	274

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. LA CUENCA VISTA COMO UN SISTEMA	28
FIGURA 2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL CONCEPTO DE DESARROLLO SOSTENIBLE.	29
FIGURA 3. METODOLOGÍA GENERAL POMCA	33
FIGURA 4. MAPA SOCIO-CULTURAL DE LA CUENCA RÍO CÓRDOBA	36
FIGURA 5. TALLER CON ACTORES SOCIALES DE LA CUENCA RÍO CÓRDOBA	40
FIGURA 6. CARTOGRAFÍA SOCIAL CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA	41
FIGURA 7. LOCALIZACIÓN, CAUCES Y CURVAS DE NIVEL DE LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA	43
FIGURA 8. FIGURAS DE MANEJO DE LA CUENCA DE RÍO CÓRDOBA.	45
FIGURA 9. VARIACIÓN ESPACIAL DE LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL SOBRE LA CUENCA RÍO CÓRDOBA.	49
FIGURA 10. VARIACIÓN TEMPORAL DE LA TEMPERATURA MEDIA SOBRE LA ESTACIÓN AEROPUERTO SIMÓN BOLÍVAR.	50
FIGURA 11. SUPERFICIE DE EVAPORACIÓN MEDIA ANUAL MULTIANUAL EN LA CUENCA RÍO CÓRDOBA.	51
FIGURA 12. VARIACIÓN TEMPORAL DE LA EVAPORACIÓN MEDIA SOBRE LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA.	52
FIGURA 13. VARIACIÓN DE LAS ISOYETAS DE PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL EN LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA.	53
FIGURA 14. VARIACIÓN TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN PROMEDIO MENSUAL EN LA ESTACIÓN SAN LORENZO	53
FIGURA 15. VARIACIÓN ESPACIAL DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN MEDIA ANUAL EN LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA.	55
FIGURA 16. RED DE DRENAJE DE LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA.	57
FIGURA 17. PENDIENTES EN LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA.	59
FIGURA 18. PERFIL LONGITUDINAL DEL CAUCE DEL RÍO CÓRDOBA.	60
FIGURA 19. VARIACIÓN ESPACIAL DE LA ESCORRENTÍA MEDIA ANUAL SOBRE LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA.	62
FIGURA 20. SUBCUENCAS DE LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA.	62
FIGURA 21. HIDROGRAMA DE CAUDAL DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL DE LA PARTE ALTA DE LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA.	63
FIGURA 22. HIDROGRAMA DE CAUDAL DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL PARA LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA.	64
FIGURA 23. OFERTA HÍDRICA SUPERFICIAL EN MM EN LAS SUBCUENCAS DEL RÍO CÓRDOBA.	65
FIGURA 24. OFERTA HÍDRICA SUPERFICIAL (EN MM) EN LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA.	66
FIGURA 25. ÍNDICE DE ESCASEZ PARA LAS SUBCUENCAS APORTANTES AL RÍO CÓRDOBA.	68
FIGURA 26. ÍNDICE DE CALIDAD DE AGUA (ENERO 2012) CUENCAS MEDIA (E1) Y BAJA (E2) DEL RÍO CÓRDOBA.	70
FIGURA 27. NO HAY PRESENCIA DE ESPECIES QUE SE ALIMENTE CON EL OD DE LAS CUENCAS MEDIA (E1) Y BAJA (E2) (ENERO 2012).	71
FIGURA 28. GEOLOGÍA DE LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA	75
FIGURA 29. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL.	80

FIGURA 30. MODELO DIGITAL DE ELEVACIÓN DEL DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA, EN DONDE SE OBSERVAN LAS DOS GEOESTRUCTURAS: CORDILLERA Y MEGACUENCA DE SEDIMENTACIÓN.	83
FIGURA 31. GEOMORFOLOGÍA GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO.	84
FIGURA 32. PANORÁMICA DE LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA.	84
FIGURA 33. MAPA HIDROGEOLÓGICO DE LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA.	88
FIGURA 34. UNIDADES BIOGEOGRÁFICAS DE COLOMBIA.	92
FIGURA 35. MAPA DE LAS COBERTURAS VEGETALES PRESENTES EN CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA (MAPA GENERADO A PARTIR DE INTERPRETACIÓN DE IMAGEN SATELITAL ASTER, 2009; CARTOGRAFÍA IGAC, CARTOGRAFÍA INVEMAR (2008) Y VERIFICACIÓN EN CAMPO).	94
FIGURA 36. UNIDAD DE COBERTURA CULTIVOS PERMANENTES - TRANSITORIOS EN CADA UNO DE LOS SECTORES DE LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA, MAGDALENA. A) CAMINO AL SECTOR DE ALTO CÓRDOBA (N11.04502 W74.07898), B) CAMINO AL SECTOR DE ALTO CÓRDOBA (N11.04343 W74.03970), C) CULTIVOS DE MANGO (<i>MANGUIFERA INDICA</i>), PREDIOS DE LA EMPRESA DRUMMOND (N11.02148 W74.19280), D) CULTIVO DE TOMATE (<i>SOLANUM SP</i>) EN EL SECTOR DE CORDOBITA (N11.03077 W74.20520).	96
FIGURA 37. UNIDAD DE COBERTURA MOSAICO DE CULTIVOS, PASTOS Y ESPACIOS NATURALES EN CADA UNO DE LOS SECTORES DE LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA. A) VISTA IZQUIERDA DEL PUNTO 24, DESDE EL SECTOR DE AGUAS LINDAS (N11.02469 W74.05270), B) PUNTO 24, DESDE EL SECTOR DE AGUAS LINDAS (N11.03615 W74.04580), C) MATRIZ DE COBERTURAS EN EL PUNTO 24, DESDE EL SECTOR DE AGUAS LINDAS (N11.03969 W74.09569).	97
FIGURA 38. UNIDAD DE COBERTURA MOSAICO DE CULTIVOS Y ESPACIOS NATURALES EN CADA UNO DE LOS SECTORES DE LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA. A) SECTOR DEL ESCUDO, DIVISORIA DE AGUAS CON EL RÍO TORIBIO (N11.07570 W74.03657), B) CUENCA BAJA EN LOS PREDIOS DE LA EMPRESA DRUMMOND (N11.02266 W74.21460), C) VISTA DEL SECTOR DE BAJO AGUAS LINDAS (N11.03903 W74.09584), D) VISTA DEL PUNTO 12 Y 13 (N11.03004 W74.22830).	98
FIGURA 39. UNIDAD DE COBERTURA MOSAICO DE PASTOS Y ESPACIOS NATURALES EN CADA UNO DE LOS SECTORES DE LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA. A Y B) CAMINO HACIA ALTO CÓRDOBA, PUNTO 21 (N11.03065 W74.02457 Y N11.05861 W74.02951), C) PUNTO 15, SECTOR ALTO CÓRDOBA (N11.05388 W74.03546), D) CAMINO HACIA PUNTO 17, SECTOR ALTO CÓRDOBA (N11.03273 W74.20342).	99
FIGURA 40. UNIDAD DE COBERTURA MOSAICO DE PASTOS ENMALEZADOS EN CADA UNO DE LOS SECTORES DE LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA. A) CAMINO HACIA ALTO CÓRDOBA (N11.05216 W74.04633), B) CAMINO HACIA SECTOR DE LAS AGUAS TERMALES, CUENCA BAJA DEL RÍO CÓRDOBA.	99
FIGURA 41. UNIDAD DE COBERTURA BOSQUE DENSO ALTO EN CADA UNO DE LOS SECTORES DE LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA. A Y B) SECTOR ALTO CÓRDOBA, PUNTO 15 Y 16 (N11.05819 W74.02823).	100
FIGURA 42. UNIDAD DE COBERTURA BOSQUE RIPARIO EN CADA UNO DE LOS SECTORES DE LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA. A Y B) CAMINO HACIA EL SECTOR DE ALTO CÓRDOBA (N11.04252 W74.03462, C Y D) CERCANÍA A LA DESEMBOCADURA, CUENCA BAJA (N11.03004 W74.22830).	101
FIGURA 43. UNIDAD DE COBERTURA PLANTACIONES FORESTALES (<i>GMELINASP</i> , MELINA Y <i>TECTONASP</i> , TECA) EN CADA UNO DE LOS SECTORES DE LA CUENCA DEL RÍO	

CÓRDOBA. A Y B) PLANTACIÓN FORESTAL DE TECA (), EN LA VÍA QUE CONDUCE A LOS PREDIOS DE LA EMPRESA DRUMMOND, CUENCA BAJA (N11.03194 W74.21884, N11.03570 W74.2336), C Y D) PLANTACIONES FORESTALES DE MELINA (GMELINASP) EN PREDIOS DE LA EMPRESA DRUMMOND (N11.03822 W74.22707).	102
FIGURA 44. UNIDAD DE COBERTURA VEGETACIÓN SECUNDARIA O EN TRANSICIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA. A, B Y C) SECTOR DEL ACUEDUCTO Y BOCATOMA DEL ACUEDUCTO DE CIÉNAGA (N11.02122 W74.18263).	103
FIGURA 45. UNIDAD DE COBERTURA ZONAS PANTANOSAS (COMUNIDADES DE PLATANITO, HELICONIA SP), HACIA LA DESEMBOCADURA DE LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA. EN INMEDIACIONES DE LOS PREDIOS DE LA EMPRESA DRUMMOND (N11.03669 W74.23546).	103
FIGURA 46. UNIDAD DE COBERTURA ZONAS DEGRADADAS HACIA LA DESEMBOCADURA DE LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA (N11.02013 W74.19628).	104
FIGURA 47. LEÑA COMO FUENTE DE ENERGÍA, DENTRO DE LOS USOS DEL RECURSO FLORA EN EL ÁREA DE LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA, MAGDALENA.	104
FIGURA 48. ALGUNAS PROBLEMÁTICAS QUE SE DAN EN CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA, MAGDALENA. ADECUACIÓN DE TIERRAS PARA CULTIVOS: QUEMAS: A Y C)) SECTOR DE CORDOBITA, ORILLAS DEL RIO CÓRDOBA, D) SECTOR DE AGUAS LINDAS, Y B) TALA DE CARACOLÍ (ANACARDIUMEXCELSUM), ESPECIE PROPIA DE BOSQUE RIPARIO EN EL SECTOR DE CORDOBITA, MAGDALENA.	106
FIGURA 49. EXTRACCIÓN DE MATERIALES CALCÁREOS (CANTERA) EN EL SECTOR DE "CORDOBITA" EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO CÓRDOBA, MAGDALENA.	107
FIGURA 50. ESPECIES DE AVES MÁS FRECUENTES EN LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA	108
FIGURA 51. TYRANNUSMELANCHOLICUS (ANIDANDO), REGISTRADO DURANTE LOS RECORRIDOS DE CAMPO EN LA PARTE MEDIA ALTA DE LA CUENCA.	109
FIGURA 52. THRAUPIDO CYANERPESLUCIDUS (MIELERO ESCARLATA, MACHO), REGISTRADO DURANTE LOS RECORRIDOS DE CAMPO EN LA PARTE MEDIA ALTA DE LA CUENCA.	109
FIGURA 53. ESPECIE LEPTOPHISAHAETULLAREGISTRADA EN CAMPO.	111
FIGURA 54. CORYTOPHANESBASILISCUS.	111
FIGURA 55. ANOLIS TROPIDOGASTER	112
FIGURA 56. ESPECIES DE MAMÍFEROS REGISTRADAS DURANTE LOS RECORRIDOS DE CAMPO EN LA CUENCA. A) SCIURUSGRANATENSIS; B) SYLVILAGUSBRASILIENSIS C) PECARITAJACU.	113
FIGURA 57. CAPACIDAD DE USO DEL SUELO DE LA CUENCA RIO CÓRDOBA.	115
FIGURA 58. SUSCEPTIBILIDAD A LOS FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA Y EROSIÓN.	118
FIGURA 59. MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD A INUNDACIONES EN LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA	119
FIGURA 60. GRUPOS INDÍGENAS DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA MARTA 1530 – 1580.	124
FIGURA 61. EVOLUCIÓN DEMOGRÁFICA DE LA CUENCA CÓRDOBA DESDE 1985 AL 2036.	134
FIGURA 62. POBLACIÓN CALCULADA DE LA CUENCA RÍO CÓRDOBA ESPACIALIZADA EN EL SIG.	135
FIGURA 63. TIPO DE VIVIENDA, TOTAL DE MUNICIPIOS RÍO CÓRDOBA 2005.	139
FIGURA 64. VIVIENDA DE LA VEREDA AGUAS LINDAS.	140
FIGURA 65. PORCENTAJE DE PERSONAS CON NBI, MUNICIPIOS DE RÍO CÓRDOBA, A DICIEMBRE DE 2005.	144



FIGURA 66. SERVICIOS PÚBLICOS	147
FIGURA 67. COBERTURA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA.	148
FIGURA 68. ESTRUCTURA DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE LA CUENCA	150
FIGURA 69. ÁREA SEMBRADA DE LOS CULTIVOS TRANSITORIOS DEL MAGDALENA (AÑO 2011).	151
FIGURA 70. ÁREA COSECHADA DE LOS CULTIVOS TRANSITORIOS DEL MAGDALENA (AÑO 2011).	152
FIGURA 71. PRODUCCIÓN DE LOS CULTIVOS TRANSITORIOS DEL MAGDALENA (AÑO 2011).	152
FIGURA 72. ÁREA SEMBRADA DE LOS CULTIVOS PERMANENTES DEL MAGDALENA (AÑO 2011).	153
FIGURA 73. PRODUCCIÓN DE LOS CULTIVOS PERMANENTES DEL MAGDALENA (AÑO 2011).	153
FIGURA 74. ÁREA SEMBRADA CULTIVOS PERMANENTES CUENCA DE RÍO CÓRDOBA; HECTÁREAS 2009.	154
FIGURA 75. ÁREA SEMBRADA CULTIVOS TRANSITORIOS CUENCA DE RÍO CÓRDOBA; HECTÁREAS 2009.	155
FIGURA 76. NÚMERO DE CABEZAS BOVINAS, MUNICIPIOS RÍO CÓRDOBA 2008.	156
FIGURA 77. PORCENTAJE DE CABEZAS BOVINAS RÍO CÓRDOBA 2008.	157
FIGURA 78. USO DEL SUELO DE LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA.	159
FIGURA 79. EVIDENCIA DEL USO DEL SUELO AGRÍCOLA.	160
FIGURA 80. GANADERÍA EXTENSIVA ATO CÓRDOBA.	161
FIGURA 81. ÁREAS DE PROTECCIÓN.	161
FIGURA 82. EVIDENCIA DEL USO DEL SUELO RESIDENCIAL.	162
FIGURA 83. BALNEARIO BAJO CÓRDOBA	162
FIGURA 84. ESQUEMA METODOLÓGICO FASE PROSPECTIVA – ZONIFICACIÓN.	184
FIGURA 85. ORGANIGRAMA PARA ESTABLECER Y EJECUTAR LA FASE PROSPECTIVA.	185
FIGURA 86. DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES ECOLÓGICAS PAISAJÍSTICAS DE LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA.	196
FIGURA 87. UNIDAD ECOLÓGICA PAISAJÍSTICA DEL RÍO CÓRDOBA.	196
FIGURA 88. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL	205
FIGURA 89. ESQUEMA METODOLÓGICO DE DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS	206

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. RESUMEN DE LOS REGISTROS DE TEMPERATURA MEDIA ANUAL ANALIZADOS PARA LA CUENCA.	48
TABLA 2. RESUMEN DE LOS DATOS DE EVAPORACIÓN MEDIA ANUAL EN LAS DIFERENTES ESTACIONES DEL IDEAM.	50
TABLA 3. ESTIMACIÓN DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN MEDIA Y MODAL EN EL ÁREA DE ESTUDIO	54
TABLA 4. PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS DE LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA	58
TABLA 5. PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS DE LAS SUBCUENCAS DEL RÍO CÓRDOBA	58
TABLA 6. ESTIMACIÓN DE LA ESCORRENTÍA TOTAL MODAL POR MEDIO DEL BALANCE HÍDRICO	61
TABLA 7. CAUDALES MÁXIMOS PARA DIFERENTES ZONAS DE LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA	63
TABLA 8. CATEGORÍAS DEL ÍNDICE DE ESCASEZ Y UMBRALES CRÍTICOS DE PRESIÓN SOBRE LAS FUENTES DE AGUA	67
TABLA 9. ANÁLISIS DE REPRESENTATIVIDAD TOPOLÓGICA: BIOMAS DE LA SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA	90
TABLA 10. FORMACIONES VEGETALES PRESENTES EN LOS DIFERENTES SECTORES DE LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA, MAGDALENA	93
TABLA 11. UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL REGISTRADOS EN LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA, MAGDALENA	94
TABLA 12. RESUMEN DE LAS PROBLEMÁTICAS DE MAYOR REPRESENTATIVIDAD EN CADA UNO DE LOS SECTORES DE LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA, MAGDALENA	107
TABLA 13. ESPECIES REGISTRADAS DE ANFIBIOS Y REPTILES (HERPETOFAUNA) DURANTE LAS OBSERVACIONES DE CAMPO. (LC: PREOCUPACIÓN MENOR SEGÚN LIBRO ROJO DE ESPECIES AMENAZADAS DE COLOMBIA).	110
TABLA 14. ESPECIES DE MAMÍFEROS REGISTRADOS EN CAMPO. CATEGORÍAS DE AMENAZA: (LC) PREOCUPACIÓN MENOR; (DD) DATOS DEFICIENTES	113
TABLA 15. CENTROS POBLADOS LOCALIZADOS DENTRO DEL TERRITORIO QUE CONFORMA A LA CUENCA RÍO CÓRDOBA	131
TABLA 16. POBLACIÓN DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA	132
TABLA 17. POBLACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA A PARTIR DE LA DENSIDAD POBLACIONAL	135
TABLA 18. DENSIDADES POBLACIONALES DEL MUNICIPIO LOCALIZADO DENTRO DEL TERRITORIO QUE CONFORMA LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA	136
TABLA 19. CAPACIDAD INSTALADA DISPONIBLE EN LA ESE HOSPITAL SAN CRISTÓBAL DE CIÉNAGA	138
TABLA 20. INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA CUENCA RÍO CÓRDOBA	141
TABLA 21. MUNICIPIOS DE LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA. ACTIVIDAD REALIZADA	146
TABLA 22. SANTA MARTA INTEGRANTE DE LA CUENCA RÍO CÓRDOBA. SUSCRIPTORES AL SERVICIO DE ACUEDUCTO. 2004-2009	147
TABLA 23. FORMA DE ELIMINACIÓN DE LA BASURA, SANTA MARTA INTEGRANTE DE LA CUENCA RÍO CÓRDOBA. 2005.	149
TABLA 24. CONSOLIDADO DE PROBLEMÁTICAS DE LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA	185
TABLA 25. CONSOLIDADO DE POTENCIALIDADES DE LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA	186
TABLA 26. FACTORES DE CAMBIO DE LA CUENCA	186
TABLA 27. HIPÓTESIS DE VARIABLES ESTRATÉGICAS	189



TABLA 28. ESCENARIO 1	191
TABLA 29. ESCENARIO 2	192
TABLA 30. ESCENARIO 3	193
TABLA 31. CATEGORÍAS DE ZONIFICACIÓN PARA LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO CÓRDOBA.	197
TABLA 32. DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN	199
TABLA 33. CATEGORÍAS PARA CLASIFICAR LA DEMANDA DE RECURSOS AMBIENTALES.	201
TABLA 34. TABLA DE DESCRIPCIÓN PARA LA CALIFICACIÓN DE LA DEMANDA AMBIENTAL	203
TABLA 35. SUBCATEGORIAS DE MANEJO AMBIENTAL.	204
TABLA 36. RESUMEN PROGRAMAS Y PROYECTOS DE LA CUENCA DEL RÍO CÓRDOBA ..	275
TABLA 37. FUENTES DE FINANCIACIÓN PROGRAMAS Y PROYECTOS DE LA CUENCA DEL CÓRDOBA	277
TABLA 38. CRONOGRAMA DE INVERSIÓN EN PROGRAMAS Y PROYECTOS. (MILLONES DE PESOS CORRIENTES)	278
TABLA 39. CRONOGRAMA DE EJECUCIONES PRESUPUESTALES RESPECTIVAS. (MILLONES DE PESOS CORRIENTES)	279

LISTA DE FICHAS

FICHA 1. CONTAMINACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN LA CUENCA MEDIA Y BAJA	164
FICHA 2. AVALANCHAS E INUNDACIONES EN LAS PARTES BAJAS DE LA CUENCA	165
FICHA 3. SEDIMENTACIÓN EN LA PARTE BAJA DE LA CUENCA	166
FICHA 4. PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA Y EROSIÓN EN LA PARTE ALTA DE LA CUENCA	167
FICHA 5. ASENTAMIENTOS DE POBLACIÓN EN ZONAS DE ALTA AMENAZAS POR MOVIMIENTOS EN MASAS	168
FICHA 6. DETERIORO DE LA COBERTURA VEGETAL	169
FICHA 7. DETERIORO DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA DE LA CUENCA	170
FICHA 8. INSUFICIENTES ÁREAS PROTEGIDAS (NACIONALES, DEPARTAMENTALES Y LOCALES) PARA LA PRESERVACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS, LA BIODIVERSIDAD Y SUS BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES; ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.	
FICHA 9. PRÁCTICAS AMBIENTALES INADECUADA	172
FICHA 10. DÉBIL ORGANIZACIÓN Y LA PARTICIPACIÓN COMUNITARIA	173
FICHA 11. USO INADECUADO DEL SUELO	174
FICHA 12. BAJA CALIDAD E INSUFICIENTE COBERTURA DEL SERVICIO EDUCATIVO	175
FICHA 13. ALTO NÚMERO DE PERSONAS CON NBI	176
FICHA 14. ALTAS TASAS DE DESEMPLEO	177
FICHA 15. DISPONIBILIDAD DEL RECURSO HÍDRICO	178
FICHA 16. ÁREAS DE VALOR PAISAJÍSTICO Y HÁBITATS DE VIDA SILVESTRE PARA EL ESTABLECIMIENTO DE ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN	179
FICHA 17. ZONAS DE LA CUENCA MEDIA Y ALTA CON BIODIVERSIDAD Y ENDEMISMO ...	179
FICHA 18. ÁREAS DE LA CUENCA MEDIA Y ALTA DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN BIOLÓGICA Y CULTURAL DE LA CUENCA, QUE REÚNEN CRITERIOS PARA SER CONSIDERADAS COMO ÁREAS PROTEGIDAS	180
FICHA 19. ZONAS Y ÁREAS CON PAISAJES DE ALTO POTENCIAL TURÍSTICO A LO LARGO DE LA CUENCA	181
FICHA 20. IMPLEMENTACIÓN DE UN ESQUEMA DE PSA- PAGOS POR SERVICIOS AMBIENTALES	181
FICHA 21. CAPITAL HUMANO CON CONOCIMIENTOS EMPÍRICOS PARA EL DESARROLLO DE PRÁCTICAS PRODUCTIVAS SOSTENIBLES	182
FICHA 22. ARTICULACIÓN INTERINSTITUCIONAL PARA EDUCACIÓN AMBIENTAL	209
FICHA 23. FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD INSTITUCIONAL	211
FICHA 24. FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL DE LA CUENCA	212
FICHA 25. CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN DE LOS EMPLEADOS A NIVEL DE POSTGRADO EN SISTEMAS DE CALIDAD AMBIENTE Y ADMINISTRACIÓN PÚBLICA.	213
FICHA 26. PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARTICIPATIVA	215
FICHA 27. PROYECTO DE CONFORMACIÓN, CONSOLIDACIÓN Y CAPACITACIÓN DE COMITÉS DE GESTORES AMBIENTALES COMUNITARIOS (RED DE GESTORES COMUNITARIOS)	217
FICHA 28. DIÁLOGOS INTERCULTURALES: “ESCUCHANDO OTRAS VOCES”	219
FICHA 29. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA	221
FICHA 30. GESTIÓN SOSTENIBLE DEL USO DEL AGUA EN LA AGROINDUSTRIA	222

FICHA 31. CAPACITACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS SOSTENIBLES PARA LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS.....	223
FICHA 32. FORMULACIÓN DE UN PLAN DE INCENTIVO A LAS PRÁCTICAS PRODUCTIVAS SOSTENIBLES.....	224
FICHA 33. AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO EN LA CALIDAD DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO	226
FICHA 34. FORMULACIÓN DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO DE HÁBITAT PARA COMUNIDADES LOCALIZADAS EN ZONAS APTAS PARA USO RESIDENCIAL	227
FICHA 35. EVALUACIÓN DE LOS MECANISMOS DE GESTIÓN DE SALUD Y EDUCACIÓN ...	228
FICHA 36. CAPACITACIÓN CIUDADANA PARA LA VIGILANCIA, CONTROL Y SEGUIMIENTOS DE LOS RECURSOS DESTINADOS A INVERTIR.....	229
FICHA 37. INCORPORACIÓN DE DETERMINANTES AMBIENTALES EN LOS POT, EOT Y PBNOT DE LOS MUNICIPIOS QUE HACEN PARTE DE LA CUENCA	231
FICHA 38. LINEAMIENTOS PARA EL ORDENAMIENTO Y MANEJO FORESTAL.....	232
FICHA 39. FORMULACIÓN DE LOS LINEAMIENTOS PARA EL TURISMO SOSTENIBLE	234
FICHA 40. RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE BOSQUES, RONDAS HÍDRICAS Y NACEDEROS	236
FICHA 41. DIRECTRICES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL USO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES DE FAUNA	239
FICHA 42. SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD	241
FICHA 43. FORMULACIÓN DEL PLAN DE INVESTIGACIÓN SOBRE LA BASE NATURAL DE LA CUENCA	242
FICHA 44. FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE MONITOREO DE LOS ECOSISTEMAS, RECURSOS NATURALES Y LAS VARIABLES CLIMÁTICAS.	243
FICHA 45. ESTUDIO DE EVALUACIÓN DETALLADA DE RIESGOS AMBIENTALES TECNOLÓGICOS (POR LO MENOS A ESCALA 1:25000)	247
FICHA 46. DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA	248
FICHA 47. ESTUDIO DEMOGRÁFICO PARA LA DEFINICIÓN DE ZONAS DE EXPANSIÓN DE URBANA	249
FICHA 48. DELIMITACIÓN FÍSICA, RECUPERACIÓN Y SANEAMIENTO DE LAS RONDAS HÍDRICAS DEL RÍO Y PRINCIPALES AFLUENTES.....	251
FICHA 49. DELIMITACIÓN FÍSICA DE LAS ÁREAS DE RECARGA DE LOS ACUÍFEROS	253
FICHA 50. FORTALECIMIENTO DE REDES DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA.....	255
FICHA 51. INSTRUMENTACIÓN DE CUENCAS PARA MANEJO Y APROVECHAMIENTO CONTROLADO DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEO	256
FICHA 52. SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LAS CONCESIONES OTORGADAS POR CORPAMAG	257
FICHA 53. INSTITUCIONES (PÚBLICAS Y PRIVADAS) ARTICULANDO Y COORDINANDO PLANES DE ACCIÓN PARA LA EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	258
FICHA 54. PORCENTAJE DE INSTITUCIONES CERTIFICADAS EN CALIDAD	259
FICHA 55. PORCENTAJE DE INSTITUCIONES CON SISTEMAS DE INFORMACIÓN IMPLEMENTADOS	259
FICHA 56. NÚMERO DE FUNCIONARIOS CAPACITADOS A NIVEL DE POSTGRADOS	260
FICHA 57. PORCENTAJE DE EJECUCIÓN DE LOS PROYECTOS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARTICIPATIVA DISEÑADOS Y EJECUTADOS	260
FICHA 58. PORCENTAJE DE ORGANIZACIONES DE BASE CAPACITADAS Y EMPODERADAS	261



FICHA 59. PORCENTAJE DE PROYECTOS AMBIENTALES ESCOLARES (PRAES) APOYADOS Y EJECUTADOS EN LA CUENCA.....	261
FICHA 60. PORCENTAJE DE RECURSOS ASIGNADOS Y EJECUTADOS PARA EL PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL, COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA	262
FICHA 61. PORCENTAJE DE COMITÉ DE GESTIÓN AMBIENTAL COMUNITARIOS CREADOS EN LA CUENCA.	262
FICHA 62. PORCENTAJE DE LÍDERES CAPACITADOS COMO GESTORES AMBIENTALES COMUNITARIOS.....	263
FICHA 63. PORCENTAJE DE DIÁLOGOS INTERCULTURALES PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS RELACIONES SOCIALES E INSTITUCIONALES.	263
FICHA 64. NÚMERO DE SECTORES PRODUCTIVOS QUE IMPLEMENTAN BUENAS PRÁCTICAS AGROPECUARIAS AMBIENTALES A SUS PRÁCTICAS PRODUCTIVAS.....	264
FICHA 65. PORCENTAJE DE PERSONAS EN NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS.	265
FICHA 66. NUMERO DE INSTRUMENTOS FORMULADOS PARA EL ORDENAMIENTO AMBIENTAL TERRITORIAL Y PORCENTAJE DE EJECUCIÓN DE LOS FORMULADOS.	266
FICHA 67. PORCENTAJE DE EJECUCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS PARA LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL.....	266
FICHA 68. 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).	267
FICHA 69. RONDAS DE CAUCES LIBRES DE OCUPACIÓN Y RECUPERADAS EN LA CUENCA BAJA Y MEDIA.....	268
FICHA 70. ÁREAS DE RECARGA DE ACUÍFEROS IDENTIFICADAS Y DELIMITADAS (HA).	268
FICHA 71. PORCENTAJE DE ÁREA DE LA CUENCA CON UN ÍNDICE DE ESCASEZ ALTO ...	269
FICHA 72. ÍNDICE DE CALIDAD AGUA.	269
FICHA 73. DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO – DBO5.....	270

PRESENTACIÓN

En la vertiente noroccidental de la Sierra Nevada de Santa Marta, en jurisdicciones de los Municipios de Santa Marta y Ciénaga, está localizada la cuenca hidrográfica del Río Córdoba, ecosistema que a pesar de ser considerado de gran valor ambiental por contar con capacidades para brindar servicios ecosistémicos como productos forestales, agrícolas, vida silvestre, satisfacciones estéticas, recreacionales, producción de energía y agua para la población y agricultura; presenta situaciones que someten a sus recursos naturales a formas de uso y explotación inadecuadas que causan impactos en su equilibrio ecosistémico y su población humana.

La gran diversidad y riqueza biológica presente en la cuenca; en contraste con las fuertes problemáticas derivadas de las formas de ocupación de este territorio, contribuyeron para la priorización por parte de la Corporación Autónoma Regional del Magdalena – CORPAMAG para dar inicio a la formulación del plan de ordenamiento y manejo de esta cuenca, a partir de la declaratoria de cuenca en ordenamiento realizada a través del acto administrativo establecido en la Resolución 0656 del 3 de Mayo de 2010, y según lo dispuesto en el artículo 7 del Decreto 1729 de 2002.

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

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

Para su formulación 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; y contó con el apoyo técnico de la Universidad de Cartagena a través del 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 Córdoba, 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.

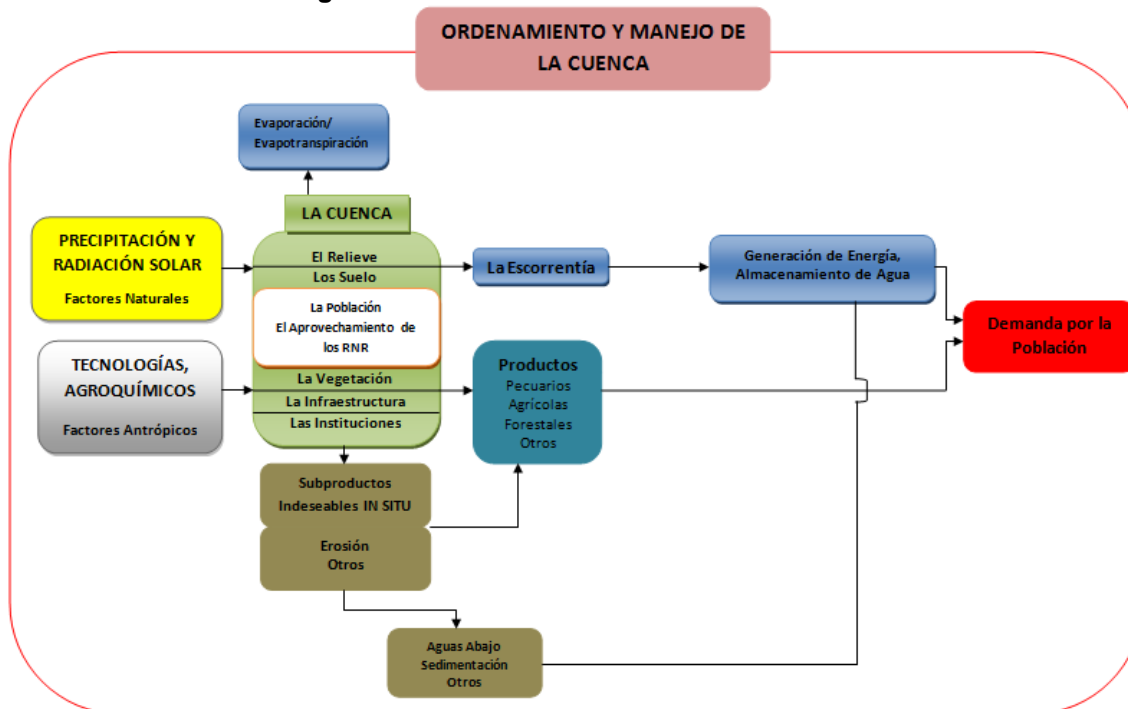
Con el objeto de facilitar la interlocución y participación de los diferentes actores en el proceso de ordenación de cuencas se establece para el proceso de formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo de la cuenca hidrográfica del Río Piedras, un lenguaje común. Así, en primera instancia se definen 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) (**¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida.**).

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

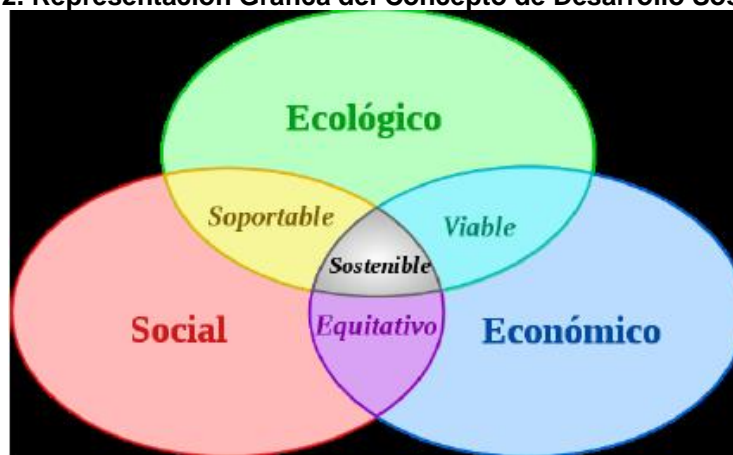
La Ordenación de cuencas se entiende como: “(...) *el proceso de planificación, permanente, sistemático, previsorio e integral adelantado por el conjunto de actores que interactúan en y con el territorio de una cuenca, conducente al uso y manejo de los recursos naturales de una cuenca, de manera que 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. (**Error! La autoreferencia al marcador no es válida.**). Es así como este concepto se articula en tres variables fundamentales:

Figura 2. Representación Gráfica del Concepto de Desarrollo Sostenible.



FUENTE: UN OUR COMMON FUTURE, 1987.

- La primera que consiste en la gestión de recursos (conservación y calidad de los suelos, control y calidad del aire, manejo integrado del recurso hídrico y, conservación de biodiversidad).
- La segunda que consiste en la gestión de la movilidad (ordenación física, gestión del tráfico, desarrollo urbano sostenible, articulación urbano – rural y relaciones funcionales territoriales)¹.
- Y la tercera que consiste en la producción y servicios (gestión de residuos sólidos y vertimientos industriales y, contabilidad ecológica).

En este sentido, el desarrollo sostenible está dirigido al cambio de las modalidades de producción, consumo y distribución de los recursos naturales e implica, entre otros, un rediseño de las formas tradicionales de 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.

¹http://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 Córdoba, 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 Córdoba, 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 Córdoba 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 Córdoba. 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 en distintos sectores de la cuenca. A continuación se presenta un informe resumido de los resultados obtenidos de la etapa de aprestamiento

4.1. Declaratoria de Cuenca en Ordenamiento

La declaratoria de cuenca en ordenamiento fue realizada por parte de la Corporación Autónoma Regional del Magdalena a través del acto administrativo establecido en la Resolución 0656 del 3 de Mayo de 2010.

Con el fin de apoyar el proceso de formulación del plan, 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).

Según 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 organizar 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.

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 por 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.

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 revelan las representaciones y los esquemas de interacción que se valorizan y los que se condenan en cada espacio de la cuenca.

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. 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.

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 un territorio, geográficamente determinado, en la actualidad, su incidencia, su fuerza y su poder están dados desde el contexto de la globalización y de las dinámicas transnacionales.

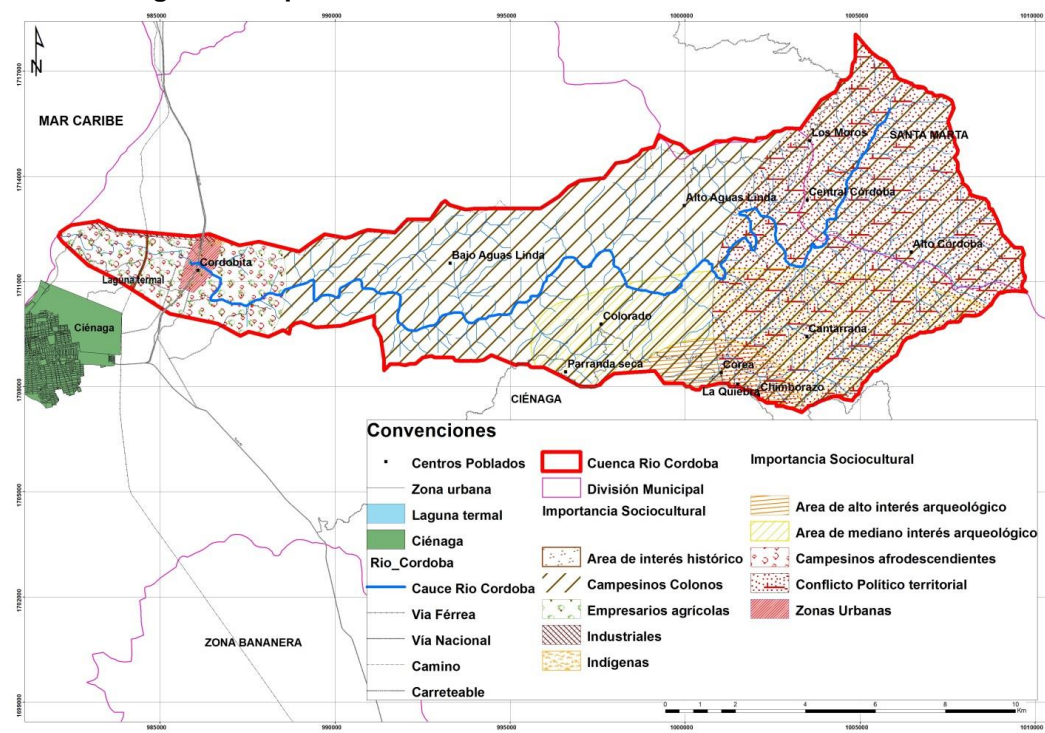
4.2.1. Actores Sociales de la Cuenca del Río Córdoba

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

- (1) Campesinos Colonos
- (2) Campesinos Afrodescendientes
- (3) Pescadores
- (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 Córdoba



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

• Campesinos colonos

Son familiares de los primeros pobladores que llegaron a la cuenca oriundos de los departamentos de Antioquia, Norte de Santander y Cundinamarca, entre otros; vinieron huyendo de la violencia y al ver la oportunidad de empleo en la Sierra y los beneficios de la vegetación se quedaron. Están localizados en la parte alta y media de la cuenca y se dedican principalmente a los cultivos de café y cultivos de pan coger

la población campesina está organizada comunitariamente a través de las Juntas de Acción Comunal que trabajan por el desarrollo y bienestar de las comunidades. Así mismo, hacen parte de otro tipo de organizaciones con fines de producción y comercialización como es el caso de la Red de Productores Ecológicos de la Sierra

Nevada de Santa Marta - Ecolsierra y la Asociación de Apicultores Conservacionistas de la Sierra Nevada de Santa Marta APISIERRA.

Ecolsierra: La red de productores nace legalmente en el año 2001 con el objetivo de promover la producción orgánica y ecológicamente sostenible de café en la Sierra Nevada de Santa Marta, dinamizar su comercialización y acompañar a los productores en el mejoramiento de las unidades productivas. Un proceso en el que se han requerido esfuerzos importantes de los agricultores y sus familias en el cambio de una agricultura convencional a una agricultura ecológica, en la cual el apoyo de la organización ha sido fundamental en la implementación de los planes de conversión que incluyen: construcción de módulos de saneamiento básico, procesadores para la pulpa del café, construcción de composteras, fosas para las basuras y reciclaje, definición áreas de producción – conservación, protección de fauna y flora, entre otros. De la red hacen parte 600 familias distribuidas en 18 grupos de base, 235 fincas certificadas, 365 fincas en transición y la construcción colectiva de un gran corredor de conservación en la región, basado en el agro ecosistema cafetero (Ecolsierra, 2011).

Asociación de Apicultores Conservacionistas de la Sierra Nevada de Santa Marta APISIERRA: La asociación productora de miel, polen, propóleos, núcleos y servicios tiene como objetivo ejecutar planes de fortalecimiento a los grupos de apicultores por micro cuencas buscando un funcionamiento articulado, como red para garantizar el intercambio permanente de experiencias y la prestación de servicios a las comunidades interesadas en apicultura de conservación. Su objetivo ambiental es construir una propuesta apícola que contribuya a la consolidación de una red de áreas protegidas, articulada a una estrategia eco regional de conservación de la Sierra Nevada (Red Colombia Verde).

- **Campesinos Afrodescendientes**

Están localizados en la parte baja de la cuenca. Son afrodescendientes que 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 vinculados a la explotación bananera a través de sistemas de aparcería, trabajos al destajo o como obreros agrícolas. Si bien a partir de los últimos años se evidencia la sustitución del banano por el cultivo de palma africana, la modalidad de las vinculaciones permanece fundamentalmente sin variaciones. Después de un siglo de permanencia de las plantaciones bananeras, muchos de los campesinos han ido adquiriendo poco a poco predios rurales, donde cultivan frutas para el mercado regional.

Los campesinos afrodescendientes están organizados comunitariamente a través de las Juntas de Acción Comunal que trabajan por el desarrollo y bienestar de las comunidades.

- **Pescadores**

Están organizados a través de una Asociación de Pescadores que los agrupa y representa. Los pescadores (Perafán, et. al. 1998) del complejo de estuarios y lagunas de la Ciénaga Grande de Santa Marta atraviesan una crisis ecológica por la salinización de sus aguas, que se manifiesta con la muerte de los manglares, alimento de la vida marina y garantía de la economía pesquera. La disminución de los niveles de captura de peces ha motivado el incremento de la pobreza. El desmejoramiento en la calidad del agua del complejo cienaguero es resultado de un siglo de descargas de agroquímicos y pesticidas en los suelos de las plantaciones de banano y más recientemente de palma africana, en la parte baja de la cuenca. La carretera troncal también ha incidido en la contaminación de las aguas por el incremento de las poblaciones flotantes y residente.

- **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 bajas de las vertientes norte y occidental de la Sierra Nevada. 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, concentrados en el sector primario sin incorporar procesos de valor agregado.

En la cuenca del Río Córdoba se destacan, entre otras, las siguientes organizaciones empresariales:

Asociación de Bananeros de Colombia - Augura²: El Gremio bananero colombiano, representa ante entidades públicas y privadas, nacionales y extranjeras los intereses de la industria bananera exportadora del país, de las regiones de Urabá y Magdalena y de los productores dedicados a esta actividad. AUGURA nació en 1963 como la Asociación de Agricultores y Ganaderos de Urabá y en el año 2003 abrió sede en Santa Marta iniciando labores con el 50% de los productores de banano asentados en el departamento del Magdalena. Hasta la fecha se han venido vinculando más productores que buscan los beneficios que ofrece la agremiación.

Banacol³: Nació en noviembre de 1980 como una empresa emprendedora que hoy hace parte de un importante grupo multinacional. Producen y comercializan banano, piña, plátano y yuca. En junio de 2004, compró más de 5.000 hectáreas de cultivo de banano, ampliando más de tres veces su capacidad productiva, a través de la operación en 39 fincas propias, que suman un área geográfica de 8.700 hectáreas en Colombia.

² AUGURA, <http://www.augura.com.co> [Consulta: viernes, 09 de septiembre de 2012]

³ BANACOL, <http://www.banacol.com/NewsDetail/200/1/Historia> [Consulta: viernes, 09 de septiembre de 2012]

Asociación de Bananero del Magdalena y la Guajira - ASBAMA⁴: Es una corporación de derecho Civil sin ánimo de lucro, tendiente al mejoramiento social, cultural y económico de los productores, empresas y empresarios de banano en el territorio nacional y en particular de la Zona Bananera del departamento del Magdalena y la Guajira. Esta asociación de bananeros se creó en julio de 1996.

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 CORPAMAG explicó 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 5**) 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.

⁴ ASBAMA, http://asbama.com/?page_id=9 [Consulta: viernes, 09 de septiembre de 2012]

Figura 5. Taller con Actores Sociales de la Cuenca Río Córdoba



FUENTE: UNICARTAGENA, 2010

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 6** se especifica la cartografía social obtenida del taller y en esta se puede observar que en la parte alta y media de la cuenca, los actores reconocieron los siguientes aspectos:

- **Fuentes Hídricas:** Se reconocen diferentes quebradas: El Cano, Lourdes, El Quindío, El Encanto, Esmeralda, Boquerón, Japón, Santa Ana, Comando y Flores.
- **Veredas:** Corea, Agua Linda, Cantarrana, Alto Córdoba, Los Moros y Tagua
- **Actividades Productivas:** Se encuentran cultivos de café, tomate y aguacate, lulo, tomate de árbol, mora, maíz y una zona de ganadería.

Y en la parte baja identificaron lo siguiente:

- **Fuentes Hídricas:** Quebrada La Palma y el Río Córdoba,
- **Veredas:** Pueblo Vale y Cordobita
- **Población Indígena:** una familia indígena perteneciente a la etnia de los Wayuu
- **Actividades Productivas:** Se cultiva mango, limones y banano; cultivos de pan coger como la yuca, plátano y ñame. En general, existen diversos árboles frutales, y maderables como campanos, bongas, guaduas, guarumo, jobo y guamito.

[illegible]

41

5. DIAGNOSTICO

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

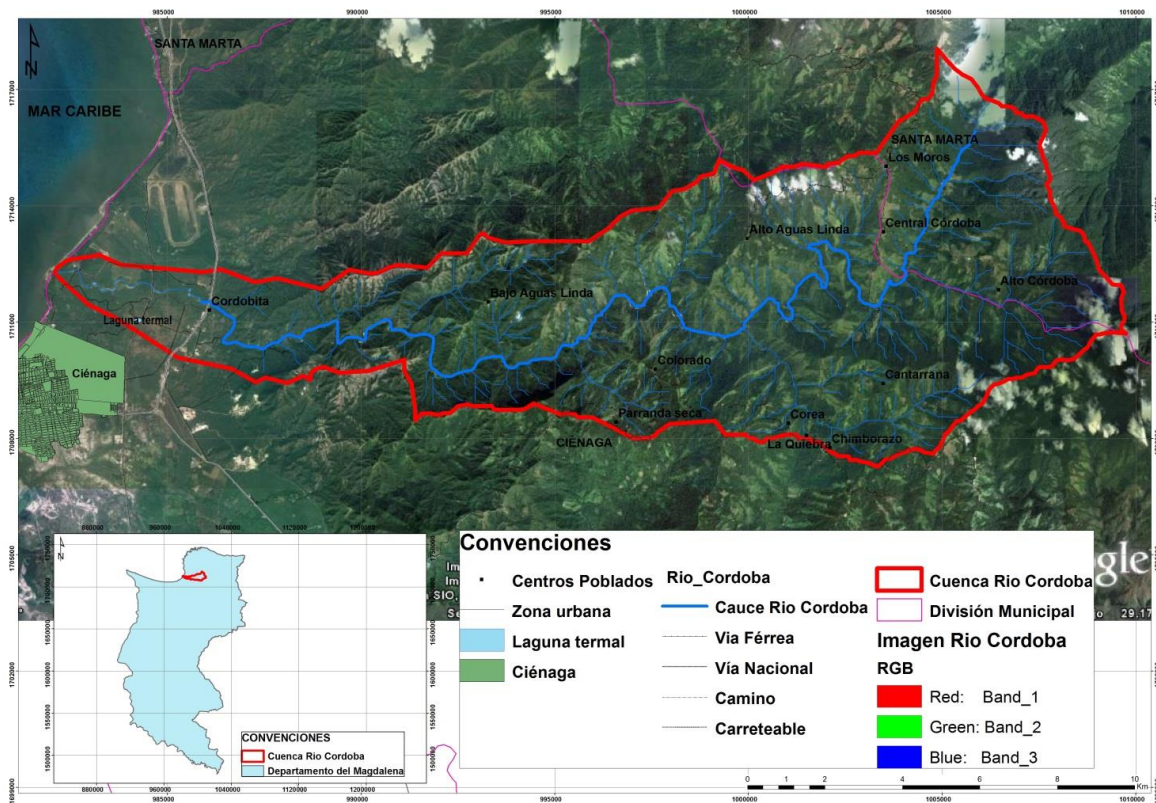
Sobre la base de lo anterior y tomando como referencian la guía para la ordenación y manejo de cuencas hidrográficas desarrollada por el IDEAM en el año 2010, la fase diagnóstica inició por identificar la situación ambiental de la cuenca describiendo sus aspectos generales y sus características biofísicas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

5.1. Aspectos Generales de la Cuenca

Este aparte enfatiza en la delimitación, extensión, localización y situación ambiental general de la cuenca. También describe las figuras de manejo o zonificaciones preliminares presente en la cuenca.

La cuenca del río Córdoba se localiza en el Departamento del Magdalena en la vertiente noroccidental de la Sierra Nevada de Santa Marta, en su flanco norte, entre las coordenadas 10°59'N, 74°14'W y 11°5'N, 73°59'W. La cuenca limita por el norte con la cuenca del río Toribío y río Guachaca por el este con la cuenca del río Guachaca, por el sur con la cuenca del río Frio y las quebradas Espíritu Santo y Agua Coca, que drenan sus aguas a la Ciénaga Grande de Santa Marta y por el oeste con el mar Caribe. El cauce principal de la cuenca es el río Córdoba que tiene una longitud aproximada de 40.01 Km, nace al nororiente en la parte alta de la vertiente al sur de la Cuchilla de San Lorenzo y otra parte del cauce se origina en la Serranía de Nueva Granada, ambas en las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta a una altura de 2.200 m snmm, y desemboca en el mar Caribe en la línea costera al norte de Punta Córdoba en el municipio de Ciénaga; el área hace parte de la Macrocuena Hidrográfica del Caribe de la Sierra Nevada de Santa Marta. (**Figura 7**).

Figura 7. Localización, cauces y curvas de nivel de la Cuenca del Río Córdoba



FUENTE: MAPA BASE IGAC COMPLEMENTADO POR UNICARTAGENA 2010.

La cuenca tiene una gran variedad de pendientes y elevaciones, las que sumadas a las características geológicas de la zona condicionan el cauce principal y los cauces secundarios de las corrientes de agua originando cambios en su dirección. Las mayores alturas del terreno se encuentran sobre la parte oriental de la cuenca, en la Serranía de Nueva Granada.

La mayor parte de la cuenca del Río Córdoba, de acuerdo con la geomorfología del terreno, está sobre un paisaje de montaña con relieve de filas y vigas entre las elevaciones 2.200 y los 1.000m snmm, y de lomas y colinas entre los 1.000 y 300m snmm aproximadamente, a su paso por esta zona el río recibe los caudales de las quebradas La Cajita, que nace en la elevación 2.200 msnm al sureste de la cuenca en la zona Alto Córdoba y se une al cauce del río por la margen izquierda alrededor de la cota 925 msnm, y la quebrada La Sierrita, que nace al sureste sobre la elevación 1.900msnm y desemboca en la margen izquierda del Río aproximadamente en la cota 600m snmm. En la parte media se encuentra un paisaje de lomas y colinas y de piedemonte, en esta zona se destaca la quebrada Lourdes sobre la parte sur de la cuenca que nace a los 1.000 m snmm. La parte baja se ubica en un paisaje de pie de monte y planicies, ocupa el menor porcentaje del área de la cuenca predominando el relieve de terrazas, la quebrada El Cano, que nace en la cota 1.150m al norte de la cuenca, aporta sus aguas a la margen derecha del río aproximadamente en la cota 180 m snmm.

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

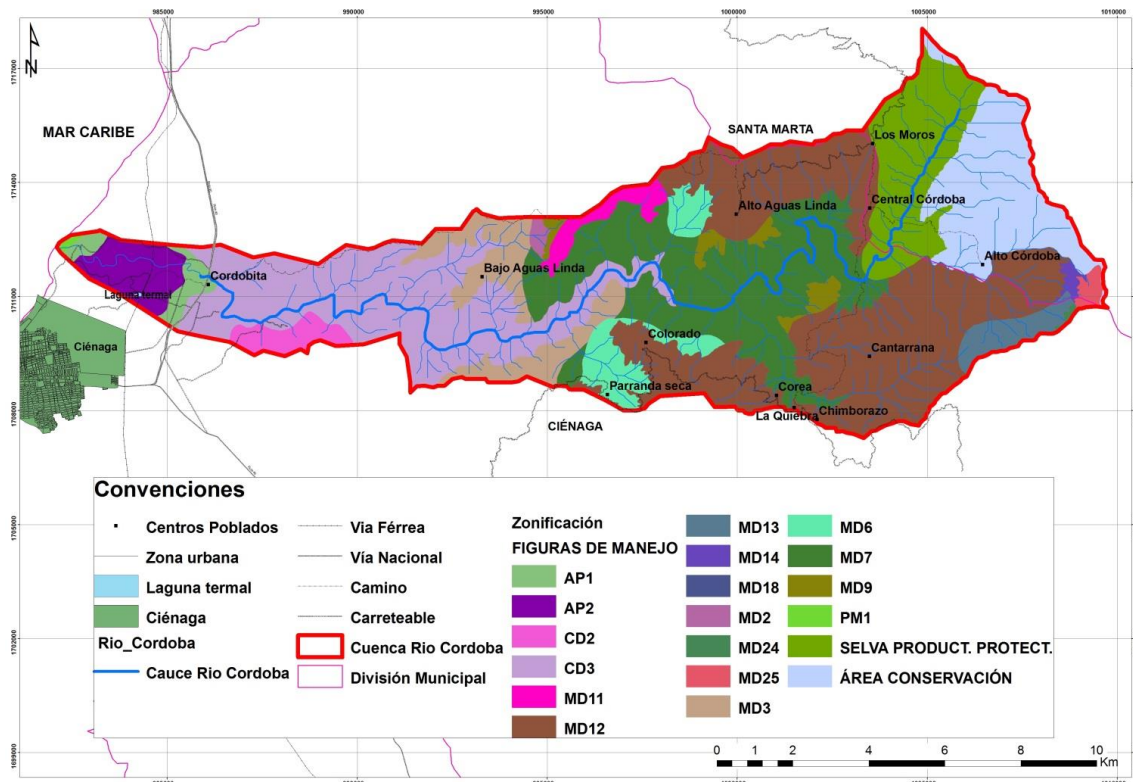
La cuenca cubre un área aproximada de 129,5 Km², hace parte del área municipal de Ciénaga en su mayoría y un pequeño porcentaje hacia el noreste pertenece al Distrito de Santa Marta, en ella se ubican de norte a sur los centros poblados de Alto Córdoba, Los Morros, Cuatro Caminos, Agua Linda, Bajo Agua Linda, Corea, Canta Rana y Cordobita entre otros.

La mayor parte del área de la cuenca está cubierta de bosques (87%) especialmente la parte alta y media, en la parte alta se encuentran bosques de piso subandino con cierto grado de intervención y en la parte media y baja de la cuenca se encuentran zonas boscosas intervenidas, procesos de reconstrucción del bosque nativo, rastrojos, relictos de bosque seco, cultivos y pastos (IGAC, 2009; Plan indicativo para la recuperación y preservación del recurso hídrico del río Córdoba, 2009).

Como aspecto complementario para la descripción general de la cuenca del Río Córdoba, se hace a continuación un análisis de las figuras de manejo que actualmente normalizan el uso de su territorio.

Como se mencionó anteriormente la cuenca del Río Córdoba hace parte de los municipios de Santa Marta y Ciénaga, los cuales cuentan con sus planes de ordenamiento territorial, con instrumentos de planificación sectoriales y con lineamientos normativos, que para el caso particular son considerados como las figuras de manejo o zonificaciones preliminares de la cuenca. Por ello son descritas a continuación, pero no sin antes resaltar que para su definición fue necesario realizar una superposición en el SIG, de los mapas de usos del suelo o modelos de ocupación del territorio propuestos en los Planes de Ordenamiento Territorial de Santa Marta y Ciénaga, de las áreas con restricciones legales y ambientales y de los lineamientos normativos que tienen jurisdicción en la cuenca (**Figura 8**)

Figura 8. Figuras de Manejo de la Cuenca de Río Córdoba.



FUENTE: PBOT, POT O EOT DE LOS MUNICIPIOS DE CIÉNAGA Y SANTA MARTA

Según el plano que se muestra en la **Figura 8** se tiene que en la cuenca de Río Córdoba presenta las siguientes figuras de manejo.

- El Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Ciénaga propone, en su plano de zonificación ambiental, para el área que tiene jurisdicción en la cuenca, los siguientes usos: zonas agropecuarias semipermanentes, zona agropecuaria intensiva, zona agropecuaria semi-intensiva, zona de protección ambiental y paisajística y zonas de resguardos indígenas.
- En el territorio de la cuenca también se identifican las siguientes zonas con restricciones legales: la de recarga del acuífero localizado al oeste de la cuenca en cercanías de la desembocadura del río Córdoba; y el nacimiento del cauce principal del río Córdoba que está localizado al nororiente en la parte alta de la vertiente al sur de la Cuchilla de San Lorenzo y otra parte del cauce se origina en la Serranía de Nueva Granada.
- En el resto de la cuenca, se identifican como figuras de manejo, zonas con restricciones ambientales correspondientes al río Córdoba como tal y a los tributarios que lo alimentan y que conforman el sistema hídrico; También se destacan las rondas de los cauces como zonas con restricciones ambientales.

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.

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 a bosque subtropical húmedo a bosque muy húmedo montano, y según el método de clasificación de Thornwaite, el clima de la zona se clasifica como cálido seco a húmedo y templado a frío húmedo de acuerdo con su cercanía a la Sierra Nevada de Santa Marta. (Plan Indicativo para la recuperación y preservación del recursos hídrico del río Córdoba, 2009; Parque Nacional Natural Sierra Nevada de Santa Marta. Plan de Manejo Básico 2005-2009. Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales Territorial Costa Atlántica, 2005).

Para la determinación de los diferentes parámetros climáticos como temperatura, evaporación y precipitación media a nivel regional y para la cuenca, se consultaron estaciones del IDEAM con suficientes registros (superiores a 10 años) y que no presentaran tantos datos faltantes para realizar el análisis estadístico con mayor precisión. Para la evaluación de la temperatura y evapotranspiración se seleccionaron 23 estaciones, para el análisis de la evaporación 14 y para precipitación 161, además se tuvo en cuenta la información obtenida de varios estudios y documentos consultados (Plan Indicativo para la recuperación y preservación del recursos hídrico del río Córdoba, 2009; Parque Nacional Natural Sierra Nevada de Santa Marta. Plan de Manejo Básico 2005-2009. Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales Territorial Costa Atlántica, 2005.; Plan de Gestión Ambiental Regional del Magdalena, 2002-2012. CORPAMAG.; POT de Santa Marta (Acuerdo 005 de 2000); Estudio Ecológico para el manejo de las cuencas de los ríos Gaira y Manzanares de la Sierra Nevada de Santa Marta. CORPAMAG. 2002; Evaluación preliminar de la zonificación de amenazas por movimientos en masa en el casco urbano de la ciudad de Santa Marta. DADMA-UNIMAG, 2005).

- **Régimen de Vientos**

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. Para el Municipio de Ciénaga se reportan vientos promedios multianuales entre 1,5 y 2m/s (IDEAM, 2012). 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).

- **Brillo Solar**

El brillo solar depende de la época climática sea de lluvia o seca y de la orografía. El Departamento del Magdalena reporta un promedio multianual de 6,14 horas/día. En general el brillo solar promedio varía entre 321,4 horas luz/mes y 204,9 horas luz/mes, con un promedio 3.419,9 horas luz/año, un máximo multianual de 5.066,1 horas luz/año y un mínimo de 2.308,8 horas luz/año de acuerdo con registros de la estación Aeropuerto Simón Bolívar. En el área de influencia de la estación San Lorenzo, se registró un promedio de 972,8 horas luz/año. El mes de mayor cantidad de horas de sol es Enero y el período de menores valores se da entre Mayo y Septiembre.

- **Humedad Relativa**

La humedad relativa tiene un comportamiento inverso a la temperatura. La humedad relativa media anual varía entre el 87% y 94%, de acuerdo con datos de la estación San Lorenzo, siendo más baja en los meses secos entre Diciembre y Marzo, presentando 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% y las variaciones se presentan durante los mismos meses mencionados anteriormente. En el casco urbano del municipio de Ciénaga los valores están entre el 70% y 75 %.

- **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.

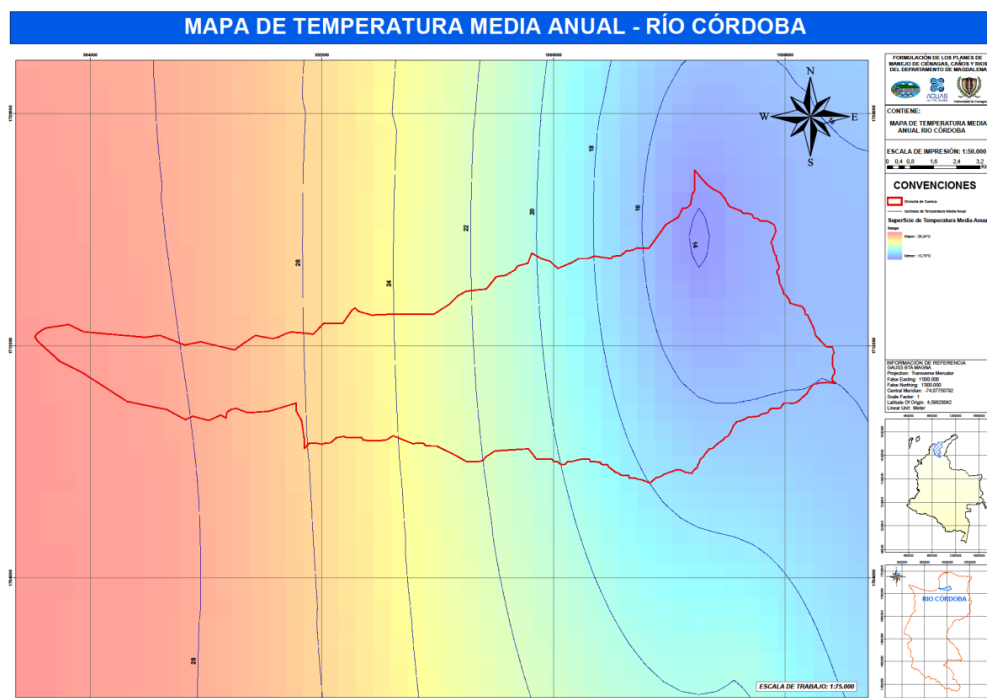
Tabla 1. Resumen de los registros de temperatura media anual analizados para la cuenca.

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 Córdoba, varía de manera apreciable en el espacio. Las curvas isotermas son casi paralelas de Oeste a Este, la temperatura media multianual varía gradualmente desde los 27.5°C en el oeste cerca de la costa hasta 14°C en el este en las partes más altas de la cuenca en cercanía con la Sierra Nevada de Santa Marta. Las variaciones de la temperatura de norte a sur son muy pequeñas pero hacia el este, las temperaturas presentan diferencias de norte a sur, estando los menores valores en el sector noreste de la cuenca. 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 multianual regional sobre la cuenca es de 20.1°C durante el año. En la Estación San Lorenzo se reporta un valor promedio multianual de 13,59°C, mientras que en la estación Alto de Mira se reporta un promedio de 20,85°C. 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.

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



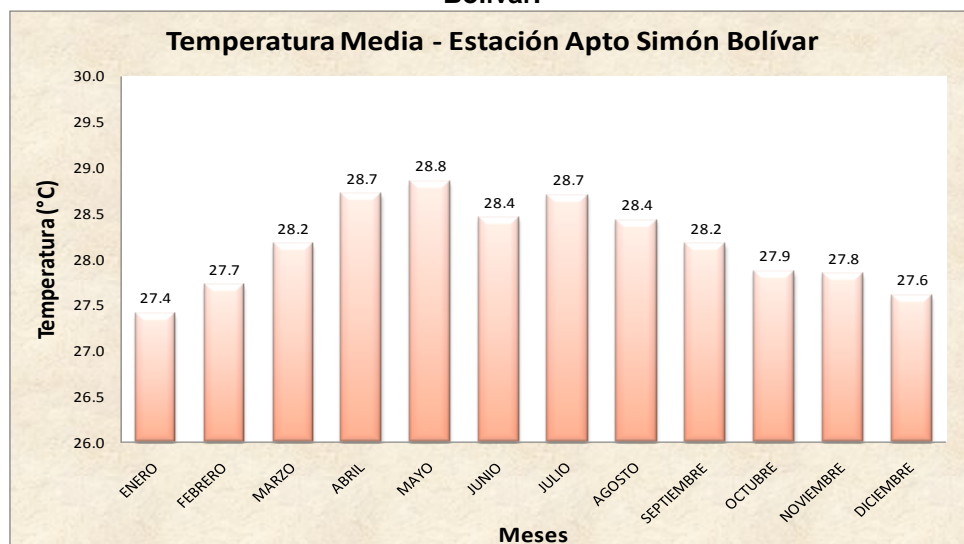
Fuente: plano base IGAC, datos procesados por la Universidad de Cartagena, 2010

La temperatura también presenta variaciones temporales. En la Figura 10 se presenta la variación temporal de la temperatura en la estación Aeropuerto Simón Bolívar. La temperatura más alta se presenta en el mes de Mayo con un valor de 28.8°C y la más baja se presenta en el mes de Enero con un valor de 27.4°C.

• Evaporación

La evaporación se produce básicamente por el aumento de la energía cinética que experimentan las moléculas de agua cercanas a la superficie ya sea de un suelo húmedo o de una masa de agua, por efectos de la radiación solar, el viento y las diferencias en la presión de vapor. Esta es una de las variables hidrológicas de mayor importancia en el momento de hacer cálculos del balance hídrico de una cuenca hidrográfica. Con los datos de las catorce (14) estaciones seleccionadas se realizó el análisis de la evaporación media anual en la cuenca. La **Tabla 2** muestra un resumen de los datos procesados.

Figura 10. Variación temporal de la temperatura media sobre la estación Aeropuerto Simón Bolívar.



FUENTE: DATOS IDEAM PROCESADOS POR UNICARTAGENA, 2010

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

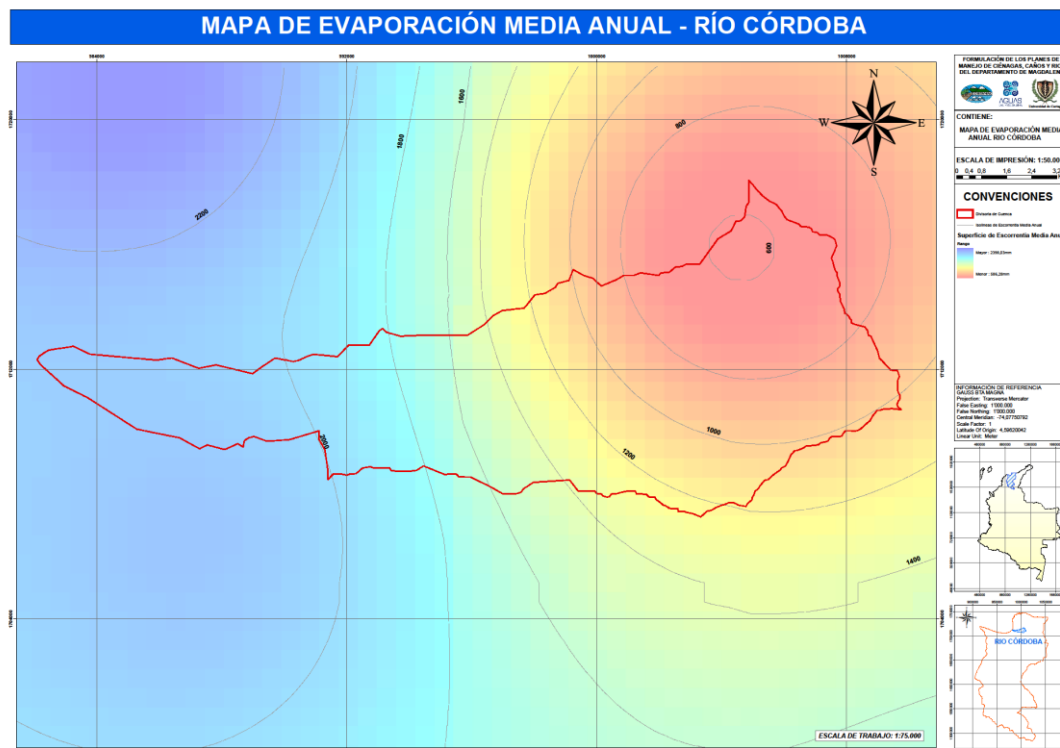
Estación	Municipio	Departamento	Tipo	# de Años	Evaporación media anual (mm)
TermoGuajira	Dibulla	La Guajira	CO	13	1693.72
Monterrey Forest	zambrano	Bolivar	CP	16	1894.72
Col Agro Pailita	Pailitas	Cesar	CP	21	1509.94
Limon El	Manati	Atlántico	CO	31	1775.19
Sta Lucia Gja	Santa Lucia	Atlántico	CP	15	1635.99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

FUENTE: DATOS IDEAM PROCESADOS POR UNICARTAGENA, 2010

La evaporación media anual sobre la cuenca del Río Córdoba varía espacialmente de este a oeste y muy poco de norte a sur, como lo indica la **Figura 11**. Su comportamiento es muy similar al de la temperatura sobre la cuenca. Al occidente, sobre la parte baja de la cuenca, la evaporación media anual se encuentra alrededor de 2.097.6 mm y decrece hacia la parte oriental alcanzando los 586.2 mm en el extremo nororiental de la misma, variando ligeramente de norte a sur correspondiendo los menores valores con la parte más alta de la cuenca. La evaporación promedio anual en la cuenca se acerca a los 1240.2 mm. Es evidente el efecto que la cercanía de la Sierra Nevada de Santa Marta tiene sobre la evaporación y la temperatura de la cuenca. La estación San Lorenzo

reporta un valor de evaporación promedio de 583,75 mm mientras que la estación Aeropuerto Simón Bolívar reporta un promedio multianual de 2.399,41 mm.

Figura 11. Superficie de evaporación media anual multianual en la Cuenca Río Córdoba.



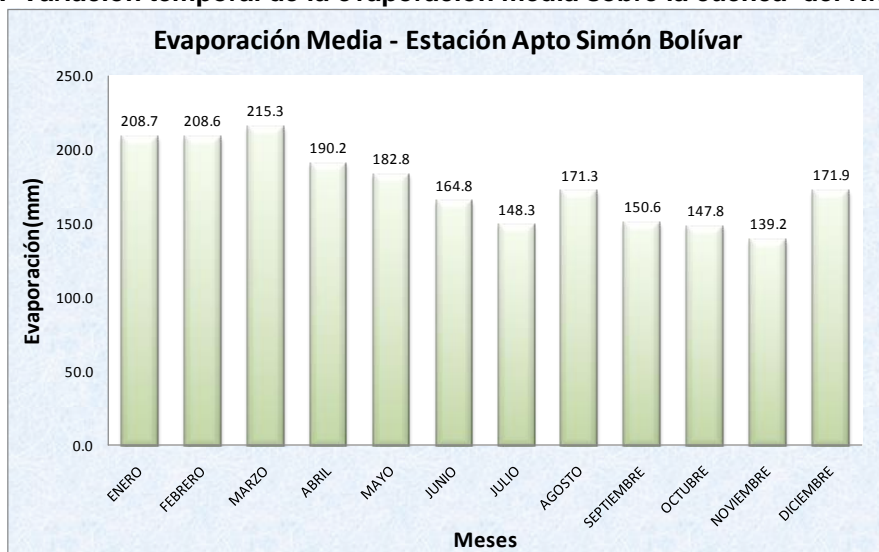
FUENTE: PLANO BASE IGAC, DATOS PROCESADOS POR UNICARTAGENA, 2010

La evaporación también presenta una variación estacional durante el año, de acuerdo con datos de la estación Aeropuerto Simón Bolívar (**Figura 12**), 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 toda la cuenca.

• Precipitación

Mediante el análisis de los datos de 161 estaciones meteorológicas distribuidas en diferentes sitios en toda el área de estudio se analizaron las precipitaciones sobre la cuenca hidrográfica del río Córdoba a lo largo del año.

Figura 12. Variación temporal de la evaporación media sobre la cuenca del Río Córdoba.



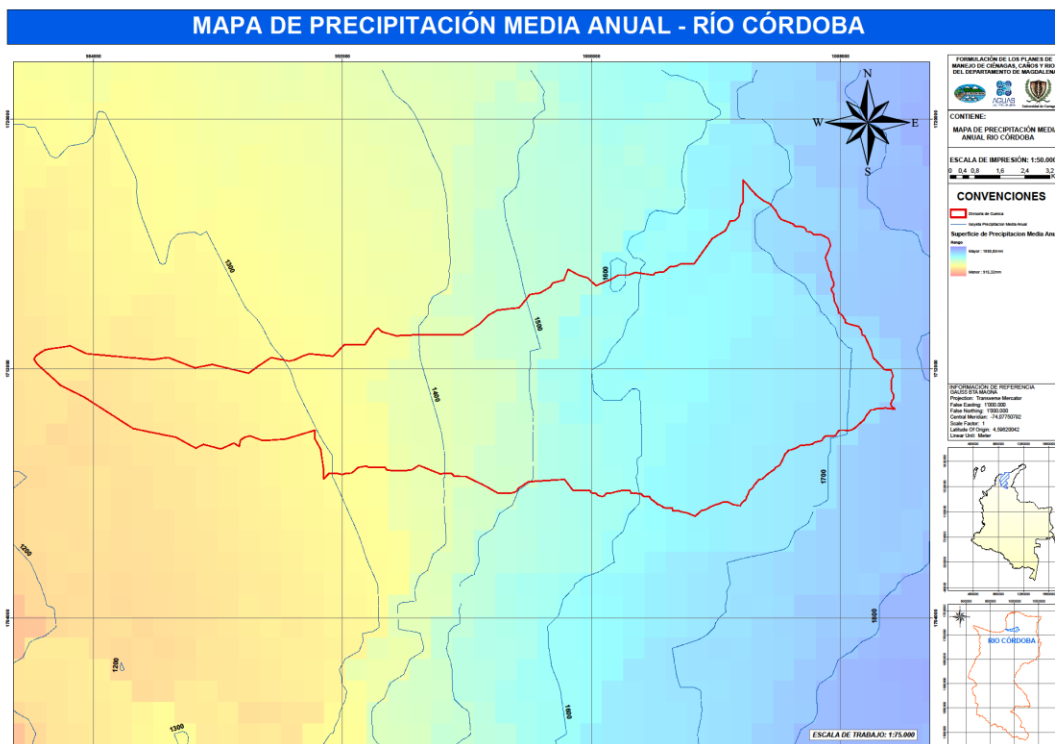
FUENTE: DATOS IDEAM PROCESADOS POR UNICARTAGENA, 2010

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. (**Figura 13**).

La precipitación total media anual sobre la cuenca del río Córdoba varía espacialmente de manera apreciable de este a oeste, presentando los mayores valores hacia el este, desde 1.743.2 mm del lado este y noreste donde se encuentran las mayores elevaciones en la parte alta de la cuenca, hasta 1.246.5 mm al oeste, en la parte baja de la cuenca en su desembocadura en el mar. De norte a sur, las variaciones son mínimas pues las isoyetas tienden a ser paralelas. La precipitación media anual promediada sobre la cuenca es de 1.516.7mm.

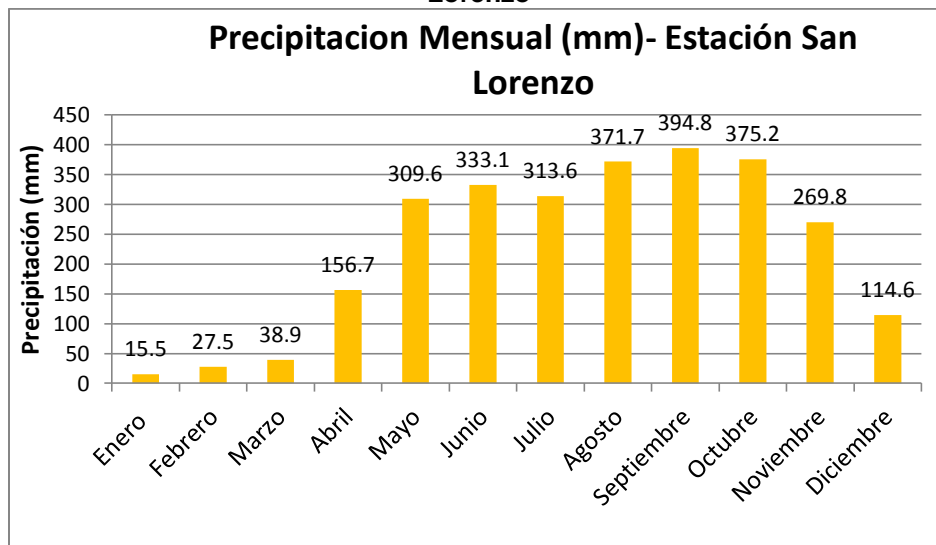
La precipitación media mensual multianual también presenta variaciones durante las diferentes épocas del año. La **Figura 14** presenta datos de la precipitación mensual para la estación San Lorenzo; las precipitaciones comienzan a ser apreciables en el mes de Mayo incrementándose aún más en el mes de Agosto. Las máximas precipitaciones se encuentran concentradas en el trimestre Agosto- Septiembre -Octubre, siendo Septiembre el mes más lluvioso del año con un promedio de 394,8mm, hacia finales del mes de Noviembre disminuye la precipitación, siendo el trimestre Enero-Febrero-Marzo el de las mínimas precipitaciones de todo el año.

Figura 13. Variación de las isoyetas de precipitación media anual en la cuenca del Río Córdoba.



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

Figura 14. Variación temporal de la precipitación promedio mensual en la estación San Lorenzo



FUENTE: DATOS IDEAM PROCESADOS POR UNICARTAGENA, 2010

• 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 Córdoba 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 **Tabla 3** presenta el resultado de las isolíneas de evapotranspiración.

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

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

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

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 (640mm) y aumentan hacia la parte baja de la cuenca media (690mm) donde se presentan grandes áreas de bosque natural en alrededores de Bajo Agua Linda; a partir de allí disminuye su valor hacia el centro de la cuenca hasta alcanzar los 675mm, incrementa nuevamente en magnitud hacia la parte alta de la cuenca hacia el sureste, en la zona de Cantarrana, registrando los 690mm, pero disminuyendo hacia el noreste alcanzando 670mm. La

Figura 15. Variación espacial de la Evapotranspiración media anual en la cuenca del Río Córdoba.



Los aspectos hidrológicos de la cuenca del Río Córdoba 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.

La red hídrica superficial de la cuenca del Río Córdoba presenta varios tipos de drenaje desde drenaje dendrítico, rectangular trenzado y dicotómico, está compuesta por un conjunto de pequeñas corrientes efímeras con cauces tributarios relativamente largos y tributarios menores muy cortos que lo interceptan casi de forma perpendicular. Existen en la parte alta de la cuenca, algunas quebradas con corrientes permanentes que nacen en las mayores alturas y sitios donde no existe presencia de cauces. En la parte alta de la cuenca, predomina el drenaje tipo Trenzado o “Trellis”, con tributarios largos y de trazado

recto, siendo a menudo paralelos a un curso principal. En la parte media de la cuenca predomina el drenaje dendrítico con cursos pequeños, cortos e irregulares, que drenan en todas las direcciones, cubren áreas amplias y llegan al río Córdoba formando cualquier ángulo. Esta zona presenta menores tributarios que la anterior. La parte baja de la cuenca presenta un drenaje dicotómico con una densidad baja y un grado de disección ligero.

El cauce principal del río Córdoba nace a 1.680m snmm al nororiente en la parte alta de la vertiente, al sur de la Cuchilla de San Lorenzo y otra parte del cauce se origina en la Serranía de Nueva Granada, a los 2.225m snmm ambas en las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa. Debido a las diferentes formaciones geológicas y controles geomorfológicos de la cuenca que atraviesa, el río cambia su dirección varias veces durante su recorrido mientras desciende hasta llegar a la parte baja de la cuenca y entregar sus aguas en el mar Caribe al norte de Punta Córdoba, en zona costera del municipio de Ciénaga. A su paso por esta zona, el río recibe los caudales de las quebradas La Cajita, que nace en la elevación 1.500 msnm al sureste de la cuenca en la zona Alto Córdoba y se une al cauce del río por la margen izquierda alrededor de la cota 900 msnm, y la quebrada La Sierrita, que nace al sureste sobre la elevación 1.200m snmm y desemboca en la margen izquierda del Río aproximadamente en la cota 500m snmm la quebrada El Cano, que nace en la cota 1.100m al norte de la cuenca, aporta sus aguas a la margen derecha del río aproximadamente en la cota 150 m snmm. El cauce principal de la cuenca del río Córdoba tiene una longitud de 38,85km. La **Figura 16** presenta la distribución de los cuerpos de agua que se identificaron en la cuenca y que componen la red de drenajes.

Para el análisis de las características y comportamiento de la cuenca hidrográfica se determinaron los principales parámetros morfométricos. 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 la parte más elevada hasta aproximadamente la cota 1.000m snmm. La parte media está delimitada entre las cotas 1.000 y 400 m snmm, y la parte baja corresponde a la zona más plana, se extiende aproximadamente desde la cota 400 hasta la línea de costa. La cuenca del río Córdoba tiene un área aproximada de 129.5 Km², su cauce principal tiene una longitud aproximada de 40.01Km, una red de drenaje 228.3 Km de longitud y una longitud axial de 27.6 Km. La cuenca tiene elevaciones desde los 2.200m hasta el nivel mínimo de entrega del Río en la línea de costa. El cauce principal va cambiando su pendiente a medida que desciende por la montaña; desde 44% en la parte alta 3.6%, en la parte baja de la cuenca La pendiente media promedio para toda la cuenca es de 13%. El factor de forma para la cuenca KF es menor que 1 (0.2), el coeficiente de compacidad Kc es bastante mayor que 1 (1.6) y la densidad de drenaje es de 1.76 Km/km².

MAPA DE DRENAJE - CUENCA RÍO CÓRDOBA



57

Tabla 4. Parámetros morfométricos de la cuenca del Río Córdoba.

Cuenca Río Cordoba		
Área	Km²	128,27
	Ha	12826,62
Perímetro	Km	70,0
Elevación Máxima	m	2525
Elevación Mínima	m	0
Longitud Axial	Km	27,55
Longitud Total de Drenajes	Km	211,44
Longitud del Cauce Principal	Km	38,85
Pendiente Media de la Cuenca	m/m	0,1300
Pendientes del Cauce-Parte alta	m/m	0,4424
Pendientes del Cauce-Parte media	m/m	0,1179
Pendientes del Cauce-Parte baja	m/m	0,0365
Ancho Promedio	Km	4,7
Tiempo de Concentracion	hr	7,47
Factor de forma	Kf	0,2
Coeficiente de comp	Kc	1,6
Densidad de Drenaje	Km/Km²	1,65

FUENTE: CÁLCULOS EFECTUADOS POR LA UNICARTAGENA 2010

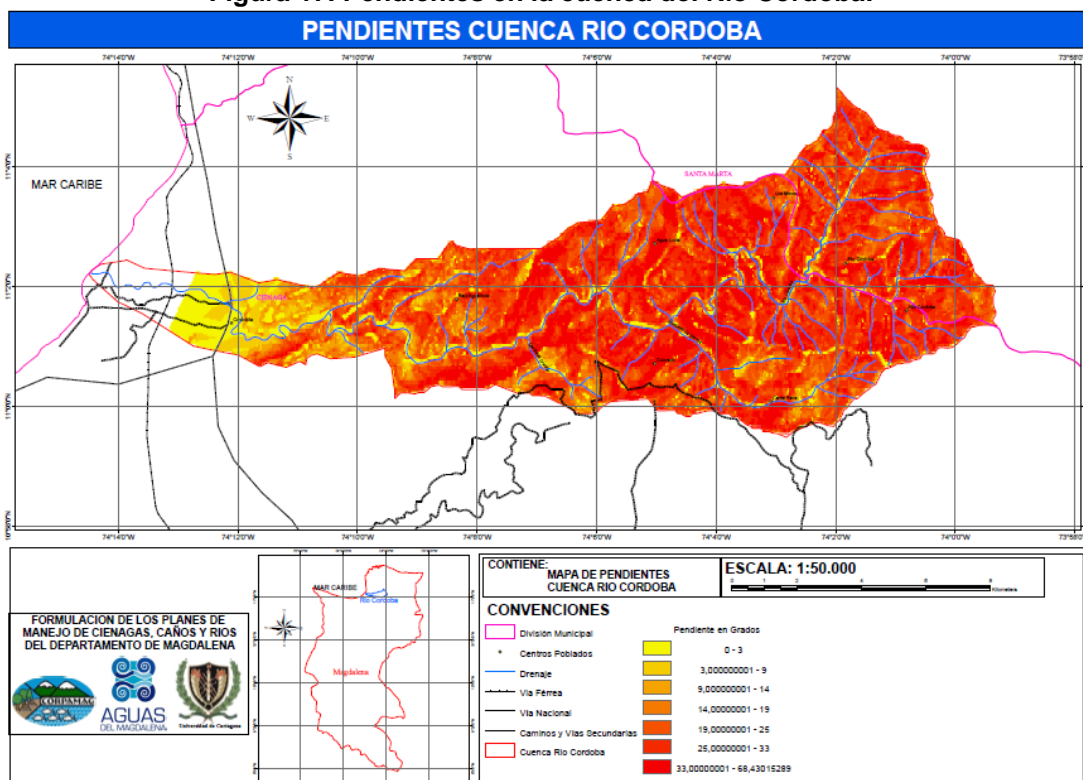
Para un análisis con mayor detalle de las características morfométricas de la cuenca del río Córdoba, se dividió la misma en diez (10) subcuencas como se indica en la **Tabla 5**, la que presenta los detalles de estos parámetros para las subcuencas.

Tabla 5. Parámetros morfométricos de las subcuencas del Río Córdoba.

Subcuenca	Área		Longitud	Alt max.	Alt min.	Pend.	Perímetro	Ancho Max	Long Axial	Ancho prom	F de forma	C de comp
	Km ²	ha	Km	m	m	s	Km	Km	Km	Km	Kf	Kc
S1	14,9	1492,0	6,1	1925,0	850,0	0,1764	16,9	3,7	5,9	2,5	0,4	1,2
S2	16,0	1595,2	5,5	1650,0	875,0	0,1409	17,1	4,8	5,2	3,1	0,6	1,2
S3	0,4	35,4	0,7	1100,0	850,0	0,3425	2,6	0,5	0,7	0,5	0,7	1,2
S4	14,0	1395,4	4,8	1625,0	670,0	0,1988	19,4	2,9	4,7	3,0	0,6	1,5
S5	7,1	710,7	5,3	670,0	500,0	0,0324	11,2	3,8	5,0	1,4	0,3	1,2
S6	15,3	1531,8	8,2	1900,0	500,0	0,1718	19,3	3,8	7,8	2,0	0,3	1,4
S7	14,9	1492,2	5,7	1325,0	375,0	0,1666	18,3	5,3	5,5	2,7	0,5	1,3
S8	10,9	1088,3	4,5	1075,0	285,0	0,1766	17,6	2,8	4,3	2,5	0,6	1,5
S9	16,4	1644,9	6,2	1125,0	140,0	0,1588	18,2	4,7	5,8	2,8	0,5	1,3
S10	18,4	1840,8	12,3	525,0	0,0	0,0428	23,8	2,8	11,1	1,7	0,2	1,6

FUENTE: DATOS PROCESADOS POR UNICARTAGENA, 2011.

Figura 17. Pendientes en la cuenca del Río Córdoba.

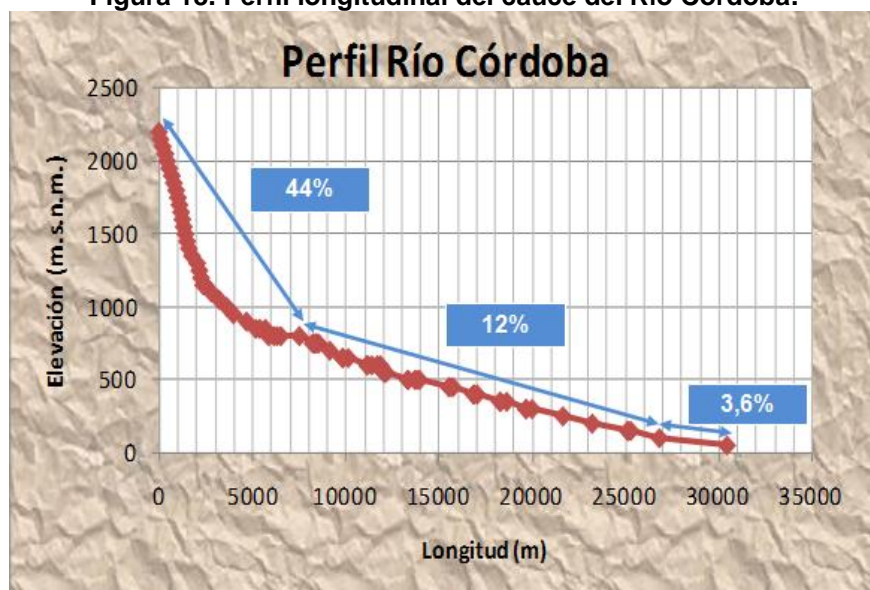


FUENTE: PLANO BASE IGAC, DATOS PROCESADOS POR UNICARTAGENA, 2010

Todas las subcuencas tienen áreas con extensiones inferiores a 20km², las mayores son las subcuencas S2, S9 y S10; la primera corresponde al área de drenaje del nacimiento del Río la que está integrada por varios cauces no permanentes en la parte más alta de la cuenca, presenta una longitud de cauce principal de 5,5km y pendiente del 14%; las subcuencas S9 y S10 están ubicadas en la parte baja la cuenca de la quebrada Mercedes ubicada en la parte suroriental de la cuenca presentan pocos cauces menores, tienen longitudes de 6,2km y 12,3km con pendientes de 15,8% y 4,2%. Las subcuencas S1, S4 y S7 tienen áreas muy similares (14km²) y pendientes inferiores al 20%.

La **Figura 18** presenta un perfil longitudinal del cauce del río Córdoba. En los primeros 7.7Km de longitud, el Río tiene una pendiente promedio de 44% y por consiguiente produce velocidades de flujo muy altas que son erosionables y permiten la formación de cauces profundos en la parte alta de la cuenca. En los siguientes 20.3 Km la pendiente media es de 12%, las velocidades son moderadas, hay transporte de los sedimentos erosionados por la corriente aguas arriba, y el cauce es más estable. En los últimos 3.1 Km la pendiente media es de 3.6%, las velocidades son bajas lo que facilita la precipitación de gran cantidad de sedimentos procedentes de la cuenca alta en las riveras, haciendo las secciones del cauce más llano y más susceptible a los desbordes.

Figura 18. Perfil longitudinal del cauce del Río Córdoba.



FUENTE: UNICARTAGENA 2010

- **Balance Hídrico**

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

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

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

Estación	Tipo	Temperatura Promedio °C	Precipitación modal mm	Evapotranspiración Modal mm	Escorrentía Modal mm	Relación E/P
TemoGuajira	CO	26,72	1627,58	866,39	761,19	0,47
Monterrey Forest	CP	28,29	968,270	730,97	237,30	0,25
Apto Baracoa	CP	28,14	1195,352	803,43	391,92	0,33
Col Agro Pailita	CP	27,85	2119,440	939,09	1180,35	0,56
Guaymaral	CO	29,53	1322,620	854,73	467,89	0,35
Guamo El	CO	27,93	1300,605	827,15	473,46	0,36
Normal Manati	CP	27,52	1124,483	775,67	348,82	0,31
Limon El	CO	28,41	1015,623	749,83	265,80	0,26
Sta Lucia Gja	CP	28,38	1065,180	766,77	298,41	0,28
Apto E Cortissoz	SP	27,50	909,012	700,05	208,97	0,23
Ye La	CO	28,50	804,372	660,42	143,95	0,18
Univ Tec Magdale	CO	27,87	735,582	620,65	114,93	0,16
Apto Simon Boliv	SP	28,16	543,442	502,15	41,29	0,08
San Lorenzo	CP	13,57	2893,643	634,36	2259,28	0,78
Parque Tayrona	CO	26,29	1493,433	839,17	654,27	0,44
Alto de Mira	CO	20,87	4585,519	830,93	3754,59	0,82
Apto Las Flores	SP	28,84	2168,519	963,66	1204,86	0,56
Seis El	CO	28,87	1387,434	860,11	527,32	0,38
Alamos Los	CP	28,31	1645,304	896,87	748,44	0,45
Algarrobo	CO	27,54	1238,799	806,94	431,86	0,35
Zacapa	CO	27,95	1278,141	822,17	455,97	0,36
Prado Sevilla	CO	27,38	1517,459	861,27	656,19	0,43
Media Luna	CO	28,03	1531,357	874,32	657,03	0,43

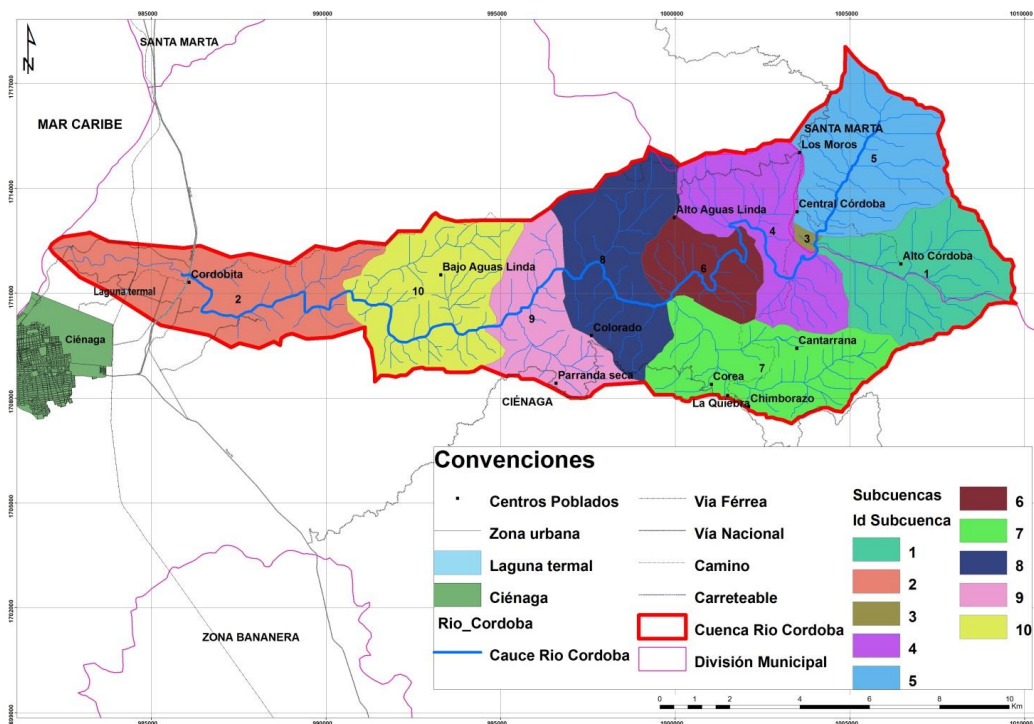
FUENTE: CÁLCULOS REALIZADOS POR UNICARTAGENA, 2010

La **Figura 19** presenta las isóneas de escorrentía media sobre la cuenca del Río Córdoba a partir de los valores de la **Tabla 6**. La escorrentía total media anual sobre la cuenca varía de manera apreciable espacialmente de este a oeste, presentando valores desde 980 mm del lado este de la cuenca donde se encuentra la parte más alta, hasta 650mm al suroeste, hacia la parte baja de la cuenca. La diferencia en la escorrentía es considerable entre la zona de la desembocadura de la cuenca en el mar Caribe y la divisoria de la cuenca hacia la Sierra Nevada de Santa Marta, esto es debido a los pocos cauces secundarios que presenta la cuenca en su parte baja. De norte a sur, las variaciones son mínimas pues las isóneas son casi paralelas. La escorrentía media modal anual sobre la cuenca es de 886 mm al año.

- **Caudal máximo en la cuenca**

El caudal máximo que aporte 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 7** 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 **Figura 20** presenta las subcuencas y su nomenclatura y la **Tabla 7** los resultados de evaluación del caudal en diferentes partes de la cuenca.

Figura 20. Subcuencas de la cuenca del Río Córdoba.



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

Los caudales máximos se calcularon para periodos de retorno de 2, 2.33, 5, 10, 20, 25, 50, 75, 100, 200, 500 años, y para cada uno de estos valores se calcularon por el método Racional en cada subcuenca, como indica la **Tabla 7** y luego por el método del hidrógrama unitario se determinaron los caudales totales transitados al final de la cuenca.

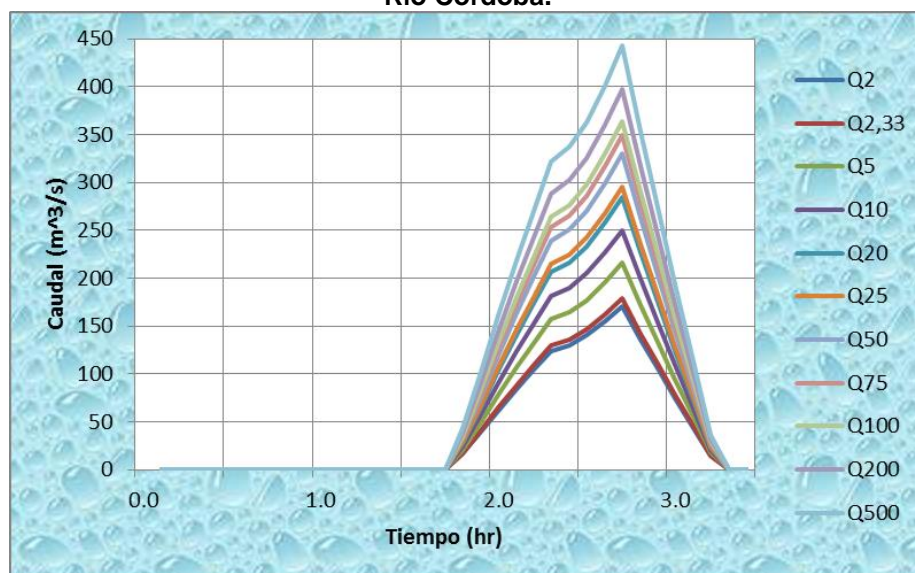
Tabla 7. Caudales máximos para diferentes zonas de la cuenca del río Córdoba.

ARROYO PRINCIPAL	SUBCUENCA	Q2	Q2,33	Q5	Q10	Q20	Q25	Q50	Q75	Q100	Q200	Q500
RIO CORDOBA	Cuenca Alta	171.00	178.52	216.14	250.29	284.44	295.44	329.58	349.56	363.73	397.88	443.02
	Cuenca Media	102.07	106.56	129.01	149.40	169.78	176.34	196.72	208.65	217.11	237.49	264.44
	Acumulado A+M	171.00	178.52	216.14	250.29	284.44	295.44	329.58	349.56	363.73	397.88	443.02
	Cuenca Baja	50.98	53.22	64.43	74.61	84.80	88.07	98.25	104.21	108.43	118.61	132.07
	Acumulado A+M+B	171.00	178.52	216.14	250.29	284.44	295.44	329.58	349.56	363.73	397.88	443.02

La **Figura 21** presenta el hidrograma de caudal de la cuenca para la parte alta de la cuenca para diferentes períodos de retorno, los que corresponden a la escorrentía que aportan las tres (3) subcuencas que se encuentran en la parte alta de la hoya hidrográfica (S1, S2, S3), considerando que sólo llueva en esa parte de la cuenca.

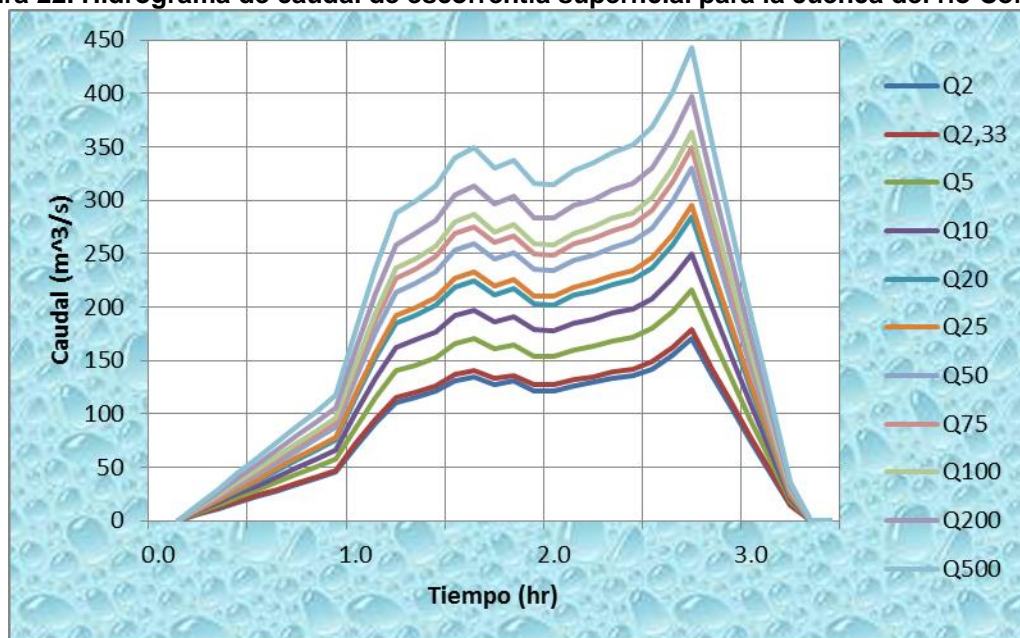
En la **Figura 22** se muestra el hidrograma de escorrentía superficial acumulado para toda la cuenca, el que se produce si cae una lluvia sobre todo el área de la hoya hidrográfica. Para el total de la cuenca y para los diferentes períodos de retorno considerados el caudal total varía entre 171m³/s hasta 363,7m³/s aproximadamente, para períodos de retorno de 2 hasta 100años, considerándose el caudal de 171m³/s como el más frecuente de todos.

Figura 21. Hidrograma de caudal de escorrentía superficial de la parte alta de la cuenca del Río Córdoba.



FUENTE: DATOS PROCESADOS POR UNICARTAGENA, 2010

Figura 22. Hidrograma de caudal de escorrentía superficial para la cuenca del río Córdoba.



FUENTE: DATOS PROCESADOS POR UNICARTAGENA, 2010

• Oferta Hídrica

Para la cuenca del río Córdoba la oferta hídrica se determinó sin incluir el caudal que se genera por aguas subterráneas. Para ello se determinaron en la cuenca y para períodos dados la disponibilidad de agua en cada una de las fases de: precipitación, evapotranspiración real, almacenamiento en el suelo y en la vegetación y la escorrentía superficial. El volumen total generado, sin tener en cuenta factores de reducción por calidad del recurso y por el volumen mínimo para el sostenimiento de los ecosistemas, será la oferta total anual.

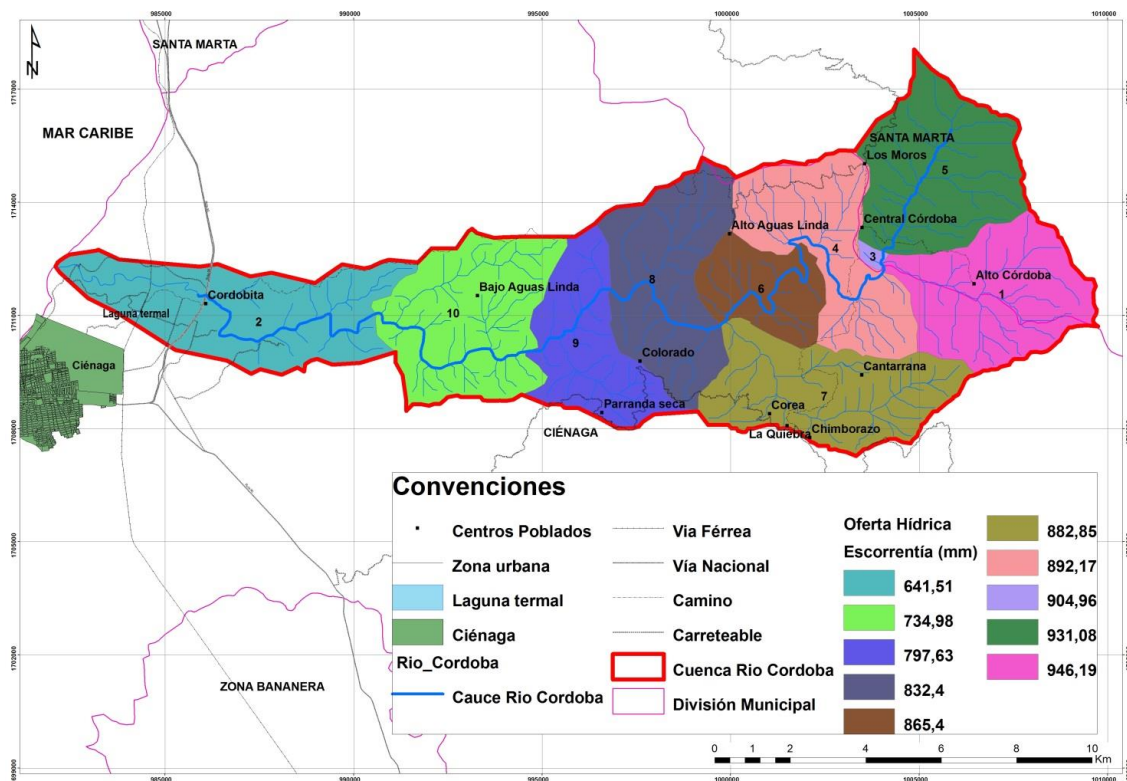
Para el cálculo de la oferta hídrica se analizaron estaciones con registros entre 13 y 50 años de duración para valores de precipitación, temperatura, evaporación, evapotranspiración anual y se calculó la escorrentía superficial anual. La evapotranspiración se calculó con la ecuación de Turc (1954) que estima la evapotranspiración real basándose en un balance de masas en función de elementos meteorológicos simples como la temperatura y la evaporación de la cuenca, este método genera menores incertidumbres que los métodos que utilizan para el cálculo de la evapotranspiración los campos de radiación (Alvarez, 2007). La escorrentía se determinó a partir del balance hídrico postulando como incógnita la escorrentía superficial en las estaciones donde se cuenta con registros de precipitación (IDEAM, 2008, Domínguez et al, 2008).

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 esorrentía es superior a 4000 mm año; *oferta hídrica media*, cuando la esorrentía se encuentra entre 600 y 4000 mm año; y *oferta hídrica baja*, cuando la esorrentía es menor de 600 mm año. La **Figura 23** presenta el resultado de la oferta hídrica por esorrentía superficial en la cuenca.

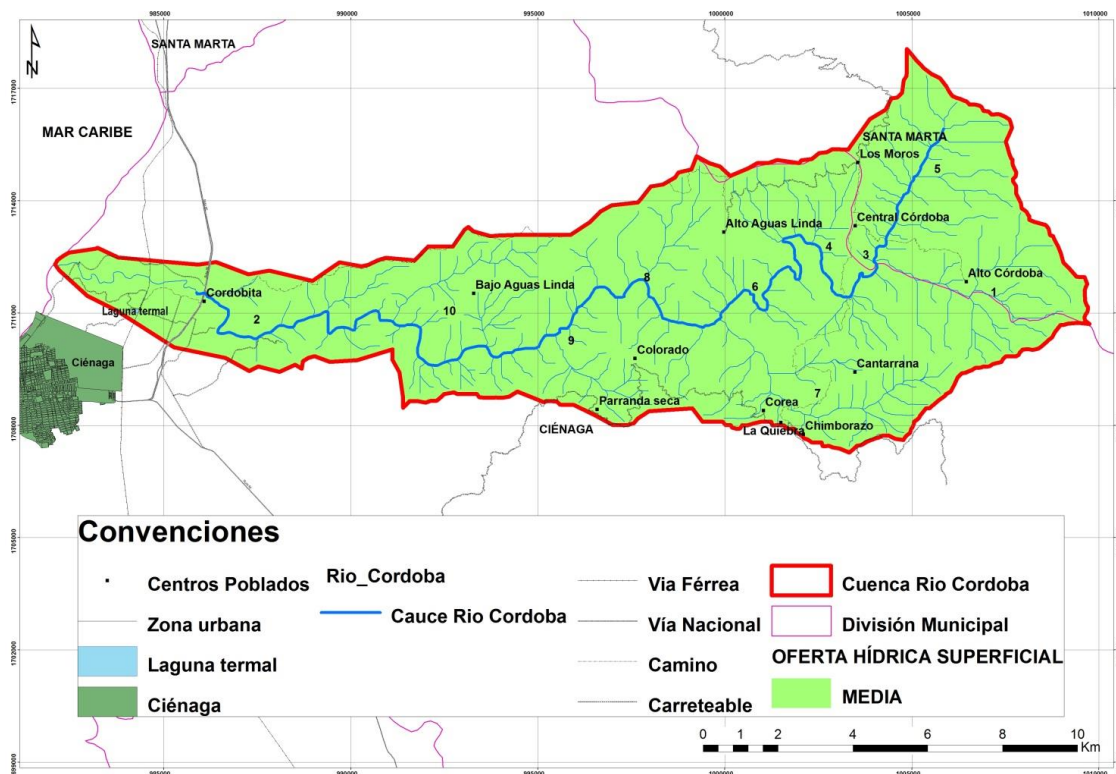
En general la oferta hídrica en la cuenta es media, siendo mayor en las subcuencas de la parte alta con valores de 946,19mm, 931,04mm, 904,3mm y 892,1mm, mientras que en la parte baja de la cuenca se tienen los menores valores en las tres últimas cuencas con 797,47mm, 734, 98mm y finalmente 641,5mm, indicando la fuerte demanda que existe sobre el recurso en la parte media y baja de la cuenca. La Figura 26 presenta la oferta hídrica para toda la cuenca, la que se clasificó como media.

Figura 23. Oferta hídrica superficial en mm en las subcuencas del Río Córdoba.



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

Figura 24. Oferta hídrica superficial (en mm) en la cuenca del Río Córdoba.



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

• Índice de Escasez Superficial

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

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

La **Tabla 8**, presenta las categorías del Índice de Escasez que se usan oficialmente en Colombia de acuerdo con el IDEAM y el MADS.

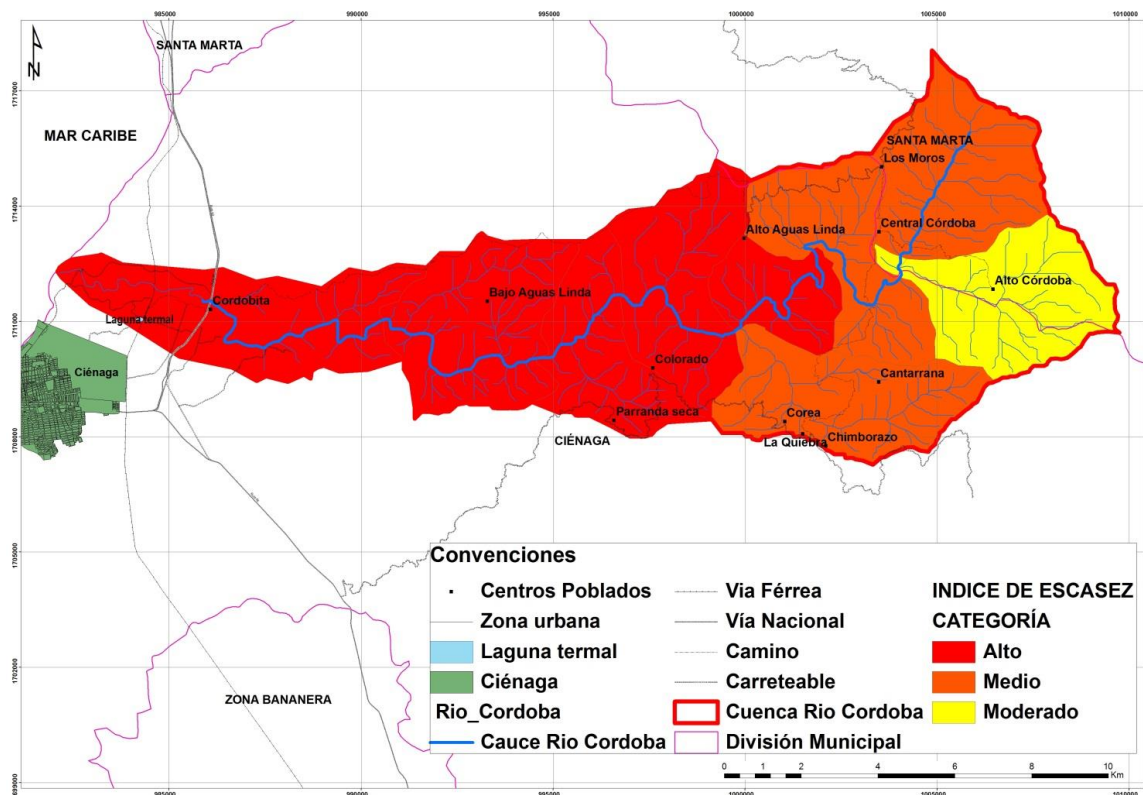
Tabla 8. Categorías del Índice de Escasez y umbrales críticos de presión sobre las fuentes de agua.

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 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 (IDEAM Y MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, 2008)

La **Figura 25** presenta el resultado de este parámetro a nivel regional para la cuenca del río Córdoba, indicando que existe una fuerte presión sobre el recurso agua en la parte media y baja de la cuenca (Índice mayor del 50%) y es necesario tomar medidas para su conservación. Únicamente la subcuenca S1, presenta un nivel mínimo (inferior al 10%), las subcuencas S2, y S6 presentan índices medio-altos con rangos entre 21% y 50% y la subcuenca S4 presenta niveles medios entre 11% y 20%. Todas las demás sobrepasan el 50%.

Figura 25. Índice de escasez para las subcuencas aportantes al Río Córdoba.



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

El recurso hídrico superficial de la cuenca del río Córdoba tiene una disponibilidad moderada, generando bienes y servicios ambientales; es factor importante para el suministro y abastecimiento de agua de la población. Los caudales superficiales que aporta la cuenca están ligados a las condiciones climáticas locales y a las características propias de la misma en cuanto a condiciones de elevación sobre el nivel del mar y cercanía con la Sierra Nevada de Santa Marta. El caudal y los niveles en el cauce siguen un ciclo anual unimodal con menores caudales y niveles del río en los meses de enero a abril, con un mínimo en Marzo y un período de niveles altos de Agosto a Noviembre; el rango de caudales promedio por escorrentía para el punto medio de la cuenca varía 171m³/s y 178,5m³/s y para el más bajo de la cuenca varía entre 50m³/s y 53m³/s indicando una gran demanda del recurso. Sin embargo, en parte media y alta de la cuenca del río Córdoba se ha desencadenado un proceso de deforestación, con el fin de utilizar el suelo para nuevos cultivos, esto ha producido susceptibilidad a los fenómenos de remoción en masa ya que los suelos quedan sin cobertura, y por las condiciones topográficas de la cuenca, con zonas montañosas con pendientes fuertes, generan inestabilidad durante las épocas de lluvia.

La tala y quema de la vegetación, genera desequilibrio ecológico además de disminuir la disponibilidad del recurso hídrico. La construcción de rellenos y 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, especialmente la ganadería en zonas de montaña, y la construcción de vías de comunicación, han alterado considerablemente el drenaje natural, disminuyendo la disponibilidad del recurso para el consumo humano.

Aunque la forma alargada de la cuenca, ayuda a amortiguar el efecto torrencial de los caudales, debido al aporte de sedimentos por las altas pendientes, la ampliación de la frontera agrícola y la disminución de la cobertura vegetal, durante los períodos de fuertes lluvias es común que se presenten inundaciones en la parte baja de la cuenca, donde los desarrollos urbanísticos y las invasiones han limitado la zona de la planicie de inundación natural, contribuyendo a mayores efectos de este fenómeno especialmente en la desembocadura de la quebrada El Cano, hasta Costa Verde y, cerca de la vereda Cordobita. Por otra parte la falta de adecuados servicios de alcantarillado y recolección de basuras contribuyen al deterioro de las calidades ambientales del recurso, este aspecto es más relevante en el municipio de Ciénaga.

Otros usos del agua superficial son para agricultura y la agroindustria. También se aprovecha el recurso del río en actividades recreativas y paisajísticas favoreciendo el desarrollo turístico por los paisajes escénicos que presenta en algunas zonas, especialmente la parte alta de la cuenca.

La cuenca posee zonas con cobertura vegetal natural boscosa y rondas de la parte del río en buen estado de conservación, sin embargo el desarrollo de actividades agropecuarias sin control, pueden deteriorar estas condiciones

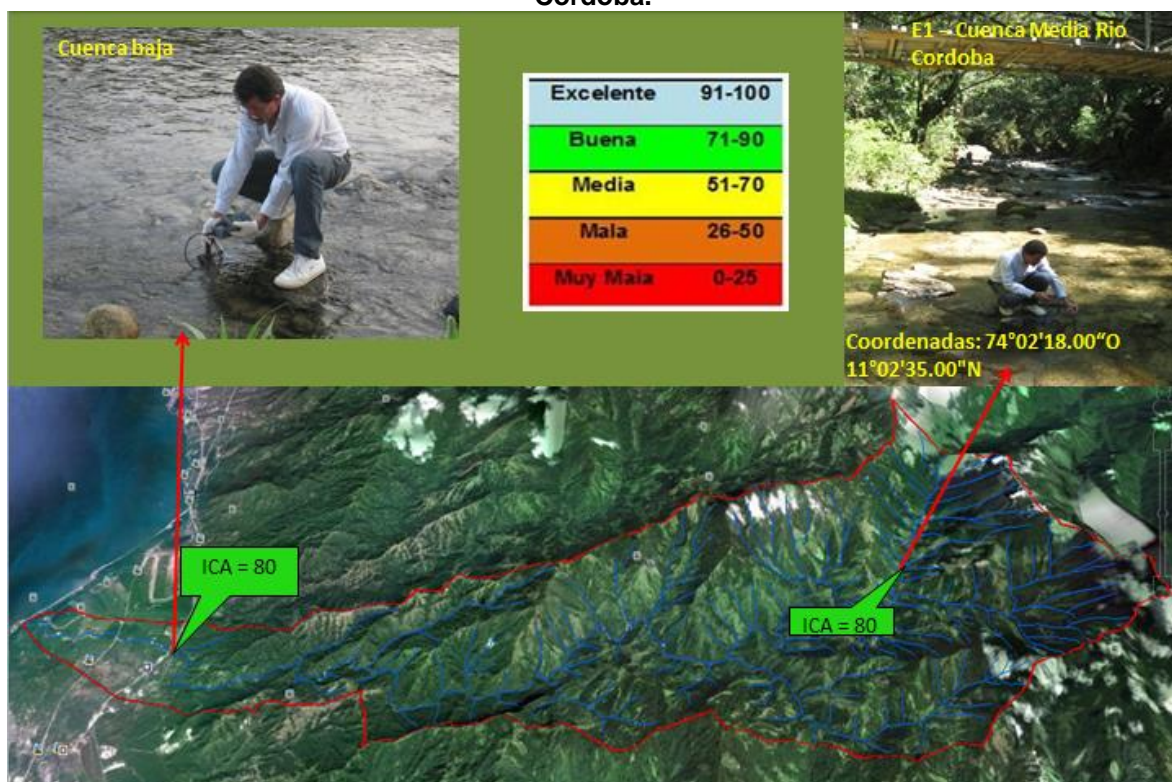
- **Limnología**
 - **Índice de Calidad de Agua**

El estado de la calidad de agua del Río Córdoba se fundamentó en análisis de información secundaria y en una campaña de medición sobre los parámetros como la temperatura, pH, conductividad, oxígeno disuelto, turbidez, sólidos suspendidos totales, sólidos totales, DBO₅, DQO, amonio, nitritos, nitratos, fosfatos, fósforo total, sulfatos, detergentes, organoclorados, organofosforados, carbonatos, coliformes fecales y totales, en 2 puntos distribuidos como se muestran en la **Figura 26** sobre la cuenca media (E1) y la cuenca baja (E2) del Río Córdoba; el punto E1 tiene coordenadas 11°02'35.00"N latitud (N) y 74°02'18.00"O longitud (W), y el punto E2 tiene coordenadas 11°01'44.40"N latitud (N) y 74°12'17.20"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 Works Association y bajo la coordinación de una empresa debidamente acreditada. 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 26**.

Figura 26. Índice de Calidad de Agua (Enero 2012) cuencas media (E1) y baja (E2) del Río Córdoba.



FUENTE. GOOGLE EARTH, MOMIFICADO POR UNICARTAGENA

El Índice de Calidad de Agua sobre el sector del Río Córdoba (**Figura 26**) muestra una calidad de agua buena en las cuencas media (E1) y baja (E2). Este valor del ICA es una consecuencia directa de los bajos valores de coliformes fecales de 180 NMP/100 mL y 750 NMP/100 mL para las cuencas media (E1) y baja (E2) respectivamente, del alto valor de oxígeno disuelto (7.66 mg/L y 7.36 mg/L para las cuencas media E1 y baja E2 respectivamente) y del pH (7.86 unidades para la cuenca media y 7.77 unidades para la cuenca baja), valores encontrados durante la campaña de medición adelantada en Enero de 2012

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 7.66 mg/L para cuenca media (E1) y 7.36 mg/L para la cuenca baja (E2). Estos resultados de oxígeno disuelto son coherentes debido a que no observa presencia de bloom de algas, ni de

ningún tipo de especie acuática que puedan estar tomándolo como alimento (Puntos E1 y E2, **Figura 27**).

Los Coliformes fecales presentan en los puntos monitoreados valores de 180 NMP/100mL para E1 y 750 NMP/100mL para E2, mientras que para los Coliformes totales en los puntos monitoreados alcanzan valores de 9300 NMP/100mL para E1 y 4600 NMP/100mL para E2, al compararlos con lo estipulado en el 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 y secundario, entre ellos la natación, el buceo, deportes náuticos y la pesca, debido al alto contenido de Coliformes fecales y totales, mientras que la cuenca baja 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, pero si cumple para fines recreativos mediante contacto secundario entre ellos deportes náuticos y la pesca, debido al alto contenido de Coliformes fecales; a pesar de contar con oxígeno Disuelto por encima del 70% de concentración de saturación, es decir, 83% para la cuenca media (E1) y de 91% para la cuenca baja (E2).

Figura 27. No hay presencia de especies que se alimente con el OD de las cuencas media (E1) y baja (E2) (Enero 2012).



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

De acuerdo al Decreto 2115 del 22 de junio de 2007, según lo establecido en el Artículo 2 las cuencas media y baja cumplen con las características físicas del agua para consumo humano al no sobrepasar los valores máximos aceptables de turbiedad al tener menos de 2 UNT; y de acuerdo a los Artículo 3 y 4 las cuencas media y baja cumplen con los parámetros de conductividad al tener menos de 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 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 Rio Córdoba, específicamente en el vertimiento Cordobita, obteniendo 6.80 UNT de turbiedad muy por

encima de los resultados obtenidos en las mediciones de Enero de 2012 que fueron de 0.72 UNT y 1.26 UNT para las cuencas media y baja, 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 de pH muestran poca variación entre las campañas realizadas obteniendo valores entre 7.77 y 7.95 unidades, cumpliendo con la normatividad.

En el Decreto 2115 del 22 de junio de 2007, según lo establecido en el Artículo 6, las cuencas media y baja cumplen con las características químicas del agua para consumo humano en relación con los elementos, compuestos químicos y mezclas de compuestos químicos que tienen implicaciones sobre la salud humana al no sobrepasar los valores máximos aceptables de nitritos al tener menos de 0,1 mg/L (NO_2^-) y de nitratos al tener menos de 10 mg/L (NO_3^-), en el caso de la cuenca media y baja los nitritos no se detectaron y los nitratos indicaron valores de 1.47 mg/L y 0.92 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 Córdoba, específicamente en el vertimiento Cordobita, obteniendo 0.75 mg/L de nitratos menor que los resultados obtenidos en las mediciones de enero de 2012 que fueron de 1.47 mg/L y 0.92 mg/L para las cuencas media y baja.

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 la cuenca media del río la actividad predominante es la siembra de café, 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 SO_4^{2-} y de fosfatos al tener menos de 0.5 mg/L PO_4^{3-} , en el caso de la cuenca media y baja los sulfatos no se detectaron y los fosfatos indicaron valores de 0.24 mg/L y 0.25 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 cm³ 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 Rio Córdoba, específicamente en el vertimiento Cordobita, obteniendo 17×10^4 NMP/100mL de coliformes fecales superior a los resultados obtenidos en las mediciones de Enero de 2012 que fueron de 180 NMP/100mL y 750 NMP/100mL para las cuencas media y baja, que puede ser causa de las diferentes variaciones de caudal en las distintas épocas del año.

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

5.2.3. Geología

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

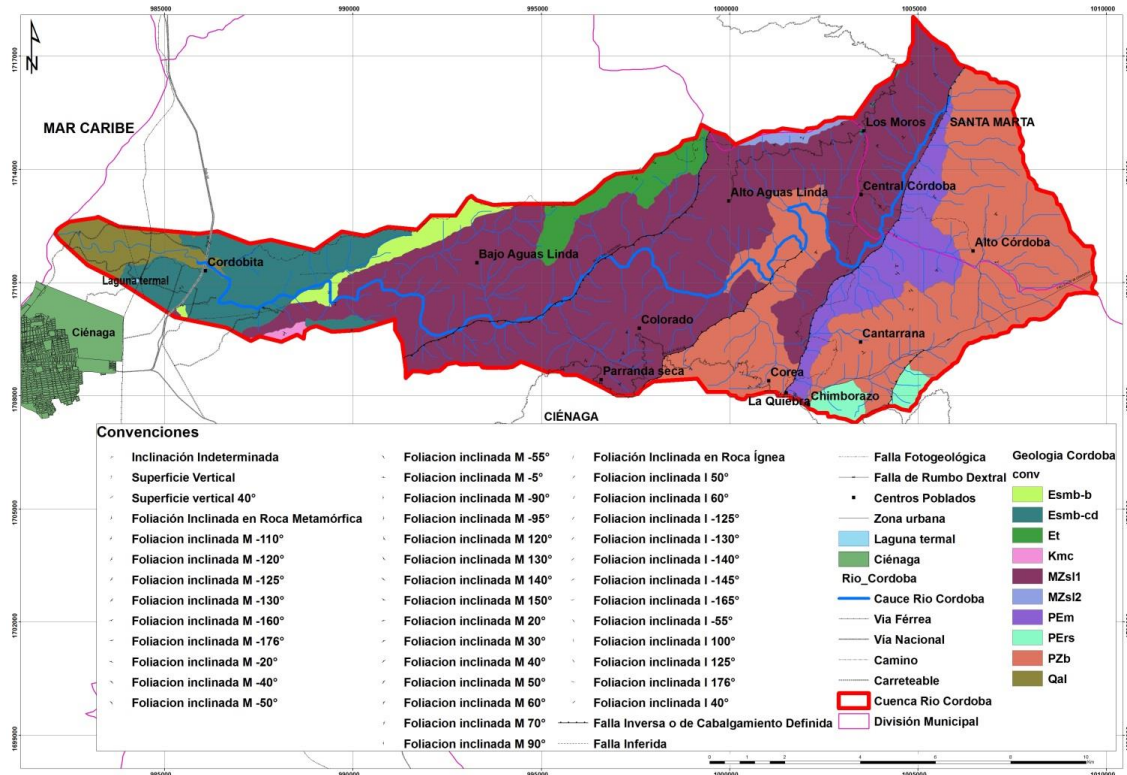
Con el fin de conocer la oferta que la cuenca del Río Córdoba desde el punto de vista de sus características geológicas, se hace a continuación una descripción de las mismas enfatizando en sus generalidades y estructuración de su geología.

- **Geología General**

La cuenca media y alta del Río Córdoba 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 2001).

En la cuenca del río Córdoba 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. (**Figura 28**).

Figura 28. Geología de la cuenca del Río Córdoba



FUENTE: PLANO BASE IGAC, CON ADAPTACIÓN DE UNICARTAGENA A PARTIR DE DATOS DE INGEOMINA, 2010.

○ Batolito de Santa Marta y Plutón de Buritaca (Esmb-cd)

Esta unidad litológica está constituida por rocas ácidas como granito y por concentraciones mineralógicas de rocas básicas como granodiorita horbléndica. Este tipo de roca se presenta en zona de contacto como los Esquistos de Gaira en algunos cerros del Rodadero. Las rocas graníticas presentan alto grado de meteorización y alto fracturamiento. Es frecuente detectar cuerpos vetiformes de cuarzo y epidotas distribuidos muy erráticamente dentro de cuerpos ígneos, lo cual es evidencia de alteraciones hidrotermal.

El tamaño y formación de los cristales de este cuerpo indican que ha sido producto de un proceso lento de enfriamiento magnético, donde las condiciones iniciales de temperatura y presión disminuyeron lentamente.

Está afectado por cuerpos félsicos tabulares cuyos espesores van de menos de cinco centímetros a más de 1,30 metros de longitud, distribuidos en un patrón irregular y por las características de erosión, intemperismo, forma y composición, se pueden determinar, por lo menos en afloramiento, tres generaciones de estos cuerpos. El primero, al parecer contemporáneo con el batolito principal, en forma de cuerpos acoplados a las estructuras de éste; el segundo, de geometría más regular, y finalmente un tercero, muy particular por

su composición, estado y forma. Los primeros son granodioritas -cuarzodioritas con textura fanerítica medianamente alterados, la segunda generación consiste de granodioritas - monzodioritas ligeramente biotíticas y, finalmente, la última se caracteriza porque composicionalmente es una cuarzolita - granitoide rico en cuarzo lechoso, bastante fresco sin prácticamente ninguna alteración y con forma de dique. Estructuralmente presentan muchas direcciones sin seguir un patrón definido. Hacia el sector sur del cuerpo es mayor el enriquecimiento en anfíboles, mientras que en la parte norte predomina la biotita.

Al parecer, esta unidad no escapa a la acción de los procesos de metamorfismo eocénico, ya que en sectores como La Cristalina se puede observar la roca con textura granoblástica y con estructura néisica (ortoneis), además, las dataciones realizadas en el cuerpo arrojan resultados muy próximos en edad, a la edad de los esquistos de Santa Marta (Filita de Taganga, Esquistos de San Lorenzo y Esquistos de Gaira). También debería considerarse la definición de la roca y la unidad como un ortoneis.

- **Plutón de Toribio (Et)**

Esta unidad aflora en el flanco occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta, al noreste del municipio de Ciénaga (Departamento del Magdalena), dentro de una franja regional de cuerpos intrusivos que posee una extensión aproximada de 20 km² y está orientada NE - SW.

Tschanz et al. (1969) denominaron a esta roca ígnea intrusiva, debido a que es cortada en gran parte de su recorrido por el Río Toribio, presenta rocas que son producto de granitización metasomática causada por reacción de pegmatitas moscovíticas o granito con esquistos anfibólicos

Se caracteriza como un cuerpo intrusivo homogéneo de tonalita hornbléndicabiotítica, de color blanco a beige con moteamiento negro, de textura fanerítica, grano medio a grueso, compuesto de plagioclasa (predomina), cuarzo, anfíbol y máficos alterados. Petrográficamente se permiten caracterizar como un cuerpo intrusivo homogéneo de composición predominante de tonalita hornbléndica.

- **Neis Buritaca (Pzb)**

El Neis Buritaca se encuentra bien expuesta en la parte alta de la cuenca del río Córdoba, donde ocupa el área de las poblaciones Alto Córdoba, Cantarrana y Corea, corresponde a un porcentaje del orden del 29% del área total de la cuenca, siendo la unidad litológica de segunda mayor extensión en la cuenca.

El Neis Buritaca consiste principalmente de rocas ígneas metamorfizadas. Tschanz et al. (1969a) incluyen en esta unidad todos los neises metaígneos máficos y migmatíticas que contienen asociación mineral de la facies anfíbolita - almandino. La unidad se compone principalmente de neises de hornblenda - plagioclasa, anfíbolitas y migmatitas.

Genéticamente son ortoneises de composición granodiorítica, cuarzodiorítica, anfibólica y biotítica, con estructuras flaser y augen.

Hacia la parte alta hay cuerpos de mármol blanco a gris, en forma de bolsones, con material clástico, con un ligero bandeamiento; muchos de estos neises gradan a granitoides sin foliación. Las migmatitas presentan como paleozomahornblenditas, anfibolitas, esquistos y un neozoma formado por granitoides de composición granodiorítica y cuarzodiorítica (Hernández, 1996). Los neises están formados por feldespatos, anfíboles, cuarzo en menor proporción y biotita. Dentro de esta unidad también se presentan asociados cuerpos ultramáficos, tales como, piroxenita, magnesita, talco, actinolita - tremolita y fajas de vermiculita replegadas, con espesores de hasta 2 m (Hernández, 1996).

- **Neises Anortosíticos del Río Sevilla (PErs)**

Unidades metamórficas que afloran en la parte occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta, formando una franja discontinua con orientación NE – SW.

Los Neises Anortosíticos del río Sevilla son rocas bandeadas muy claras (casi blancas) con fajas máficas de color verde oscuro, discontinuas, de grano grueso con una foliación pronunciada que varía en buzamiento, de textura granoblástica y néisica, compuestas principalmente de feldespatos (plagioclasa); las bandas leucocráticas son más gruesas, están constituidas esencialmente por plagioclasa con algunas cantidades menores de cuarzo, micas y anfíboles, trazas de calcita aparecen localmente. Las bandas melanocráticas están cloritizadas, oxidadas y caolinitizadas por alteración.

En muestra fresca, la roca es de color rosado pálido. Localmente presenta rocas máficas. Los neises pasan gradualmente hacia una alternancia de neises anortosíticos félsicos y máficos. La composición de los neises máficos es la misma que la de los anortosíticos, solamente varía en el porcentaje de anfíboles.

- **Granulitas Los Mangos (PEm)**

Esta unidad está constituida por neises bandeados, claros y oscuros, con metamorfismo hasta la facies granulita. El bandeamiento composicional está conformado por bandas o capas paralelas a la foliación de granulitas máficas a ultramáficas de tono oscuro; granulitas de tono y composición intermedia, y granulitas félsicas o graníticas de tono claro, intercaladas con esporádicas capas de mármol y de rocas calcosilicatadas.

Las granulitas son rocas de grano medio a grueso, bien foliadas con textura granoblástica. Tschanz et al. (1969a) consideran que estas rocas conforman el basamento metamórfico en la provincia granulítica, precámbrica, alóctona. Estos autores describen los diferentes tipos de granulitas presentes y correspondientes al sector centro occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta.

- **Esquistos de San Lorenzo (Mzsl)**

Afloran en el sector de Vistanieve, serranía de Córdoba y hacia la región de San Lorenzo. Corresponde al mayor porcentaje del área de la cuenca del río Córdoba con un 47%. Son esquistos moscovíticos, cuarcitas micáceas, esquistos cuarzofeldespáticos micáceos, compactos, de grano medio, que alternan al parecer, con cuerpos anfibólicos y grafiticos con sulfuros. Una gran parte de la formación consiste de esquistos anfibólicos, y los de biotita son menos abundantes. Camino a San Lorenzo afloran cuarcitas gris claro que contienen una biotita metamórfica rojiza con relictos de estratificación cruzada. La cuarcita está suprayacida por esquistos grafiticos sobre los cuales descansan delgadas niveles de anfibolita plegadas en caja, en esquistos talcosos.

Presenta serpentinita, talcoesquistos, esquistos anfibólicos intercalados con cuarcitas grafiticas y esquisto anfibolita biotita, esquistos cuarzo moscovíticos algunos con biotita y algunos con granate, estauroлита, cloritoide y silimanita.

Según las observaciones de Tschanz et al. (1969), aparentemente suprayacen los Esquistos de Gaira y el Neis de Buritaca en forma discordante. El contacto de los Esquistos de San Lorenzo respecto a los Esquistos de Gaira no es claro, ya que el cambio de sus litologías es mínimo, por lo que no se justifica separarlos.

La edad del metamorfismo es de $49,1 \pm 6,4$ Ma por datación radiométrica de K/Ar en anfibol. Los Esquistos de San Lorenzo se podrían correlacionar litológicamente en parte con la Formación Jarara en La Guajira.

Los Esquistos de San Lorenzo, respecto a su fábrica y textura, indican más metamorfismo regional que de contacto. Los anfíboles y micas están comúnmente orientados por una foliación bien definida.

- **Mármoles de Ciénaga (Kmc)**

Se define únicamente los afloramientos de mármoles y calizas que afloran en un pequeño cuerpo), localizados en la parte media de la cuenca del río Córdoba, estos cuerpos se encuentran dispuestos sobre la unidad Conjunto Inferior del Esquisto de San Lorenzo.

Tschanz et al (1970) reportan mármoles de diópsido, de textura granoblástica y bandeada, con bandas blancas grueso granulares y bandas negras con tamaño de grano indistinguible, estos mármoles están asociados con rocas de alto grado de metamorfismo y rocas esquistosas anfibólicas.

Se caracterizan por presentar mármoles arenosos impuros y dolomitas (mármol dolomítico); los mármoles no contienen minerales metamórficos, lo que es difícil de explicar debido a que la temperatura de metamorfismo excede la trayectoria normal de reacción del cuarzo y la dolomita.

Los Mármoles de Ciénaga corresponde a niveles calcáreos afectados por metamorfismo regional, la presencia de intervalos de mármoles arenosos corresponden a interposiciones siliciclásticas dentro de la secuencia; la ausencia de minerales metamórficos dificulta conocer el grado de metamorfismo de esta unidad. Se observan interposiciones de calizas, mármoles y esquistos verdes, esta secuencia está instruida por diques félsicos provenientes del Batolito de Santa Marta, la roca está triturada debido al intenso fallamiento.

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.

- **Abanicos y Gravas (Qg)**

Se encuentran rellenando pequeñas depresiones de las vertientes de los valles del río Córdoba y sus afluentes, paralela al piedemonte del flanco oriental de la SNSM, están formados principalmente por gravas redondeadas a subredondeadas y bloques de hasta 1 metro de diámetro, derivadas de rocas como granulitas, neises, dioritas, tonalitas y gabros en matriz arenosa y por depósitos caóticos mal seleccionados producto de flujos súbitos de materiales por inestabilidad de taludes topográficos.

- **Depósitos Aluviales (Qc)**

Son los depósitos que se localizan en la parte inferior de la cuenca del río Córdoba aledaño a los drenajes principales y secundarios conformados por depósitos arenolimosos estratificados. Además a este tipo de depósitos están asociados las gravas y fragmentos de rocas metamórficas e ígneas de las diferentes unidades del basamento cristalino de la parte alta y media de la cuenca que se ubican a lo largo y ancho del cauce del río Córdoba en forma de terrazas. En algunos casos, estas acumulaciones se interdigitan y forman una cadena continua de abanicos. En la quebrada Espíritu Santo se encuentra un Cuaternario estratificado de arenas y arcillas, hacia la base es más arcillosa y pasa a ser más arenosa, con arenas gruesas de origen polimícticos compuesto por cuarzo y líticos en una matriz arcillosa; es de origen aluvial.

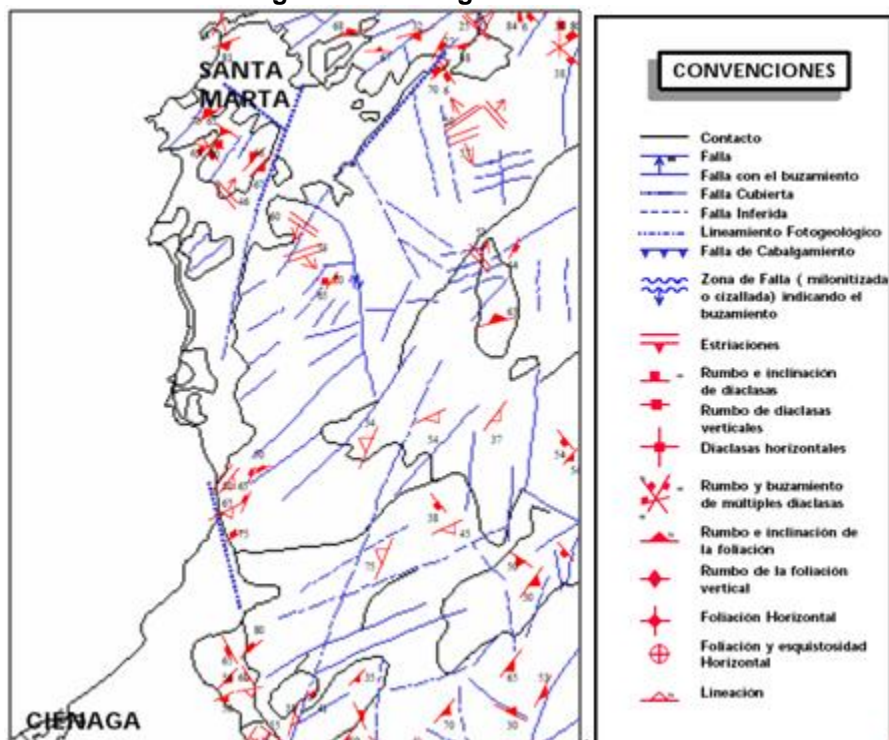
- **Geología Estructural de la Cuenca del Río Córdoba**

En la cuenca del río Córdoba se identifican como elementos geológicos estructurales, fallas, pliegues, foliaciones, diaclasas y lineamientos; a continuación son descritos cada uno de ellos.

○ Fallas

Las principales fallas que afectan tectónicamente la cuenca del río Córdoba y su área de influencia son las fallas de Bucaramanga – Santa Marta, de Orihueca, área de falla de La Cristalina, fallas de la Serranía de Córdoba, entre otras. (Figura 29).

Figura 29. Geología Estructural.



FUENTE: INGEOMINAS 2001.

FALLAS DE LA SERRANÍA DE CÓRDOBA: Las fallas de la Serranía de Córdoba limitan una unidad geomorfológica y fotogeológicamente diferente a las rocas de áreas aledañas. Son cuatro fallas caracterizadas por desarrollar zonas de cizalla y fracturamiento, sillars, valles alineados, la orientación es NE - SW, en general (N74°E, N62°E, N15°E, NS). La falla de dirección N15°E, al parecer, continúa por la cuchilla La Aguja hasta la quebrada Ballesteros, con una dirección N50°E.

FALLAS DE LA CRISTALINA: Las fallas de La Cristalina ubicadas en el área de explotación de mármoles, con una orientación preferencial NE (N35°E, N35°E, N13°E, N53°E, N13°E, N68°W). Sirven de límite tectónico de los mármoles en relación con las rocas adyacentes, ya que resulta bastante difícil definir las relaciones estratigráficas de los mármoles con el ortoneisgranodiorítico y las migmatitas que lo rodean. Este sistema de fallas es de tipo inverso, el mármol es más joven que los metamórficos, además, se observaron unos pliegues de arrastre al nivel de afloramiento, no se tomaron datos sobre planos de falla ni cantidad de movimiento. El área de falla se caracteriza por presentar un fuerte cizallamiento y fracturación, carbonatación o calcificación, replegamientos y

deformación. En la parte norte de esta área se encuentran dos fallas cuyas direcciones son N67°E y N63°E.

FALLA DE ORIHUECA: La Falla de Orihueca sirve de contacto entre dos unidades metamórficas, su dirección es N20-25°E, de cabalgamiento que buza hacia el Sureste; origina una amplia zona de cizalla y fracturamiento en el sector de La Gran Vía, antigua vía a San Pedro de La Sierra; su plano de falla y movimiento no se determinaron en campo; la expresión de esta estructura está dada por una serie de sillas alineadas, desviación de los drenajes del área como la quebrada Rodríguez y fuerte expresión fotogeológica. En la Falla de Orihueca es bastante notorio el cambio producido al cauce de la quebrada del mismo nombre, en un ángulo de 90°. Además, las rocas son cataclásticas a partir de granulitas.

○ **Pliegues**

Los pliegues en la cuenca del río Córdoba están relacionados sólo a rocas metamórficas y son identificados a escala de afloramiento y afectan las áreas de las quebradas Rodríguez, La Cristalina, La Tagua y el desvío a Ciénaga.

El fuerte plegamiento en diferentes formas, en estas rocas, refleja su alto grado de elasticidad durante la deformación. La complejidad de los pliegues es tal y su densidad tan alta que no permite definir estructuras sobre el mapa.

Estos pliegues caracterizan las rocas deformadas estructurales y metasomáticamente, como es el caso de los Esquistos de Gaira en el contacto con el Batolito de Santa Marta. Otra característica deformacional son los boudins en ciertos tipos de roca especialmente en anfibolitas y esquistos, en los Esquistos de Gaira. Dentro de las rocas denominadas como Facies de Rocas Híbridas y el Batolito de Santa Marta se encuentran una serie de estructuras semejantes a lentecillos deformados, flaser, bandas, rods, algunas se asemejan a pliegues ptigmáticos ramificados.

○ **Foliación**

En general, la foliación en las rocas metamórficas no presenta una dirección constante dentro de las unidades; solamente en el área de la quebrada La Aguja. En los Esquistos de Gaira se observa un predominio de ésta en sentido N80°E, 30-40° SE y en la zona costera, a pesar de las características estructurales del área, la actitud promedio es de N30-45°E, 40-50°E. En Santa Marta, las foliaciones, en general, son de dirección N40-60° E inclinadas 10 – 57° SE, en el caso de las filitas. Los esquistos, por su cercanía al batolito, se ven ampliamente afectados, por lo que no presenta una dirección preferencial de foliación y resulta bastante difícil determinar un patrón constante, ya que las direcciones cambian en trayectos muy cortos, principalmente en el área de Ciénaga y Santa Marta. Las filitas y los esquistos presentan una foliación crenulada, evidencia de posteriores eventos de deformación.

- **Diaclasas**

En general, hay tres direcciones preferenciales de las diaclasas N0-5°E, N40-50°W, N40-50°E; no muestran relleno, la separación entre ellas va desde muy unidas hasta una separación de 8 cm. La mayor cantidad de diaclasas se ubican en el área de influencia de la Falla Bucaramanga - Santa Marta. Las diaclasas, en general, presentan una dirección predominante de N20-30°W, N30-70°W con inclinaciones entre 50°-90°. Otras direcciones importantes son N30- 40°E, N40-60°E, N60-85°E con inclinaciones que varían de 40° a 90°. Las diaclasas, en su mayoría, son de alto ángulo, algunas siguen la dirección de foliación de las rocas metamórficas. Las zonas de falla se caracterizan por el desarrollo de un fuerte diaclasamiento; en algunas es bastante difícil determinar direcciones preferenciales como en el área de la Falla de Orihueca.

- **Lineamientos**

La dirección de los lineamientos en la cuenca del río Córdoba y su área de influencia tienen una orientación NE – SW y varía de 25° a 55°, los de dirección NW presentan una inclinación entre 50° y 60°, aunque se presentan algunos fuera del patrón regional. Las fallas están asociadas a rocas metamórficas y graníticas milonitizadas, las cuales se detectan en la vía a San Pedro y hacen parte de la Falla Orihueca.

La dirección de estos lineamientos varía de N45-80°E. Algunos lineamientos anómalos que no siguen el patrón estructural son de dirección N10-30°W. Los lineamientos son casi norte - sur, contrario a los orientados NE - SW que son de alto ángulo.

5.2.4. Geomorfología

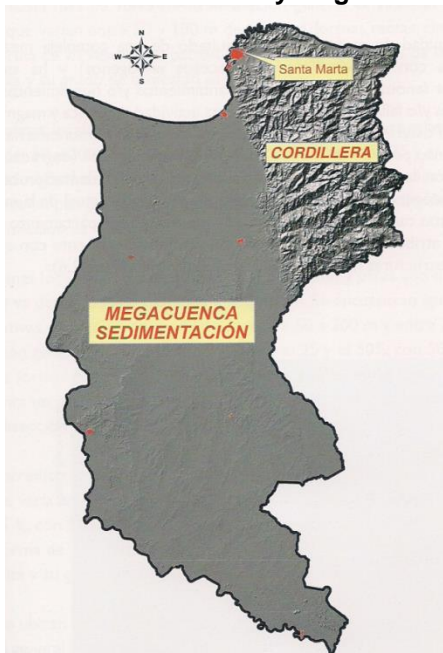
El departamento del Magdalena se localiza en la región norte de Colombia y su relieve resulta de la complejidad geológica, de rasgos poco comunes y de la evolución tectónica que ha ocurrido en esta región, a lo largo de cientos de millones de años. Se encuentra conformado por dos geoestructuras denominadas Cordillera y Megacuenca de sedimentación. En la **Figura 30** se observa la Cordillera hacia el NE y la Megacuenca corresponde a la parte adyacente al W (lomeríos bajos y planicies), que constituye el departamento (SIGAC 2007).

La Cordillera está constituida por un gran macizo rocoso que se encuentra aislado del montañoso andino, denominado Sierra Nevada de Santa Marta y está localizado parte NE del departamento (SIGAC 2007).

Se caracteriza por presentar un ambiente predominantemente estructural, pues este complejo triangular es la consecuencia de tres orogénesis y de su ubicación en la intersección de tres principales fallas regionales (Falla Santa Marta Bucaramanga, Falla de la Oca y el Lineamiento Cesar) con la esquina N-W de Suramérica durante el Mesozoico y el Terciario. Suplementariamente se observan procesos erosivos que le otorgan una influencia denudativa, inherente al levantamiento de este gran sistema

montañoso y a los procesos de incisión propios de la red de drenaje. Presenta un área de 5.625 km², que equivale al 24% del territorio departamental.

Figura 30. Modelo Digital de Elevación del departamento del Magdalena, en donde se observan las dos geoestructuras: Cordillera y Megacuenca de sedimentación.



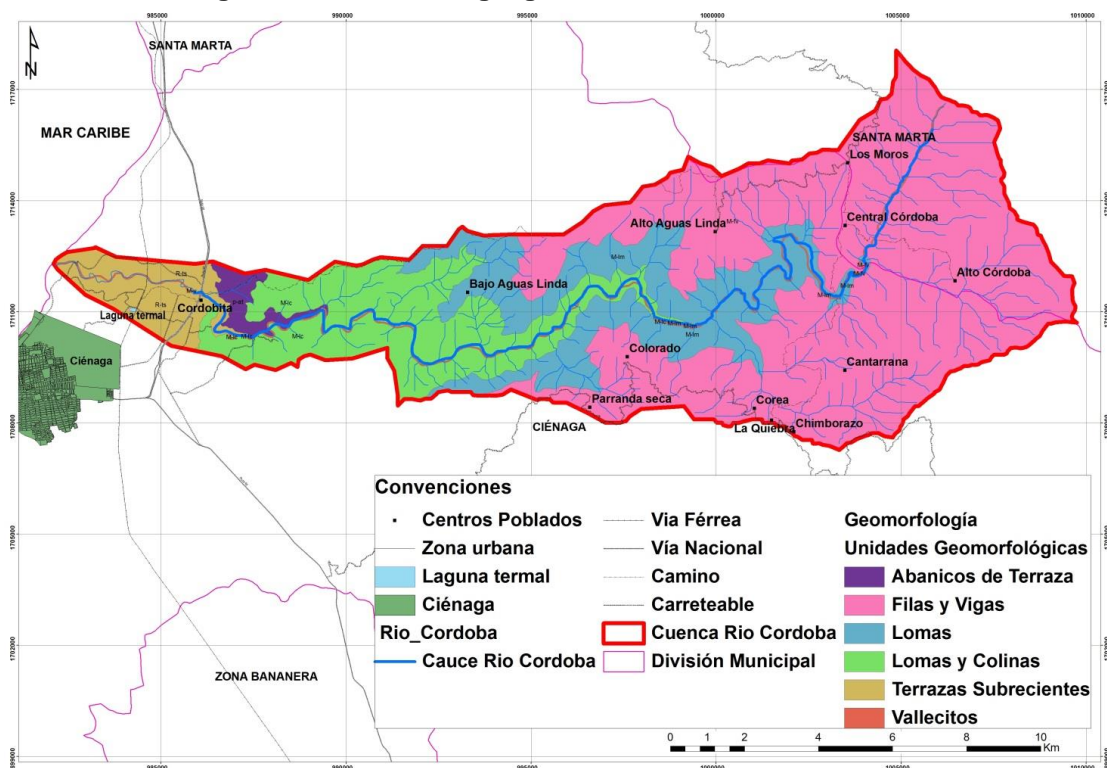
FUENTE SIGAC 2007

La segunda geoestructura corresponde a la Megacuenca de sedimentación ubicada al occidente y suroccidente de la Sierra Nevada de Santa Marta y se extiende hasta el río Magdalena, cubriendo 17.870 km², lo que equivale al 76% del territorio departamental. En esta zona se diferencian dos grandes unidades: una región central de 8.776 km² (37%) que comprende todo el sistema de lomeríos, incluyendo el piedemonte y una región de extensas planicies que cubren un área de 6.800 km² (29%) que se encuentran ubicadas al occidente y al norte del departamento; el resto del territorio lo conforman los cuerpos de agua y los centros urbanos (SIGAC 2007).

Esta Megacuenca de sedimentación está directamente asociada a los procesos de depositación continental, marina y transicional que se extiende a lo largo del valle inferior del Magdalena y de las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta; se encuentra condicionada tanto por la red hídrica que tributa sus aguas al mar Caribe, con una marcada erosión fluvial y por procesos de agradación asociados a la dinámica costera.

Dentro de la geoestructura de cordillera se encuentra el mayor área de la cuenca hidrográfica del río Córdoba y la parte baja de la cuenca corresponde a la segunda geoestructura, la cual es, la megacuenca de sedimentación, de acuerdo con la metodología de Zinck (1987) esta zona geomorfológicamente está conformada por tres unidades de paisajes y seis tipos de relieve. Entre las unidades de paisajes que se distingue son el de Montaña, Piedemonte y Planicies (**Figura 31 y Figura 32**).

Figura 31. Geomorfología general del área de estudio.



FUENTE TOMADO Y MODIFICADO DEL SIGAC 2007

Figura 32. Panorámica de la cuenca del Rio Córdoba.



FUENTE: UNICARTAGENA, 2010.

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, por consiguiente la cuenca del río Córdoba tiene cerca de 230 ha erosionadas.

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.

Se define como un paisaje de montaña a una gran elevación natural del terreno, de diverso origen, con más de 300 metros de desnivel, cuya cima puede ser aguda, subaguda, semirredondeada, redondeada o tabular y las laderas de formas regulares, irregulares o complejas presentan un declive promedio superior al 30% (IGAC, 2005), ocupando un 92,9% del área total de la cuenca.

En términos generales este tipo de paisaje se caracteriza por presentar una topografía abrupta, con pendientes fuertes (mayores del 12%), con cuchillas de dirección SW-NE que se encuentran separadas por valles paralelos y en forma de V (Ingeominas, 2003).

Además si se tiene en cuenta la altura topográfica de la cuenca, esta se puede ubicar en el piso térmico representado por bosque tropical seco y matorrales espinosos, otros factores moderadores del paisaje son: el escurrimiento difuso, observados al pie de las vertientes, la existencia de conos y abanicos aluviales.

Las principales formaciones de alta pendiente de la zona de estudio pertenecen al Cenozoico y están representadas por los Esquistos de Gaira, el Batolito de Santa Marta y Dioritas Horblendicas y los Mármoles de Ciénaga.

Esta gran unidad de montaña es el resultado de una compleja mezcla de procesos; relacionados con la tectodinámica (procesos endógenos) y ha sido originada en principio por fenómenos orogénicos (levantamientos y/o hundimientos de la cordillera, plegamientos y/o fallamientos), por la intensa actividad tectónica y magmática, además del volcanismo. Posteriormente, a estos ciclos de formación, la montaña ha estado expuesta por un extenso período de tiempo a los procesos exógenos (degradacionales), como la meteorización, la erosión y en menor proporción la sedimentación que junto con los procesos endógenos, son los responsables del modelado actual de la montaña. Teniendo en cuenta estas características, al paisaje de montaña en la cuenca del Río Córdoba se le asigna un atributo de paisaje relacionado predominantemente con su génesis fallado, pues estas estructuras han determinado su evolución. A continuación se describen las unidades morfométricas de este paisaje:

Filas y vigas (M- tv): Ubicada en la zona alta de la cuenca, localizadas entre los 850 y 4400 msnm, con una altura relativa que varía desde 500 hasta más de 1000 m. Su inclinación general es mayor del 75%, con longitudes que varían desde entre 50 y 100 m de longitud, formas rectas, cimas agudas y valles en forma de “v”. Presenta un patrón de drenaje de tipo trellis de fallas con una densidad alta y su grado de disección es

moderado. En ella se sitúa las veredas Los Moros, Alto Córdoba, Cantarrana, Colorado, Corea y Alto Aguas Linda.

Lomas (M-lm): Ubicada en la zona media de la cuenca, localizadas entre los 500 y 850 msnm, se encuentran con alturas relativas que van desde 50 hasta 200 m y entre 200 a 500 m según su posición. La inclinación general de las laderas varía entre el 25 y el 50%, con 50 a 100 m de longitud, de formas complejas, cimas redondeadas y valles entre lomas en forma de "V". Presenta un patrón de drenaje de tipo dendrítico con una densidad alta y su grado de disección es moderado. En ella se sitúa la vereda Bajo Aguas Lindas.

Lomas y colinas (M-lc): Ubicada en la zona media de la cuenca, localizadas entre los 25 y 500 msnm, con una altura relativa que varía promedio de 50 y 200m. Su inclinación general varía entre el 25 y el 50%, con 50 a 1000 m de longitud, de formas complejas, cimas redondeadas y valles en forma de "v". Presenta un patrón de drenaje de tipo dendrítico densidad alta y su grado de disección es moderado.

Vallecitos (M-v): Se ubican a cualquier altura generalmente en los drenajes naturales de la cuenca, con una elevación relativa menor de 50m. Su inclinación general varía entre el 3 y el 7%, con una longitud menor de 50m, formas rectas y valles en forma de "v" abiertas.

El paisaje de **pie demonte**, correspondiente al área que se extiende al pie de los sistemas montañosos, las serranías y los lomeríos. Ha sido formada por la sedimentación de materiales transportados desde los terrenos más elevados hacia las zonas más bajas y abiertas; corresponde a superficies planas de suave inclinación con pendientes entre el 3 y el 12%, ocupando el 1,6% del área total de la cuenca.

Piedemonte es el nombre utilizado para indicar las unidades correspondientes a una planicie inclinada con topografía de glacis, que se extiende al pie de sistemas montañosos, serranías y escarpes de altiplanicies que ha sido formada por la sedimentación de las corrientes de agua emergentes de los terrenos más elevados hacia las zonas más bajas y abiertas. Constituido por una sucesión o coalescencia de abanicos aluviales o aluvio-diluviales, incluidos los conos de deyección, de igual o diferente composición litológica-granulométrica, de diversos tamaños y con pendientes regulares (si no han sufrido disturbios tectónicos) que oscilan entre 2 y 15%, aproximadamente. En el paisaje de piedemonte se identificó la siguiente unidad morfométrica:

Abanicos terraza (P-at): Ubicada en la zona baja de la cuenca, localizadas entre 25 y 100 msnm con una altura relativa inferior a 50m. Su inclinación general varía entre el 0 y 3%, con longitudes entre 100 y 300m, de formas planas a convexas, vallecitos abierto poco profundos. Presenta un patrón de drenaje de tipo dicotómica con una densidad baja y su grado de disección es ligero.

El paisaje de **planicie** está compuesta por relleno aluvial de las rocas Ígneas y Metamórficas 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, además es una geoforma de tipo agradacional caracterizada por ser una zona amplia y plana, ligeramente ondulada con pendientes menores al 3%; corresponde a los diferentes aportes de origen aluvial, marino o eólico, ocupando el 5,5% del área total de la cuenca.

Esta unidad se encuentra desarrollada sobre depósitos cuaternarios constituidos por sedimentos débilmente consolidados de origen marino, transicional y continental (fluvial) tales como de playa, fluviolacustres, coluviales y abanicos aluviales. En consecuencia a esta geoforma se le asignan diversos atributos en función de la génesis de dichos depósitos tales como fluviolacustre, marino, aluvial. En ella se identificó la siguiente unidad morfométrica:

Planos de marea (R-pm): Ubicada en la zona baja de la cuenca y son aledañas al mar Caribe, localizadas hasta los 25 msnm presentando inclinaciones inferiores al 3%, de grandes extensiones (de kilómetros), formas rectas y cóncavas con vallecitos abiertos poco profundos. En esta unidad se sitúa el corregimiento de Cordobita.

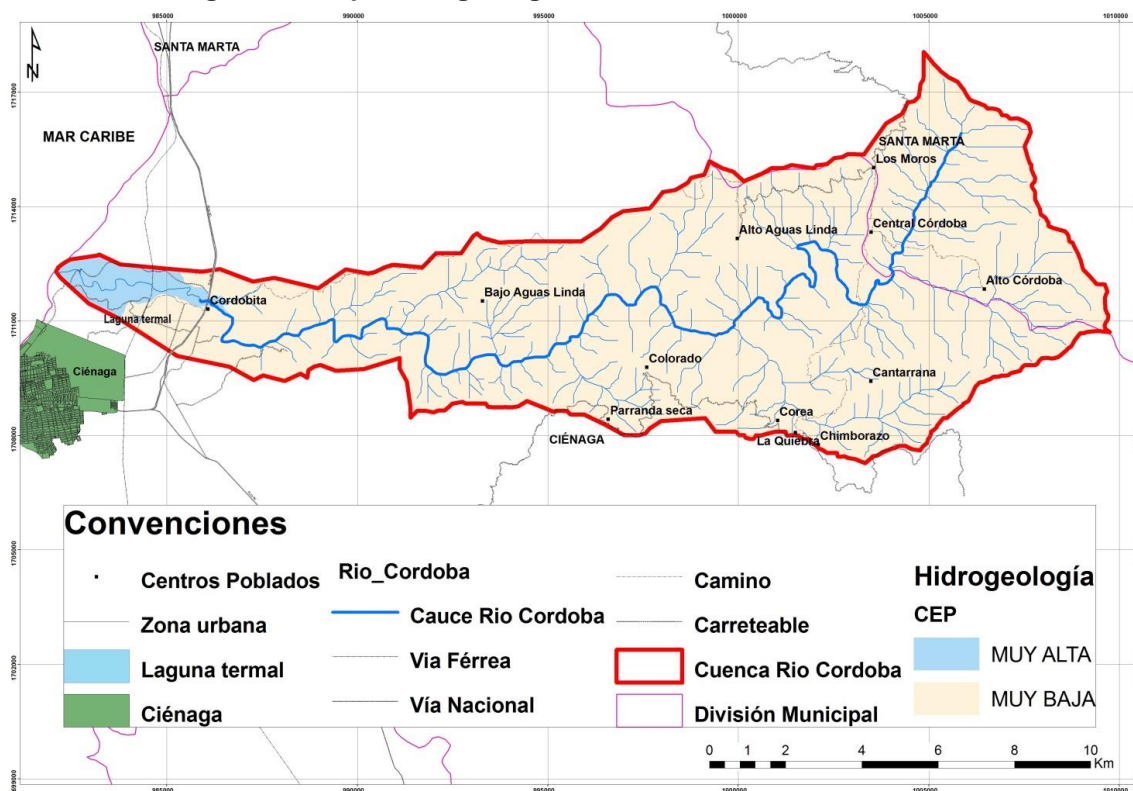
5.2.5. Hidrogeología

La evaluación hidrogeológica del área de la cuenca hidrológica del Río Córdoba se fundamentó en la información cartográfica del Atlas de Agua Subterránea de Colombia (INGEOMINAS 2000).

Respecto al mapa hidrogeológico de Colombia y las características litológicas del subsuelo que constituye la cuenca hidrológica del río Córdoba, se identificaron dos zonas de productividad de agua subterránea. (**Figura 33**).

Una primera zona potencial de capacidad específica muy alta (mayor de 5.0 lt/s/m), caracterizada por sistemas de acuíferos continuos de extensión regional y local, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente fluvial y una segunda zona potencial de capacidad específica muy baja (menor de 0,05 lt/s/m), complejo de rocas ígneo- metamórficas con muy baja a ninguna productividad, muy compacta y en ocasiones fracturadas, terciarias a precámbricas, con frecuencia se encuentran fuentes termales asociadas a la tectónica.

Figura 33. Mapa hidrogeológico de la cuenca del Río Córdoba.



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

• Acuífero del Río Córdoba

El acuífero conformado por los depósitos aluviales del río Córdoba (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 es de poca extensión (aproximadamente 15 Km²) debido a que el río cambia de pendiente muy cerca de su desembocadura en el Mar Caribe.

En los acuíferos detríticos de pie de monte, la principal fuente de recarga es la escorrentía, en una proporción que puede oscilar entre el 65 al 80 % del volumen total infiltrado, siendo para este caso las principales fuentes de recarga el río Córdoba y río Toribio.

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 el Mar Caribe, 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.

La geología de la zona de estudio está conformada principalmente por rellenos sedimentarios arenosos y arcillosos del cuaternario que conforman el acuífero explotable y estos influenciados por formaciones terciarias en las zonas de pendiente media y por formaciones ígneas y metamórficas en las zonas de alta pendiente.

Se observa un aumento en el espesor del acuífero y un mejoramiento en las condiciones hidrogeológicas a medida que este se extiende hacia el occidente en dirección al mar, así mismo el espesor del cuaternario disminuye a medida que se acerca hacia la Sierra Nevada de Santa Marta.

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 Córdoba; 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**

De acuerdo con la clasificación de biomas terrestres de Colombia realizado por Sánchez-Páez y Hernández-Camacho (1992), existen 9 biomas definidos en el territorio colombiano, estos mismos biomas están presentes en las cuencas hidrográficas de la Sierra Nevada de Santa Marta y sus alrededores, constituyéndose en una síntesis de los biomas colombianos. Estos biomas son: Zonobioma Húmedo Tropical, Zonobioma Tropical Alternohigróico, Zonobioma Subxerofítico Tropical, Zonobioma Desértico Tropical, Orobioma de Selva Subandina, Orobioma de Selva Andina, Orobioma de Páramo, Orobioma de Superpáramo y Orobioma Nival.

El panorama respecto a la representatividad actual de los grandes tipos de biomas puede resumirse así (Fundación Pro-Sierra, 2000): Hay un conjunto de biomas que presentan un grado de transformación por encima del 80% de su área original: el zonobiomasubxerofítico tropical (92,8%) y el Zonobiomaalternohigrico tropical (80,6%). Es importante sin embargo señalar que las proporciones representan la magnitud relativa de la transformación con respecto al área original y no el grado absoluto en área de la misma. De hecho algunas de las formaciones secas de esta categoría representaban la mayor extensión potencial en la ecorregión y la región Caribe.

Tabla 9. Análisis de representatividad topológica: Biomas de la Sierra Nevada de Santa Marta.

Tipo de Bioma	Area Potencial (km2)	Area Actual (km2)	Porcentaje Transformado
ZDT	29,0	18,7	35,7
ZST	1177,6	84,2	92,8
ZAT	11679,2	2265,8	80,6
ZHE	1909,5	899,4	52,9
OSS	3794,3	1863,0	50,9
OSA	1109,7	611,4	44,9
OP	894,0	689,3	22,9
ON	22,6	19,6	13,3

Abreviaturas: ZDT: Zonobioma desértico tropical ZST: Zonobiomasubxerofítico tropical, ZAT: Zonobiomaalternohigrico tropical, ZHE: Zonobioma húmedo ecuatorial, OSS Orobioma de selva subandina, OSA: Orobioma de selva andina, OP: Orobioma de Páramo, ON: OrobiomaNival.

FUENTE: PROSIERRA, 2010.

Un segundo conjunto de biomas que presentan una transformación cercana al 50% de su área original, entre los cuales se encuentran: ZHE (52,9%), OSS (50,9%) y OSA (44%).

Un conjunto de biomas que presentan niveles de transformación menor o cercano al 20%, a saber: OP (22,9%) y ON (13,3%). El caso del ON se ha estudiado en mayor detalle en el Análisis Multitemporal, evidenciando una disminución en el área de 2200 a 800hás aproximadamente en el período 1986-1995.

De lo anterior se deduce que solamente desde el punto de vista de representatividad actual, existe en la región un notorio déficit en el grado de extensión de los zonobiomas subxerofítico y alternohigrico tropical, constituyendo en este sentido en una prioridad singular de conservación. Esta situación corresponde con la prioridad que algunos autores han establecido para el bioma de bosque seco tropical, considerado uno de los ecosistemas más amenazados en el ámbito de las Américas (Janzen, 1983).

La planicie del Caribe y la mayor parte (incluye la sección media alta y baja, hasta la desembocadura) de la cuenca del Río Córdoba está representada por el Zonobioma Tropical Alternohigrico, el cual ocupa el área desde el sur del departamento de la Guajira hasta el departamento de Córdoba. En el Departamento de Magdalena comprende el bosque seco del piso cálido que abraza todo el macizo de la Sierra Nevada de Santa Marta, en su piedemonte y la zona plana que continúa hasta el río Magdalena y el sur de la Ciénaga Grande de Santa Marta.

El Zonobioma Tropical Alternohigróico se define como una formación continua que se distribuye entre los 0 y los 1000 m de altitud, temperatura superior a 24°C y una precipitación anual entre los 250 y 2000 mm, siguiendo un régimen de lluvias bimodal con una o dos temporadas de sequía claramente marcadas en el año (Murphy y Lugo, 1986). Corresponde a los bosques del piso isomegatérmico desarrollados en áreas con un prolongado período de sequía (verano) que coincide aproximadamente con el invierno astronómico del hemisferio norte (de Diciembre/Enero a Marzo/Abril). Durante el verano, las plantas experimentan deficiencia de agua y como repuesta adaptativa la mayor parte del arbolado pierde su follaje para evitar la fuga de agua en el intercambio gaseoso a través de las hojas. Los siguientes meses del año son lluviosos, aunque interrumpidos hacia Junio, Julio o Agosto, por un pequeño verano de menor intensidad y duración (Veranillo de San Juan). Con la llegada de las lluvias los árboles recuperan sus hojas y se reactiva el proceso de intercambio gaseoso a través de las mismas (Hernández-Camacho, 1990).

Este zonobioma ha sido severamente afectado por la acción antrópica y corresponde a la Higrotrophyta isomegatérmica; al zonobioma tropical con lluvias de verano (según Walter, 1973), a los Bosques Tropicales Caducifolios según diversos autores, al Bosque Seco Tropical (Bs-T) de Holdridge, a la selva veranera decidua de Beard y en parte al bosque deciduo por sequía de baja altitud según la clasificación de UNESCO.

- **Unidad Biogeográfica**

De acuerdo con Hernández-Camacho (1990), 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. La mayor parte de la cuenca del río Córdoba se encuentra en el macizo de la Sierra Nevada de Santa Marta, 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-Guatapuri. La cuenca del río Córdoba se encuentra en el sector Nor-occidente.

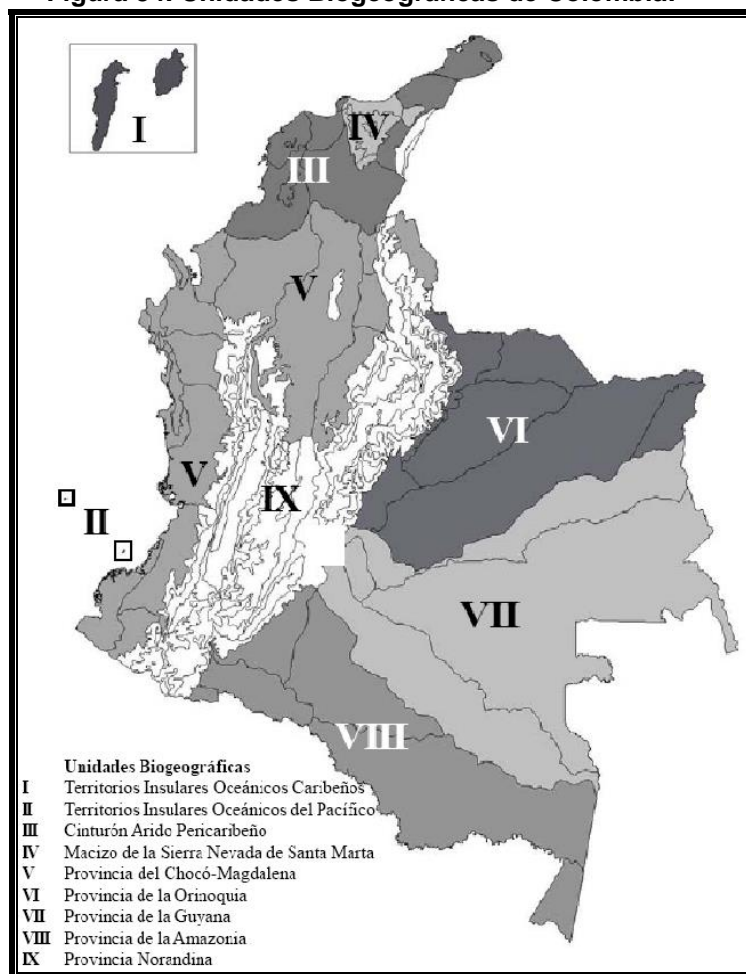
La biota de la Sierra, en general, se deriva de elementos tropicales higrófilos del piso térmico cálido, elementos andinos de amplia distribución y elementos relacionados directamente con la cordillera de Mérida y la Sierra de Perijá.

Es un macizo aislado que cuenta con altos niveles de endemismo (entre el 40 y 60 %, de su flora), el cual aumenta con la altura. La existencia de endemismos de fanerógamas como uno de los aspectos particulares de la flora de la Sierra Nevada de Santa Marta ha sido enunciada y resaltada por distintos botánicos, en especial para las áreas de media y alta montaña (Cuatrecasas. 1961; Wurdack. 1976; King y Robinson, 1978, Mora y Rangel, 1983; Cleef y Rangel, 1984). El carácter insular del macizo se contempla como el factor más relevante que ha propiciado un proceso de diferenciación florística en las tierras altas, por lo cual los páramos que aquí existen se toman como un centro de especiación

importante, donde incluso, han tenido origen géneros de distribución restringida a estos ambientes (Cleef y Rangel, 1984).

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 34**).

Figura 34. Unidades Biogeográficas de Colombia.



FUENTE: RODRÍGUEZ-MAHECHA ET AL., 2006.

• Zonas de vida

La cuenca del río Córdoba se presenta una gran variedad de paisajes representados en diferentes formaciones ecológicas o Zonas de Vida (**Tabla 10**).

Esta variedad de formaciones se debe a la privilegiada ubicación de la cuenca en la Sierra Nevada de Santa Marta, por su geomorfología, sus diferentes elevaciones y su ubicación frente al mar Caribe. En general, la vegetación silvestre característica de la cuenca del río

Córdoba está representada desde su desembocadura hasta la parte alta de la cuenca por las siguientes formaciones vegetales:

Tabla 10. Formaciones vegetales presentes en los diferentes sectores de la cuenca del Río Córdoba, Magdalena.

Sectores de la cuenca	Formaciones vegetales	Temperatura media anual (°c)	Precipitación media anual (mm)
Baja	Matorral espinoso Tropical (me-T)	> 24	< 500
	Bosque muy seco Tropical (bms-T)	> 24	500 y 1000
	Bosque seco Tropical (bs-T)	> 24	700 - 2000
Media			
Alta	Bosque húmedo Tropical (bh- T)	> 24	2000 – 4000
	Bosque muy húmedo Pre-montano (bmh -PM)	18 - 24	

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

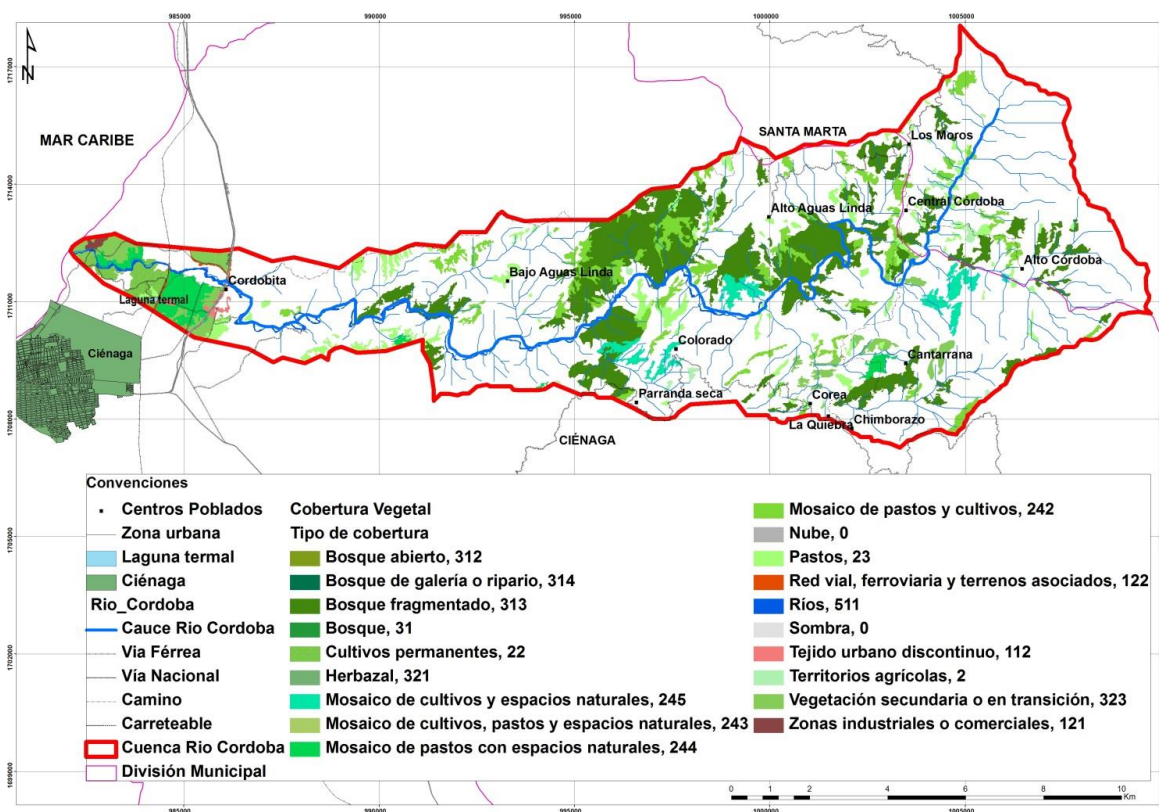
En el área de la cuenca Río Córdoba, la vegetación presente está caracterizada por especies propias de ecosistemas secos y húmedos. Los diferentes ecosistemas y su cobertura vegetal que sobresalen en esta zona, originalmente constituyen formaciones secas, como los Bosques Secos, Muy Seco y Matorrales Espinosos, junto a vegetación riparia de las quebradas o afluentes del río principal, así como extensiones de Bosque Denso de carácter relictual en las zonas montañosas.

Como una herramienta para la identificación de las coberturas y base de lo antes mencionado, el análisis de foto-interpretación de las imágenes satelitales, en el marco de la metodología CORINE Land Cover (CLC), es utilizada para la definición de las diferentes unidades de coberturas del suelo para en el área de estudio.

Finalmente el producto principal de la sobre posición del análisis y la información secundaria, se produjo la cartografía temática de las coberturas de la tierra existentes en la cuenca del Río Córdoba, así como también la definición de las diferentes categorías o niveles de cobertura, haciendo énfasis en la sección vegetal (**Figura 35**).

A continuación se describirán en detalle las categorías o unidades de la tierra que se identificaron en campo, con base en lo planteado en la metodología de CLC para la cuenca del río Córdoba, algunas de estas coberturas o unidades de la tierra, son resultado de un fuerte manejo antrópico (mosaicos y vegetación secundaria) y así como, también áreas semi-naturales (**Tabla 11**).

Figura 35. Mapa de las coberturas vegetales presentes en cuenca del río Córdoba (Mapa generado a partir de interpretación de imagen satelital Aster, 2009; cartografía IGAC, cartografía Invermar (2008) y verificación en campo).



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

Tabla 11. Unidades de cobertura vegetal registrados en la cuenca del río Córdoba, Magdalena.

Coberturas Corine Land Cover					Sector de la cuenca			Ecosistema
Categoría	Subcategorías (Niveles)							
	2	3	4	5	AB	M	B	
TERRITORIOS AGRÍCOLAS	Cultivos Permanentes				X	X	X	Transformado
	Cultivos Transitorios (pan coger)				X	X	X	
	Pastos	Pastos arbolados			X		X	
		Pastos enmalezados			X	X		
	Áreas agrícolas heterogéneas	Mosaico de pastos con espacios naturales			X	X	X	
		Mosaico de cultivos con espacios naturales			X	X		
		Mosaico de cultivos, pastos con espacios naturales			X	X	X	
BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	Bosques	Bosque denso	Bosque denso bajo		X			Bosque seco Tropical
		Bosque fragmentado			X	X	X	
		Bosque ripario			X	X	X	

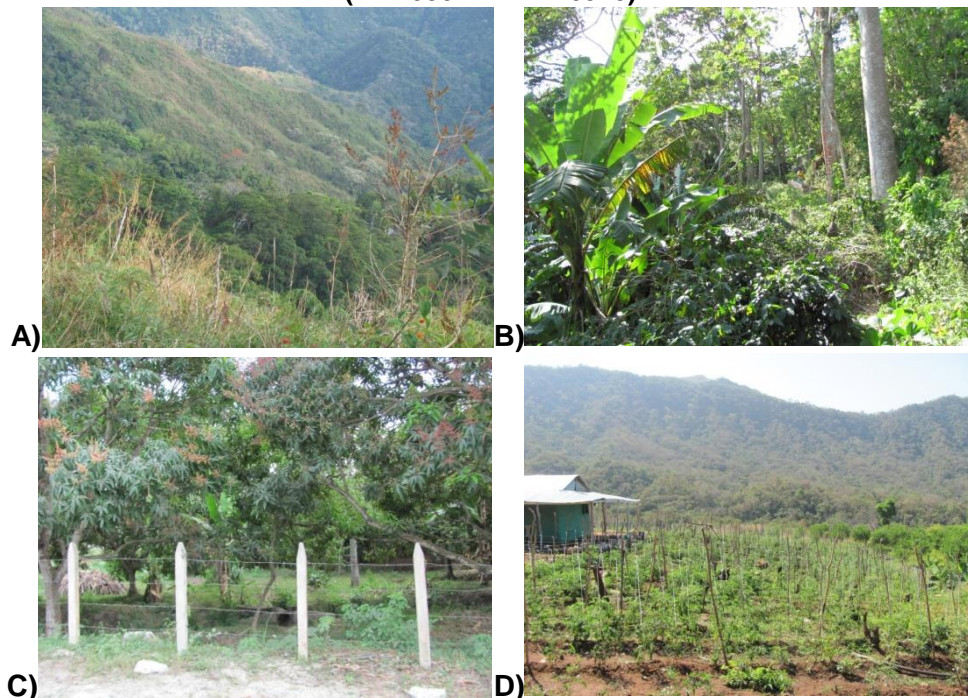
Coberturas Corine Land Cover					Sector de la cuenca			Ecosistema
Categoría	Subcategorías (Niveles)				AB	M	B	
	2	3	4	5				
		Plantación forestal					X	Transformado
	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	Herbazal	Herbazal denso	Herbazal denso inundable			X	Zonas inundables
		Vegetación secundaria o en transición			X	X	X	Bosque seco Tropical, Matorral espinos Tropical
	Áreas abiertas sin o con poca cobertura	Zonas arenosas naturales						Zonas Inundables
ÁREAS HUMEDAS	Áreas húmedas continentales	Zonas pantanosas					X	
SUPERFICIES DE AGUA	Aguas continentales	Rio			X	X	X	

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

○ Cultivos Permanentes y transitorios

Corresponde a algunas áreas de la cuenca sobre todo en la parte baja, hacia el sector de Cordobita. En estas zonas se observaron, cultivos de Café y Banano y algunas especies con fines de sombrío, como el Guamo (*Inga sp*) y algunas veces Mango (*Manguifera indica*) o Aguacate (*Pereskiasp*), en la parte alta y media. A diferencia de las grandes áreas con pequeños cultivos de frutales, como el Mango, Naranja (*Citrus sp*) y Tomate (*Solanumsp*), sobre todo en la parte baja. Así como también cultivos de pan coger de Maíz (*Zea sp*), frijol (*Phaseolusvulgaris*), Guandú (*Cajanuscajan*), y Papaya (*Carica papaya*) (**Figura 36**).

Figura 36. Unidad de cobertura Cultivos permanentes - transitorios en cada uno de los sectores de la cuenca del río Córdoba, Magdalena. A) Camino al sector de Alto Córdoba (N11.04502 W74.07898), B) Camino al sector de Alto Córdoba (N11.04343 W74.03970), C) Cultivos de Mango (*Mangifera indica*), predios de la empresa Drummond (N11.02148 W74.19280), D) Cultivo de tomate (*Solanum sp*) en el sector de Cordobita (N11.03077 W74.20520).

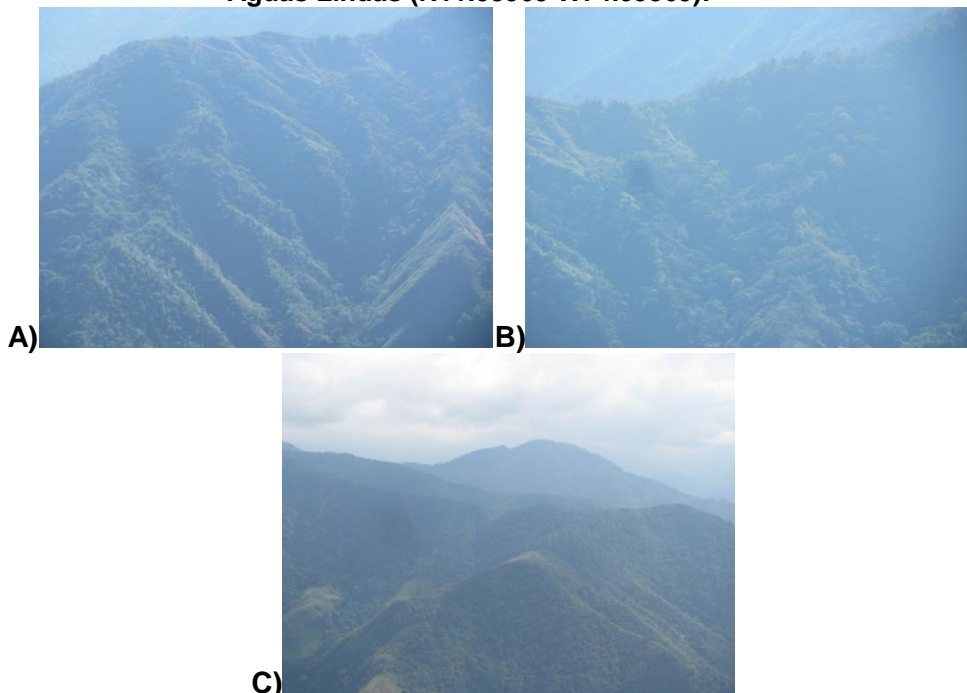


FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

- **Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales**

De manera general, en cada uno de los sectores de la cuenca, desde la parte alta hasta la desembocadura, se observa el predominio de este tipo de cobertura, donde en la parte alta y media es representada por cultivos de café de sombrero (*Coffea arabica*) y banano (*Musa paradisiaca*), hacia la parte baja, como cultivos de pan de azúcar y frutales, mencionados en la unidad de la tierra anterior. Esta matriz la componen también áreas de pastizales para la ganadería y algunos espacios naturales como Bosque Denso Bajo, Bosque Ripario o ribereño y vegetación secundaria o en transición, ya sea con estratos altos o bajos. Cabe destacar que este tipo de cobertura es resultado de grandes actividades antrópicas con fines de preparación de tierras para cultivos permanentes como transitorios, como por ejemplo, cultivos de caña panelera (*Saccharum officinarum*) o maíz (*Zea sp*), entre otras (**Figura 37**).

Figura 37. Unidad de cobertura Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales en cada uno de los sectores de la cuenca del río Córdoba. A) Vista izquierda del punto 24, desde el sector de Aguas Lindas (N11.02469 W74.05270), B) Punto 24, desde el sector de Aguas Lindas (N11.03615 W74.04580), C) Matriz de coberturas en el punto 24, desde el sector de Aguas Lindas (N11.03969 W74.09569).

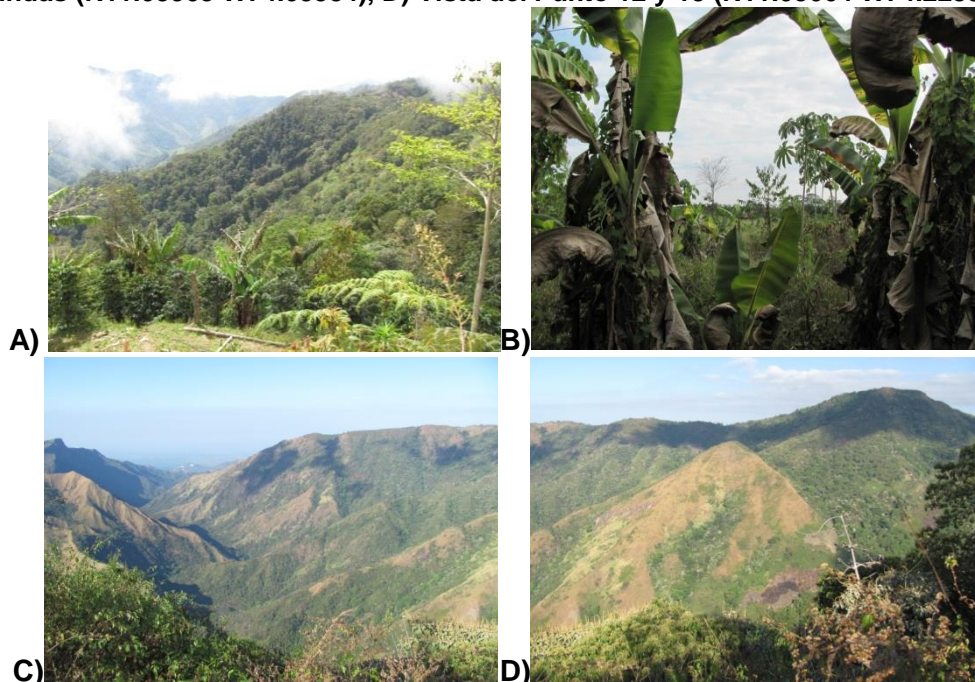


FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

○ **Mosaicos de cultivos y espacios naturales**

En la parte alta de la cuenca se observaron en su gran mayoría asociaciones de cultivos de café y vegetación secundaria alta, mayormente en zonas de cañadas o relieve quebrado. Este tipo de unidad se puede confundir con Bosque Denso Bajo, debido a que algunas especies de sombro como el guamo (Inga) y el aguacate (Pereskiasp.), presentan grandes copas y se entretajan con la vegetación densa. Hacia la desembocadura en mosaico con bosque ripario y vegetación secundaria, se registraron en asociados con cultivos de Banano (*Musa paradisiaca*), cercas vivas de limoncillo (*Swinglea glutinosa*) y yarumales (*Cecropiasp.*) (**Figura 38**).

Figura 38. Unidad de cobertura Mosaico de cultivos y espacios naturales en cada uno de los sectores de la cuenca del río Córdoba. A) Sector del Escudo, divisoria de aguas con el río Toribio (N11.07570 W74.03657), B) Cuenca baja en los predios de la empresa Drummond(N11.02266 W74.21460), C) Vista del sector de Bajo Aguas Lindas (N11.03903 W74.09584), D) Vista del Punto 12 y 13 (N11.03004 W74.22830).

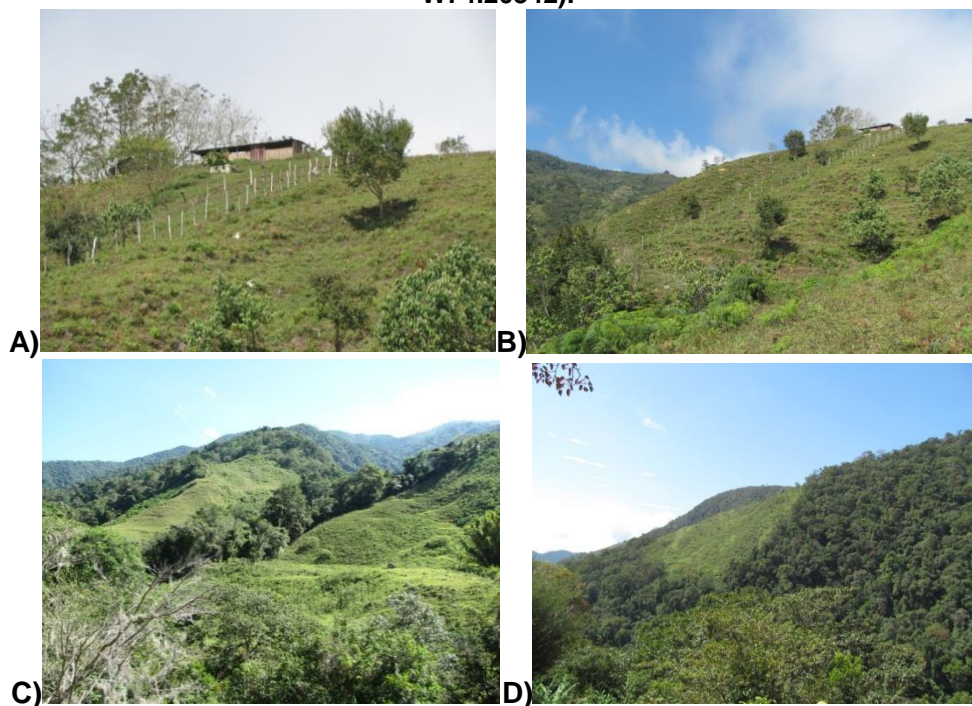


FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

- **Mosaico de pastos y espacios naturales**

Unidad compuesta básicamente por zonas de pastoreo para la ganadería, compuesta por comunidades introducidas de pastos de corte y espacios naturales que en la parte alta de la montaña es bosque denso alto y en forma de cercas vivas. En la parte baja, se registró en asocio con áreas de bosque ripario o vegetación secundaria, la cual se presentan como formaciones de Matorrales espinosos tropicales, con ejemplares achaparrados (**Figura 39**).

Figura 39. Unidad de cobertura Mosaico de pastos y espacios naturales en cada uno de los sectores de la cuenca del río Córdoba. A y B) Camino hacia Alto Córdoba, punto 21 (N11.03065 W7402457y N11.05861 W74.02951), C) Punto 15, sector Alto Córdoba (N11.05388 W74.03546, D) Camino hacia punto 17, sector Alto Córdoba (N11.03273 W74.20342).

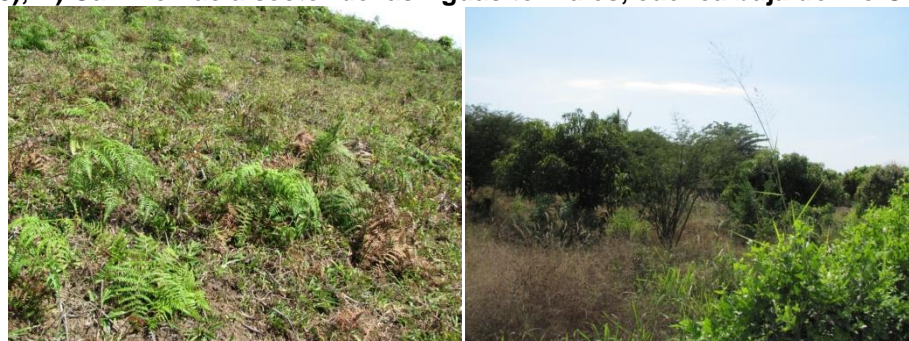


FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

○ **Pastos enmalezados**

Como resultado del abandono o cese de actividades de pastoreo o cambios en las actividades productivas, dan origen a este tipo de coberturas. En la parte alta de la cuenca, se caracteriza por presentarse como áreas en rastrojadas o con eventuales procesos de formación de vegetación en transición, así como también la proliferación de especies de Briofitas como algunas especies de Helechos, que denominan maleza (Figura 40).

Figura 40. Unidad de cobertura Mosaico de Pastos enmalezados en cada uno de los sectores de la cuenca del río Córdoba. A) Camino hacia Alto Córdoba (N11.05216 W74.04633), B) Camino hacia sector de las Aguas termales, cuenca baja del río Córdoba.

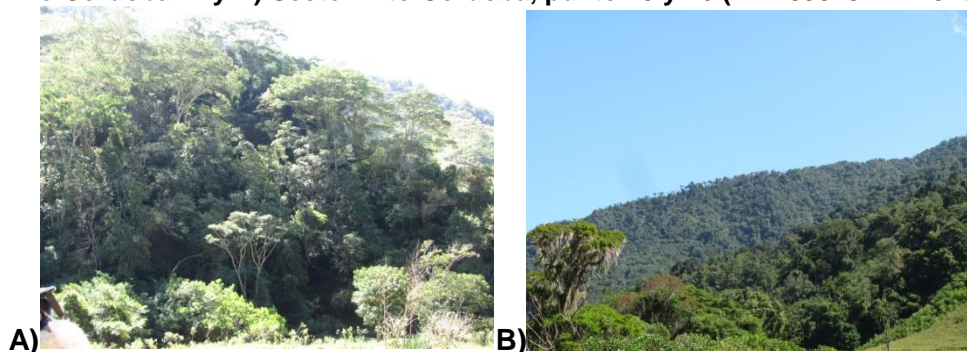


FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

- **Bosque denso alto y/o bajo**

Esta unidad se observó en su gran mayoría en la parte alta de la cuenca, generalmente en la cima de grandes montañas, donde hay alta pendiente y de difícil acceso, lo que permite la permanencia de este tipo de cobertura. La vegetación presente es de origen relictual y se encuentra representada por especies como la palma de Cera (*Ceroxylum* sp), que es de especial importancia para la fauna local y endémica de la Sierra Nevada de Santa Marta. En altitudes menores, la presencia de especies como el Guayabo macho (*Calycophyllum* sp), la palma tagua (*Phytelephas* sp) y yarumo (*Cecropia* sp), son relevantes. Aún que actualmente este tipo de unidad se encuentren muy presionadas por la expansión de la frontera agrícola (**Figura 41**).

Figura 41. Unidad de cobertura Bosque denso alto en cada uno de los sectores de la cuenca del Río Córdoba. A y B) Sector Alto Córdoba, punto 15 y 16 (N11.05819 W74.02823).

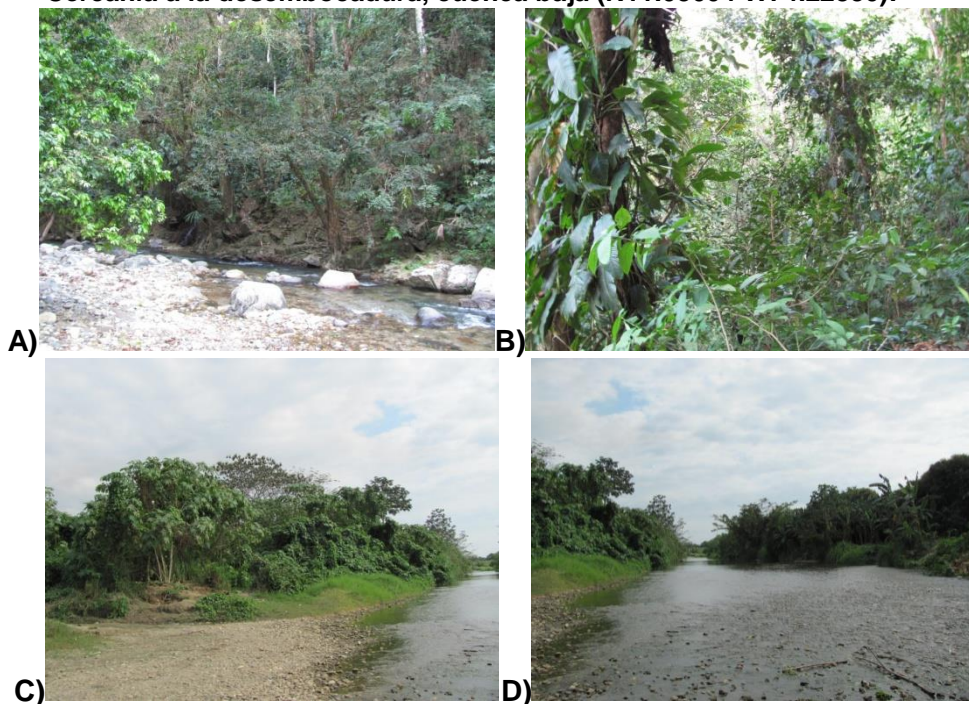


FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

- **Bosque Ripario**

Este tipo de coberturas es una de las de mayor importancia para la sostenibilidad natural del recurso hídrico y como hábitat de especies estratégicas para la dinámica ecosistémica. Sobre todo, en el caso de la fauna que caracteriza estos ecosistemas. Actualmente se encuentra en un deterioro progresivo, donde en la parte alta se mezcla con una matriz de cultivos y pastos, y en algunas áreas tienden a desaparecer, como en el caso de la parte baja de la cuenca. Entre las especies que destacan en este tipo de unidad, se registran especies de gran porte como el caracolí (*Anacardium excelsum*), aguacate silvestre (*Pereskia* sp.), y en las zonas bajas especies como el orejero (*Enterolobium cyclocarpum*), así como también la higuera (*Ficus* sp.) se hacen presentes en los espacios muy fragmentados de este tipo de cobertura (**Figura 42**).

Figura 42. Unidad de cobertura Bosque ripario en cada uno de los sectores de la cuenca del río Córdoba. A y B) Camino hacia el sector de Alto Córdoba (N11.04252 W74.03462, C y D) Cercanía a la desembocadura, cuenca baja (N11.03004 W74.22830).

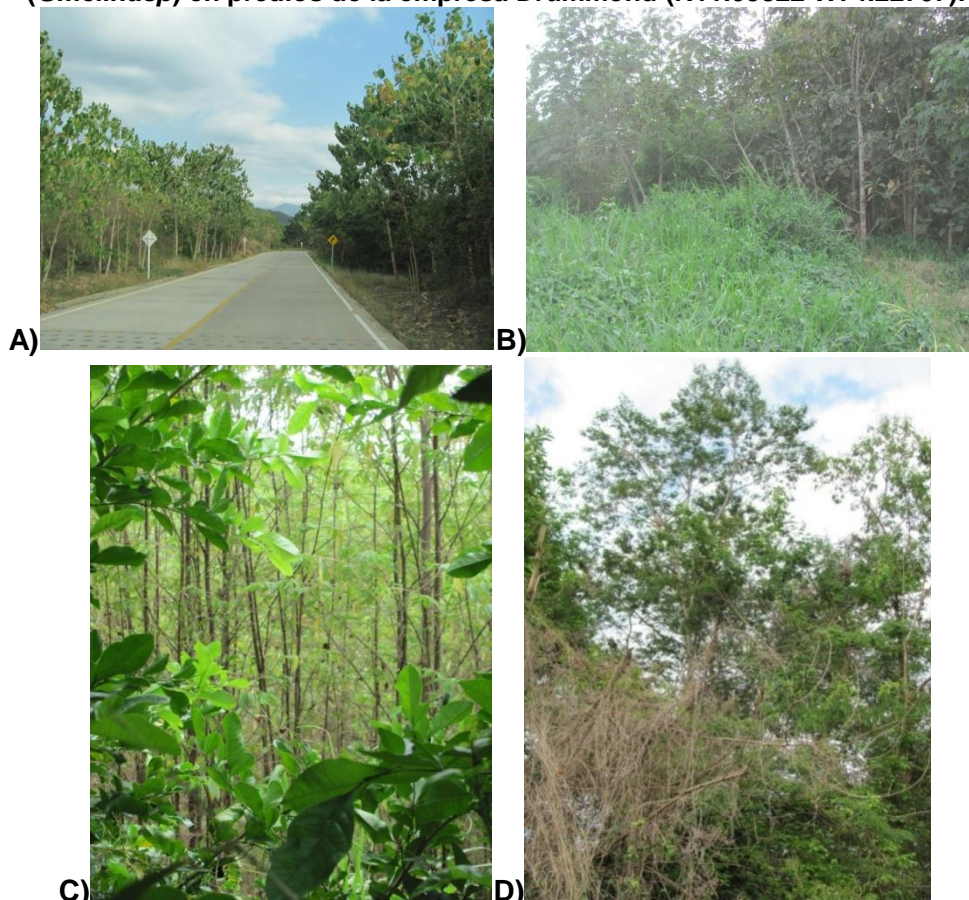


FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

○ **Plantaciones forestales**

Hacia la parte baja y la desembocadura del río Córdoba, se observó este tipo de cobertura, en inmediaciones de los predios de la empresa DRUMMON, en la vía paralela al río y la vía férrea. Donde se registran plantaciones de especies forestales como la teca (*Tectonagrandis*) y la melina (*Gmelinaarborea*), junto con grandes poblaciones de yarumo (*Cecropiasp.*), las cuales no se determinaron si son naturales o sembradas, pero que se han dispersado de manera natural. Cabe mencionar que este tipo de unidad se encuentra en algunos casos en asocio con cultivos de banano (*Musa paradisiaca*) y vegetación secundaria o en transición, también denominada “rastrojo” con yarumo que es una especie de áreas intervenidas (**Figura 43**).

Figura 43. Unidad de cobertura Plantaciones forestales (*Gmelinasp*, Melina y *Tectonasp*, Teca) en cada uno de los sectores de la cuenca del río Córdoba. A y B) Plantación forestal de Teca (), en la vía que conduce a los predios de la empresa Drummond, cuenca baja (N11.03194 W74.21884, N11.03570 W74.2336), C y D) Plantaciones forestales de Melina (*Gmelinasp*) en predios de la empresa Drummond (N11.03822 W74.22707).

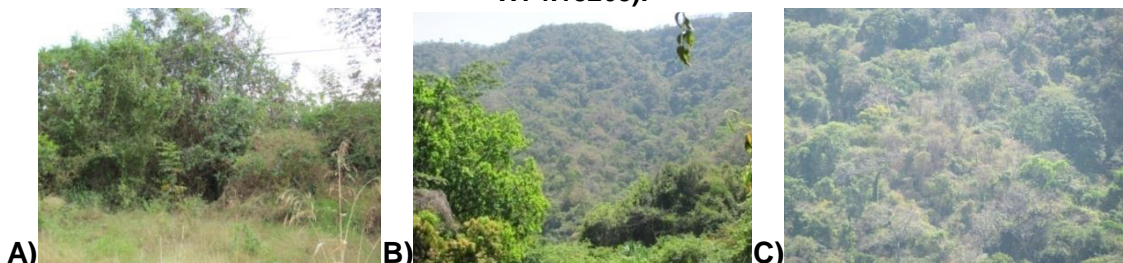


FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

○ **Vegetación secundaria en transición estratos alto y/o bajo**

La vegetación emergente o sucesional que aparece en las áreas donde se destruyó o arrasó la capa vegetal y que es colonizada por especies pioneras, se denomina vegetación secundaria o transicional, que en el tiempo se observa un predominio de especies herbáceas y ocasionalmente arbustivas que no exceden los 5 metros (estrato bajo). Así como también la proliferación de especies de hábitos arbustivas, como el dividivi (*Caesalpinia coriaria*), zarza blanca (*Acacia affinis*) y el azulejo (*Margaritaria nobilis*), con algunos emergentes de especies de árboles (estrato alto), que no exceden los 15 metros, como el papayote (*Cochlospermum vitifolium*). Este tipo de cobertura se encuentra dispersa en toda la cuenca, aunque en menor proporción que las demás unidades. No obstante, en la parte baja y por características ecosistémicas, son parte de formaciones vegetales de Matorral espinoso Tropical, caracterizado por especies achaparradas o de bajo porte, y en algunos casos espinosas (**Figura 44**).

Figura 44. Unidad de cobertura Vegetación secundaria o en transición en la cuenca del Río Córdoba. A, B y C) Sector del acueducto y bocatomas del acueducto de Ciénaga (N11.02122 W74.18263).



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

○ Zonas Pantanosas

Este tipo de coberturas se presenta sobre todo en áreas de inundación en la desembocadura del río Córdoba. En este tipo de unidad proliferan especies anfibias con vegetación de tendencia mesofila, como el bijao (*Calathea lutea*) y enea (*Typhadominiguensis*), en la mayoría de los casos como parte del bosque ripario, en asocio con vegetación secundaria baja, representada por especie como el higuera (*Racina communis*), algunos pastos hacia las orillas y árboles de uva mosca (*Cordia alliodora*), y algunas zonas de cultivo de banano (*Musa sapientum*) (**Figura 45**).

Figura 45. Unidad de cobertura Zonas pantanosas (comunidades de platanito, *Heliconia* sp), hacia la desembocadura de la cuenca del Río Córdoba. En inmediaciones de los predios de la empresa Drummond (N11.03669 W74.23546).



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

○ Tierras desnudas y degradadas

Generalmente este tipo de unidad es característico de zonas con muy poca o sin ningún tipo de cobertura vegetal, ya sea por efectos antrópicos o naturales, a diferencia de las áreas rocosas de los cauces del río. La unidad fue registrada hacia la parte baja de la cuenca, donde se ubican zonas de explotación de materiales de calizas y arenas en la actividad minera local (canteras). La cual por el efecto de la remoción de sustrato en la periferia de las minas, se observa vegetación achaparrada, en forma de rastrojos o vegetación de bajo porte (**Figura 46**).

Figura 46. Unidad de cobertura Zonas degradadas hacia la desembocadura de la cuenca del Río Córdoba (N11.02013 W74.19628).



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

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

En cada uno de los grandes ecosistemas presentes en la región de la Sierra Nevada de Santa Marta y demás regiones Biogeográficas, el uso o la utilización de los recursos es consistente; ya sea de manera artesanal o industrial.

En La cuenca del rio Córdoba, las comunidades que allí se establecen dependen directamente de los recursos naturales disponibles, debido a las grandes distancias de las ciudades. Por consiguiente y en el caso del recurso flora, el uso de las especies que hacen parte de las formaciones vegetales en la cuenca, van desde la extracción de productos maderables, como fuente de energía (carbón vegetal), junto con la utilización de las especies con fines medicinales, son los usos de mayor representatividad en la cuenca.

Asociados a estos usos, los procesos de transformación como la potrerización, adecuación de tierras para cultivos y la tala selectiva, son inminentes y decisivos a la hora de implementar un uso sostenible de dicho recurso (**Figura 47**).

Figura 47. Leña como fuente de energía, dentro de los usos del recurso flora en el área de la cuenca del Río Córdoba, Magdalena.



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

- **Aspectos de Conservación de la flora en la Cuenca del Río Córdoba**

Teniendo en cuenta la información disponible y a la escala generada en este estudio, no se identificaron especies de plantas que estuvieran incluidas en algún tipo de categoría de amenaza, nacional o internacional, cabe anotar que ejemplares la familia Aracaceae, del genero Ceroxylon, conocidas como palma de cera, algunas de sus especies se encuentra en algún grado de amenaza, dada la pérdida de su hábitat y por consiguiente su cuidadosa reproducción.

Es importante anotar que la mayoría de las especies propias de la Sierra Nevada de Santa Marta y dado su grado de endemismo (que solo geográficamente se encuentran en ese lugar), muchas de las especies de flora, debido al incremento de la ampliación agrícola, se han perdido a pesar de no tener datos precisos de la densidad poblacional de dichas especies. Por lo tanto es imperante la declaración de áreas de conservación o ampliación (PNN Sierra Nevada de Santa Marta), así como el debido ordenamiento de las actividades antrópicas, principal causa de pérdida de la biodiversidad. Cabe mencionar, la información suministrada por algunos pobladores locales la siembra e introducción de especies exóticas, como el pino (*Pinus patula*), así como también el eucalipto (*Eucalyptus* sp.), nogal (*Juglans regia*), roble (*Quercus* sp.), dentro de programas de reforestación en la zona.

- **Problemáticas asociadas a la vegetación en la Cuenca del Río Córdoba**

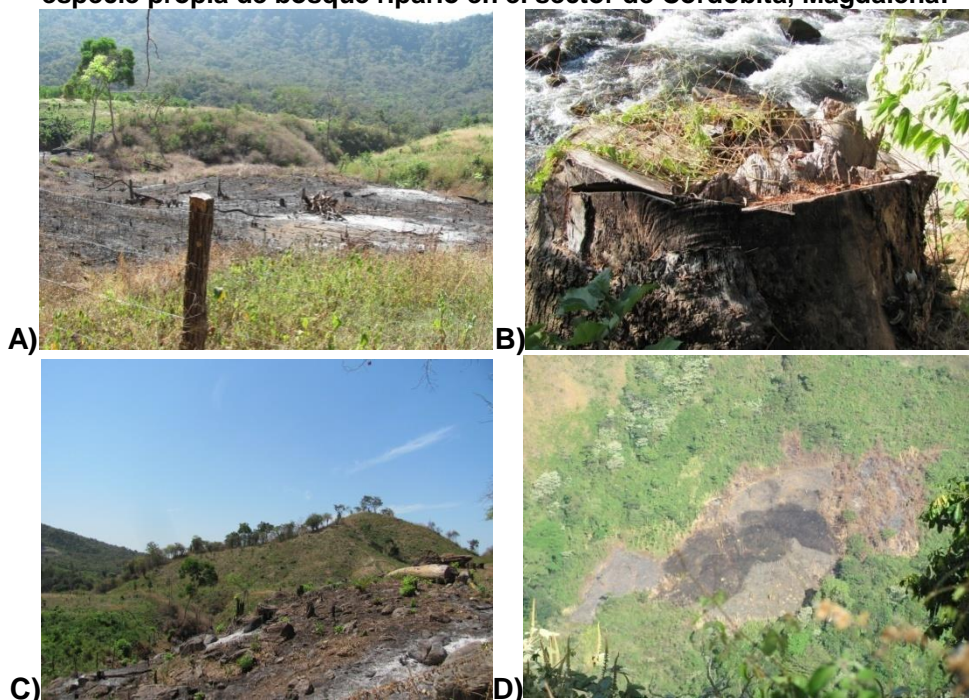
En cada uno de los sectores que componen la cuenca se presenta una serie de problemáticas que a corto plazo, determinar la permanencia de los recursos, y unas de las principales causas de la destrucción y desaparición de las coberturas vegetales existentes en la cuenca. La mayoría de las actividades que se dan en la cuenca del río Córdoba, son incompatibles con los suelos donde se practican. Actividades como la agricultura, la ganadería, el leñateo, ya sea selectivo o para energía, generan conflictos de uso del suelo (CORPAMAG, 2011). Lo que conlleva finalmente a la génesis de las distintas amenazas, que de manera crítica, afectan la vegetación existente en el Río Córdoba.

Tal y como se resume en la **Tabla 12**, en cada uno de los sectores de la cuenca se presentan diferentes problemáticas que en la mayoría de los casos se presentan de manera generalizada. A continuación se describen las más relevantes:

- *Colonización de predios baldíos*: En los diferentes frentes de la cuenca y el aumento progresivo de los diferentes centros poblados, demandan una gran cantidad de recursos alimentarios y de tenencia de la tierra.

- *Ampliación de la frontera agropecuaria*: Como resultado del incremento de los centros poblados, se aumenta la necesidad de extender las áreas de cultivo y cría de ganado, lo que incrementa la adecuación de tierras, zonas de pastoreo. Por lo tanto, la tala indiscriminada, quemas sin control y el leñateo, son frecuentes de manera indiferente en los sectores de la cuenca del Río Córdoba (**Figura 48**).

Figura 48. Algunas problemáticas que se dan en cuenca del Río Córdoba, Magdalena. Adecuación de tierras para cultivos: Quemadas: A y C)) Sector de Cordobita, orillas del río Córdoba, D) Sector de Aguas Lindas, y B) Tala de Caracolí (*Anacardium excelsum*), especie propia de bosque ripario en el sector de Cordobita, Magdalena.



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

- *Mal aprovechamiento forestal*: conocido también como tala selectiva de especies forestales con fines comerciales, pero utilizado de manera descontrolada, conlleva al deterioro de los bosques y pérdida de la diversidad biológica.

- *Fenómenos erosivos*: ya sea como un proceso natural o como secuela de las distintas actividades antrópicas que a través del tiempo, generan fenómenos en masa, se presentan como otra de las problemáticas que se registran en el área. Muchas veces como consecuencia del sobrepastoreo, quema y tala, entre otras.

- *Malas prácticas mineras*: En la parte baja de la cuenca del río Córdoba, existen áreas que actualmente se explotan de manera comercial y a gran escala, distintos materiales calcáreos, como parte del establecimiento de zonas dedicadas a la actividad minera. Actividad que sin el debido control y sin los seguimientos pertinentes en materia de compensación y restablecimiento de la capa vegetal, se convierten en una de las problemáticas de mayor impacto en este sector (**Figura 49**).

Figura 49. Extracción de materiales calcáreos (cantera) en el sector de “Cordobita” en la cuenca baja del Río Córdoba, Magdalena.



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

Tabla 12. Resumen de las problemáticas de mayor representatividad en cada uno de los sectores de la cuenca del Río Córdoba, Magdalena.

PROBLEMÁTICA	SECTOR DE LA CUENCA		
	ALTA BAJA	MEDIA	BAJA
Colonización de predios baldíos	X		
Ampliación de la frontera agropecuaria	X	X	X
Mal Aprovechamiento forestal	X	X	X
Fenómenos erosivos:	X	X	
Malas prácticas mineras			X

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

- **Características de la Fauna Asociada**

La zona de estudio muestreada presentó la fauna característica de bosque seco tropical y el bosque húmedo o nublado. Se identificaron 58 especies de aves, entre comunes a medianamente comunes, dentro de las cuales se destaca la presencia de Crax alberti, la cual es una especie endémica de la región Caribe colombiana, y se encuentra en peligro crítico de extinción. En cuanto a anfibios y reptiles fueron halladas en este estudio 4 y 29 especies respectivamente, todas ellas comunes para este tipo de hábitat. Dentro del grupo de los mamíferos fueron avistadas cuatro especies y otras 14 reportadas por la comunidad local, las cuales son comunes en la región Caribe colombiana. A continuación se describe las especies registradas en campo por cada grupo, y las características de sus poblaciones y estado de conservación, según la información recopilada y disponible hasta el momento para la Cuenca.

- **Aves**

El total de individuos observados durante este estudio fue de 215; la especie más abundante fue Thraupis episcopus (azulejo) la cual comúnmente habita ambientes antropizados (Hilty y Brown 2001), seguida por Coereba flaveola (Mielero Común) y Saltator striatipes (papayero). Las especies menos abundantes fueron Cyanerpes lucidus (mielero escarlata), Sayornis nigricans (arrendajo). A nivel de familia, las mejor representadas fueron Thraupidae (Azulejos) con 11 especies, Tyrannidae (Atrapamoscas) y Psittacidae (loros, pericos y guacamayos) con 7 e Icteridae (toches) con 5 especies. (Figura 50).

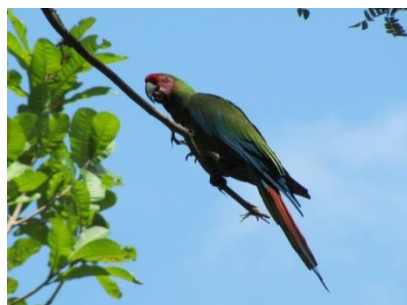
Figura 50. Especies de aves más frecuentes en la Cuenca del Río Córdoba



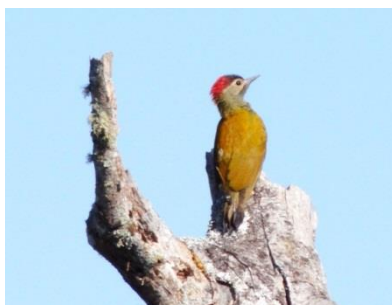
Chlorophoniacyanea



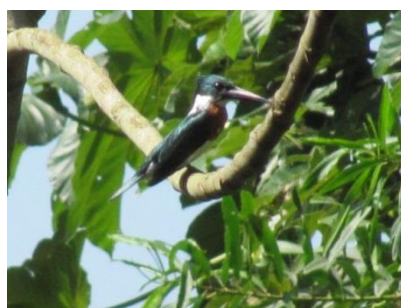
Tersiniaviridis



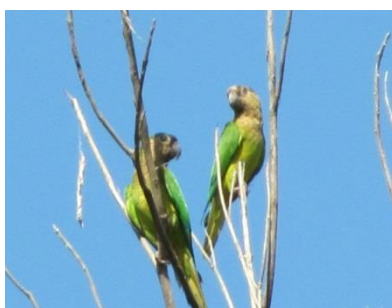
Ara militaris



Colaptes rubiginosus



Chloroceryle americana



Aratinga pertinax

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

- **Importancia para la conservación**

Las especies de aves reportadas en este estudio son habitantes comunes del bosque seco tropical intervenido por el hombre, entre estos ambientes se tiene matorrales, potreros, etc. (Hilty Brown 2001); el 66% del total de las especies observadas se consideran comunes para estas zonas, el 30.3% son medianamente comunes y el 3.03% es endémica correspondiente a una sola especie (*C. alberti*).

Se reportaron especies anidando, como es el caso de *Tyrannus melancholicus* (Figura 51), *Campephylus melanoleucus*, *Psarocolius decumanus*, *Coereba flaveola*, *Melanerpes rubicapillus*, entre otras.

Figura 51. *Tyrannus melancholicus* (anidando), registrado durante los recorridos de campo en la parte media alta de la Cuenca.



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

▪ Especies amenazadas

De acuerdo con las entrevistas realizadas, en el sector del alto Córdoba se presenta la especie *Crax Albergi*. La especie ha sido observada en un hábitat de bosque montano en la zona media-alta de la cuenca. Se reportan la presencia de individuos de ambos sexos y la existencia de nidos. Este registro requiere ser verificado en campo, tomando en cuenta que la especie *C. albergi* está catalogada “En Peligro Crítico de Extinción”, según el Libro Rojo de Aves de Colombia (Rengifo *et al.*, 2008), con el fin de poder establecer una propuesta para la conservación de la especie y su hábitat.

Otras de las especies de interés para la conservación de la biodiversidad de la Cuenca, es el Thraupido, *Cyanerpes lucidus* (mielero escarlata). Ésta especie según Hilty (2001) y Salaman *et al.*, (2009) solo se distribuye en la región del Pacífico colombiano, específicamente en el área del Urabá (Figura 52). Durante los recorridos de campo, la especie fue registrada en la cuenca media-alta del río Córdoba, dando indicios de que es posible la presencia de una población de esta taxa en la Sierra Nevada de Santa Marta y por tanto es necesario ampliar los estudios sobre su distribución y tamaño de la población.

Figura 52. Thraupido *Cyanerpes lucidus* (Mielero escarlata, macho), registrado durante los recorridos de campo en la parte media alta de la Cuenca.



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

○ **Anfibios y reptiles**

La herpetofauna (anfibios y reptiles) en este estudio estuvo representada por el orden Anura y Squamatta registrando 33 especies en el área de estudio (**Tabla 13**). Estas 33 especies están distribuidas en 12 familias y 29 géneros. Todos los taxones reportados son habitantes de las tierras bajas del Caribe Colombiano (Cuentas *et al.*, 2002), por lo tanto están adaptadas por medio de mecanismos como la estibación y la migración a dos temporadas climáticas por año, una de sequía y otra más larga de lluvias.

Tabla 13. Especies registradas de anfibios y reptiles (Herpetofauna) durante las observaciones de campo. (LC: preocupación menor según Libro rojo de especies amenazadas de Colombia).

Herpetos		Sector de la cuenca			Estado
Familia	Especie	Medio Alto	Medio	Bajo	
Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>		X	X	LC
	<i>Rhinella granulosa</i>	X	X	X	LC
Hylidae	<i>Hypsiboaspugnax</i>	X	X	X	LC
	<i>Phrynohyasvenulosa</i>		X		LC
Crotalidae	<i>Bothroposaxper</i>	X	X		
	<i>Bothroposatrox</i>	X	X		
	<i>Crotalusdurissus</i>			X	
Colubridae	<i>Porthidiumlansbergii</i>			X	
	<i>Liophismelanotus</i>	X	X	X	
	<i>Leptophisahaetulla</i>	X	X	X	
	<i>Spilotespullatus</i>	X	X		
	<i>Imantodescenchia</i>	X	X		
	<i>Mastygodryasbodaerti</i>	X	X	X	
	<i>Phimophisguianensis</i>		X	X	
	<i>Leptodeiraseptemtrionalis</i>		X	X	
Elapidae	<i>Micrurusmipartitus</i>	X	X		
	<i>Micrurusdissoleucus</i>		X	X	
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	X	X	X	
	<i>Corallusenhydris</i>		X	X	
	<i>Epicratescenchria</i>		X	X	
Gekkonidae	<i>Thecadactylusrapicauda</i>	X	X	X	
	<i>Lepidoblepharissanctaemartae</i>			X	LC
	<i>Gonatodesalbogularis</i>			X	
Corytophanidae	<i>Corytophanesbasiliscus</i>			X	
Teiidae	<i>Ameivaameiva</i>			X	
	<i>Cnemidophoruslemniscatus</i>			X	
	<i>Tupinambisteguixin</i>		X	X	
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>		X	X	
Polycrotidae	<i>Anolis tropidogaster</i>		X		
	<i>Anolis auratus</i>		X	X	
Ghymnophthalmidae	<i>Tretioscincusbifasciatus</i>			X	

Herpetos		Sector de la cuenca			Estado
Familia	Especie	Medio Alto	Medio	Bajo	
	<i>Bachia bicolor</i>			X	
	<i>Leposomarugiceps</i>			X	

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

Fueron registradas 4 especies de anuros, distribuidas en 2 familias y 3 géneros. Ambas familias estuvieron representadas por dos especies. Por otra parte se reportan 16 especies de serpientes clasificadas en 4 familias y 14 géneros. La familia mejor representada fue Colubridae con 8 especies mientras Elapidae solo tiene dos especies representativas.

De saurios se registran 13 especies distribuidas en 6 familias y 12 géneros. La familia mejor representada fue Gekkonidae, Teiidae y Gymnophthalmidae con tres especies cada una mientras de Corytophanidae solo se registró una especie.

Figura 53. Especie *Leptophisahaetulla* registrada en campo.



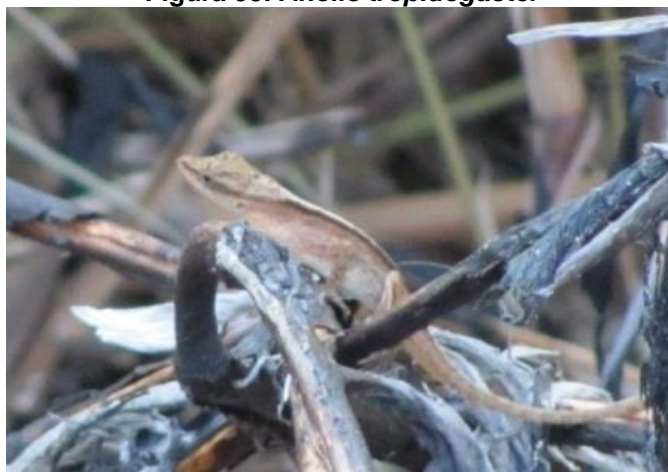
FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

Figura 54. *Corytophanes basiliscus*.



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

Figura 55. *Anolis tropidogaster*



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

Los individuos de *Corytophanes basiliscus* (**Figura 54**) fueron hallados en canales artificiales de riego, los Teidos fueron encontrados forrajeando la hojarasca y los arbustos de las orillas de los arroyos, *Anolis auratus* fue hallado en potreros y áreas abiertas, mientras que *Anolis tropidogaster* (**Figura 55**) se le encontró en la base de arbustos y árboles de la zona. Por otra parte algunos Gekonidos fueron hallados cerca de sitios donde se desarrollan actividades humanas, *Gonatodes albobogularis* sobre troncos caídos y en la base de los árboles cercanos a viviendas. *Iguana iguana* fue avistada en la copa de los árboles y a nivel de suelo.

▪ **Importancia para la conservación**

Las especies de saurios son por excelencia controladores de insectos como saltamontes, escarabajos, mariposas, avispas, larvas entre otros. Por lo tanto cumplen un papel relevante en el equilibrio del ecosistema. Por otra parte, las serpientes son controladoras naturales de las poblaciones de roedores como ratas y ratones que habitan en el campo o áreas rurales

Las especies encontradas en el área de estudio son especies generalistas (Cuentas *et al.*, 2000), ya que son muy resistentes a la falta de agua durante la temporada seca, presentando métodos para sobrevivir a esta época del año como migraciones horizontales, verticales, estibación, entre otros, sin embargo, el área de estudio representan buenos lugares de reproducción de todas las especies de anfibios encontradas.

Por otra parte los individuos del orden serpientes, probablemente no fueron avistados por los investigadores, debido a que en estas zonas rurales son asesinadas por sus mismos habitantes, ya que según ellos representan un problema de seguridad para sus familiares y para los animales domésticos que mantiene en sus fincas. Probablemente no se encontró mayor número de especies del orden Anura debido a que el muestreo se llevó a

cabo en la temporada seca, durante la cual muchos de estos organismos se encuentran estibando o tuvieron algún tipo de migración local (Cuentas *et al.*, 2000).

○ Mamíferos

En cuanto a mamíferos solo fueron avistadas las especies *Sciurusgranatensis* (ardilla roja), *Pecaritajacu* (zaino), *Dasypusnovectinctus* (armadillo común) y *Sylvilagusbrasiliensis* (conejo de monte). El restante de especies reportadas en la siguiente tabla son producto de encuestas a los lugareños y campesinos de la zona. Teniendo en cuenta el registro de huellas (Navarro y Muñoz, 2000) se identificó por sus huellas *Procyoncanrivorus* (zorro patón o manito) (**Tabla 14**).

Tabla 14. Especies de mamíferos registrados en campo. Categorías de amenaza: (LC) preocupación menor; (DD) datos deficientes.

Mamíferos		Sector de la cuenca			Estado
Familia	Especie	Medio Alto	Medio	Bajo	
Felidae	<i>Puma concolor</i>	x			LC
	<i>Felixpardalis</i>	x	x		LC
	<i>Felix yaguarondi</i>	X	X	X	LC
Atelidae	<i>Alouattaseniculus</i>	X	X		LC
Cebidae	<i>Cebusalbifrons</i>	X			LC
Canidae	<i>Cerdocyonthous</i>		X	X	LC
Procyonidae	<i>Procyoncanrivorus</i>	X	X		LC
Mustelidae	<i>Eirabarbara</i>	X	X		LC
	<i>Conepatussemistriatus</i>	X	X	X	LC
Tayassuidae	<i>Pecaritajacu</i>	X	X		LC
Cervidae	<i>Mazama americana</i>	X			DD
	<i>Mazamagouazoubira</i>	X			DD
Sciuridae	<i>Sciurusgranatensis</i>	X	X	X	LC
Dasyproctidae	<i>Dasyproctapunctata</i>	X	X		LC
Agoutidae	<i>Cuniculus paca</i>	X			LC
Leporidae	<i>Sylvilagusbrasiliensis</i>	X	X	X	LC
Aotidae	<i>Aotussp</i>		X		
Cervidae	<i>Odocoileusvirginianus</i>	X	X		DD
Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>		X	X	LC

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

Figura 56. Especies de mamíferos registradas durante los recorridos de campo en la Cuenca. a) *Sciurusgranatensis*; b) *Sylvilagusbrasiliensis* c) *Pecaritajacu*.



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

- **Problemática de la fauna**

El cambio del uso del suelo debido a la conversión de áreas de bosques en sectores productivos (para uso agrícola y ganadero), está disminuyendo la disponibilidad de hábitats naturales para las especies, incrementando las condiciones de amenaza para las especies y sus poblaciones. Tal es el caso de la cuenca media-alta del río Córdoba (los Moros y Alto Córdoba), la cual se caracteriza por la presencia de parches aislados de bosque secundario en sucesión, y la presencia de cultivos (café y frutales), bosques de galería y en menor proporción de potreros.

En este sector, la fauna del lugar hace uso de los diferentes recursos disponibles, ejerciendo el hombre un fuerte impacto sobre las poblaciones naturales debido a la caza para alimentación (principalmente mamíferos), en algunos casos captura de especies como mascotas (aves) y para controlar predación de animales de granja.

Adicional a esto, los habitantes de la zona también capturan algunas especies de aves ya sea para tenerlas en sus casas o para venderlas, tal es el caso de *Icterus chrysater* (toche). Otras especies de aves objeto de atención para su comercialización debido a que son atractivos por su canto y por sus vistosos colores son: *Thraupis episcopus* (azulejo), *Sporophila schistacea* (mochuelo), *Rhamphocelus dimidiatus* (sangre toro), *Ara militaris* (guacamaya verde), *Rhamphastus sulfuratus* (tucán), *Aratinga petinax* (cotorra cara sucia), entre otros.

La Iguana es perseguida por su carne, por sus huevos y algunas veces para tenerse como mascota, este saurio de gran tamaño ha experimentado una disminución en sus poblaciones en la Región Caribe Colombiana gracias a este tipo de explotación.

En general, muchas de las especies aquí encontradas enfrentan una disminución de sus poblaciones debido a los impactos antropicos, como pérdida de hábitat y el consumo como es el caso de la torcaza (*Leptotila verreauxi*), *Columbina talpacoti*, *Zaino* (*Pecaritia jacu*), ñeque (*Dasyprocta punctata*), *guarinaja* (*Cuniculus paca*), *conejo* (*Sylvilagus brasiliensis*) y el venado (*Odocoileus virginianus*).

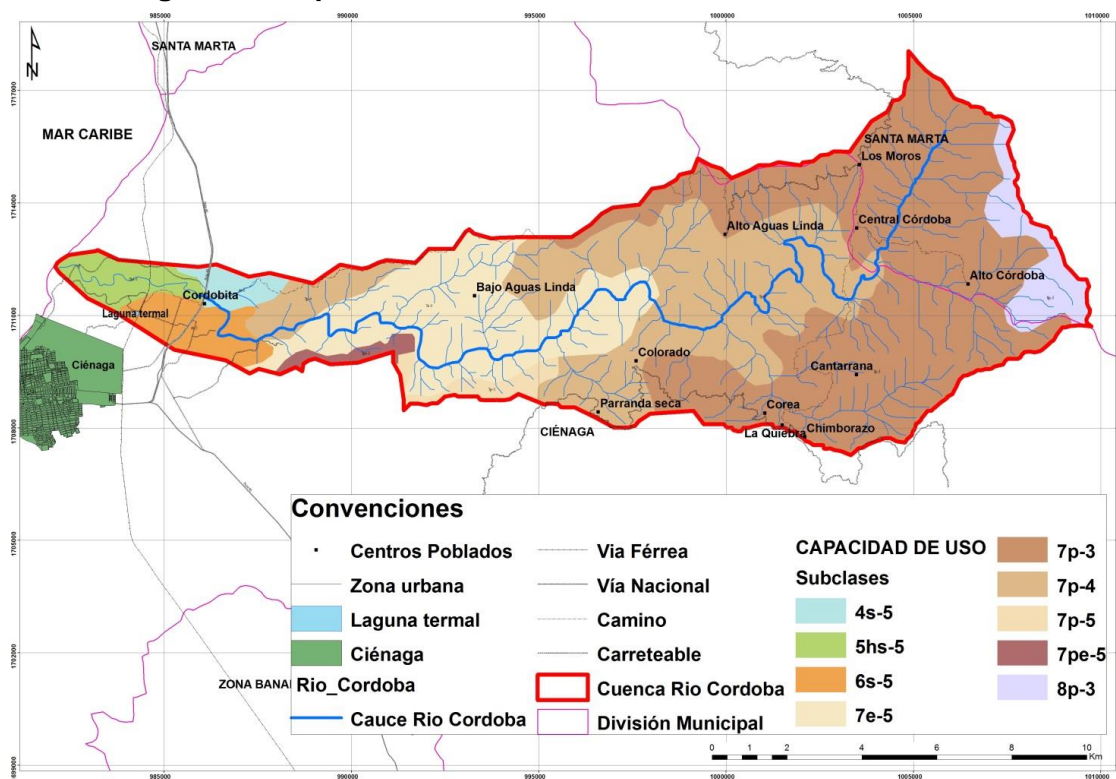
5.2.7. Uso potencial de la cuenca

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

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

El IGAC describe el uso potencial del suelo en base a subclases sobre las que resalta sus características, sus limitaciones y sus usos recomendados. Según esta información la cuenca del Río Córdoba hace parte de las subclases que se describen a continuación y que se ilustran en el mapa de la **Figura 57**.

Figura 57. Capacidad de Uso del Suelo de la Cuenca Río Córdoba.



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

• Subclase 4s-5

De esta unidad de capacidad de uso hacen parte Cordobita y el municipio de Ciénaga entre otros, caracterizada por tener clima cálido seco, relieve moderadamente quebrado, suelos bien drenados, de texturas moderadamente gruesas, moderadamente finas y finas y profundas a moderadamente profundos. Sus limitaciones de uso son relieve moderadamente quebrado, erosión en grado moderado y alta saturación de aluminio. El IGAC recomienda uso de cultivos semidensos de ciclo corto que concuerden con el ciclo hídrico y ganadería con pastos poco exigentes en humedad, también es factible utilizar estas tierras con sistemas de producción agroforestales y en plantaciones forestales.

- **Subclase 6s-5**

De esta unidad de capacidad de uso hace parte principal el municipio de Ciénaga y el corregimiento de Cordobita entre otras, con características de clima cálido seco, relieve ligeramente plano a fuertemente ondulado, suelos bien drenados, de texturas moderadamente gruesas, moderadamente finas y finas, muy superficiales a moderadamente profundos y fertilidad baja a moderada. Las principales limitantes de uso se describen como profundidad efectiva superficial a moderada, abundante pedregosidad en superficie y dentro del perfil, alta saturación de aluminio, sales y sodio a partir de los 25 cms de profundidad. El IGAC recomienda usos del suelo, para las zonas sin erosión cultivos limpios con rigurosas prácticas de conservación; en el resto del área cultivos densos de poca profundidad radical, también son aptos para ganadería con pastos nativos e introducidos y sistemas silvopastoriles.

- **Subclase 5 hs-5**

Donde predomina el clima cálido seco, relieve plano cóncavo, suelos superficiales y muy superficiales, pobre a muy pobre drenados, de texturas finas a moderadamente finas y moderadamente gruesas y fertilidad natural baja a alta, sus principales limitaciones de uso son inundaciones frecuentes de mediana a larga duración, nivel freático alto, drenaje natural muy pobre, presencia de sodio a partir de los 25 cms de profundidad y profundidad efectiva muy superficial; el IGAC recomienda para estos suelos, ganadería cuando cesen las inundaciones o los encharcamientos y cultivos de ciclo corto como el arroz.

- **Subclase 7p-4**

Esta unidad de capacidad de uso está ubicada en la parte media baja; y de las que hacen parte las quebradas de Lourdes, y la Sierrita, y el sector de central Altos Agua Linda, las características principales de esta unidad son clima cálido húmedo y muy húmedo, relieve moderadamente escarpado, suelos bien drenados, texturas moderadamente gruesas, profundos y moderadamente profundos, y baja fertilidad natural. Sus limitaciones son fuertes pendientes, alta susceptibilidad a la erosión y excesivas lluvias en algunos meses del año. El IGAC recomienda plantaciones forestales de protección para proteger y conservar la flora y la vida silvestre.

- **Subclase 7pe-5**

Caracterizada por tener clima cálido seco, relieve moderadamente escarpado, suelos bien drenados, de texturas medias y moderadamente gruesas, muy superficiales a moderadamente profundos y fertilidad moderada a alta, sus principales limitantes son fuertes pendientes, alta susceptibilidad a la erosión y excesivas lluvias en algunos meses del año, el IGAC recomienda establecer plantaciones forestales de protección para proteger y conservar la flora y la vida silvestre.

- **Subclase 8p-3**

En esta unidad de capacidad de uso se encuentra en la parte alta de la cuenca, caracterizada por clima templado húmedo y muy húmedo, relieve fuertemente escarpado, suelos bien drenados, profundos a moderadamente profundos, de texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas y moderada a alta, fertilidad natural. Su principal limitante de uso son las fuertes pendientes y erosión moderada a severa. El IGAC recomienda que estos suelos se deban dedicar a conservación de los suelos, de los recursos hídricos, la fauna y la vida silvestre, mediante la implementación de programas de reforestación para establecer bosque protector. También se pueden utilizar en actividades recreativas controladas, turismo ecológico y educación ambiental, debido a que estos suelos no tienen aptitud agropecuaria o forestal de producción.

5.2.8. Susceptibilidad de la cuenca a geoamenazas e inundaciones.

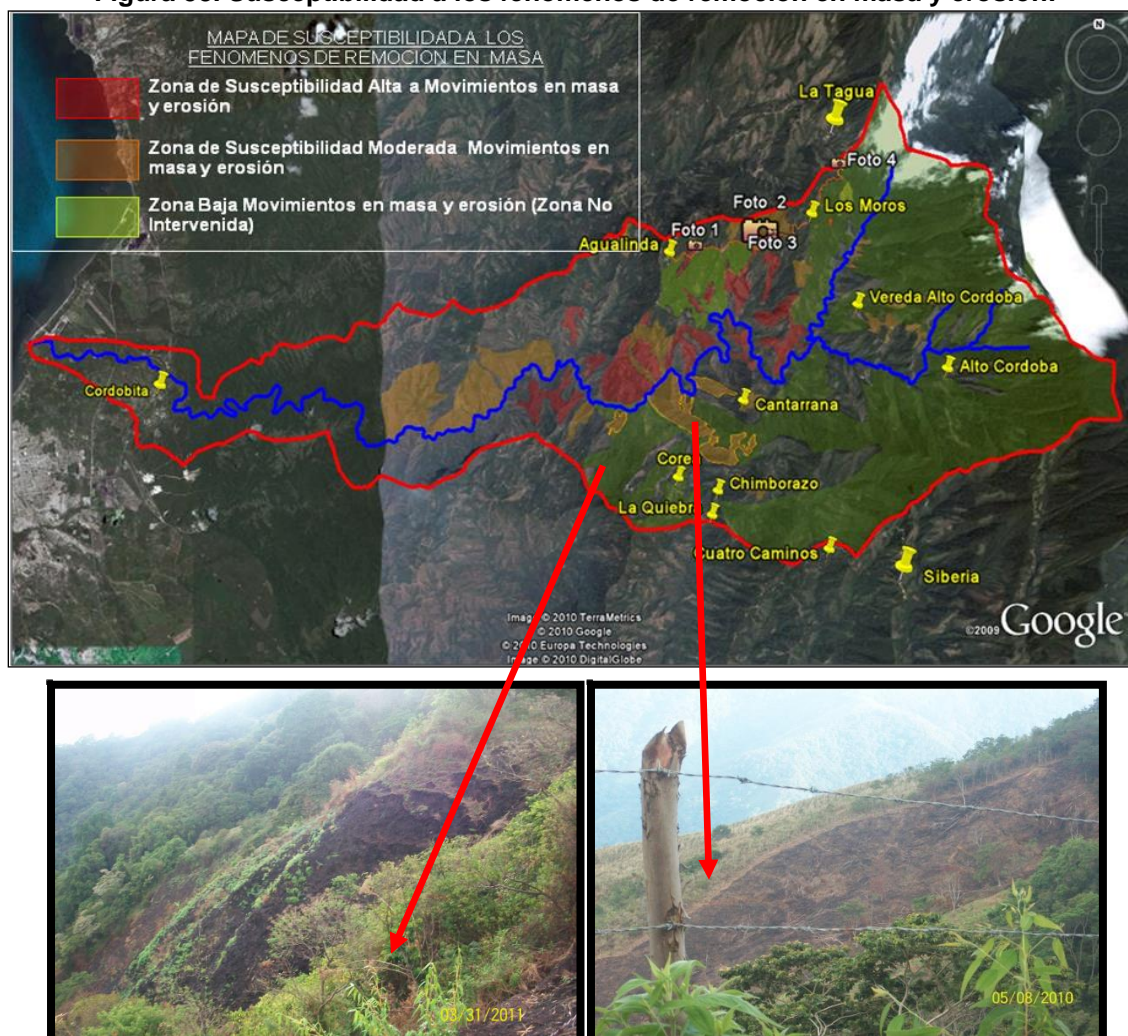
La oferta ambiental de una cuenca y su uso potencial en actividades socioeconómicas y culturales, pueden verse limitados por la exposición de su territorio a fenómenos naturales de origen geológico y climatológico tales como procesos de remoción en masa, procesos erosivos, avalanchas, inundaciones o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

Además, recientemente el Congreso de Colombia expidió la Ley 1523 de 2012, por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones.

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

En parte de la zona de la cuenca se ha desencadenado un proceso de deforestación, con el fin de utilizar el suelo para nuevos cultivos, esto ha conllevado a que la susceptibilidad a los fenómenos de remoción en masa aumente a medida que los suelos quedan sin cobertura, además la riqueza del recurso hídrico disminuye en cuanto se desarrolle la tala y quema de la vegetación, creando un desequilibrio ecológico y ambiental. En el mapa 5 presenta las zonas de la cuenca del Río Córdoba que se encuentran en baja, moderada o alta susceptibilidad a los fenómenos de remoción en masa y erosión (**Figura 58**).

Figura 58. Susceptibilidad a los fenómenos de remoción en masa y erosión.

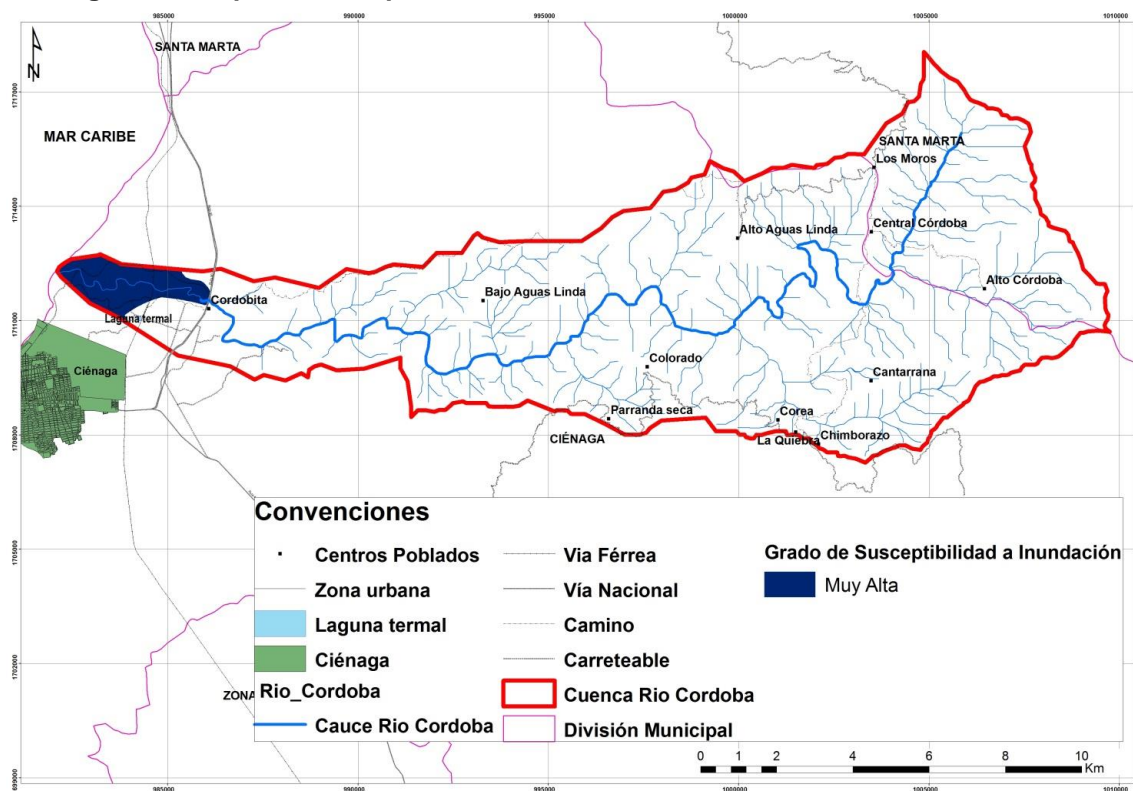


FUENTE: GOOGLE EARTH – ADAPTADO POR UNICARTAGENA, FOTOGRAFÍAS CAPTADAS POR UNICARTAGENA, 2011.

- **Inundaciones**

Para determinar las zonas de inundación se tomó como base el plano de inundaciones 2010-2011 elaborado por el IDEAM y con la ayuda del SIG se adaptaron a la escala de los planos de las cuencas las zonas que figuraban como inundables periódicamente y las zonas susceptibles a procesos de inundación y se determinaron las áreas que son susceptibles, o pueden estar sujetas a inundación frecuente como lo indica la **Figura 59**, considerando los incrementos que se esperan hacia el futuro por efectos del cambio climático y la aparición del fenómeno de la “Niña” la que produce altas precipitaciones.

Figura 59. Mapa de susceptibilidad a inundaciones en la cuenca del Río Córdoba



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

Como indica la **Figura 59**, el área de mayor riesgo a inundación se localiza en la parte baja de la cuenca, cerca de la desembocadura iniciando al sur de la población de Cordobita en límites con la Vía Ruta 90 y que corresponde aproximadamente a $3,75\text{km}^2$ equivalentes al 2,93% del área total de la cuenca ($128,27\text{km}^2$). En las demás partes de la cuenca se considera que la susceptibilidad es baja y se debería a posibles represamientos en las partes altas de la cuenca por deslizamientos de tierra que podrían obstruir el cauce del río. Este aspecto requeriría un estudio más detallado del terreno aledaño a la cuenca en las partes altas, aspecto que está por fuera del alcance de este estudio.

5.3. Caracterización de las condiciones culturales y socioeconómicas

Como insumo fundamental para un proceso de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, es importante contar con información que describa el estado y el comportamiento de las poblaciones sobre la cuenca y por tanto la demanda y los impactos que estas ejercen sobre sus recursos naturales y condiciones biofísicas. Esta información está implícita en el análisis de las particularidades culturales y socioeconómicas de un territorio y la misma toma gran importancia porque se convierte en el principal fundamento para movilizar las acciones de manejo de una cuenca (IDEAM, 2010).

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

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

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

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

5.3.1. Características culturales de la cuenca

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

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

Si bien la geografía natural y la diversidad natural marcan las formas 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.

El abordaje de las características culturales de la cuenca del río Córdoba se hace desde una mirada global e integral, pues la Sierra Nevada de Santa Marta es una unidad territorial de dimensiones regionales donde la historia ambiental y cultural de sus cuencas⁵ sólo puede entenderse integradamente desde la totalidad. Si bien algunos hechos y episodios solo han tenido incidencia local en algunas cuencas, el patrón general de poblamiento, intervención, transformación ha sido común en todo el territorio y no puede entenderse independientemente. Los procesos sociales, económicos, políticos y culturales han tenido efectos ambientales sobre la totalidad del territorio.

- **Manejo del agua por la población prehispánica**

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

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

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

La parte media y media baja de las cuenca del río Córdoba están atravesada por redes de caminos prehispánicos (Oyuela, 1990). 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

⁵ Río Frío, río Manzanares, río Gaira y río Piedras

(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).

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).

Las cuencas de los ríos Frío, Córdoba, Piedras y Buritaca cuentan con un patrimonio arqueológico valioso e importante para la historia regional, representado en la extensa red de caminos y terrazas prehispánicos distribuidos en la cuenca. La restauración de este valioso patrimonio arqueológico ofrece una oportunidad única para desarrollar iniciativas de ecoturismo y turismo arqueológico. Es importante destacar la necesidad de crear mecanismos para la valorización de este legado cultural por la población local y generar estímulos para su apropiación y uso. La infraestructura urbana e interurbana construida por los pueblos prehispánicos es en sí misma una propuesta de ordenamiento del territorio y de uso sostenible de las cuencas de la zona norte y noroccidental de la Sierra Nevada de Santa Marta.

- **Agua para la Conquista y la Colonia**

La primera ciudad fundada por los españoles en tierra firme fue Santa Marta en 1525. Para esta decisión fueron significativas las afirmaciones que los exploradores y cronistas habían hecho con relación a la abundante provisión de agua y la existencia de sistemas de irrigación en las zonas bajas de la Sierra Nevada de Santa Marta.

Agua abundante y la irrigación, fue sin duda uno de los factores para que el orden colonial se fijara la fundación de Santa Marta como el primer lugar base para la conquista de los territorios de Caribe, ya explorados. El agua y la irrigación facilitarían el aprovisionamiento para explorar y conquistar territorios adyacentes y permitirían la instalación de cultivos para la fundación de ciudades españolas en el nuevo territorio conquistado. Otras razones importantes fueron, la abundancia de piezas de oro elaboradas por la población de la Sierra y con ellos los sueños de encontrar grandes tesoros. Adicionalmente, las características de la bahía de Santa Marta permite el anclaje de barcos de gran calado, algo indispensables para la movilidad de los conquistadores (Sánchez, 2011).

Desde 1502 cuando España hizo el primer contacto en la región, y hasta 1599 los pueblos de la Sierra resistieron con ahínco a la invasión española. Pero, después de un siglo de contiendas militares permanentes, los Tayrona fueron derrotados y abandonaron las zonas bajas y se replegaron hacia las partes más altas de la Sierra. Las ciudades jardín de la Sierra con sus terrazas y caminos fueron abandonadas, como una estrategia de sobrevivencia y al cabo de un siglo estaban sepultadas bajo el bosque (Mayr, et. al.: 1997).

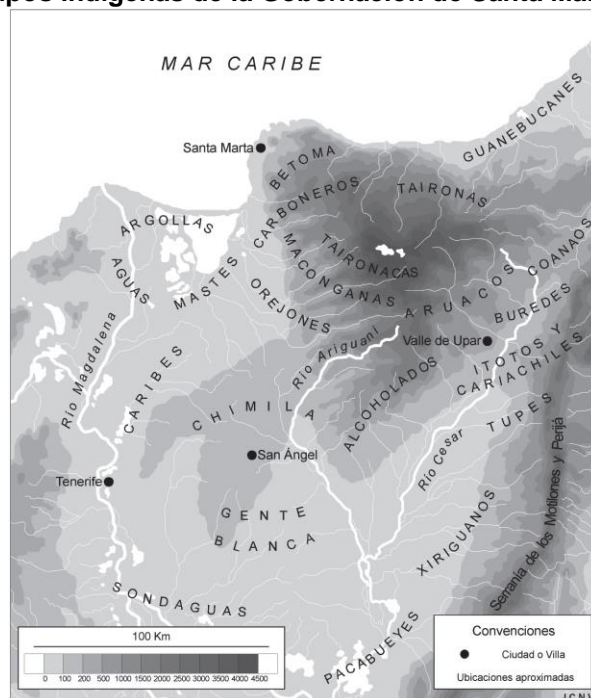
En la Sierra Nevada de Santa Marta, el control español se concentró en las tierras bajas debido a las limitaciones para el acceso de la caballería por las escarpadas montañas. Pero, el control de la zona baja trajo como consecuencia la quiebra del sistema económico de los pueblos de la Sierra, que se fundamentaba en el intercambio y distribución de productos altitudinales y no poder suplirse con productos de las tierras bajas, como sal, conchas marinas, pescado, moluscos, mantas de algodón y otros. A esto se agrega la destrucción de aldeas, los ataques de pestes como la viruela, las muertes en combate o por ajusticiamiento y la pérdida de líderes.

Los indígenas sobrevivientes crearon un nuevo orden cultural acorde con las nuevas circunstancias de vida del cual los pueblos indígenas que actualmente habitan la Sierra Nevada de Santa Marta, son sus herederos.

En las tierras bajas, y particularmente el sitio donde hoy se sitúa el municipio de Ciénaga, fue descrito como un gran asentamiento donde confluían diferentes culturas originarias. Exploradores y cronistas españoles, al ver la gran extensión de viviendas indígenas la denominaron: Aldea Grande. Entre ellos estuvieron Juan de la Cosa en 1504, Rodrigo Colmenares en 1510, Pedro Arias Dávila en 1514 y Martín Fernández de Enciso en 1518. En 1529, el fraile dominico Tomas Ortiz después de visitar la comarca indígena, con fines de evangelizar a los nativos, le informa al Rey de España que:

“A ocho leguas de Santa Marta esta una población muy grande, un valle entre serranías donde puede haber 4.000 o 5.000 bohíos” (Ismael Correa Díaz Granados en Historia de Ciénaga, citado por Berdugo, 2010).

Figura 60. Grupos indígenas de la Gobernación de Santa Marta 1530 – 1580.



Durante el siglo XVI, los cronistas identifican diversos pueblos, con diversas lenguas ocupando las zonas planas y las estribaciones de la Sierra. A partir de las fuentes coloniales Niño (2007) sitúa la ubicación de las poblaciones indígenas durante la colonia (**Figura 60**). Entre ellos se citan los Orejones, Maconganas, Betoma, Guanebucanes, Argollas, Mastes, Carboneros, Aguas, Caribes, Chimila, Alcoholados, Gente Blanca, Sondaguas, Itotos y Cariahciles, Coanaos y Tupes. De acuerdo al mapa, la cuenca del río Córdoba y otras cuencas fueron vértice de múltiples culturas indígenas.

La diversidad de culturas dificultó la conquista española de la Sierra Nevada y una vez alcanzada la victoria española sobre los Tayrona, las dificultades del acceso a la Sierra, entre otras cosas, motivaron que el interés español se concentrara en otras partes de la geografía del actual territorio colombiano. Así, el siglo XVII va a marcar un cambio en la historia regional con el abandono de la presencia española y la reconfiguración del poblamiento indígena. Como resultado de este abandono de los españoles de la región, los documentos escritos para este periodo son escasos y fragmentados. Las sociedades indígenas se reacomodan y se reorganizan a partir de los cambios generados con la violenta intromisión española. A su vez, durante el siglo XVII empiezan a aparecer en los valles y cuencas bajas, palenques y rochelas de esclavos que huían de la dominación española.

- **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**

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.

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.

Además de los afrodescendientes que llegaron a trabajar en las plantaciones, también llegaron a Ciénaga comerciantes y empresarios, quienes gradualmente empiezan a subir a la Sierra, colonizando las partes bajas de las cuencas de los ríos Córdoba, Frío, Sevilla, Tucurín y Aracataca (Aja, 2010).

En 1913 Ciénaga tenía 15.000 habitantes, frente a 8.000 de Santa Marta la capital del departamento; en 1918 contaba con 24.700 habitantes, mientras Santa Marta tenía 18.000 (Viloria, 2009). Sin embargo, la United Fruit Company - UFC, operó como un enclave exportador, es decir, sin ningún vínculo con el mercado nacional, basada en la importancia de materias primas por extranjeros para su exportación inmediata (Buchelli, 1991). Las economías de enclave no generan encadenamientos productivos que puedan

favorecer el desarrollo regional y local. Son economías que funcionan como implantes artificiales que si desaparecen no dejan rastro de los procesos de agregación de valor en el territorio. No solo salen de la región los productos, también se exportan las ganancias y la riqueza generada.

En el momento en que inició sus operaciones en Colombia, la UFT tenía el 77% del mercado mundial, es decir, gozaba de un control monopolístico que le generaba inmensas ganancias, con múltiples plantaciones distribuidas en varios países de Centro América. Esta boyante dinámica sólo fue interrumpida en la Gran Depresión y la Segunda Guerra Mundial (Buchelli, 1991).

El éxito de la empresa en Colombia fue posible gracias a las políticas de favorecimiento que le concedió el presidente Rafael Reyes en 1904 (Buchelli, 1991). Entre ellas se destacan (Viloria, 2009):

- (1) La entrega del ferrocarril de Santa Marta para su administración.
- (2) La adjudicación de las tierras baldías – antiguos territorios indígenas. Adicionalmente a las tierras adjudicadas, la UFC adquirió extensos adicionales. Para 1924 de un total de 35.400 hectáreas de baldíos en la zona bananera, la UFC había adquirido 32.900 de forma irregular. Como estrategia para lograr la avenencia local, cerca de 8.000 hectáreas adquiridas por la UFC entre 1921 y 1928, fueron arrendadas a poderosas familias de la región.
- (3) La construcción de canales de irrigación en las tierras concedidas. Fueron construidos 148.000 metros de canales de irrigación para la empresa. En la época, el Ministerio de Fomento, estimó que seis ríos de la Sierra Nevada que atraviesan la zona bananera, producían unos 30 mil litros por segundo y se distribuían en 16 canales de irrigación, la mayoría de los cuales beneficiaban los cultivos de la compañía norteamericana.
- (4) La desgravación de las exportaciones de banano por un período de veinte años.
- (5) Además del monopolio del banano y del ferrocarril, la empresa controló el servicio de telégrafo inalámbrico, asumió la administración del matadero de Santa Marta y monopolizó la fabricación de cemento y de hielo a través empresas subsidiarias.

Para la década de 1920 las políticas públicas y la economía de Santa Marta estaban dominadas por la producción de banano en manos de la UFC. El gobierno trabajaba al servicio de los intereses de la UFT. Se generó un inconformismo creciente en muchos sectores, a partir del traspaso de tierras a la empresa por la vía judicial, el acceso exclusivo y excluyente a la tierra plana servida por el ferrocarril y el sistema de irrigación, y especialmente por las condiciones salariales y de trabajo. Sumados a los malestares sociales acumulados, con la Gran Depresión la compañía quiso reducir gastos y adoptó una actitud intransigente con los trabajadores. Los obreros recibían una parte de su salario en vales redimibles únicamente en los comisariatos de la empresa, carecían de seguridad social y de contratos de trabajo. En 1925 la empresa tenía contratados por lo

menos a 25 mil trabajadores de sus plantaciones bananeras, muelles y ferrocarril, y sólo cinco mil estaban registrados como empleados de la empresa.

La primera huelga fue organizada en 1918 por los trabajadores del ferrocarril por mejoras salariales. En 1919 y 1924 se presentaron huelgas menores, donde los trabajadores lograron incrementos salariales. En 1928 se declaró la huelga general en la que participaron cerca de 30 mil trabajadores paralizando las labores de la UFC durante tres semanas. La huelga continuaba y los trabajadores llegaban masivamente a la estación del ferrocarril de Ciénaga. El 5 de diciembre su número superaba los cuatro mil. El Gobierno decidió promulgar el decreto de turbación del orden público en Santa Marta y Ciénaga. En la madrugada del 6 de diciembre, ante la multitud concentrada, el general Carlos Cortés Vargas ordenó disparar a la multitud.

El general Cortés Vargas afirmó que “sólo” hubo 13 muertos y 19 heridos. García Márquez escribió en Cien Años de Soledad que con los muertos llenaron muchos vagones de tren: “Eran más de tres mil – fue todo cuanto dijo José Arcadio Segundo -. Ahora estoy seguro que eran todos los que estaban en la estación”. El político liberal Jorge Eliécer Gaitán habló de mil muertos y emprendió un debate público contra la United Fruit Company y la masacre perpetrada por los militares.

Entre los años 1929 y 1934, la UFC redujo en dos terceras partes la extensión de sus cultivos de banano y muchos obreros se convirtieron en campesinos sin tierra.

Posteriormente la UFC creó en el Urabá un enclave bananero similar y como empresa pionera en la zona. Igualmente, en el Urabá, en los albores del siglo XXI, se han dado procesos similares a los que ocurrieron en la zona bananera del Magdalena a comienzos del siglo XX.

- **La Colonización Campesina y Deforestación**

El proceso de colonización de la cuenca de los río 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, tomo 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 tolimense 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 la 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 g.uaquería de los yacimientos arqueológicos Tayrona. Haciendo que este valioso patrimonio material fuera vulgarmente subastado en los mercados internacionales. Las extraordinarias dimensiones de la g.uaquería en la Sierra llevaron a la conformación de un sindicato de g.uaqueros 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 g.uaquería 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, el municipio que tiene jurisdicción en la cuenca Río Córdoba es Ciénaga, el cual cuenta con centros poblados localizados dentro del territorio que conforman a la cuenca Río Córdoba. En la **Tabla 15**, se pueden observar dichos centros poblados, clasificándolos en municipios, corregimientos y veredas.

Tabla 15. Centros poblados localizados dentro del territorio que conforma a la cuenca Río Córdoba.

Municipio	Corregimiento	Vereda
Ciénaga	Cordobita	Central Córdoba
		Alto Córdoba
		Los Moros
		Alto Aguas Linda
		Bajo Aguas Linda
	Siberia	Colorado
		Cantarrana
		Corea
		Parranda seca

FUENTE: INFORMACIÓN VERIFICADA EQUIPO TÉCNICO UNICARTAGENA

○ Número de Habitantes Total y por Sexo

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

Ante la limitante que presenta esta entidad, ya que solo posee información del país a escala nacional, departamental y municipal, es claro que las estadísticas manejadas por la misma no arrojan datos específicos para cuantificar los habitantes total y por sexo de la cuenca Río Córdoba, más cuando, los límites de esta cuenca, no coinciden con los límites político-administrativos del municipio que tiene jurisdicción en su área (Ciénaga) 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 del Municipio que tiene jurisdicción en la cuenca; en razón a que el SISBEN maneja 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 Córdoba. Sin embargo ante esta iniciativa, el municipio no mostró 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 ($\text{Densidad poblacional} = \text{Población} / \text{Área}$).⁶

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 del municipio en los que la cuenca tiene jurisdicción.

Población estimada del municipio de Ciénaga (Censos DANE 1985, 1993, 2005 y Proyecciones 2012, 2024 y 2036),

Tabla 16. Población del municipio de Ciénaga

Año	Ubicación	Hombres	Mujeres	Total
1985	Ciénaga total	61.102	58.013	119.115
	Ciénaga cabecera municipal	27.357	29.312	56.669
	Ciénaga resto	33.745	28.701	62.446

⁶Este 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.

1993	Ciénaga total	66.504	64.106	130.610
	Ciénaga cabecera municipal	32.142	34.094	66.236
	Ciénaga resto	34.362	30.012	64.374
2005	Ciénaga total	49.983	50.925	100.908
	Ciénaga cabecera municipal	42.507	44.848	87.355
	Ciénaga resto	7.476	6.077	13.553
2012	Ciénaga total	60.178	61.067	121.245
	Ciénaga cabecera municipal	51.177	53.996	105.173
	Ciénaga resto	8.982	7.287	16.270
2024	Ciénaga total	82.726	83.373	166.098
	Ciénaga cabecera municipal	70.352	74.227	144.579
	Ciénaga resto	12.304	9.949	22.253
2036	Ciénaga total	113.721	113.826	227.547
	Ciénaga cabecera municipal	96.712	102.038	198.749
	Ciénaga resto	16.855	13.583	30.438

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

En la **Tabla 16**, se observa la población del municipio de Ciénaga perteneciente a la cuenca Río Córdoba, 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 el año 1985, 1993 y 2005. A partir de estos se muestra para el año 1985 la población total de Ciénaga en 119.115 habitantes; para la cabecera municipal de Ciénaga se tiene una población total de 56.669 habitantes, la cual representa el 48% de la población total de este municipio, mientras que para la parte rural de Ciénaga, denominada en el censo como “resto” se tiene una población total de 62.446 habitantes que representa el 52% restante de la población total del municipio.

Por su parte, para el año 1993 se observa la población para el total Ciénaga es de 130.610 habitantes; para la cabecera municipal de Ciénaga se tiene una población total de 66.236 habitantes la cual representa el 51% de la población total de este municipio, mientras que para la parte rural de Ciénaga, denominada en el censo como “resto” se tiene una población total de 64.374 habitantes que representa el 47% restante de la población total del municipio.

Para el año 2005 se registra la población para el total Ciénaga en 100.908 habitantes; para la cabecera municipal de Ciénaga se tiene una población total de 87.355 la cual representa el 87% de la población total de este municipio, mientras que para la parte rural de Ciénaga, denominada en el Censo como “resto”, la población es de 13.553 habitantes que representa el 13% restante de la población total del municipio.

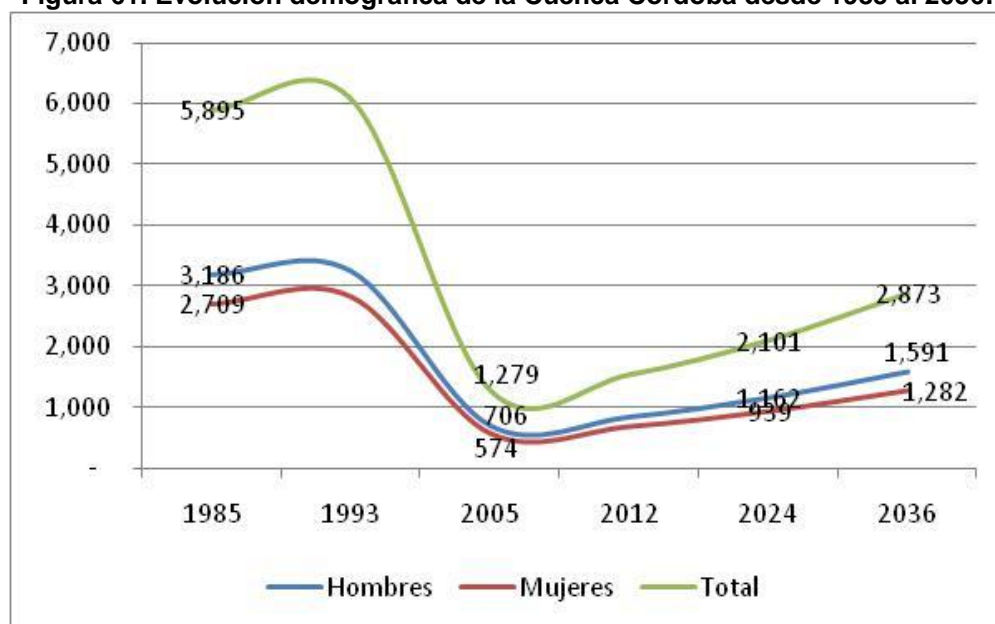
Con base en la información de los censos de los años 1985, 1993 y 2005, se proyectó y se calculó la población del municipio de Ciénaga para los años 2012, 2024 y 2036. Donde para el año 2012 se observa que la población para el total de Ciénaga viene a ser

121.245 habitantes; para la cabecera municipal de Ciénaga se tiene una población total de 105.173 la cual representa el 87% de la población total de este municipio, mientras que para la parte rural de Ciénaga, denominada en el censo como “resto” se tiene una población total de 16.270 que representa el 13% restante de la población total del municipio.

Para el año 2024 se estima la población para el total de Ciénaga sería de 166.098 habitantes; para la cabecera municipal de Ciénaga habría una población total de 144.579 la cual representaría el 87% de la población total de este municipio, mientras que para la parte rural de Ciénaga, denominada en el censo como “resto” se tendría una población total de 22.253 que representaría el 13% restante de la población total del municipio.

Por su parte, para el año 2036 la población total de Ciénaga sería de 227.547 habitantes; para la cabecera municipal de Ciénaga habría una población total de 198.749 la cual representaría el 87% de la población total de este municipio, mientras que para la parte rural de Ciénaga, denominada en el censo como “resto” se tendría una población total de 30.438 que representaría el 13% restante de la población del municipio.

Figura 61. Evolución demográfica de la Cuenca Córdoba desde 1985 al 2036.



FUENTE: ESTIMACIÓN Y CALCULO UNICARTAGENA

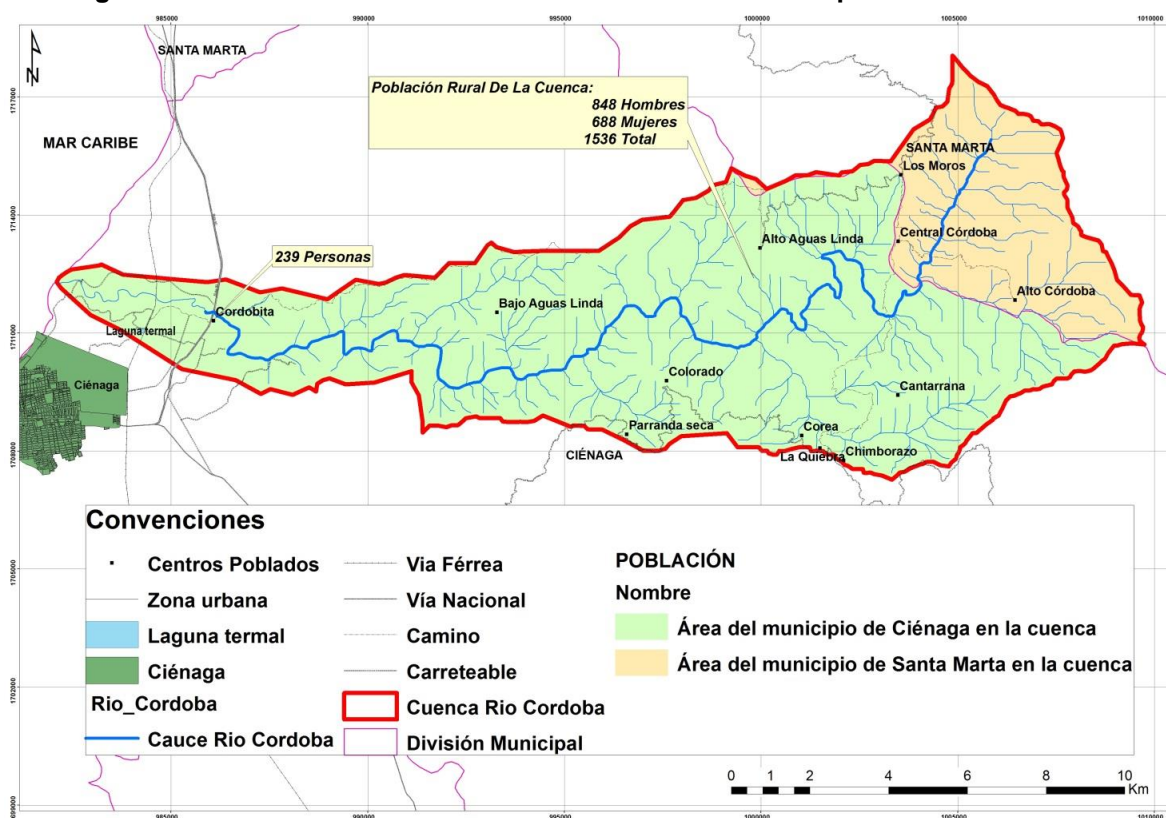
Población de la Cuenca del Río Córdoba a partir de la Densidad Poblacional

Tabla 17. Población de la Cuenca del Río Córdoba a partir de la Densidad Poblacional.

Ubicación	Hombres	Mujeres	Total
Cuenca Río Córdoba 1985	3.186	2.709	5.895
Cuenca Río Córdoba 1993	3.244	2.833	6.077
Cuenca Río Córdoba 2005	706	574	1.280
Cuenca Río Córdoba 2012	848	688	1.536
Cuenca Río Córdoba 2024	1.162	939	2.101
Cuenca Río Córdoba 2036	1.591	1.282	2.873

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

Figura 62. Población calculada de la Cuenca Río Córdoba espacializada en el SIG.



FUENTE: CALCULO UNICARTAGENA

En la **Tabla 17** y en la **Figura 61** se observan los resultados del cálculo de la población de la cuenca del Río Córdoba a partir de las densidades poblacionales. Según este cálculo, se tiene que para el año 1985 en la cuenca podrían haber existido aproximadamente 5.895 personas, correspondientes a 3.186 hombres (54%) y 2.709 mujeres (46%); para el año 1993 en la cuenca podrían haber encontrado aproximadamente 6.077 personas, correspondientes a 3.244 hombres (53%) y 2.833 mujeres (47%); para el año 2005 podrían haber existido aproximadamente 1.280 personas, correspondientes a 706

hombres (55.16%) y 574 mujeres (44.84%), además, para este año se mostró un descenso de la población, debido a las diversas masacres presentadas entre los años 1996 al 2005 en el municipio de Ciénaga y otros municipios vecinos, entre otras cosas, esta disminución procede también de los desplazamientos de las personas hacia otros asentamientos poblados. Finalmente para el año 2012 en la cuenca podrían encontrarse aproximadamente 1.536 personas correspondientes a 848 hombres (55%) y 688 mujeres (45%); para el año 2024 existirían aproximadamente 2.101 personas correspondientes a 1.162 hombres (55%) y 939 mujeres (45%); y para el año 2036 existirían aproximadamente 2.873 personas correspondientes a 1.591 hombres (55%) y 1.282 (45%).

Las densidades poblacionales estimadas en el municipio de Ciénaga, a nivel cabecera y área rural que sirvieron para obtener estas cifras se muestran en la **Tabla 18**.

Tabla 18. Densidades poblacionales del municipio localizado dentro del territorio que conforma la Cuenca del Río Córdoba

Municipio	Densidad Poblacional Cabecera (Hab/Km2)	Densidad Poblacional Resto (Hab/Km2)
Ciénaga 1985	7.871	46
Ciénaga 1993	9.199	47
Ciénaga 2005	12.132	10
Ciénaga 2012	14.607	12
Ciénaga 2024	20.080	16
Ciénaga 2036	27.604	22

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

De acuerdo con los diagnósticos elaborados, las zonas aledañas a centros poblados que se caracterizan por una mayor vulnerabilidad de su ecosistema, son: Bajo Aguas Linda, Corea, La Quiebra, Chimborazo y Central Córdoba. 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 el municipio de Ciénaga**

El 48% de la población sisbenizada se encuentra afiliada al régimen subsidiado, mientras que el 11% está afiliada al régimen contributivo diferente de la Nueva EPS y a los regímenes especiales. La población que no se encuentra afiliada a ningún régimen de seguridad social corresponde al 35% del total, siendo esta una proporción realmente significativa y que las autoridades deben atender de manera prioritaria (Alcaldía Municipal de Ciénaga Magdalena, 2012).

- **Morbilidad**

Las tasas de enfermedades reportadas en Ciénaga por cada 100 mil habitantes corresponden a Dengue clásico (27.2%), Tuberculosis pulmonar (19.4%), y VIH-SIDA con una tasa de 15.5%; porcentajes que son de gran preocupación para la secretaría de salud del municipio (Alcaldía Municipal de Ciénaga Magdalena, 2012).

De acuerdo con la información suministrada por la secretaría de Salud del municipio de Ciénaga, los motivos de consulta que más prevalecen en la zona rural son: fiebres, cefaleas, las infecciones respiratorias agudas (IRA), las enfermedades diarreicas agudas (EDA), cólico renal por IVU, dolor abdominal, hipertensión, trastornos metabólicos, hemorragia uterina y/o relacionada con el embarazo y enfermedad por trauma por accidente de tránsito.

Los pobladores de la cuenca, asocian como causa de las principales enfermedades diarreicas y respiratorias, al saneamiento básico.

Existe un inadecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos. El agua no es apta para el consumo humano, por lo general, para el consumo doméstico utilizan el agua directamente del río; a esto se le suma la falta de promoción de higiene en el hogar, con énfasis en el lavado de manos, manejo higiénico de los alimentos y la eliminación correcta de las excretas.

Otras causas ambientales y sociales que generan estas enfermedades son: la deficiente ventilación en la vivienda, los cambios bruscos de temperatura, el contacto con personas enfermas, la desnutrición, el esquema incompleto de vacunación, el hacinamiento, los pisos de tierra en las viviendas y por último, los padres con escasa escolaridad y pocos conocimientos sobre el cuidado en la salud.

○ **Mortalidad**

En cuanto a la mortalidad, la primera causa de muerte en el municipio es por razones maternas representada en una tasa del 94.61%. La desnutrición crónica en menores de 5 años como causa de muerte con el 93,24% se convierte en la primera barrera que afecta a la población infantil y su desarrollo como persona, este indicador refleja la vulnerabilidad en la que se encuentra la infancia. La tercera causa de muerte es producto de las enfermedades cerebro vasculares con un 41,81% (Alcaldía Municipal de Ciénaga Magdalena, 2012)

○ **Infraestructura existen para el servicio de la salud**

Los habitantes de la parte baja de la cuenca acuden a los centros de salud localizados en la cabecera municipal. En la parte alta de la cuenca no existe infraestructura adecuada y suficiente para la prestación del servicio de salud.

El principal centro de salud de toda la cuenca lo constituye la ESE Hospital San Cristóbal de Ciénaga, de primer nivel de atención. El hospital cuenta con servicios de radiología e imágenes diagnósticas e instalaciones quirúrgicas dotadas, en buen estado y disponibles para los pobladores que habitan en la cuenca del Río Córdoba (**Tabla 19**).

Tabla 19. Capacidad instalada disponible en la ESE Hospital San Cristóbal de Ciénaga.

SERVICIO	RECURSO HUMANO CONTRATADO	CONSULTORIOS DOTADOS DISPONIBLES
Consulta externa, medicina general	20	13
Actividades p y p	21	8
Consulta de odontología	11	6
Consulta externa, medicina interna	3	1
Consulta externa, cirugía general	4	1
Consulta externa, pediatría	3	1
Consulta externa , ginecología	4	1
Consultas urgencias medicas		4
Observación de urgencia		13
Hospitalización general de adultos		40
Hospitalización obstetricia		20
Hospitalización cirugía general		10
Hospitalización medicina interna		10 camas
Hospitalización pediátrica		16 camas
Traslado básico de pacientes (ambulancia básica)		2 Ambulancias

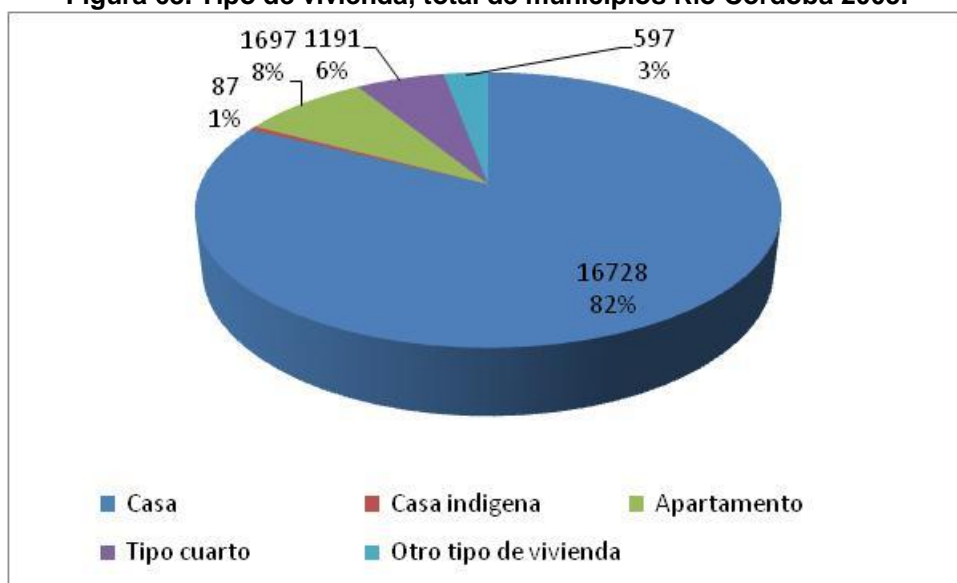
FUENTE: SECRETARIA DE DESARROLLO DE LA SALUD DE CIÉNAGA. AÑO 2010

- **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 solo 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.

Según el censo DANE 2005, en Ciénaga se registraron 20.300 viviendas de las cuales el 82% son casas, el 8% apartamentos, el 6% son tipos cuartos y el 4% restante otro tipo de vivienda y casa indígena. La **Figura 63** muestra los tipos de vivienda y su participación para el municipio de Ciénaga.

Figura 63. Tipo de vivienda, total de municipios Río Córdoba 2005.



FUENTE: CÁLCULO DE UNICARTAGENA CON BASE EN DANE, CENSO 2005.

En la mayoría de los casos, las viviendas de los pobladores de estos lugares, no son viviendas en las mejores condiciones, tanto así que en la **Figura 64** se muestra el estado en que se encuentran la mayoría de las viviendas de la vereda Aguas Lindas que pertenece a la Cuenca Río Córdoba.

Figura 64. Vivienda de la Vereda Aguas Lindas.



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

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

El sistema educativo en la cuenca del Río Córdoba está conformado básicamente por las instituciones del Estado. Los principales establecimientos educativos de la cuenca se localizan en los corregimientos de Siberia, Colorado y Cordobita, estos, imparten los niveles de básica primaria, básica secundaria y media vocacional. En las veredas se encuentran las sedes rurales con un nivel de educación enfocado sólo a la básica primaria.

La parte baja y media de la cuenca presenta mayores oportunidades en términos de acceso al preescolar, primaria y bachillerato, por lo que la población en edad escolar asiste a los centro educativos en condiciones medianamente adecuadas a diferencia de la parte alta en donde se evidencia un número limitado de escuelas rurales mixtas.

Por las características del territorio, la población que se localiza en la parte alta de la cuenca presenta mayores limitaciones por su ubicación geográfica para acceder a los servicios sociales; prima la ausencia de inversión social en el sector educativo manifestada en el escaso número de docentes, insuficiente número de aulas, espacios para el deporte, áreas administrativas y falta de material pedagógico. Ante esta situación crítica de la educación en el área rural, la comunidad siente vulnerado sus derechos a la educación como servicio público que debe ser garantizado por el gobierno municipal y nacional.

En la cabecera municipal no se evidencia una debida oferta de servicios educativos a nivel superior, como carreras técnicas, tecnológicas o universitarias. “Paradójicamente, la crisis de la educación en el Municipio data del año 2003, año en el que se certificó la

educación en Ciénaga sin efectuar la debida planificación y organización que garantizaran la conservación de tal certificación. La Secretaria de Educación, nació sin tener las condiciones y la madurez político administrativa para garantizar su eficiente funcionamiento⁷; sin embargo, en los últimos cuatro años (2008 – 2011) la administración municipal, a través de la secretaria de educación realizó un esfuerzo significativo en el mejoramiento de las condiciones que presentaba el sector para el año 2007. No obstante, la población siente que falta mucho camino por recorrer para lograr una educación con calidad.

La anterior situación, unida a otros factores externos (Desplazamiento, violencia y pobreza), ha conllevado a que los niños y jóvenes en edad escolar entren a formar parte de la fuerza laboral a muy temprana edad, sin que puedan ver realizado el sueño de ser bachilleres o aspirar a una carrera universitaria.

Este hecho, constituye un factor determinante para el ordenamiento y desarrollo del territorio, más aún, si se tiene en cuenta que la cuenca del río Córdoba, es una de las más pobladas y con mayor número de personas económicamente activas que no estarían cualificadas para desarrollar las labores productivas de carácter agroindustrial, principal fuente de ingresos que conforman la base económica de la cuenca.

○ Infraestructura Educativa

De acuerdo con la información suministrada por las secretarías de educación municipal, las visitas de verificación y la información secundaria, se pudo establecer que en la cuenca Río Córdoba existen 3 Centros de Educación Básica Rural, cada uno de ellos con sus respectivas sedes, tal como se observa en la **Tabla 20**.

Tabla 20. Instituciones Educativas de la Cuenca Río Córdoba.

Corregimiento	Establecimientos	Sedes	Niveles	Cobertura	Docentes
SIBERIA	Centro de Educación Básica Rural Siberia	Escuela Rural Mixta Corea Dos	Básica Primaria	ND	1
		Escuela Rural Mixta Corea Uno	Básica Primaria	ND	1
		Escuela Rural Mixta Bajo Moros	Básica Primaria	ND	1
		Escuela Rural Mixta Agua Linda	Básica Primaria	ND	1
		Escuela Rural Mixta Bajo Agua Linda	Básica Primaria	45 Alumnos	1
		Escuela Rural Mixta José Antonio Galán (Cantarrana)	Básica Primaria	ND	1
		Escuela Rural Mixta Los Moros	Básica Primaria	ND	1
COLORADO	Centro de Educación Básica Rural Colorado	Centro Educativo Rural Mixto Colorado	Preescolar, Básica Primaria	200 Alumnos	6

⁷ Secretaria de Educación Municipal, informe de Gestión año 2008, Alcaldía Municipal de Ciénaga – Magdalena.

Corregimiento	Establecimientos	Sedes	Niveles	Cobertura	Docentes
CORDOBITA	Centro de Educación Básica Rural Carlos García Mayorca	Centro Educativo Carlos García Mayorca	Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria	328 Alumnos	18

FUENTE: UNICARTAGENA, 2011

Dentro de la infraestructura educativa existente, se destaca el “Centro Educativo Rural Carlos García Mayorca”, este cuenta con niveles educativos desde preescolar hasta noveno grado, con una cobertura de 328 alumnos y 18 docentes. La infraestructura educativa está conformada por una sala de informática, una biblioteca y 14 aulas; no cuenta con laboratorios, razón por la cual no han abierto los cursos de décimo y undécimo grado. A este centro educativo asisten estudiantes del corregimiento de Cordobita y de diferentes veredas como Jolonura, Ojo de Agua y Papares.

○ Cobertura educativa a nivel Municipal⁸

En el municipio de Ciénaga, de las 23.685 personas inscritas en la Red Unidos el 21%, es decir, 4.974 son personas analfabetas.

En cuanto a las personas mayores de edad (57.5%) inscritas en la Red Juntos, sólo un 1% tiene algún tipo de educación superior (técnica, tecnológica o universitaria); un 12% alcanzó educación media; un 21% llegó hasta estudios secundarios, y un 49% estudios primarios. El 17% restante no tiene ningún tipo de formación.

La cobertura bruta de educación en el municipio de Ciénaga desde el año 2007, siempre ha estado por encima del 90%, lo cual es indicio de que la educación en el ente no tiene problemas en cuanto al número de cupos ofrecidos para que la población infantil y juvenil los ocupe.

Sobre la evolución de la matrícula por grado, en el año 2009 el grado con mayor número de estudiantes matriculados (aproximadamente 2.700) fue el segundo, mientras que el grado 11 tuvo el menor número de matriculados. La evolución negativa de la matrícula en todo el período 2009-2011 indica que los estudiantes desde el grado sexto tienden a abandonar su educación.

El mayor porcentaje (51.56%) de inasistencia escolar se evidencia en el rango de edades de 12 a 17 años. Según la Encuesta Nacional de Deserción Escolar 2009-2010 realizada por el Ministerio de Educación Nacional, Sobre las causas de la deserción estudiantil en Ciénaga, según condiciones de los establecimientos educativos, el 59% de los estudiantes manifestaron que el colegio no tenía los cursos hasta once. Esta encuesta revela además cuales podrían ser las causas que llevan a los estudiantes a retirarse del sistema de educación a partir de las condiciones de sus hogares: se puede ver entonces

⁸ Plan de Desarrollo Municipal “De la mano con el pueblo, unidos por Ciénaga”

que la muerte de un familiar es la principal razón para dejar los estudios, esto según el 45% de los encuestados; mientras que otro 40% aseguró que el cambio de lugar de residencia por el trabajo de sus padres les induce a la deserción. El tema económico es la tercera causa de deserción con el 35% de las respuestas. Otro 20% aseguró que por los problemas económicos propios y de su familia, tuvo que dejar de estudiar para dedicarse a trabajar.

De acuerdo al informe presentado por la Secretaría de Educación de Ciénaga, en el periodo comprendido entre el 2008 a 2011, se presentan los siguientes hitos:

- La cobertura urbana de educación preescolar a superior⁹ para el año 2010 fue de 25.161 alumnos atendidos y en el año 2011 se registraron 26.263¹⁰ alumnos; mientras que en el área rural, para el año 2010 fue de 4.708 y en el 2011 ascendió a 4.846. 2008 – 2011 se incrementó en un 4.69% en comparación con el año 2007.
- Los grupos étnicos atendidos que en su mayoría son indígenas y afrocolombianos a partir del 2008 el acceso a la educación de esta población fue más amplio viéndose que en el año base 2007 la población fue de cero, para el 2008 fue de 65 personas y en el 2011 fueron 190; denotándose en ello un aumento.
- En el 2007 y el 2011 la tasa de cobertura neta ha tenido un ascenso del 8%.
- La Planta de personal docente, directivo docente y de administrativos de la secretaria de educación se financia con recursos del Sistema General de participaciones y recursos propios según el caso. Esta planta se encuentra viabilizada por el Ministerio de Educación Nacional MEN.
- Dentro de las estrategias de articulación sectorial con otros actores, la secretaria de educación municipal estableció convenios con la Universidad del Magdalena, INFOTEP, SENA, ICBF, Universidad Minuto de Dios, Computadores para Educar, Conexión total y Ministerio de Educación Nacional MEN

• Calidad de Vida

Para describir la calidad de vida de los municipios en los que la cuenca del Río Córdoba tiene jurisdicción, se utilizaron los indicadores de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) y la Tasa de Desempleo.

○ Necesidades Básicas Insatisfechas

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

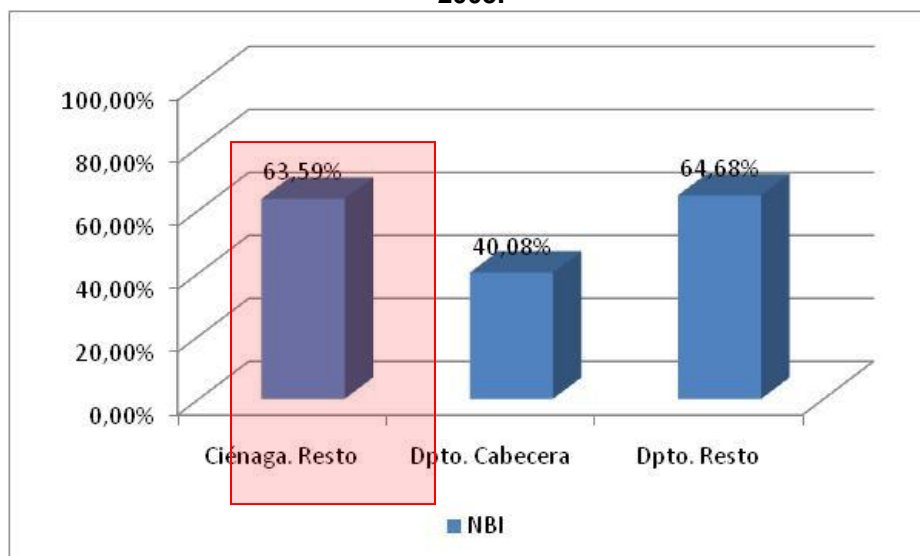
⁹El acceso a la educación superior es limitado para la población del área rural.

¹⁰ Corte a mayo de 2011.

(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 escuela¹¹.

El censo DANE¹² 2005 estimó el indicador NBI para las cabeceras municipales y zonas rurales de los municipios y departamentos de Colombia. Según este censo, se tiene que en la zona rural del municipio de Ciénaga es del 63,59% del total. En la cabecera del departamento, el NBI es del 40,08% y en el resto del departamento es del 64,68% del total de la población. Lo anterior se puede observar en la **Figura 65**.

Figura 65. Porcentaje de personas con NBI, municipios de Río Córdoba, a Diciembre de 2005.



FUENTE: DANE, CENSO 2005

Se propone como dato más representativo para mostrar la situación del NBI en los centros poblados de la cuenca del Río Córdoba, el denominado Ciénaga resto (Ver **Figura 65**), ya que este muestra en términos generales el estado de NBI en las zonas rurales del municipio de Ciénaga, y es claro que la cuenca del Río Córdoba está localizada en un territorio netamente rural.

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.

¹¹ Lora, Eduardo. Técnicas de medición económica. Metodología y aplicaciones en Colombia. 3 ed. Bogotá: Alfaomega. P 53-55.

¹² Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE). Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI). [En línea]. Disponible en URL: http://www.dane.gov.co/censo/files/resultados/NBI_total_cab_re sto_mpio_nal_31dic08.xls.

- **Empleo**

Los indicadores de desempleo que se utilizan no son específicamente para el área que determinan la cuenca, sino para el municipio de Ciénaga, 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 estas 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 2005¹³, para el municipio de Ciénaga, se calcula una tasa de ocupación correspondiente a 34,70% y una tasa de desempleo de 16,95%. En la **Tabla 21** se muestra un perfil de las actividades desarrolladas por los individuos del municipio de Ciénaga, según su género.

¹³ DANE. Censo ampliado, trabajo, municipios del Magdalena. [En línea]. Disponible en URL: <http://190.25.231.242/cgibin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CG2005AMPLIADO&MAIN=WebServerMain.inl>.

Tabla 21. Municipios de la Cuenca del Río Córdoba. Actividad Realizada.

CATEGORÍA	ACTIVIDAD	Ciénaga		
		Género		Total
		Hombre	Mujer	
OCUPADOS	Trabajó	16.103	7.559	23.663
	No trabajó pero tenía trabajo	1.035	110	1.145
DESOCUPADOS	Buscó trabajo pero había trabajado antes	1.620	801	2.421
	Buscó trabajo por primera vez	1.923	720	2.643
INACTIVOS	Estudió y no trabajó ni busco trabajo	11.056	11.568	22.624
	Realizó oficios del hogar y no trabajó ni buscó trabajo	1.342	16.846	18.188
	Incapacitado permanentemente para trabajar	777	560	1.337
	Vivió de jubilación o renta y no trabajó ni buscó trabajo	808	635	1.443
-	Estuvo en otra situación	8.096	5.434	13.530
	No Informa	579	670	1.249
	Total	43.339	44.903	88.242

FUENTE: DANE, CENSO 2005

- **Servicio de Agua Potable y Saneamiento Básico**

En este aparte se describe el estado en el que se prestan los servicios de agua potable y saneamiento básico¹⁴ en el municipio de Santa Marta y Ciénaga; haciendo énfasis en las coberturas, y en la infraestructura y tipos de sistemas implementados para su prestación.

- **Acueducto**

Los municipios que hacen parte de la cuenca de río Córdoba son Ciénaga (veredas de Santa Rana, Colorado, Agua Linda, Bajo Agua Linda y Cordobita) y el municipio de Santa Marta (veredas de Alto Córdoba y los Moros).

En este apartado se caracteriza el número de suscriptores al servicio acueducto¹⁵ en Santa Marta, que ascienden a 42.872 en el año 2009 entre residenciales y no residenciales; los primeros corresponden a 39.891 y los segundos a 2.981. En la **Tabla 22** se muestra la distribución a través del tiempo, por estrato y por tipo de residencia.

¹⁴ Entiéndase por servicios de saneamiento básico los relacionados con el manejo de las aguas residuales y de los residuos sólidos domésticos.

¹⁵ Sistema Único de Información de Servicios Públicos (SUI). Suscriptores municipales al servicio de agua potable. [En línea]. Disponible en URL: <http://www.sui.gov.co>.

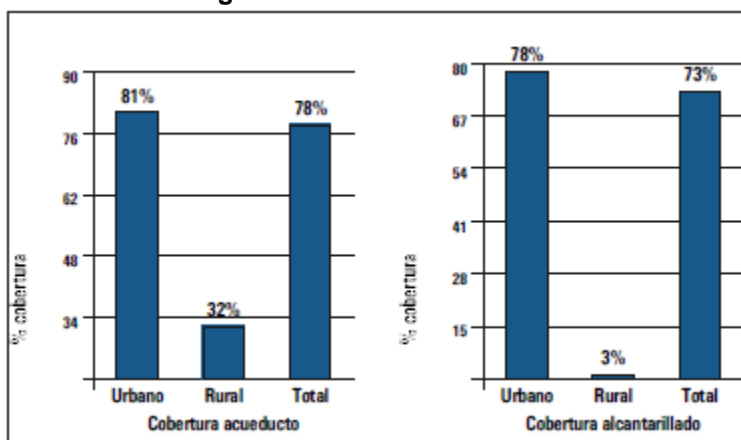
Tabla 22. Santa Marta integrante de la cuenca Río Córdoba. Suscriptores al servicio de acueducto. 2004-2009.

Año	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6	Total Residencial	Industrial	Comercial	Oficial	Otros	Total No Residencial	Total Suscriptores
2004	3.174	7.247	11.621	4.618	2.748	7.154	36.562	62	2.407	232	43	2.744	39.306
2005	3.240	7.409	11.738	4.048	2.796	7.125	36.356	59	2.441	229	79	2.808	39.164
2006	3.512	7.843	11.949	4.051	2.798	7.135	37.288	69	2.434	226	105	2.834	40.122
2007	3.634	8.060	12.087	4.295	2.870	7.251	38.197	74	2.429	224	119	2.846	41.043
2008	3.696	8.213	12.157	4.462	3.016	7.259	38.803	80	2.453	262	131	2.926	41.729
2009	4.234	8.289	12.484	4.359	3.067	7.458	39.891	84	2.520	231	146	2.981	42.872

FUENTE: SISTEMA ÚNICO DE INFORMACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS (SUI)

En Acueducto, la cobertura¹⁶ para 2005 en áreas de cabecera municipal fue de 81,47% y área rural de 32%. (Ver Figura 66) De acuerdo con Aguas del Magdalena (2012) Santa Marta tiene una cobertura de acueducto en la zona urbana del 84%.

Figura 66. Servicios Públicos

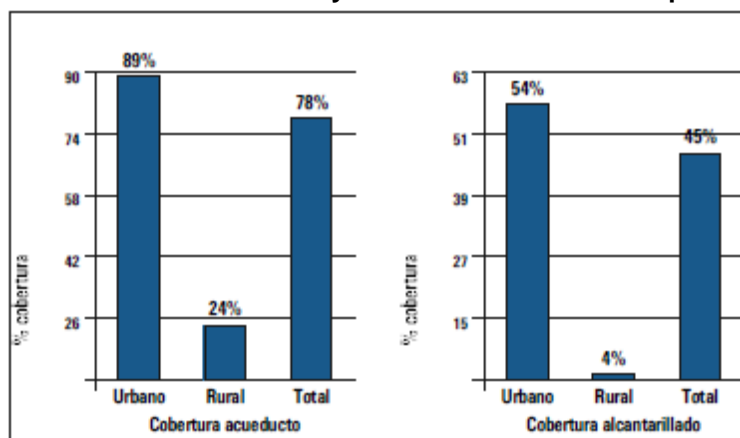


FUENTE: FEDERACIÓN COLOMBIANA DE MUNICIPIOS, [HTTP://WWW.FCM.ORG.CO](http://www.fcm.org.co)

El municipio de Ciénaga no se encuentra certificado en el uso de los recursos del Sistema General de Participaciones para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. De acuerdo con la Federación Colombiana de Municipios en 2009, la cobertura del acueducto de Ciénaga en su zona rural es de 24,66% y en su zona urbana de 89,89%. Ver **Figura 67**. De acuerdo con aguas del Magdalena (2012) la cobertura en acueducto del municipio de ciénaga en su zona urbana es del 87%.

¹⁶Federación Colombiana de Municipios. Información Municipal para la Toma de Decisiones. Santa Marta, (Magdalena). [En línea]. Disponible en URL: <http://www.fcm.org.co/>, P 3.

Figura 67. Cobertura de Acueducto y Alcantarillado del municipio de Ciénaga.



FUENTE: FEDERACIÓN COLOMBIANA DE MUNICIPIOS, [HTTP://WWW.FCM.ORG.CO](http://www.fcm.org.co)

○ Alcantarillado

En el año 2009, la Federación Colombiana de Municipios reportó una cobertura de alcantarillado para la zona urbana del 78% y 3% en la zona rural. Según información de Aguas del Magdalena (2012) la cobertura de alcantarillado en la zona urbana de Santa Marta es de 71%.

En alcantarillado, la cobertura del municipio de Ciénaga es de 45,80%, en las áreas de cabecera municipal es de 54,19% y en el área rural es de 4,67%. (Federación Colombiana de Municipios, 2009). **Figura 67.** Aguas del Magdalena en el año 2012 reporta una cobertura del 46% para la zona urbana.

○ Aseo

La información disponible sobre el servicio de aseo en Santa Marta indica la existencia de un único sitio de disposición final de residuos sólidos¹⁷.

En el censo DANE 2005 se encuestó a cada hogar acerca de cómo se deshacían de la basura, para los municipios¹⁸ de la cuenca Río Córdoba, con base en esta información se calculó la tasa de cobertura de servicios de aseo para hogares.

¹⁷ Ibid.

¹⁸ En el apartado de vivienda se describe más sobre este tema.

Tabla 23. Forma de eliminación de la basura, Santa Marta integrante de la cuenca Río Córdoba 2005.

Categorías	Casos	%
La recogen los servicios de aseo	82650	92
La entierran	1391	2
La queman	3848	4
La tiran en un patio, lote, zanja	861	1
La tiran en un río, caño, quebrada, laguna	390	0
La eliminan de otra forma	775	1
Total	89915	100

FUENTE: CÁLCULO DE UNICARTAGENA CON BASE EN DANE

Como se observa en la **Tabla 23**, el 92% de los hogares de Santa Marta, municipio integrante de Río Córdoba eliminan su basura por medio de los servicios de aseo.

La información disponible sobre el servicio de aseo en Ciénaga indica la existencia de un único sitio de disposición final de residuos sólidos (año 2007).

5.3.3. Actividades económicas desarrolladas en la cuenca

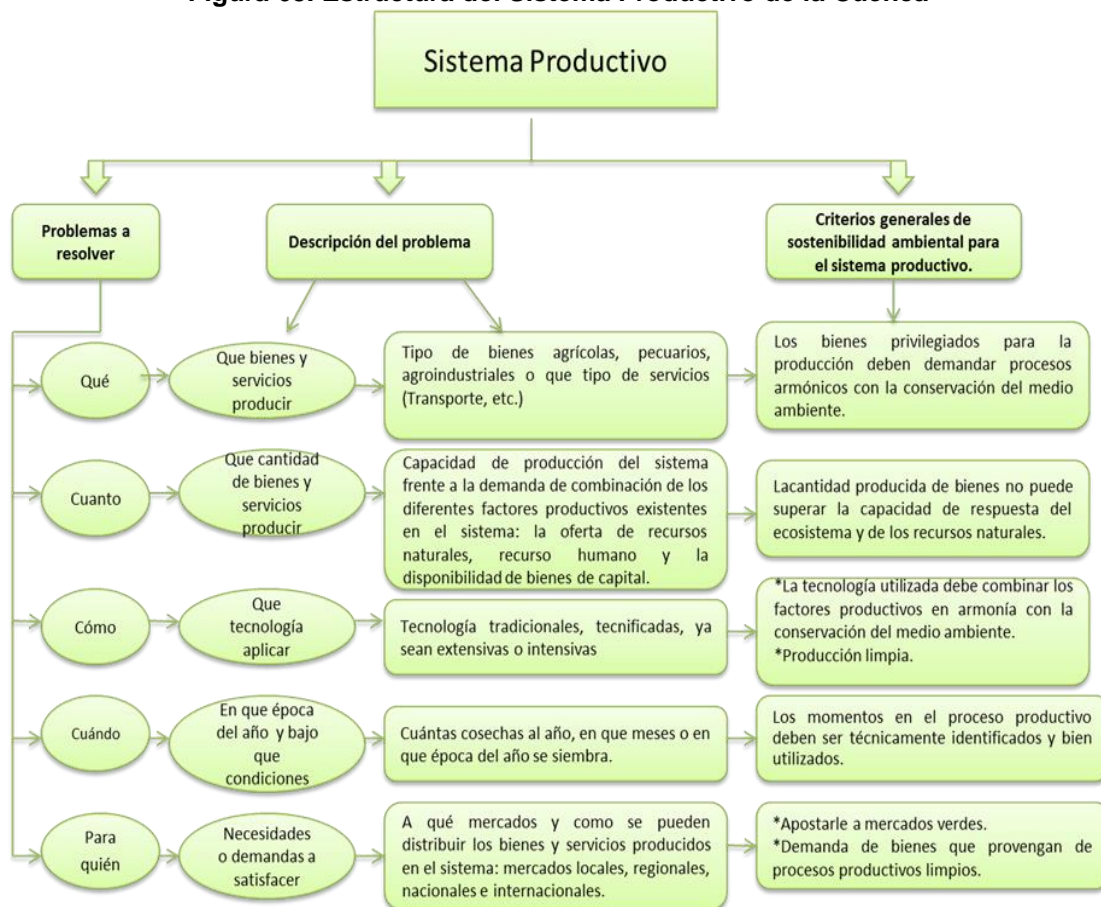
A continuación se realiza la descripción del estado de las actividades económicas desarrolladas en la cuenca, inicialmente se muestra la información a nivel del departamento del Magdalena la cual se pudo obtener a partir de los datos generados por la Encuesta Anual Agropecuaria (ENA) que realiza el DANE, 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 68**. 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 Córdoba.

Segunlo anterior y planteando respuestas a las preguntas antes mencionadas, se tiene de acuerdo a la **Figura 68** 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 68. Estructura del Sistema Productivo de la Cuenca



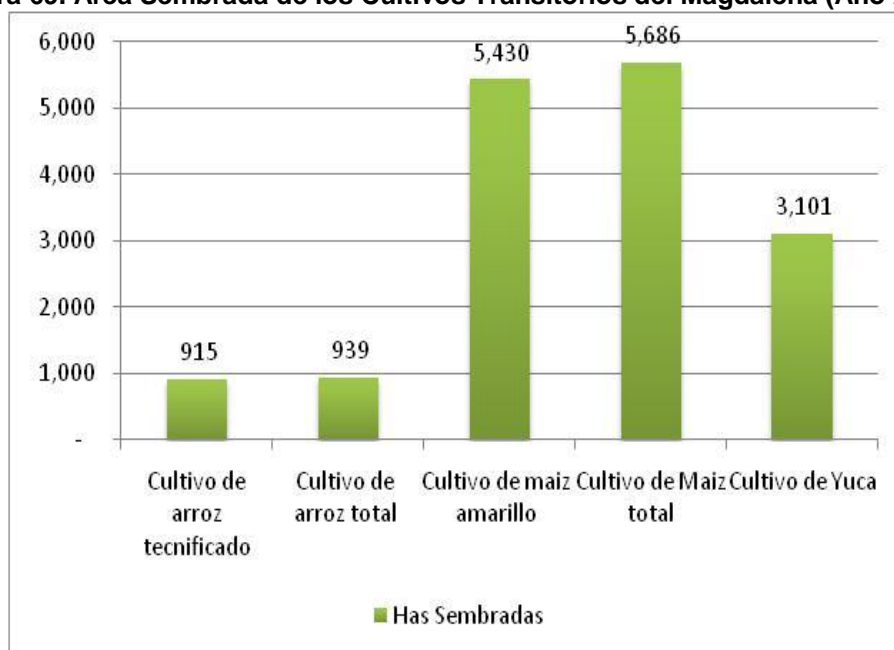
FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

- **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 69**, 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.

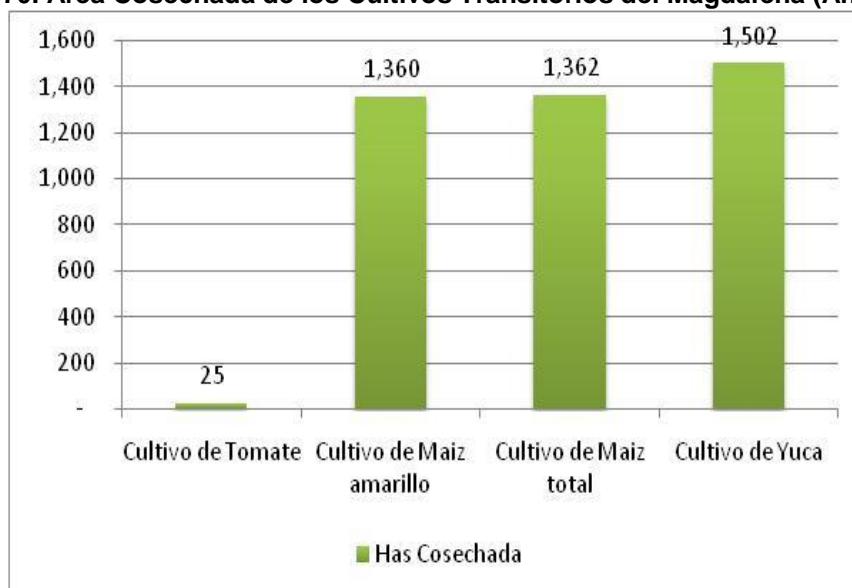
Figura 69. Área Sembrada de los Cultivos Transitorios del Magdalena (Año 2011).



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

En la **Figura 70**, 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.

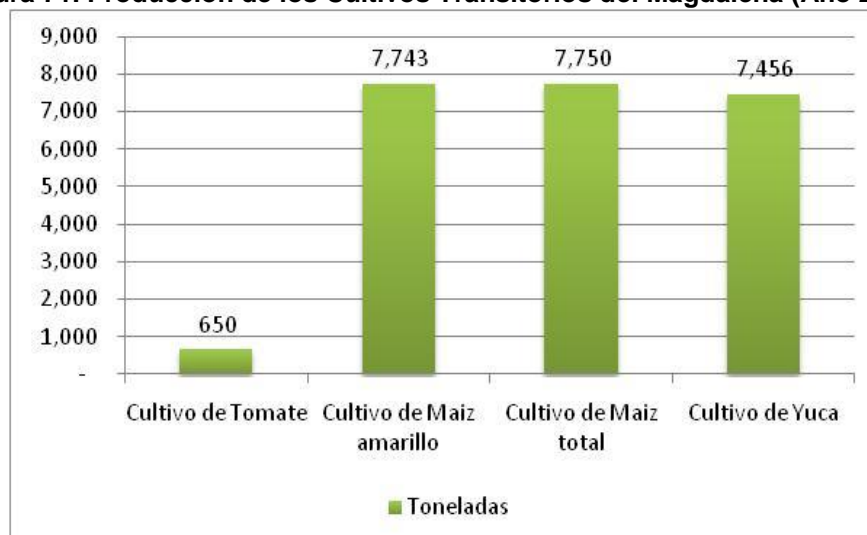
Figura 70. Área Cosechada de los Cultivos Transitorios del Magdalena (Año 2011).



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

En la **Figura 71**, 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 71. Producción de los Cultivos Transitorios del Magdalena (Año 2011).

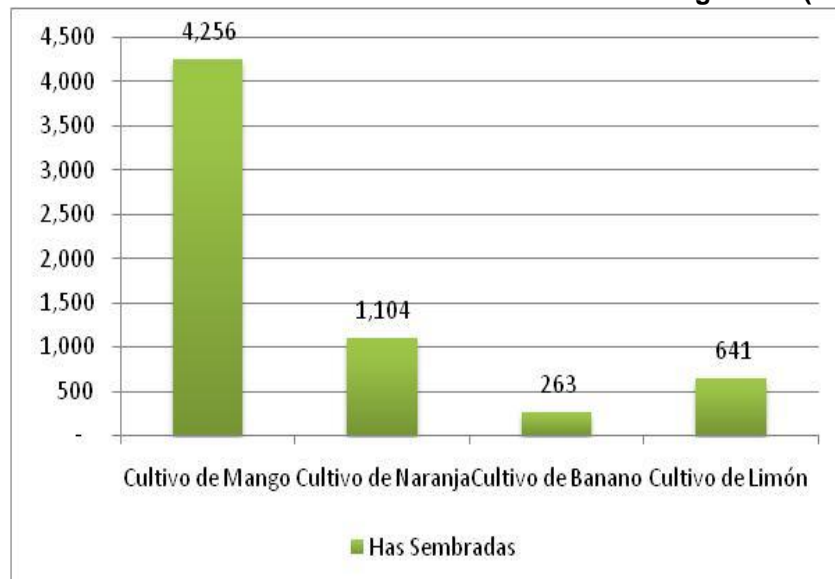


FUENTE: CALCULO UNICARTAGENA CON BASE A LOS DATOS DE LA ENCUESTA NACIONAL AGROPECUARIA

En la **Figura 72**, 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.

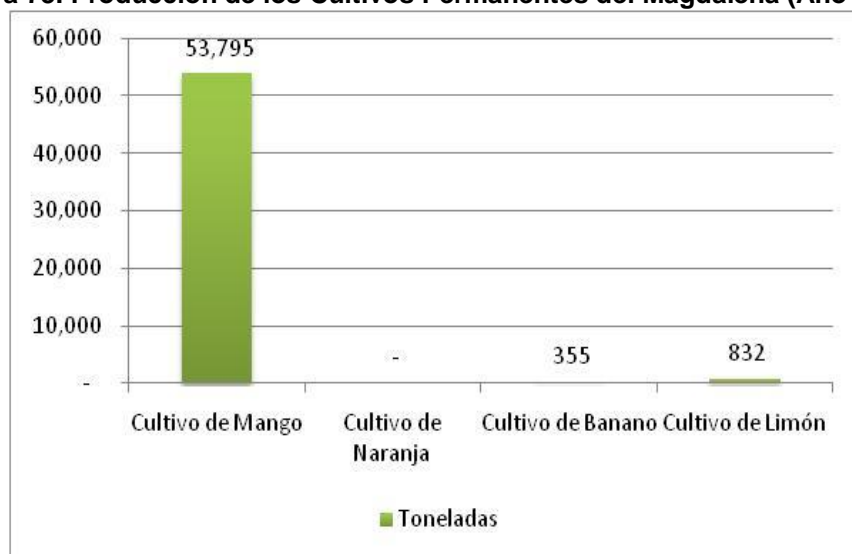
Figura 72. Área Sembrada de los Cultivos Permanentes del Magdalena (Año 2011).



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

En la **Figura 73**, 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 73. Producción de los Cultivos Permanentes del Magdalena (Año 2011).



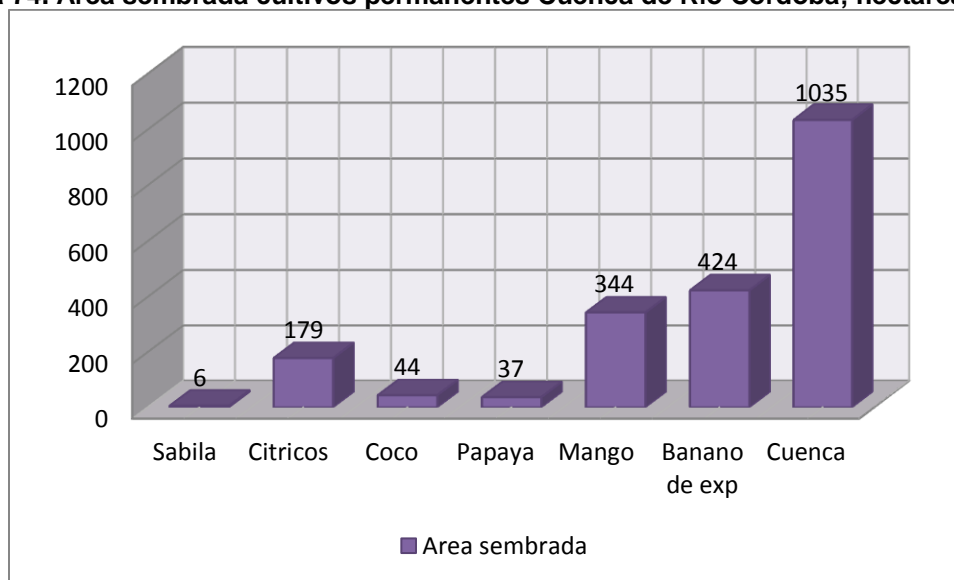
FUENTE: CALCULO UNICARTAGENA CON BASE A LOS DATOS DE LA ENCUESTA NACIONAL AGROPECUARIA

En cuanto a la actividad agrícola específica de la cuenca, se pudo observar por medio de las cifras proporcionadas por la UMATA y por el Comité de cafeteros, que en las veredas de la cuenca del Río Córdoba existen cultivos de Banano, Mango, Papaya, Coco, Cítricos, Sábila, Tomate, Ají, Melón y Patilla.

○ Cultivos permanentes

En la Cuenca de Río Córdoba todos los cultivos permanentes se encuentran en la vereda de Cordobita perteneciente al Municipio de Ciénaga. Dentro de los cultivos permanentes encontramos Banano de Exportación, Mango, Papaya, Coco, Cítricos y Sábila; la distribución se observa en la **Figura 74**.

Figura 74. Área sembrada cultivos permanentes Cuenca de Río Córdoba; hectáreas 2009.



FUENTE: EVALUACIÓN AGROPECUARIA (EVA), UMATA SANTA MARTA

Como se observa en la **Figura 74**, el producto de mayor área sembrada de la cuenca es el Banano de exportación con 424 hectáreas y una participación del 41% del total de productos permanentes en la cuenca y el 37% sobre el total de productos, lo que significó una producción de 12.735 toneladas, teniendo un precio por tonelada de 70.000 pesos, siendo equivalente a un valor de la producción en el mercado de 891'450.000 pesos¹⁹, el segundo con mayor área sembrada es el mango con 344 hectáreas y una participación del 33% sobre el total de productos permanentes y el 30% sobre el total de productos de la cuenca, lo que significó una producción de 1.376 toneladas, teniendo un precio por tonelada de 370.000 pesos, siendo equivalente a un valor de la producción en el mercado de 509'120.000 pesos²⁰. Los cítricos tienen una gran representación con 179 hectáreas

¹⁹ Éste es el renglón de producción de mayor significancia en el departamento y para la cuenca; el área reportada obedece a plantaciones tecnificadas y de producción con destino de exportación. El precio referenciado es tomado del consolidado del SIPSA haciendo referencia al banano tipo exportación. El destino es exportación; el canal de comercialización es productor – exportador y productor - mayoristas - detallistas para los excedentes no exportables.

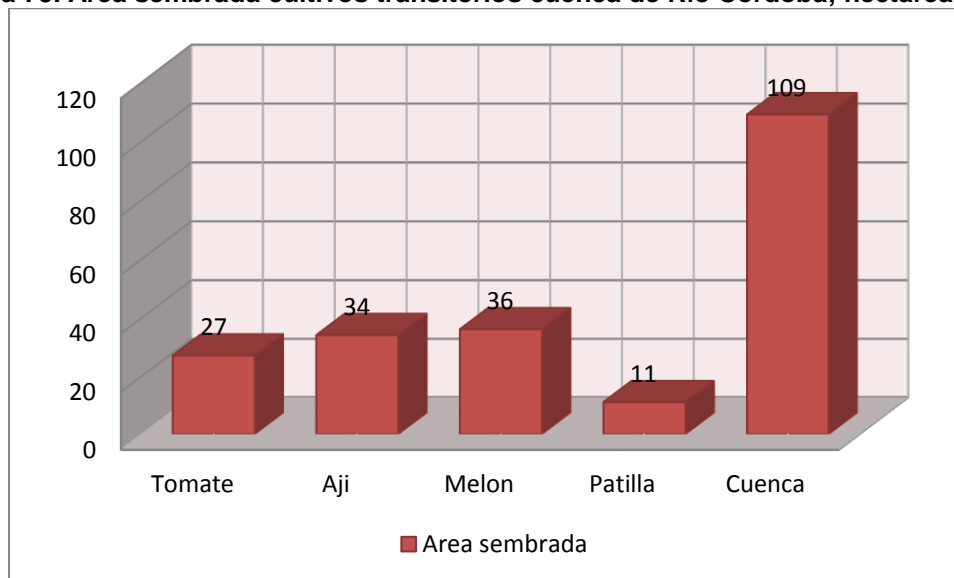
²⁰ El área reportada hace referencia a la especie mango hilaza, cuya producción es destinada a la agroindustria del procesado. El precio referenciado hace parte de la negociación entre el productor/comercializador y la agroindustria

sembradas y una participación del 17% sobre el total de productos permanentes, lo que significó una producción de 1.792 toneladas, teniendo un precio por tonelada de 750.000 pesos, siendo equivalente a un valor de la producción en el mercado de 1'344.000.000²¹.

○ Cultivos transitorios

En la Cuenca de Río Córdoba todos los cultivos transitorios se encuentran en la vereda de Cordobita perteneciente al Municipio de Ciénaga, dentro de los cultivos transitorios encontramos tomate, ají, melón y patilla, la distribución se observa en la **Figura 75**.

Figura 75. Área sembrada cultivos transitorios cuenca de Río Córdoba; hectáreas 2009.



FUENTE: EVALUACIÓN AGROPECUARIA (EVA), UMATA SANTA MARTA.

En la **Figura 75** se observa que el Melón es el producto de mayor representación en los cultivos transitorios con 36 hectáreas sembradas y una participación del 33% sobre el total, lo que significó una producción de 906.25 toneladas, teniendo un precio por tonelada de 2'500.000 pesos, siendo equivalente a un valor de la producción en el mercado de 2'265.625.000 pesos²². El segundo con mayor área sembrada es el Ají con 34 hectáreas y una representación del 31%. La Patilla cuenta con un área sembrada de 11.4 hectáreas, lo que significó una producción de 79.8 toneladas, teniendo un precio por tonelada de 657.000 pesos, siendo equivalente a un valor de la producción en el mercado de

procesadora en Barranquilla. El canal de comercialización es productor - intermediario – agroindustria y productor - intermediario.

²¹ Éste sistema de producción reviste importancia promisorio dentro de la cuenca, por ser éste producto de alta demanda local, regional y nacional, al cual se le debe focalizar especiales aportes estatales, muy a pesar que dentro de la cuenca no se encuentre ampliamente masificado. El precio referenciado es el pagado al productor en plazas de mercado; el canal de comercialización que se presenta es productor - intermediario - mayorista - consumidor final y productor - detallista - consumidor final.

²² Éste sistema de producción no reviste significancia productiva, desde el punto de vista de áreas sembrada la cual no es representativa, pero se presenta promisorio por ser producto en la cuenca de alta rotación en su consumo. El precio referido es el pagado al productor en plazas de mercado; el canal utilizado es el productor - intermediario - consumidor final y productor - consumidor final.

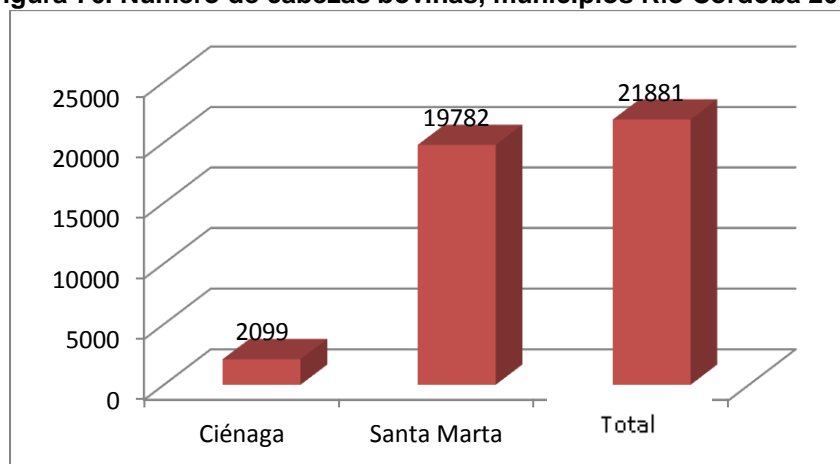
52'428.600 pesos²³. El total de cultivos transitorios es de 109 hectáreas y representan el 9.53% del total cultivado en la cuenca, el resto son productos permanentes con un 90.47%, mientras que no hay presencia de cultivos anuales en la cuenca.

- **Ganadería**

Con 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 ganadería no es que sea precisamente la actividad principal de los municipios de la cuenca de Río Córdoba. En el caso de Ciénaga, el municipio se ubicó en el penúltimo puesto en cuanto a número de cabezas bovinas en el 2006, y el caso de Santa Marta se ubicó en el puesto 22 de 30 en cuanto a dicho renglón. Las cifras se observan en la **Figura 76**.

Figura 76. Número de cabezas bovinas, municipios Río Córdoba 2008.

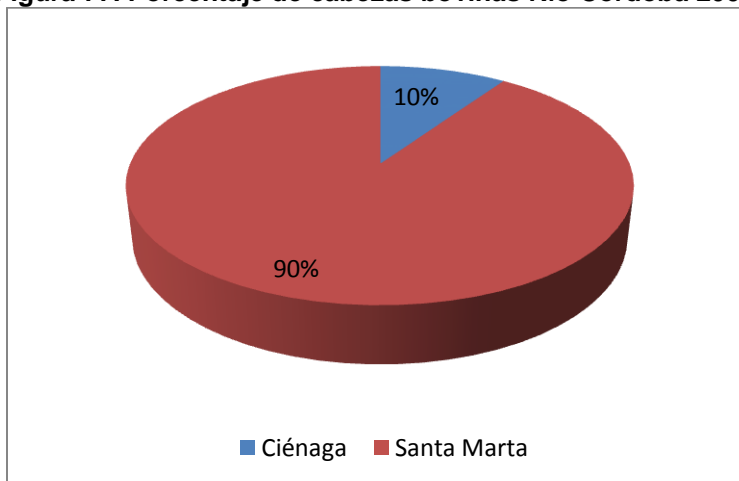


FUENTE: MINISTERIO DE AGRICULTURA, 2008

Como se observa en la **Figura 76**, en el municipio de Ciénaga se contabilizaron 2.099 cabezas bovinas en el 2008, en Santa Marta la cifra contabilizada fue de 19.782, lo que da un total de 21.881 cabezas bovinas en el total de municipios de la cuenca de Río Córdoba para dicho año. Es decir, Santa Marta cuenta con el 90% de cabezas bovinas del total y el 10% son atribuibles al municipio de Ciénaga como se observa en la **Figura 77**.

²³ Este sistema de producción se muestra como estacionario y dependiente de las condiciones agroclimáticas reinantes en la cuenca o en las zonas productoras; su área no es representativa o de incidencia económica directamente sobre la cuenca; su producción se encuentra dentro de los rangos de producción obtenidos en otras zonas productoras bajo el mismo esquema de producción; el precio referenciado es el pagado al productor en plazas de mercado; el canal de comercialización que presenta es productor -mayorista - consumidor final y productor - consumidor final. Éste último para los mercados semiestacionarios que se presentan en calles y avenidas contiguas a la zona de influencia de la cuenca.

Figura 77. Porcentaje de cabezas bovinas Río Córdoba 2008.



FUENTE: MINISTERIO DE AGRICULTURA, 2008.

Finalmente, comparando la estructura propuesta anteriormente para el manejo adecuado de las actividades económicas de una cuenca que se observa en la **Figura 68**, con lo que se pudo encontrar de estas actividades económicas en la cuenca, se concluye que el sistema productivo, se caracteriza por producir bienes agrícolas tales como: Banano, Mango, Papaya, Coco, Cítricos, Sábila, Tomate, Ají, Melón y Patilla, 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.

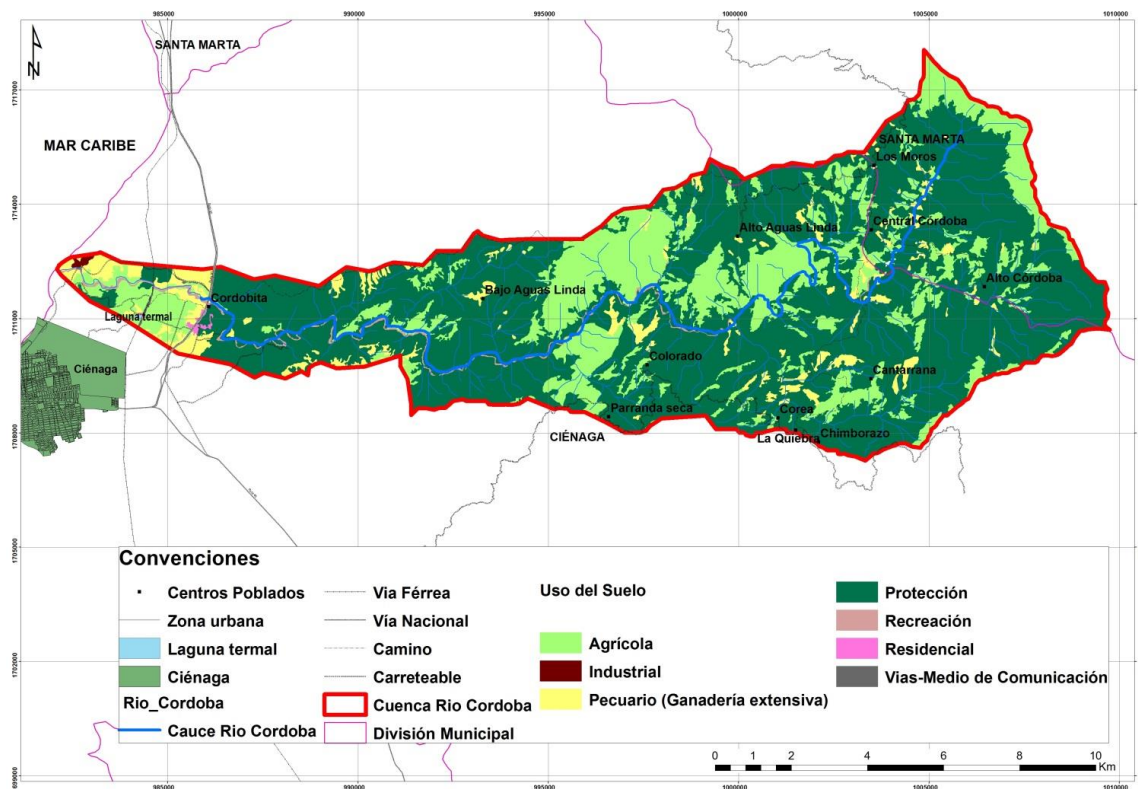
Aparte de las empresas agropecuarias, existen empresas dedicadas a la fabricación de ladrillos que generan problemas ambientales, estos son bienes cuya materia prima principal es el barro de arcilla, se produce durante todo el año, la tecnología utilizada es altamente contaminante porque implica obtener 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 Córdoba, actualmente se presentan los usos de suelo descritos a continuación y plasmados en la **Figura 78**, los cuales fueron identificados a través de la interpretación y verificación en campo de las imágenes satelitales ASTER 2009 adquiridas para la formulación del presente informe. Es preciso aclarar que para definir los usos aquí **descritos** 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.

Figura 78. Uso del Suelo de la Cuenca del Río Córdoba.



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

• USO AGRÍCOLA

Se denota un amplio desarrollo de este uso con la presencia de cultivos permanentes como el caso del café con sombrero, ubicado en la parte media alta y alta de la cuenca de la que hacen parte Bajo Agua Linda Alto Agua Linda, Central Córdoba, Los Moros y Alto Córdoba. Los cultivos más representativos son; los frutales y especialmente Mango y hacia el municipio de Ciénaga el cultivo del Banano y la palma africana, de estos usos el segundo más representativo son las explotaciones de la cobertura permanente arbustiva como el café, hacia la parte media alta y alta de la cuenca especialmente lo comprendido en las zonas Aguas Lindas y Alto Córdoba, donde existe una alta intervención de las coberturas de Bosque de galería o ripario y Bosque fragmentado.

Figura 79. Evidencia del uso del suelo Agrícola.



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

- **USO GANADERÍA EXTENSIVA**

Desarrollada sobre la cuenca media baja y en menor proporción sobre el resto de la cuenca, su ubicación está expresada hacia bajo Agua Linda, Cordobita y Ciénaga, en su conjunto el desarrollo de actividades de ganadería extensiva, se encuentran coberturas de vegetación secundaria.

Figura 80. Ganadería extensiva Ato Córdoba.



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

- **USO PROTECCIÓN**

Con la presencia de coberturas de bosques naturales y uso forestal tradicional, esparcidas en la cuenca con un nivel de intervención medio alto; nótese en el mapa arriba (**Figura 68**), las zonas de intervención están hacia Bajo Aguas Lindas, y ascendiendo hacia veredas como Parranda Seca, Colorado, Alto Aguas Lindas, Corea, LA Quiebra, Chimborazo, Cantarrana, Alto Agua Linda, Central Córdoba, Alto Córdoba y Los Moros.

Figura 81. Áreas de Protección.



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

- **USO RESIDENCIAL**

Expresada por los centros poblados, caseríos y viviendas dispersas no continuas sobre toda la cuenca, como Alto Córdoba, Los Moros, Central Córdoba, Alto Agua Linda, Bajo Agua Linda, Cantarrana, Chimborazo, La Quiebra, Corea, Parranda Seca, Colorado, Cordobita y el Municipio de Ciénaga en el departamento del Magdalena.

Figura 82. Evidencia del uso del suelo Residencial.



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

- **USO AGROTURÍSTICO**

Expresada por actividades de campin y balnearios sobre las partes bajas de la cuenca del río córdoba ubicada sobre Cordobita, donde la comunidad en familia o individual desarrolla este uso en fines de semana, siendo de notoria relevancia los “Termales de Cordobita”.

Figura 83. Balneario Bajo Córdoba



FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

5.4. Síntesis Diagnóstica

La síntesis diagnóstica 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 Córdoba, 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 mencionan desde la **Ficha 1** hasta **Ficha 14**.

Ficha 1. Contaminación del recurso hídrico en la cuenca media y baja.

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 180 NMP/100 ml y 750 NMP/100 ml respectivamente.</p> <p>Acorde al decreto 1594 de 1984 la cuenca media (E1) sobrepasa los criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso con fines recreativos mediante contacto primario y secundario por el alto contenido de Coliformes totales (9300 NMP/100 ml).</p> <p>Para la cuenca baja (E2) el recurso no puede ser destinado para fines recreativos mediante contacto primario por el alto contenido de Coliformes fecales (750 NMP/100 ml) y Coliformes totales (4600 NMP/100 ml). Este resultado fue justificado por el alto contenido de Coliformes totales (1270 NMP/100 ml y 8164 NMP/100 ml) evidenciados en la cuenca Baja (E2) en la época de lluvia de 2010 y en la época seca de 2011 respectivamente (REDCAM 2011), lo que imposibilita su uso para deportes náuticos y la pesca en época seca.</p> <p>En el informe REDCAM 2011 en la época seca de 2011 para el parámetro de oxígeno disuelto, la cuenca baja (E2) presento 4.53 mg/l, y de acuerdo con lo estipulado en el Decreto 1594 del 26 de junio de 1984, la cuenca baja (E2) no cumple 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 estuarinas el valor de oxígeno disuelto debe ser mínimo de 5, 4 y 4 mg/L respectivamente.</p>	
Localización	
Cuenca media y baja.	
Causas	Efectos
<ul style="list-style-type: none"> Vertimiento inadecuado de aguas negras, residuos líquidos y sólidos urbanos y desechos de la construcción. Alteración de las condiciones sedimentológicas e hidrogeológicas causadas por el régimen de lluvias de la zona. Deforestación, erosión. 	<ul style="list-style-type: none"> Metamorfosis y pérdida de la biodiversidad acuática. Generación de malos olores. Deterioro de la calidad del agua utilizada para recreación turística.
Agentes organismos responsables de las causas	Agentes y organismos receptores de los efectos.
<ul style="list-style-type: none"> Administración Local Administración Departamental CORPAMAG MAVDT 	<ul style="list-style-type: none"> Habitantes de las zonas de influencia Comunidad en general Empresas

Ficha 2. Avalanchas e inundaciones en las partes bajas de la cuenca.

Problema: Avalanchas e inundaciones en las partes bajas de la cuenca	
Descripción	
<p>El desarrollo de actividades agropecuarias, especialmente de la ganadería extensiva y de la agricultura sin mucho control y poca tecnificación, ha llevado a los campesinos a desplazarse a zonas media y altas de la cuenca con el fin de recuperar tierras agrícolas en lugares donde los ecosistemas son frágiles y las tierras tienen poca capacidad productiva. La tala del bosque nativo y la quema en zonas altas de la Sierra Nevada, la explotación de madera y la extracción de materiales de cantera sin tecnificación, producen problemas de deforestación en la cuenca. Las diferentes formaciones y fallas geológicas presentes en las cuchillas montañosas y cerros hacen que 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, el incremento de humedad y la falta de cobertura vegetal pueden producir inestabilidad de los taludes y deslizamientos de masas de suelo de las partes altas, obstruyendo el cauce del río y produciendo represamientos del caudal, ocurriendo en algunos casos avalanchas. El río arrastra los sedimentos y los deposita en la parte baja de la cuenca donde las pendientes son más suaves, disminuyendo la capacidad de transporte del cauce y provocando inundaciones en las zonas planas de la cuenca durante las fuertes lluvias.</p>	
Localización	
<p>Se trata de un problema localizado especialmente en la zona baja y media de la cuenca. La zona agrícola se extiende especialmente entre las veredas Alto Córdoba, Los Morros, Agua linda y Corea. En los alrededores de Cordobita y en los Anillos se encuentran piedras de tamaño variable y sedimentos que han sido transportados por el río, también se realiza extracción de materiales de una manera no controlada en las rondas de los arroyos y el río. En la vereda Los Moros se presenta también inundación al parecer por el represamiento de agua, también se inundan la vereda Cordobita y el poblado Wayuu. En Cordobita y cerca de la planta de tratamiento de agua potable se presenta erosión.</p>	
Causas	Efectos
<ul style="list-style-type: none"> • Uso Inadecuado del suelo • Demanda de tierras para cultivo, y pastos • Inadecuado manejo de residuos • Sitios inadecuados para la ubicación de viviendas e infraestructura • Tala selectiva de bosques y deforestación • Extracción de materiales de cantera 	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución del recurso hídrico y alteración de la oferta hídrica • Sobreexplotación de acuíferos • Cambios en la configuración paisajística. • Fragmentación de los bosques • Deterioro de la cobertura vegetal • Alteración del Hábitat • Deterioro de la calidad agrológica de los suelos • Sedimentación de los cuerpos de agua • Pérdidas de ecosistemas, fauna y flora • Limitaciones en los espacios de recreación de las personas • Limitaciones en el desarrollo de las actividades económicas.
Agentes organismos responsables de las causas	Agentes y organismos receptores de los efectos.
<ul style="list-style-type: none"> • Alcaldías municipales • Secretaria Departamental • CORPAMAG • Agricultores • Ganaderos • Caficultores 	<ul style="list-style-type: none"> • Pobladores de las zonas de influencia • Población en general

Ficha 3. Sedimentación en la parte baja de la cuenca.

Problema: Sedimentación en la parte baja de la cuenca	
Descripción	
<p>El desarrollo de actividades agropecuarias, especialmente de la ganadería extensiva y agricultura sin mucho control y poca tecnificación, la tala del bosque nativo y la quema en zonas altas de la Sierra Nevada, la explotación de madera y la extracción de materiales de cantera sin tecnificación producen problemas de deforestación en la cuenca. 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, el incremento de humedad y la falta de cobertura vegetal pueden producir inestabilidad de los taludes y deslizamientos de masas de suelo, 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.</p>	
Localización	
<p>Se trata de un problema localizado especialmente en la zona baja de la cuenca desde la desembocadura de la quebrada El Cano, hasta Costa Verde y Vale, cerca de la vereda Cordobita y el poblado Wayuu, donde se ubican los suelos llanos, contribuyendo con este problema las quebradas El Cano y La Palma.</p>	
Causas	Efectos
<ul style="list-style-type: none"> • Uso Inadecuado del suelo • Demanda de tierras para cultivo, y pastos • Inadecuado manejo de residuos • Sitios inadecuados para la ubicación de viviendas e infraestructura • Tala selectiva de bosques y deforestación • Extracción de materiales de cantera 	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución del recurso hídrico y alteración de la oferta hídrica. • Sobreexplotación de acuíferos. • Cambios en la configuración paisajística. • Fragmentación de los bosques. • Deterioro de la cobertura vegetal. • Alteración del Hábitat. • Deterioro de la calidad agrológica de los suelos. • Sedimentación de los cuerpos de agua. • Pérdidas de ecosistemas, fauna y flora. • Limitaciones en los espacios de recreación de las personas. • Limitaciones en el desarrollo de las actividades económicas.
Agentes organismos responsables de las causas	Agentes y organismos receptores de los efectos.
<ul style="list-style-type: none"> • Alcaldías municipales • Secretaria Departamental • CORPAMAG • Agricultores • Ganaderos • Caficultores 	<ul style="list-style-type: none"> • Pobladores de las zonas de influencia • Población en general

Ficha 4. Procesos de Remoción en masa y erosión en la parte alta de la cuenca.

Problema: Procesos de Remoción en masa y erosión en la parte alta de la cuenca	
Descripción	
<p>Las amenazas naturales por inestabilidad de terrenos se refiere a zonas que están o pueden ser afectadas por procesos de movimientos en masas: deslizamientos, avalanchas, derrumbes, hundimientos, reptación de terrenos, flujo de suelos y lodos; y a zonas que están o pueden ser afectadas por erosión o desertificación acelerada, la cual se da como un proceso evolutivo lento, en el que solamente intervienen agentes naturales como el agua, el hielo y el viento, que modelan el paisaje. Sin embargo, esta erosión puede verse acelerada por la acción antrópica (ej. quema o tala de bosques, construcción de vías, desarrollo urbano no planificado, sobrecarga de taludes por rellenos).</p> <p>En parte media y alta de la cuenca del río Córdoba se ha desencadenado un proceso de deforestación, con el fin de utilizar el suelo para nuevos cultivos, esto ha conllevado a que la susceptibilidad a los fenómenos de remoción en masa aumente a medida que los suelos quedan sin cobertura, además la riqueza del recurso hídrico disminuye en cuanto se desarrolle la tala y quema de la vegetación, creando un desequilibrio ecológico y ambiental.</p>	
Localización	
<p>Se trata de un problema que se presenta en la parte media y alta de la Cuenca del río Córdoba, localizada en el Departamento del Magdalena en la vertiente occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta.</p>	
Causas	Efectos
<p>Condiciones topográficas de la cuenca, la cual se caracteriza por tener lugares montañosos con pendientes fuertes, en temporadas invernales, cambios en el uso del suelo, deforestación, erosión concentrada y actividad humana (Tala y quema, vías, explotación minera).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de vidas humanas. • Destrucción y taponamiento de vías. • Agrietamiento del suelo. • Derrumbes y grandes movimientos de tierra. • Desestabilización de terrenos. • Represamiento y generación de embalses de cauces fluviales con desarrollo de eventuales avalanchas de lodo y rocas.
Agentes organismos responsables de las causas	Agentes y organismos receptores de los efectos.
<ul style="list-style-type: none"> • Agricultores y ganaderos • Administración Local • Naturaleza • Entidades encargadas de la preservación de dichas cuenca. 	<ul style="list-style-type: none"> • Población que integran a la cuenca • Flora y Fauna

Ficha 5. Asentamientos de población en zonas de alta amenazas por movimientos en masas.

Problema: Asentamientos de población en zonas de alta amenazas por movimientos en masas

Descripción

La inadecuada localización de los asentamientos humanos es una de los factores que explica la alta y creciente vulnerabilidad a los desastres que se advierte a nivel mundial, y son los asentamientos humanos informales los que por lo general tienen esa condición.

Localización

Cuenca media y alta

Causas

- Desempleo, fuentes de ingreso cercanos a estas zonas.
- Desplazamiento forzado.
- Falta de planes de viviendas.

Efectos

- Viviendas y vías colapsadas y destruidas.
- Víctimas, heridos y damnificados.
- Impacto sobre las actividades económicas.

Agentes organismos responsables de las causas

Agentes y organismos receptores de los efectos.

- Actores de la cuenca sin posibilidades de obtener viviendas en zonas aptas para tal fin.

Ficha 6. Deterioro de la cobertura vegetal.

Problema: Deterioro de la cobertura vegetal	
Descripción	
<p>Destrucción y desaparición de las coberturas vegetales existentes en la cuenca. La mayoría de las actividades que se dan en la cuenca del río Córdoba, son incompatibles con los suelos donde se practican. Actividades como la agricultura, la ganadería, el leñateo, ya sea selectivo o para energía, generan conflictos de uso del suelo (CORPAMAG, 2011). Lo que conlleva finalmente a la génesis de las distintas amenazas, que de manera crítica, afectan la vegetación existente en el Río Córdoba.</p>	
Localización	
Toda la cuenca	
Causas	Efectos
<ul style="list-style-type: none"> • Colonización de predios baldíos. • Tala indiscriminada, quemas sin control y el leñateo. • Los cultivos ilícitos motivaron los procesos de tala y quema de superficies boscosas. • Ampliación de la frontera agropecuaria • Tala selectiva de especies forestales con fines comerciales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de cobertura vegetal de la Cuenca • Fragmentación de ecosistemas • Fenómenos erosivos • Deterioro de suelos • Pérdida de hábitat para especies de fauna • Disminución de bienes y servicios ambientales
Agentes organismos responsables de las causas	Agentes y organismos receptores de los efectos.
<ul style="list-style-type: none"> • Entidades territoriales • Secretaría Departamental • CORPAMAG • Agricultores • Ganaderos 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunidades de la Cuenca • Parte baja de la Cuenca • Comunidades vulnerables

Ficha 7. Deterioro de la estructura ecológica de la Cuenca.

Problema: Deterioro de la estructura ecológica de la Cuenca	
Descripción	
<p>La cuenca del río Córdoba ha sido objeto de la presión ejercida sobre la SNSM. La apertura de fincas cafeteras desde la década de los años sesenta, inició un proceso de transformación de la cobertura vegetal. Adicional a esto, los cultivos ilícitos motivaron los procesos de afectación en estructura y función de los ecosistemas.</p> <p>Los cultivos constituyen una de las principales amenazas para la calidad ambiental de la cuenca tomando en cuenta que conllevan la remoción de la cobertura vegetal y el deterioro de los suelos. Según el informe DRI y CORFAS (1990), los suelos de la parte alta de la cuenca no son aptos para la agricultura, debido a la acidez de los suelos y la poca fertilidad. Además esta práctica aumenta la susceptibilidad de los suelos a los procesos erosivos, sobre todo en aquellas zonas donde se presenta pendientes prolongas y escarpadas.</p> <p>Los registros de las transformaciones de la cobertura vegetal en la parte baja y media alta, evidencian cambios en las características naturales, y en los ecosistemas estratégicos (bosques, lagunas y cuerpos de agua) que permiten identificar posibles alteraciones en la estructura ecológica (EE) de la Cuenca durante los últimos 20 años.</p> <p>La conversión de áreas de bosques en sectores productivos (para uso agrícola y ganadero), está disminuyendo la disponibilidad de hábitats naturales para las especies, incrementando las condiciones de amenaza para las especies y sus poblaciones.</p> <p>A esto se suma el impacto de la actividad minera en la capa vegetal y suelo de la cuenca. En la parte baja del río Córdoba, existen áreas que actualmente se explotan de manera comercial y a gran escala, distintos materiales calcáreos.</p>	
Localización	
Toda la Cuenca	
Causas	Efectos
<ul style="list-style-type: none"> Colonización de predios baldíos. Inadecuadas prácticas agrícolas y ganaderas. Desarrollo de minería ilegal. Tala selectiva de especies forestales con fines comerciales. Comercialización de fauna Silvestre. 	<ul style="list-style-type: none"> Deterioro de la estructura ecológica de la cuenca, Pérdida de biodiversidad y de la calidad ambiental. Disminución de bienes y servicios ambientales. Aumento de erosión a lo largo de la cuenca y sedimentación en la parte baja. Disminución de oferta hídrica.
Agentes organismos responsables de las causas	Agentes y organismos receptores de los efectos.
<ul style="list-style-type: none"> Entidades territoriales Secretaría Departamental CORPAMAG Agricultores Ganaderos Sector minero 	<ul style="list-style-type: none"> Comunidades de la Cuenca Parte baja de la Cuenca Comunidades vulnerables

Ficha 8. Insuficientes áreas protegidas (nacionales, departamentales y locales) para la preservación y conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y sus bienes y servicios ambientales.

Problema: Insuficientes áreas protegidas (nacionales, departamentales y locales) para la preservación y conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y sus bienes y servicios ambientales	
Descripción	
<p>Dado que se observa en la cuenca una débil planificación del territorio a nivel local, concerniente a la identificación de áreas de importancia ecosistémica, corredores biológicos, hábitats de especies amenazadas, y elementos de valor arqueológico e histórico. Por lo tanto, es imperante la necesidad de iniciar procesos de declaratoria (ya sea a escala nacional, departamental o local) de dichas área para la preservación y conservación de este conjunto de elementos bióticos, arqueológicos e históricos; así como la puesta en marcha de planes de manejo de las áreas existentes, como determinante para el aprovechamiento de estas de forma sostenible. Lo que finalmente mantiene la oferta de bienes y servicios ambientales que la cuenca ofrece a las comunidades asentadas y la población en general.</p>	
Localización	
<p>De manera general en la cuenca, en especial en la parte media, en la vía que conduce a la población de “la Lisa” a la altura del sector denominado “Donama”, existen evidencias de impresiones en piedra.</p>	
Causas	Efectos
<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de planificación y control territorial • Expansión de actividades antrópicas sobre ecosistemas estratégicos. • Colonización de áreas de importancia ecosistémica, arqueológica e histórica. • Carencia de cultura ambiental en general 	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de los ecosistemas, hábitats y biodiversidad en general. • Pérdida de elementos arqueológicos e históricos de gran importancia • Disminución de los bienes y servicios ambientales de la cuenca.
Agentes organismos responsables de las causas	Agentes y organismos receptores de los efectos.
<ul style="list-style-type: none"> • Alcaldías, secretarías de planeación • CORPAMAG • Departamento administrativo de medio ambiente urbano • Grandes y pequeños productores • Grandes Finqueros y hacendados 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunidades asentadas en la cuenca y en general • Grandes y pequeños productores • Grandes Finqueros y hacendados • Alcaldías, secretarías de planeación • CORPAMAG • Departamento administrativo de medio ambiente urbano

Ficha 9. Prácticas Ambientales Inadecuada.

Problema: Prácticas ambientales inadecuadas	
Descripción	
<p>La cultura ambiental y la capacitación en mejores práctica productivas, es una de las principales debilidades para conservar y hacer un uso adecuado de los recursos naturales. No existe concientización por parte de la comunidad en el manejo adecuado que deben darle a los residuos sólidos y líquidos; la inadecuada disposición de las basuras y el vertimiento de excretas afectan la calidad del agua del río, especialmente en la parte baja de la cuenca; asimismo, la calidad del agua también se ve afectada por los residuos del beneficio del café que se generan en la parte alta de la cuenca.</p>	
Localización	
Se generaliza en toda la cuenca.	
Causas	Efectos
<ul style="list-style-type: none"> • Debilidad y bajo impacto de programas de educación ambiental. • Insuficiencia en los recursos y capacitación para la comunidad desde las entidades gubernamentales. • Débil organización y participación comunitaria en la gestión ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presión de la población sobre los recursos naturales (suelo, flora y fauna). • Subvaloración del recurso hídrico • Contaminación de cuerpos de agua por actividades antrópicas. • Deterioro de la cobertura vegetal (deforestación, tala y quema continuadas). • Inadecuado manejo de residuos sólidos y líquidos.
Agentes organismos responsables de las causas	Agentes y organismos receptores de los efectos.
<ul style="list-style-type: none"> • Alcaldías, secretarías de planeación • CORPAMAG • Departamento administrativo de medio ambiente urbano • Grandes y pequeños productores • Grandes terratenientes 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunidades asentadas • Población civil • Grandes y pequeños productores • Grandes terratenientes • Alcaldías, secretarías de planeación • CORPAMAG • Departamento administrativo de medio ambiente urbano

Ficha 10. Débil organización y la participación comunitaria.

Problema: Débil organización y la participación comunitaria	
Descripción	
<p>En la cuenca del Río Córdoba predomina una deficiente organización y participación comunitaria y un débil control ciudadano sobre la gestión pública en el sector ambiental. Esta situación es reconocida por los pobladores y reiterada en los diferentes diagnósticos municipales. A lo largo de toda la cuenca (parte baja, media y alta) se presenta un reducido número de organizaciones de base que necesitan fortalecerse y consolidarse como autogestoras de su propio desarrollo local.</p> <p>La comunidad no cuenta con el apoyo continuo de entes externos que los capaciten y motiven a organizarse y se presentan conflictos y rivalidades entre las organizaciones existentes (veredas cordobita alto y bajo). Las organizaciones de base requieren de un acompañamiento en los procesos sociales y formación a impulsores o líderes que movilicen la gestión comunitaria.</p>	
Localización	
<p>Parte Alta, Media y Baja de la cuenca (Centros poblados de: Cordobita, Agua Linda, Los Moros, Alto Córdoba, Cantarrana, Colorado).</p>	
Causas	Efectos
<ul style="list-style-type: none"> Falta de trabajos participativos con las comunidades por parte de las instituciones públicas y privadas. Insuficiente apoyo institucional para el desarrollo de procesos de capacitación y educación ambiental. Limitación de recursos humanos, económicos y tecnológicos de las autoridades ambientales para atender los requerimientos de la comunidad. Insuficiente articulación entre las instituciones para aprovechar los recursos y capacidades. Apatía de la comunidad hacia los procesos organizativos y participativos. 	<ul style="list-style-type: none"> Mal uso del recurso hídrico Contaminación y deterioro de los ecosistemas Ausencia de organizaciones de base empoderadas y ejerciendo control social. Ausencia de espacios y mecanismos de participación ciudadana. Indiferencia de la población ante problemática ambiental.
Agentes organismos responsables de las causas	Agentes y organismos receptores de los efectos.
<ul style="list-style-type: none"> CORPAMAG Parques Nacionales GOBERNACIÓN Aguas del Magdalena Alcaldías Procuraduría agraria y ambiental SENA Gremios ONG 	<ul style="list-style-type: none"> Organizaciones Sociales de Base Instituciones Educativas Agricultores Finqueros

Ficha 11. Uso Inadecuado del Suelo.

Problema. Uso Inadecuado del Suelo	
<i>Descripción</i>	
Existen zonas dedicadas al desarrollo de la ganadería extensiva y la agricultura con poca tecnificación y demanda de tierra para su desarrollo. Estas actividades se practican en algunos casos en zonas donde el uso del suelo no es el recomendado como en zonas altas de la cuenca, las zonas boscosas mediante la tala y quema indiscriminada, rellenando cuerpos de agua, alterando los drenajes, contribuyendo a la erosión, al transporte y acumulación de sedimentos en las zonas bajas, y a baja productividad.	
<i>Localización</i>	
Cuenca en General	
<i>Causas</i>	<i>Efectos</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Ampliación inadecuada de la frontera ganadera para pastos • Ampliación inadecuada de la frontera agrícola • Tala de Bosques • Débil presencia de la autoridad ambiental • Crecimiento urbanístico de las cabeceras municipales • Falta de gestión para formular y desarrollar proyectos productivos 	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración del Hábitat • Deterioro de la cobertura vegetal • Deterioro de la calidad agrologica de los suelos • Fragmentación de los bosques • Cambios en la configuración paisajística.
<i>Agentes organismos responsables de las causas</i>	<i>Agentes y organismos receptores de los efectos.</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Agricultores y ganaderos • Administración Local • Administración Departamental • CORPAMAG 	<ul style="list-style-type: none"> • Habitantes de las zonas de influencia • Comunidad en general

Ficha 12. Baja Calidad e Insuficiente Cobertura del Servicio Educativo.

Problema: Baja Calidad e Insuficiente Cobertura del Servicio Educativo	
Descripción	
<p>La parte baja y media de la cuenca presenta mayores oportunidades en términos de acceso al preescolar, primaria y bachillerato, por lo que la población en edad escolar asiste a los centro educativos en condiciones medianamente adecuadas a diferencia de la parte alta en donde se evidencia un número limitado de escuelas rurales mixtas.</p> <p>Por las características del territorio, la población que se localiza en la parte alta de la cuenca presenta mayores limitaciones por su ubicación geográfica para acceder a los servicios sociales; prima la ausencia de inversión social en el sector educativo manifestada en el escaso número de docentes, insuficiente número de aulas, espacios para el deporte, áreas administrativas y falta de material pedagógico. Ante esta situación crítica de la educación en el área rural, la comunidad siente vulnerado sus derechos a la educación como servicio público que debe ser garantizado por el gobierno municipal y nacional.</p> <p>La anterior situación, unida a otros factores externos, ha conllevado a que los niños y jóvenes en edad escolar entren a formar parte de la fuerza laboral a muy temprana edad, sin que puedan ver realizado el sueño de ser bachilleres o aspirar a una carrera universitaria.</p> <p>Este hecho, constituye un factor determinante para el ordenamiento y desarrollo del territorio, más aún, si se tiene en cuenta que la cuenca del río Córdoba es una de las más pobladas y con mayor número de personas económicamente activas que no estarían cualificadas para desarrollar las labores productivas de carácter agroindustrial, principal fuente de ingresos que conforman la base económica de la cuenca.</p>	
Localización	
<p>Parte Alta, Media y Baja de la cuenca (Centros poblados de: Cordobita, Agua Linda, Los Moros, Alto Córdoba, Cantarrana, Colorado).</p>	
Causas	Efectos
<ul style="list-style-type: none"> • Debilidad institucional • Carencia de aplicación de herramientas de planificación • Falta de diversificación Educativa • Carencia de oferta de educación técnica acorde con la vocación económica de la cuenca • Deserción Escolar • Insuficiente preparación de los educadores • Infraestructura inadecuada • Escasa dotación de materiales didácticos y tecnológicos • Insuficientes innovación en metodologías • Corrupción administrativa 	<ul style="list-style-type: none"> • Deserción escolar • Población infantil del área rural trabajando • Altos costos de las familias para desplazamiento de los estudiantes a otros corregimientos. • Retraso en el desarrollo de la cuenca • Poca credibilidad en la administración municipal
Agentes organismos responsables de las causas	Agentes y organismos receptores de los efectos.
<ul style="list-style-type: none"> • Alcaldía • Ministerio de Educación Nacional • ICBF • Universidades • Instituciones de educación no formal 	<ul style="list-style-type: none"> • Instituciones Educativas • Estudiantes • Docentes • Padres de Familia • Empresarios Agrícolas • Industriales

Ficha 13. Alto número de personas con NBI.

Problema: Alto número de personas con NBI	
Descripción	
<p>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.</p> <p>El número de personas que se encuentra con alguna NBI en la zona rural del municipio de Ciénaga constituye al 63.59% del total de la población, en la zona rural del departamento del Magdalena la cifra corresponde al 64.68% del total de la población, y en la cabecera del departamento la cifra es del 40.08%.</p>	
Localización	
<p>Se trata de un problema generalizado en las zonas pobladas del municipio de Ciénaga, especialmente en la parte rural de éste, debido a que en dicha zona, es en donde la población está más propensa a sufrir de baja calidad en sus condiciones de vida.</p>	
Causas	Efectos
<ul style="list-style-type: none"> • Viviendas inadecuadas • Viviendas con hacinamiento crítico • Viviendas con servicios inadecuados • Viviendas con alta dependencia económica • Viviendas con niños en edad escolar que no asisten a la escuela 	<ul style="list-style-type: none"> • Vulnerabilidad a enfermedades infecciosas. • Baja productividad laboral. • Conflictividad social e intrafamiliar. • No hay mejoramiento socioeconómico .transgeneracional (se perpetua la condición de pobreza).
Agentes organismos responsables de las causas	Agentes y organismos receptores de los efectos.
<ul style="list-style-type: none"> • La nación en cabeza de los ministerios de: ambiente, vivienda y desarrollo territorial, ministerio de educación. • Las alcaldías municipales en cabeza de: secretarías de desarrollo urbano, secretarías de educación, y empresas de servicios públicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Habitantes de las zonas de influencia. • Comunidad en general.

Ficha 14. Altas tasas de desempleo.

Problema: Altas tasas de desempleo	
Descripción	
<p>La tasa de desempleo muestra el porcentaje de las personas que estando en edad de trabajar, en condiciones físicas y mentales para trabajar e interesadas en trabajar, no encuentran un empleo. Esta tasa se calcula de la siguiente manera. Tasa de Desempleo (TD): Número de desempleados/ Población Económicamente Activa (PEA).</p> <p>En el municipio de Ciénaga, se registra una tasa de desempleo del 16.95% y una tasa de empleo del 34,70%.</p>	
Localización	
Se trata de un problema generalizado en las zonas pobladas del municipio de Ciénaga	
Causas	Efectos
<ul style="list-style-type: none"> Poca presencia de empresas en el humedal, que demanden mano de obra. Aislamiento entre los centros de producción del humedal con los mercados locales, municipales y regionales. 	<ul style="list-style-type: none"> Pobreza Inseguridad Poca presión sobre el recurso ambiental por la baja actividad productiva.
Agentes organismos responsables de las causas	Agentes y organismos receptores de los efectos.
<ul style="list-style-type: none"> Ministerio de agricultura y desarrollo rural Ministerio de la protección social Gremios productivos Instituciones de capacitación (SENA) 	<ul style="list-style-type: none"> Habitantes de las zonas de influencia. Comunidad en general.

5.4.2. Potencialidades

De acuerdo a la segunda versión de la Guía para la Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas en Colombia, las potencialidades se refieren a las condiciones inherentes a la cuenca que suponen con algún manejo un mejoramiento de las situaciones negativas. Para la cuenca del Río Córdoba las potencialidades identificadas se describen desde la **Ficha 15** hasta la **Ficha 21**.

Ficha 15. Disponibilidad del Recurso Hídrico.

Potencialidad: Disponibilidad del Recurso Hídrico	
Descripción	
<p>De los estimativos de precipitación, escurrimiento, evapotranspiración e índice de escasez, calculados únicamente para la escurrimiento superficial se obtienen valores medios aceptables para todas las cuencas, con índices de escasez mayores del 50% solo en las partes bajas de las cuencas. Las subcuencas de la parte alta de todas las cuencas muestran alta disponibilidad del recurso hídrico por escurrimiento, presentando quebradas y arroyos que son perennes, indicando que con un adecuado manejo y conservación de la cobertura vegetal, las rondas hídricas y un uso adecuado del suelo en estas zonas se puede mantener la disponibilidad del recurso para todas las cuencas. Por otra parte, en la mayoría de las cuencas se presentan formaciones hidrogeológicas que pueden almacenar agua subterránea y realizar importantes aportes a los cauces superficiales, especialmente en las épocas de poca precipitación. La disponibilidad y conservación de estas áreas de recarga garantizan la sostenibilidad y disponibilidad del recurso.</p>	
Localización	
<p>Subcuencas ubicadas en las partes alta y media alta de las cuencas. Zonas de recarga de acuíferos en formaciones de abanicos y terrazas aluviales en las partes media baja y bajas de las cuencas.</p>	
Agentes Implicados que podrían estar Interesados en la explotación de la potencialidad	Causas por las que no se ha usado o explotado la potencialidad.
<ul style="list-style-type: none"> • Municipios y poblaciones rurales • CORPAMAG • Gobernaciones • Agricultores • Sector turístico • Ganaderos • Sector de minería 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de instrumentación para aforos en las cuencas • Estudios para almacenamiento temporal en épocas de verano • Falta de Estudios de zonas de recarga de acuíferos • Necesidad Estudios de delimitación de áreas de los acuíferos • Zonificación adecuada de usos del suelo
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"> • Suministro de agua potable para la población • Suministro de agua para riego • Utilización del recurso para recreación • Utilización para turístico ecológico, paisajístico y cultural 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejor calidad de vida para la población • Sostenibilidad del recurso

Ficha 16. Áreas de valor paisajístico y hábitats de vida silvestre para el establecimiento de estrategias de conservación.

Potencialidad: Áreas de valor paisajístico y hábitats de vida silvestre para el establecimiento de estrategias de conservación	
Localización	
Toda la cuenca	
Agentes Implicados que podrían estar Interesados en la explotación de la potencialidad	Causas por las que no se ha usado o explotado la potencialidad.
Comunidades locales, Sociedad civil, CAR, ONG, Alcaldías, Resguardos indígenas, Empresas de servicios públicos, Sector privado, UAESPNN	Tala de bosques, cambios en la dinámica de la cobertura vegetal, colonización, incremento de áreas de cultivo y potreros para ganadería.
Actividades a través de las cuales podría ser explotada la potencialidad	Efectos que produciría el uso o la explotación de la Potencialidad
Implementar estrategias de conservación (corredores biológicos, reforestación, etc.)	Conservación de la biodiversidad, recuperación de la estructura ecológica, beneficios sociales

Ficha 17. Zonas de la cuenca media y alta con biodiversidad y endemismo.

Potencialidad: Zonas de la cuenca media y alta con biodiversidad y endemismo asociado a comunidades naturales de la SNSM, que representan reservas biológicas (fauna y flora), las cuales constituyen un banco de germoplasma con potencial para la reforestación y repoblamiento en otros sectores de la cuenca	
Localización	
Cuenca media y alta	
Agentes Implicados que podrían estar Interesados en la explotación de la potencialidad	Causas por las que no se ha usado o explotado la potencialidad.
Alcaldías, Universidades, ONG, Centros de Investigación, Resguardos indígenas, Comunidades locales, CAR, Ministerio Ambiente y Desarrollo Sostenible, UAESPNN.	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. Coordinación insuficiente entre el nivel nacionales, regional y local para el desarrollo de programas de investigación básica y aplicada y su adecuada financiación. (Sector público, académico, privado, ONG, sociedad civil, etc).
Actividades a través de las cuales podría ser explotada la potencialidad	Efectos que produciría el uso o la explotación de la Potencialidad
Desarrollo de programas de investigación básica y aplicada, escasa vinculación de actores del nivel regional y nacional. Capacitación. Incentivos económicos.	Recuperación de la biodiversidad de la cuenca, y la estructura ecológica de la misma. Aumento de hábitats y recuperación de poblaciones de fauna. Mayor participación local en el manejo y protección de la Cuenca con posibles beneficios económicos.

Ficha 18. Áreas de la cuenca media y alta de importancia para la conservación biológica y cultural de la Cuenca, que reúnen criterios para ser consideradas como áreas protegidas.

Potencialidad: Áreas de la cuenca media y alta de importancia para la conservación biológica y cultural de la Cuenca, que reúnen criterios para ser consideradas como áreas protegidas	
Localización	
Cuenca Alta y Media	
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, Resguardos indígenas, Sociedad civil, CAR, Ministerio Ambiente y Desarrollo Sostenible, ONG, Alcaldías, UAESPNN, Red de reservas de la sociedad civil, Centros de Investigación, Universidades.	Inadecuadas vías de acceso, e infraestructura de servicios, baja capacitación local en atención al público, escasa planificación territorial para el desarrollo de un turismo sostenible. Bajo acompañamiento de entidades regionales, y nacionales y desarticulación institucional.
Actividades a través de las cuales podría ser explotada la potencialidad	Efectos que produciría el uso o la explotación de la Potencialidad
Creación de reservas de la sociedad civil – promoción de ecoturismo, turismo rural, a través de la capacitación y apoyo a las comunidades locales.	Recuperación de la biodiversidad de la cuenca, y la estructura ecológica de la misma. Vinculación de la sociedad civil en la gestión de la cuenca. Aumento de fuentes de empleo, generación de sistemas agrosilvopastoriles, que contribuyen con la mitigación del cambio climático y la adaptación.

Ficha 19. Zonas y áreas con paisajes de alto potencial turístico a lo largo de la cuenca.

Potencialidad: Zonas y áreas con paisajes de alto potencial turístico a lo largo de la cuenca	
Localización	
Toda la cuenca	
Agentes Implicados que podrían estar Interesados en la explotación de la potencialidad	Causas por las que no se ha usado o explotado la potencialidad.
Comunidades locales, Resguardos indígenas, Sociedad civil, CAR, Ministerio Ambiente y Desarrollo Sostenible, ONG, Alcaldías, Red de reservas de la sociedad civil, Viceministerio de turismo, Policía Nacional, Defensa civil, SENA, Universidades.	Baja capacitación de la comunidad local, escasos incentivos económicos, bajo acompañamiento institucional, escasa infraestructura de servicios, deficientes vías de acceso.
Actividades a través de las cuales podría ser explotada la potencialidad	Efectos que produciría el uso o la explotación de la Potencialidad
Fomento de posadas turísticas u otro tipo de alojamientos, proyectos de recreación, sitios turísticos de interés cultural, programas de recreaciones acuáticas, senderos, y áreas de camping, construcción de vías de acceso.	Uso sostenible, valoración y aprovechamiento de los atractivos turísticos, Integración de los sectores de la cuenca con la parte baja mediante vías de acceso, mayor oferta de empleo, beneficios económicos, capacitación y desarrollo empresarial en la zona.

Ficha 20. Implementación de un esquema de PSA- Pagos por servicios ambientales.

Potencialidad: Implementación de un esquema de PSA- Pagos por servicios ambientales	
Descripción	
Reconocer en el bosque, el potencial de proveer Servicios Ambientales Hídricos y, a partir de ello, proponer la implantación participativa de sistemas de Pago por Servicios Ambientales (PSA) que contribuyan al mantenimiento de áreas de cultivo (para seguridad alimentaria y aprovechamiento sostenible) bajo sombra, como sistema agroproductivo comunitario, y de la biodiversidad contenida en los mismos.	
Localización	
Cuenca Media y Alta	
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, Universidades, Resguardos indígenas	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 21. Capital humano con conocimientos empíricos para el desarrollo de prácticas productivas sostenibles.

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, 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"> • Debilidad en las redes sociales. • No hay sentido de pertenencia. • Falta de gestión de la organizaciones. • Escasas oportunidades de formación en educación comunitaria lo que obstaculiza la participación en asuntos locales, municipales y regionales.
Actividades a través de las cuales podría ser explotada la potencialidad	Efectos que produciría el uso o la explotación de la Potencialidad
Conformación de redes de cooperación Implementación de programas de educación comunitaria, para el fortalecimiento de las organizaciones de base.	<ul style="list-style-type: none"> • Empoderamiento de la población, incrementando su capacidad de gestión, autogestión y cogestión. • Participación comunitaria activa que permite promover la capacidad de negociación y autogestión de sus organizaciones. • El respeto por los conocimientos y saberes, afirmando la identidad de grupo con su cultura y sus tradiciones. • Promoción de espacios de concertación, diálogos y pactos como estrategias de desarrollo.

6. PROSPECTIVA

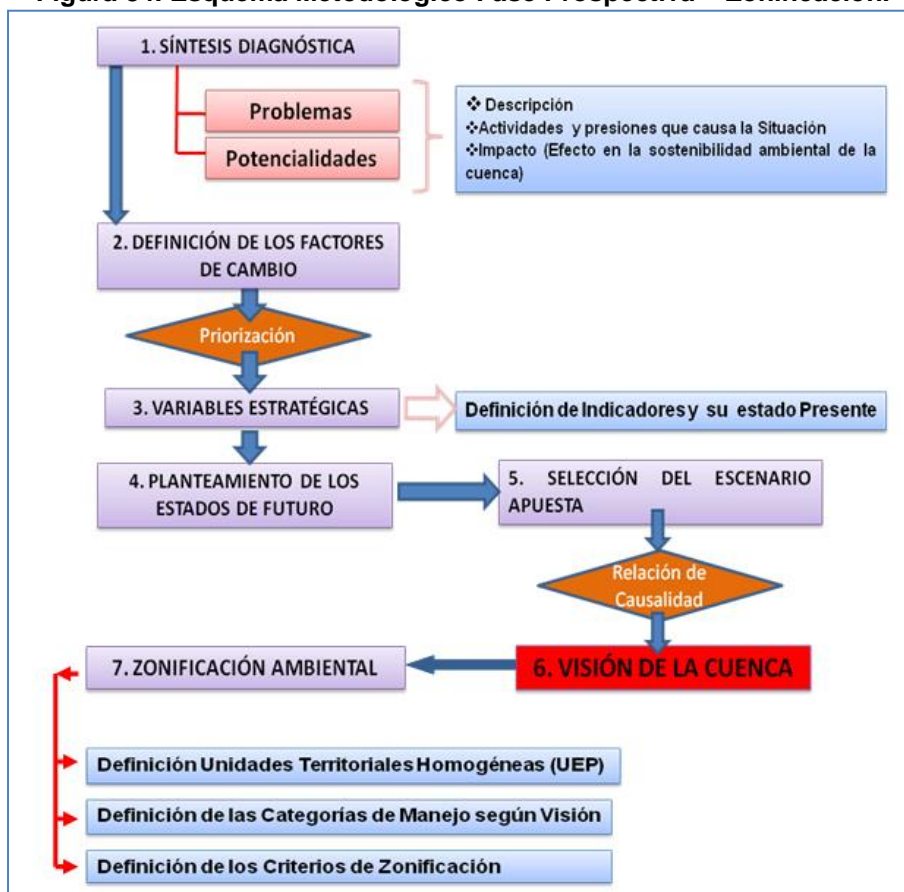
El objeto de la fase prospectiva es consolidar el escenario apuesta (probable y viable) para la cuenca, a partir del análisis de los escenarios deseados (visión de futuro comunitaria) y de los escenarios técnicos, teniendo como referente el reconocimiento de variables estratégicas, condicionantes, limitantes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

Para el caso de la cuenca hidrográfica del Río Córdoba 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 84**, 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.

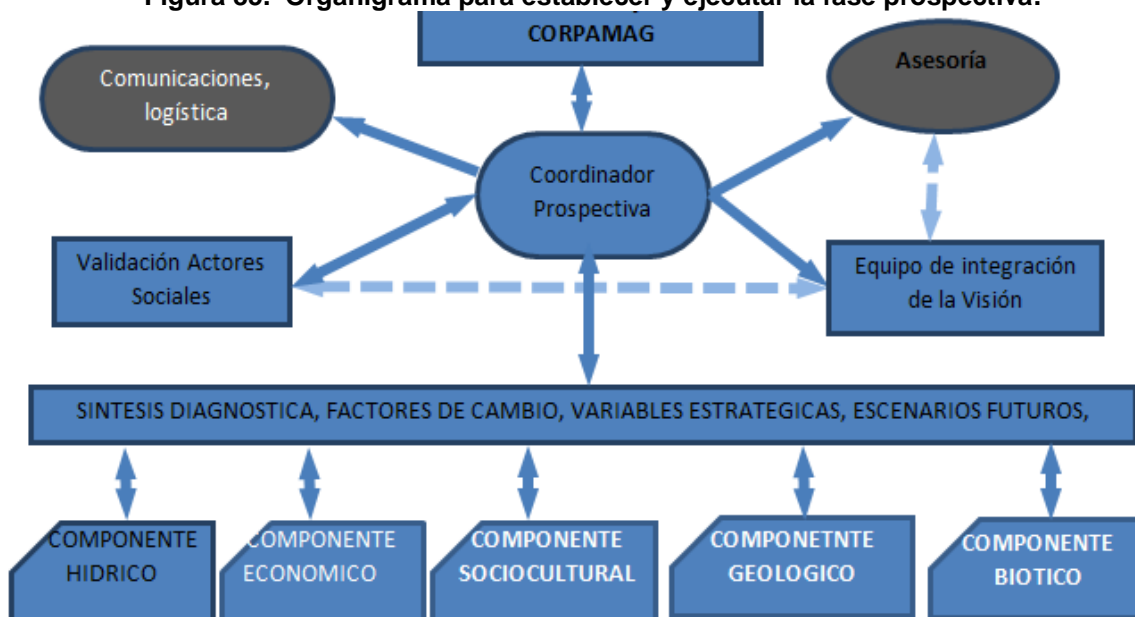
Figura 84. Esquema Metodológico Fase Prospectiva – Zonificación.



FUENTE: PROSPECTIVA ESTRATÉGICA DESCRITA POR LA DIRECCIÓN NACIONAL DE PLANEACIÓN ESQUEMA ADAPTADO POR UNICARTAGENA

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 85**, el cual está conformado por CORPAMAG (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 85. 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 24** y **Tabla 25**.

Tabla 24. Consolidado de Problemáticas de la Cuenca del Río Córdoba

No	Problemas
01	Contaminación del Recurso Hídrico
02	Avalancha e Inundaciones en las partes bajas de la cuenca
03	Sedimentación en la parte baja de la cuenca
04	Procesos de Remoción en masa y erosión en la parte alta de la cuenca
05	Asentamientos de población en zonas de alta amenazas por movimientos en masas
06	Deterioro de la cobertura vegetal por el avance de la actividad ganadera y desarrollo de cultivos
08	Deterioro de la estructura ecológica de la Cuenca
09	Insuficientes áreas dedicadas a la preservación efectiva de los ecosistemas y la biodiversidad (como zonas intangibles o de importancia cultural) para mantener la oferta de bienes y servicios ambientales
10	Prácticas Ambientales Inadecuada
11	Débil organización y la participación comunitaria
12	Baja Calidad e Insuficiente Cobertura del Servicio Educativo
13	Uso Inadecuado del Suelo
14	Alto número de personas con NBI.
15	Altas tasas de desempleo

Tabla 25. Consolidado de Potencialidades de la Cuenca del Río Córdoba

No.	Potencialidades
01	Disponibilidad del Recurso Hídrico
03	Áreas de valor paisajístico y hábitats de vida silvestre para el establecimiento de estrategias de conservación.
04	Zonas de la cuenca media y alta con biodiversidad y endemismo asociado a comunidades naturales de la SNSM, que representan reservas biológicas (fauna y flora), las cuales constituyen un banco de germoplasma con potencial para la reforestación y repoblamiento en otros sectores de la cuenca.
05	Áreas de la cuenca media y alta de 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 de alto potencial turístico a lo largo de la cuenca
07	Implementación de un esquema de PSA- Pagos por servicios ambientales
08	Capital humano con conocimientos empíricos para el desarrollo de prácticas productivas sostenibles

Es así como la síntesis diagnóstico, a través del desarrollo de una ruta crítica diagnóstico - prospectiva (**Anexo 1**), se concretó como el principal insumo para identificar los factores de cambio de la cuenca que son descritos en el próximo aparte.

6.2. 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 Córdoba fueron identificados once factores de cambio, los cuales se listan y describen en la **Tabla 26**.

Tabla 26. Factores de Cambio de la Cuenca.

No	Factores de Cambio	Definición
1	Planificación y control territorial.	Se trata del proceso en el que intervienen actores del orden político, social, económico y técnico en aras de orientar un uso y ocupación sostenibles del espacio, que promueva el desenvolvimiento humano a la par del progreso nacional. No obstante, por muchos años el crecimiento y ocupación territorial ha estado marcado por la proliferación de construcciones fuera del marco legal establecido, violando normas urbanísticas, arquitectónicas e, incluso, de convivencia.
2	Educación Ambiental	La educación ambiental acorde con el código de recursos naturales y del medio ambiente está referida a la formación y a la capacitación continua de la población, de tal manera que se permita mantener en la comunidad conocimiento y convicción suficiente sobre la necesidad de proteger el medio ambiente y de manejar bien los recursos naturales renovables, además del adiestramiento en la identificación y manejo adecuado de residuos sólidos, líquidos y de sustancias nocivas al medio ambiente. La capacitación continua se refiere a la realización de jornadas ambientales con participación de la comunidad y de campañas de educación popular, en los

		medios urbanos y rurales según lo establecido en el decreto 1743 de 1994 del Ministerio de Educación
3	Inversión Social	Se refiere a la inversión de recursos encaminados a mejorar los índices de necesidades básicas insatisfechas en lo referente a agua y saneamiento básico. Recursos destinados a mejorar la calidad de vida, teniendo en cuenta factores como la educación y la cultura, el empleo formal y un lugar de vivienda adecuado a las condiciones necesarias para el hábitat de las personas.
4	Transformación de Ecosistemas	Conversión de los bosques a otro tipo de uso de la tierra, o la reducción de la cubierta de copa, a menos del límite del 10 por ciento. La deforestación implica la pérdida permanente de la cubierta de bosque e implica la transformación en otro uso de la tierra. Dicha pérdida puede ser causada y mantenida por inducción humana o perturbación natural. La deforestación incluye áreas de bosque convertidas a la agricultura, pasto, reservas de aguas y áreas urbanas (FAO, 2001).
5	Gestión ambiental	La gestión ambiental, en este contexto, se conceptualiza como el conjunto de medidas técnicas y de gestión que tienen que adelantar las diferentes entidades gubernamentales y no gubernamentales con injerencia sobre la cuenca para asegurar que las diferentes acciones encaminadas a la prevención, control y descontaminación del medio ambiente, principalmente de los cuerpos de agua, se ejecuten completamente en conformidad con la legislación ambiental vigente.
6	Prácticas productivas	Las prácticas productivas se refieren a los tipos de tecnologías que se utilizan en las actividades económicas que se desarrollan en la cuenca. Hace referencia a los procesos integrales de asistencia técnica directa rural, a los actores sobre cada sistema productivo desarrollado sobre la cuenca en cumplimiento de la Ley 607 de 2000. Las buenas prácticas ambientales son un conjunto de recomendaciones prácticas, útiles y didácticas, que sirven para modificar o mejorar los comportamientos habituales, y están encaminadas a: <ul style="list-style-type: none"> • 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. • Sensibilizar y educar ambientalmente tanto a los trabajadores como a los posibles usuarios
7	Desarrollo de Asentamientos Humanos	El desarrollo de asentamientos humanos está referido al proceso de poblamiento del territorio, ya sea en zonas urbanas o rurales o en zonas aptas o no aptas para tal fin, teniendo en cuenta el riesgo que las características biofísicas del territorio ocupado o poblado representan para garantizar la calidad de vida de sus habitantes. Para la planificación y ordenamiento de una cuenca hidrográfica el desarrollo de asentamientos humanos se comporta como un factor de cambio toda vez que su carácter adecuado o inadecuado, podría impactar positiva o negativamente el equilibrio ecosistémico de la cuenca.
8	Gestión Integral del Recurso Hídrico	Acciones de regulación y ordenamiento para garantizar la sostenibilidad del recurso y la optimización de su uso, el que se deriva del ciclo hidrológico y de establecer interrelaciones entre diferentes componentes naturales y antrópicos.
9	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.
10	Uso del suelo	Definido como el tipo de aprovechamiento que se realiza en cualquier espacio de la superficie terrestre (IGAC, 2012).
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).

6.3. 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 Córdoba, 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 26**.

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 Córdoba, sus indicadores y sus respectivas hipótesis se detallan en la **Tabla 27**.

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 27. Hipótesis de variables estratégicas.

V E	Indicador	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
	Porcentaje del área de la cuenca en conflicto severo del uso del territorio	18.88%	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%
Inversión Social	Porcentaje de habitantes en Necesidad Básicas Insatisfechas	49.72%	Entre 40 y 60 % de habitantes con Necesidades Básicas Insatisfechas en el futuro.	61 y 85 % de habitantes con Necesidades Básicas Insatisfechas en el futuro.	Entre 15% y 39% de habitantes con Necesidades Básicas Insatisfechas en el futuro.
Transformación de Ecosistemas	Porcentaje de Cobertura de Bosque (bosque, ripario y fragmentado)	Cobertura de Bosque del 84% (bosque fragmentado y ripario)	Que se mantenga el porcentaje actual de 84%	que disminuya entre el 50-70%	Que aumente entre el 71-90%

V E	Indicador	Presente	Hipótesis 1	Hipótesis 2	Hipótesis 3
Gestión ambiental	Porcentaje de cobertura de acceso a agua potable y manejo de aguas residuales en la cuenca	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 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 y residuos sólidos en la cuenca baja	Invasión de Rondas	El porcentaje de rondas recuperadas y protegidas es menor al 25%	Entre 25 % y el 60% de rondas recuperadas y protegidas	Entre el 60 % y el 100% rondas recuperadas y protegidas
	Porcentaje de área de la cuenca con un índice de escasez alto	Porcentaje de área de la cuenca con un índice de escasez alto Entre 50 - 60 %	Porcentaje de área de la cuenca con un índice de escasez alto Entre 50 - 60 %	Porcentaje de área de la cuenca con un índice de escasez alto Entre 25 - 50 %	Porcentaje de área de la cuenca con un índice de escasez alto Mayor que 60%
	Índice de calidad de agua (ICA)	Buena (ICA entre 71 y 90)	Buena (ICA entre 71 y 90)	Medio (ICA entre 51 y 70)	Excelente (ICA entre 91 y 100)
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 51-90% de los sectores productivos implementen buenas prácticas ambientales en sus actividades productivas.
Desarrollo de Asentamientos Humanos	% de población localizada en zonas de alta y moderada amenazas por movimientos en masas e inundación.	65.58%	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.	Entre el 15% y el 5% de la población se encuentra localizada en zona de amenazas alta y moderada a movimientos en masas e inundación.
	% de área de la cuenca con asentamientos humanos	0.092%	No se incrementa el porcentaje de áreas con asentamientos humanos	Porcentaje de área de la cuenca con asentamientos humanos entre 1% y 3%.	Porcentaje de área de la cuenca con asentamientos humanos entre 4% y 5%.

6.4. 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 27**. 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.

6.4.1. Escenario 1

La cuenca del Rio Córdoba al 2036 tendrá las características que se muestra en la **Tabla 28**.

Tabla 28. Escenario 1.

Indicador	Escenario 1
Instrumentos de Planificación formulados que se encuentran en fase de implementación	Todos los instrumentos de planificación formulados se encuentran en la fase de implementación.
Articulación entre las instituciones de control ambiental y planificación territorial.	Todas las entidades de control ambiental y planificación territorial trabajan articuladamente.
Porcentaje del área de la cuenca en conflicto severo del uso del territorio	Se disminuye el porcentaje de área de la cuenca en conflicto severo de uso del territorio entre un 50% y 79%
Nivel de empoderamiento de la sociedad civil frente al cumplimiento de las políticas ambientales y el uso sustentable de los recursos naturales.	Porcentaje de población capacitada en políticas ambientales, protección del medio ambiente y manejo de los recursos naturales 80 y 100%
Porcentaje de habitantes en Necesidad Básicas Insatisfechas	Entre 15% y 39% de habitantes con Necesidades Básicas Insatisfechas en el futuro
Porcentaje de Cobertura de Bosque (bosque, ripario y fragmentado)	Que se mantenga el porcentaje actual de 84%
Porcentaje de cobertura de acceso a agua potable y manejo de aguas residuales en la cuenca	Acceso a agua potable mayor 90% , Manejo de Aguas Residuales: 70%
Rondas de cauces libres de ocupación y residuos sólidos en la cuenca baja	Entre el 60 % y el 100% rondas recuperadas y protegidas
Porcentaje de área de la cuenca con un índice de escasez alto	Porcentaje de área de la cuenca con un índice de escasez alto Entre 25 - 50 %
Índice de calidad de agua (ICA)	Buena (ICA entre 71 y 90)
Sectores productivos que 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.
% de población localizada en zonas de alta y moderada amenazas por 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

Indicador	Escenario 1
	inundación.
% de área de la cuenca con asentamientos humanos	Porcentaje de área de la cuenca con asentamientos humanos entre 1% y 3%.

6.4.2. Escenario 2

La cuenca del Río Córdoba al 2036 tendrá las características que se muestran en la **Tabla 29**:

Tabla 29. Escenario 2

Indicador	Escenario 2
Instrumentos de Planificación formulados que se encuentran en fase de implementación	Todos los instrumentos de planificación formulados se encuentran en la fase de implementación.
Articulación entre las instituciones de control ambiental y planificación territorial.	Todas las entidades de control ambiental y planificación territorial trabajan articuladamente.
Porcentaje del área de la cuenca en conflicto severo del uso del territorio	Se disminuye el porcentaje de área de la cuenca en conflicto severo de uso del territorio entre un 50% y 79%
Nivel de empoderamiento de la sociedad civil frente al cumplimiento de las políticas ambientales y el uso sustentable de los recursos naturales.	Porcentaje de población capacitada en políticas ambientales, protección del medio ambiente y manejo de los recursos naturales 80 y 100%
Porcentaje de habitantes en Necesidad Básicas Insatisfechas	Entre 40 y 60 % de habitantes con Necesidades Básicas Insatisfechas en el futuro.
Porcentaje de Cobertura de Bosque (bosque, ripario y fragmentado)	Que se mantenga el porcentaje actual de 84%
Porcentaje de cobertura de acceso a agua potable y manejo de aguas residuales en la cuenca	Acueducto: 90% , Manejo de Aguas Residuales: 70%
Rondas de cauces libres de ocupación y residuos sólidos en la cuenca baja	Entre 25 % y el 60% de rondas recuperadas y protegidas
Porcentaje de área de la cuenca con un índice de escasez alto	Porcentaje de área de la cuenca con un índice de escasez alto Mayor que 60%
Índice de calidad de agua (ICA)	Buena (ICA entre 71 y 90)
Sectores productivos que implementen buenas prácticas ambientales en sus actividades productivas.	Que entre el 51-70% de los sectores productivos implementen buenas prácticas ambientales
% de población localizada en zonas de alta y moderada amenazas por movimientos en masas e inundación.	No hay población localizada en zona de amenazas alta y moderada a movimientos en masas
% de área de la cuenca con asentamientos humanos	Porcentaje de área de la cuenca con asentamientos humanos entre 1% y 3%.

6.4.3. Escenario 3

La cuenca del Río Córdoba al 2036 tendrá las características que se muestra en la Tabla 30

Tabla 30. Escenario 3

Indicador	Escenario 3
Instrumentos de Planificación formulados que se encuentran en fase de implementación	Existen instrumentos de planificación formulados e implementados parcialmente, y también existen instrumentos de planificación formulados y no implementados.
Articulación entre las instituciones de control ambiental y planificación territorial.	Todas las entidades de control ambiental y planificación territorial trabajan articuladamente
Porcentaje del área de la cuenca en conflicto severo del uso del territorio	Se disminuye el porcentaje de área de la cuenca en conflicto severo de uso del territorio entre un 80% y 100%
Nivel de empoderamiento de la sociedad civil frente al cumplimiento de las políticas ambientales y el uso sustentable de los recursos naturales.	Porcentaje de población capacitada en políticas ambientales, protección del medio ambiente y manejo de los recursos naturales 80 y 100%
Porcentaje de habitantes en Necesidad Básicas Insatisfechas	Entre 15% y 39% de habitantes con Necesidades Básicas Insatisfechas en el futuro
Porcentaje de Cobertura de Bosque (bosque, ripario y fragmentado)	Que aumente entre el 71-90% e Cobertura de Bosque (bosque ripario y fragmentado)
Porcentaje de cobertura de acceso a agua potable y manejo de aguas residuales en la cuenca	Acueducto: 60% , Manejo de Aguas Residuales: 40%
Rondas de cauces libres de ocupación y residuos sólidos en la cuenca baja	Entre 25 % y el 60% de rondas recuperadas y protegidas
Porcentaje de área de la cuenca con un índice de escasez alto	Porcentaje de área de la cuenca con un índice de escasez alto Entre 25 - 50 %
Índice de calidad de agua (ICA)	Buena (ICA entre 71 y 90)
Sectores productivos que implementen buenas prácticas ambientales en sus actividades productivas.	Que entre el 51-90% de los sectores productivos implementen buenas prácticas ambientales en sus actividades productivas.
% de población localizada en zonas de alta y moderada amenazas por movimientos en masas e inundación.	No hay población localizada en zona de amenazas alta y moderada a movimientos en masas e inundación
% de área de la cuenca con asentamientos humanos	No se incrementa el porcentaje de áreas con asentamientos humanos

6.4.4. Escenario Apuesta

Una vez construidos 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 Córdoba de los distintos estados que se pretenden 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 Córdoba 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 85% de los habitantes de la cuenca tienen sus necesidades básicas satisfechas.
- Porcentaje de Cobertura de Bosque (bosque, bosque ripario y fragmentado) entre el 71-90.
- No hay población localizada en zona de amenazas alta y moderada a movimientos en masas e inundación y el porcentaje del área de la cuenca con asentamientos humanos se incrementa entre un 1% y 3%.
- Rondas recuperadas y protegidas entre el 60 % y el 100%. Porcentaje de área de la cuenca con un índice de escasez alto Entre 0 - 25 %. Índice de calidad de agua del río bueno y cobertura de acceso a agua potable y manejo de aguas residuales entre 60 y 100%.

6.5. Definición de la Visión Cuenca Río Córdoba 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 Córdoba se plantea como sigue:

“En el año 2036 la cuenca del río Córdoba genera importantes “servicios ambientales” con un adecuado “manejo integral del agua”, donde los recursos naturales son aprovechados de manera “racional y sustentable” mediante el uso apropiado del suelo y buenas prácticas productivas, generando mayor cobertura vegetal y de bosques, donde las comunidades tienen acceso a agua potable y saneamiento y menores riesgos de desastres, contando con la “participación plena” de sus pobladores, de sus organizaciones sociales y gubernamentales.”

6.6. 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.

6.6.1. 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 Córdoba 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 86**); 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.

```

graph TD
    A[Uso del Suelo] --> D
    B[Cobertura Vegetal] --> D
    C[Geomorfología] --> D
    D[UEP]
  
```

Diagrama de flujo que muestra la relación entre Uso del Suelo, Cobertura Vegetal y Geomorfología con UEP.

En el plano de la **Figura 87** se detallan las UEP de la cuenca hidrográfica del Río Córdoba.

[illegible]

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

Las categorías de manejo o de zonificación, representan el conjunto de áreas cuya gestión y administración se realiza de acuerdo a un modelo que combina las características naturales del área, sus objetivos de manejo y su forma de administración (ARP, 2002). Funcionan como herramientas con las cuales se desarrolla el ordenamiento de usos por medio de la zonificación ambiental (Fernández, 2002).

Para el caso particular las mismas se definieron tomando como base las sugeridas en la segunda Versión de la Guía para la Ordenación y Manejo de cuencas Hidrográficas en Colombia y teniendo en cuenta que fueran concordantes con el logro de la visión planteada.

De esta forma las categorías de manejo que se proponen para la cuenca del Río Córdoba son las que se listan y describen en la **Tabla 31**, 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 31. Categorías de Zonificación para la cuenca Hidrográfica del Río Córdoba.

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>Uso principal: Preservación</p> <p>Uso Compatible: Transporte y ecoturismo de baja densidad, caza de subsistencia, educación dirigida, reforestación con fines de protección, investigación.</p> <p>Uso prohibido: 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>Uso principal: Según la destinación es agrícola, ganadera, agrosilvopastoril u otras actividades productivas.</p> <p>Uso Compatible: según la destinación, agricultura no tecnificada o tecnificada con restricciones, ganadería con restricciones de manejo ambiental, minería con restricciones de manejo ambiental, zootecnia y la reforestación.</p>

	desfavorables.		Uso prohibido: uso residencial permanente, caza deportiva sobre todo de especies en vía de extinción, vertimiento de aguas contaminadas y residuos sólidos, tala y quema.
Restauración para la Preservación (ARP).	De acuerdo con Cavelier (1997) se entiende por restauración ecológica la recuperación de los servicios ambientales de los ecosistemas perdidos o deteriorados por causas naturales o antrópicas y puede o no alcanzar el total de la biodiversidad original.	Transitorio	Uso principal: Recuperación para la preservación Uso Compatible: Investigación, repoblamiento de especies faunísticas y florísticas respaldado en investigaciones científicas. Uso prohibido: Pesca, Agricultura, ganadería, minería, transporte, caza deportiva sobre todo de especies en vía de extinción, vertimiento de aguas contaminadas y residuos sólidos, tala y quema.
Recuperación para producción sostenible (ARUS).	“Es la restauración del potencial ambiental de un área dada para un uso o conjunto de usos predeterminado pudiendo tratarse de usos consumidores (Ej: agricultura, caza de subsistencia, abastecimiento hídrico) o usos no consumidores (Ej. Recreación pasiva, ecoturismo, investigación).	Transitorio	Uso principal: recuperación para la producción sostenible. Uso Compatible: agricultura, caza de subsistencia, abastecimiento hídrico, recreación pasiva, ecoturismo, investigación. Uso prohibido: uso residencial permanente, caza deportiva sobre todo de especies en vía de extinción, vertimiento de aguas contaminadas y residuos sólidos, tala y quema
Áreas Residenciales (UR).	Corresponde a los espacios donde están consolidados o se permitirá consolidar la presencia de tejidos urbanos continuos y discontinuos en los que habitan permanentemente los pobladores de la cuenca.	Permanente.	Uso principal: residencial. Uso Compatible: comercio, vivienda, educación, salud, recreación deporte, turismo, servicios públicos. Uso prohibido: ganadería y agricultura intensiva y extensiva, industria.

FUENTE: SEGUNDA VERSIÓN DE LA GUÍA PARA LA ORDENACIÓN Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS EN COLOMBIA, 2010

6.6.3. 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 32** por cada recurso o aspecto que representa.

Tabla 32. 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)	<p>Oferta Hídrica Superficial de la Cuenca: Evalúa el estado actual y futuro del recurso en la cuenca y su disponibilidad para ofrecer bienes y servicios. Corresponde a aquella porción de agua que después de haberse precipitado por la cuenca y satisfecho las cuotas de evapotranspiración e infiltración del sistema suelo-cobertura, escurre por la red de drenaje y llega a la parte baja de la cuenca.</p> <p>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 el país.</p>	<p>Alta: Se considera una oferta hídrica superficial alta cuando en la cuenca la lámina de escorrentía es mayor de 4000 mm en el año</p>
			<p>Media: Se considera una oferta hídrica superficial media cuando en la cuenca la lámina de escorrentía se encuentra entre 600 mm y 4000 mm en el año</p>
Biótico	Cobertura Vegetal	<p>Nivel de intervención de la cobertura vegetal</p>	<p>Baja: Zonas para la protección natural de los bosques y ecosistemas</p>
			<p>Medio: Zonas para: La recuperación natural, recuperación para la producción y para el uso sostenible.</p>
Susceptibilidad de Riesgo	Susceptibilidad a Amenazas	<p>Nivel de Amenaza Potencial: se refiere al nivel de amenaza potencial que una zona tiene de sufrir fenómenos de erosión y movimientos en masas.</p> <p>También representa una perturbación frecuente que ocurre por excesos de agua sobre el suelo, y que cambia la estructura y funcionamiento de las</p>	<p>Baja: Laderas con pendiente menores de 7°, donde el nivel de fracturamiento del material rocoso es bajo y se encuentran conformado por depósitos aluviales y coluvioaluviales. Donde la intervención antrópica ha sido técnicamente realizada y no se identifican fenómenos denudacionales.</p>
			<p>También se caracteriza por abarcar sectores altos no inundables o con susceptibilidad baja y muy baja a la inundación, con ocurrencia de eventos entre 10 al 1% y cotas topográficas</p>

Recurso o Aspecto que representan	Fuente Cartografica de Calificación	Criterio	Casificación del Criterio
		rondas y partes bajas temporalmente.	<p>superiores a 75msnm, aproximadamente.</p> <p>Media: Laderas de pendiente entre 7° y 45°, constiuido por rocas moderadamente fracturadas y diaclasadas, donde la intervención antrópica ha sido moderada y el cambio de uso de suelo ha sido gradual y de impacto moderado. No se evidencia grandes fenomemos de erosión y movimientos en masas y la pendiente promedio del cauce principal se encuentra en rang o entre 5° y 15°</p> <p>Tambien se caracteriza por abarcar sectores con susceptibilidad moderada a moderada alta a la inundación, con ocurrencia de eventos entre el 50% al 90% de probabilidad y cotas entre 25 y 75msnm</p> <p>Alta:Laderas de alta pendiente (mayores a 45°), constituido por rocas muy fracturadas y diaclasadas dedido influencia de fallas geològica, donde la intervensi3n antr3pica ha sido muy intensa (tala, quema, excavaciones para construcci3n de viviendas y v3as 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°.</p> <p>Tambien corresponde a terrenos inundables recurrentemente durante las temporadas invernales y que reciben la influencia directa del río con cotas topogr3ficas inferiores a 25 msnm, aproximadamente.</p>
Sociocultural	Plano cultural de la cuenca	<p>Nivel de Importancia Cultural: Es determinada por la presencia del patrimonio cultural. De acuerdo con la Ley 1185 de 2008, artículo 1°, "El patrimonio cultural de la Nación está constituido por todos los bienes materiales, las manifestaciones inmateriales, los productos y las representaciones de la cultura que son expresi3n de la nacionalidad colombiana, tales como la lengua castellana, las lenguas y dialectos de las comunidades indígenas, negras y creoles, la tradici3n, el conocimiento</p>	<p>Alta: Presencia de áreas de interés arqueol3gico o hist3rico, existencia de bienes de interes cultural o territorios étnicos</p> <p>Medio: Territorios en donde confluyen los demás acotres sociales</p>

Recurso o Aspecto que representan	Fuente Cartografica de Calificación	Criterio	Casificación del Criterio
		ancestral, el paisaje cultural, las costumbres y los hábitos, así como los bienes materiales de naturaleza mueble e inmueble a los que se les atribuye, entre otros, especial interés histórico, artístico, científico, estético o simbólico en ámbitos como el plástico, arquitectónico, urbano, arqueológico, lingüístico, sonoro, musical, audiovisual, fílmico, testimonial, documental, literario, bibliográfico, museológico o antropológico	
	Plano Social de la cuenca.	Nivel de Importancia Social: Areas endonde se presentan conflictos politico sociales o confluyen diferentes acotores actores sociales representativos	Alta: Zonas de conflicto político territorial latente o centros con dinamicas urbanas en donde confluyen diferentes actores sociales Medio: zonas rurales con patron de asentamiento disperso.

FUENTE: UNICARTAGENA, 2012

Otro criterio de zonificación definido para el presente proceso fue el denominado nivel de demanda de recursos ambientales 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 33**, las cuales permiten establecer los requerimientos de las comunidades sobre el ambiente biofísico de la cuenca.

Tabla 33. Categorías para clasificar la demanda de recursos ambientales.

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

Categorías	Significado
	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 33**, 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 34. 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 34**, a cada UEP le fue asignado un tipo de demanda, dependiendo del tipo de uso del suelo que le corresponde.

6.6.4. Zonificación de manejo Ambiental

La zonificación ambiental consistió en la asignación de las Categorías de Zonificación o Unidades de Manejo descritas en la **Tabla 31** 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.

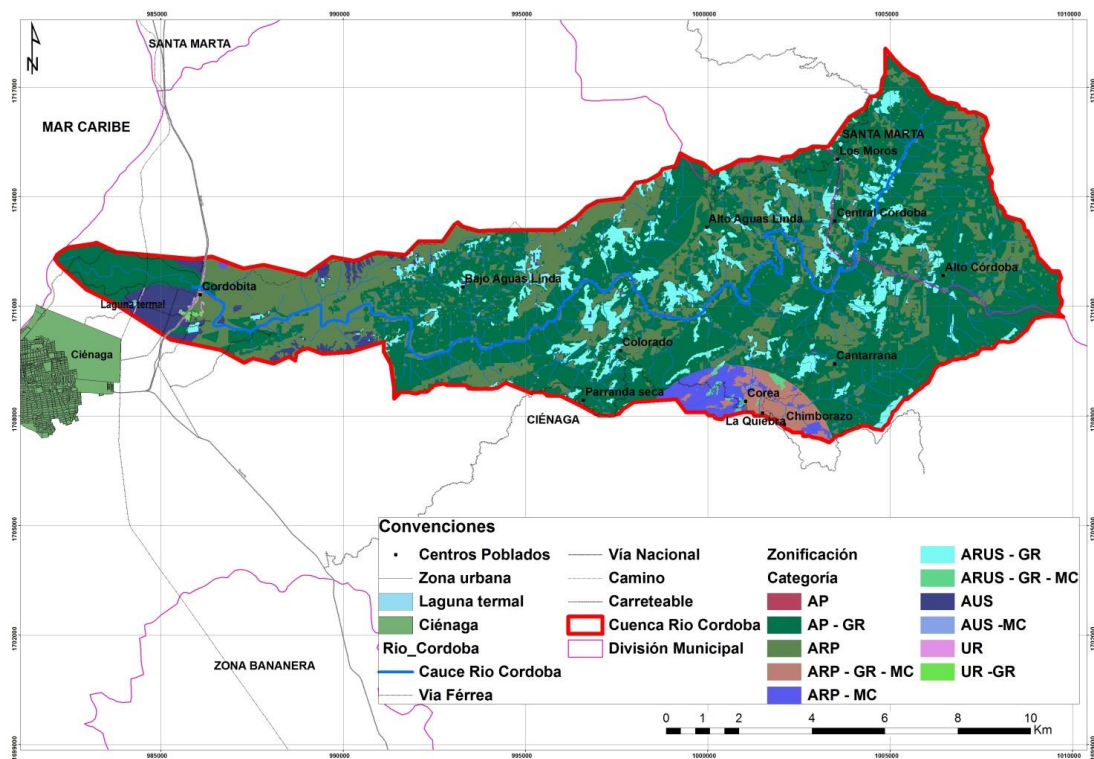
Pero este análisis permitió vislumbrar algunas situaciones en las UEP que hicieron necesario subclasificar las categorías de manejo (**Tabla 31**). Fue así, como dependiendo de la particularidad de la combinación, se hizo necesario asignarle a la categoría más adecuada para su manejo, un manejo adicional 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 35**).

Tabla 35. Subcategorías de Manejo Ambiental.

Categoría de Manejo	Subcategoría	% de Área en la cuenca (ha).	Definición
Áreas de Preservación (AP)	AP	11,602	Áreas de Preservación
	AP-GR	23,235	Áreas de Preservación con manejo de la gestión del riesgo.
Áreas de Producción Bajo condicionamientos Ambientales Específicos (AUS)	AUS	11,634	Áreas de Producción Bajo condicionamientos Ambientales Específicos
	AUS- MC	7,581	Áreas de Producción Bajo condicionamientos Ambientales Específicos con manejo cultural.
Restauración para la Preservación (ARP).	ARP	11,633	Restauración para la Preservación
	ARP-GR-MC	6,735	Restauración para la Preservación con manejo de la gestión del riesgo y manejo Cultural.
	ARP- MC	7,555	Restauración para la Preservación con manejo Cultural.
Recuperación para producción sostenible (ARUS).	ARUS-GR	11,633	Recuperación para producción sostenible con manejo de la gestión del riesgo
	ARUS-GR-MC	5,300	Recuperación para producción sostenible con manejo de la gestión del riesgo y manejo Cultural.
Áreas Residenciales (UR).	UR	1,760	Áreas Residenciales
	UR-GR	1,331	Áreas Residenciales con manejo de la gestión del riesgo

En la **Figura 88** se muestran los resultados de la zonificación ambiental o de unidades de manejo de la cuenca.

Figura 88. 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.

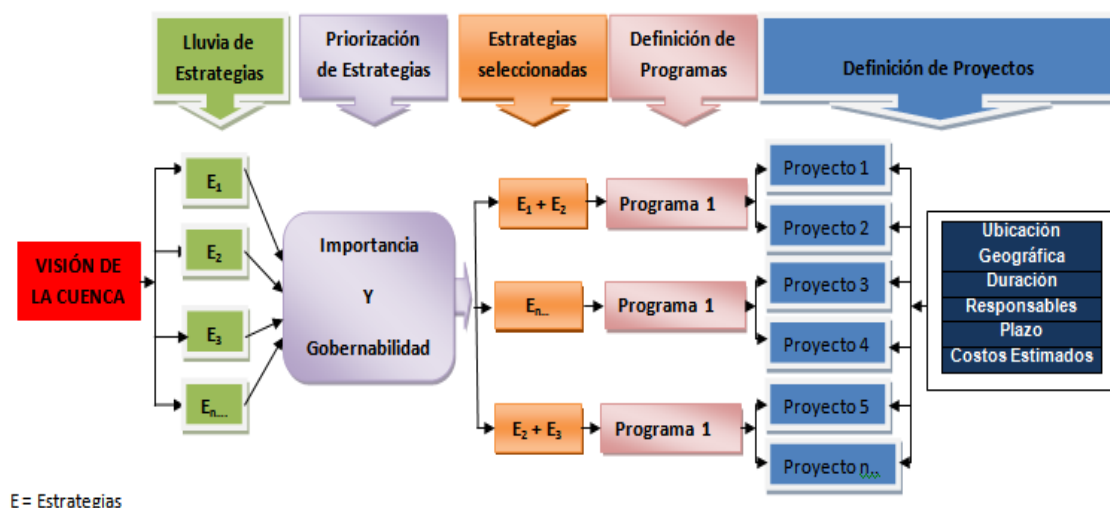
7.1. Formulación de estrategias, programas y proyectos.

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

Figura 89. 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: generar importantes servicios ambientales con un adecuado manejo integral del agua, donde los recursos naturales son aprovechados de manera “racional y sustentable” mediante el uso apropiado del suelo y buenas prácticas productivas, generando mayor cobertura vegetal y de bosques, donde las comunidades tienen acceso a agua potable y saneamiento y menores riesgos de desastres, contando con la “participación plena” 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 22. Articulación interinstitucional para educación ambiental

PROYECTO 1. Articulación interinstitucional para educación ambiental									
<p>Descripción del Proyecto: El objetivo primordial de este proyecto es crear un mecanismo de gestión interinstitucional que permita la articulación de todos los programas y proyectos ambientales que se generen en la cuenca y así contribuir a un escenario futuro de desarrollo sostenible.</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>Ubicación Geográfica del Proyecto: La implementación de este proyecto tendrá un impacto en toda la cuenca.</p>									
<p>Duración del Proyecto: Largo Plazo</p>									
Cronograma de ejecución del Proyecto:									
ACTIVIDAD	Año 1				Año 2				
	1	2	3	4	1	2	3	4	
1. Fase de Diseño y Planeación del Proyecto									
Reuniones del equipo consultor, diseño del plan de trabajo, visitas y reuniones con los líderes comunitarios									
2. Fase de sensibilización interinstitucional									
Reuniones de sensibilización con instituciones (públicas y privadas)									
3. Fase de creación y consolidación del mecanismo para la articulación									



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 23. Fortalecimiento del sistema de calidad institucional.

PROYECTO 2. Fortalecimiento del sistema de calidad institucional									
Descripción del Proyecto: Implementación y/o fortalecimiento del sistema de gestión de la calidad de las instituciones encargadas del manejo ambiental de la cuenca. Este proyecto busca, que las instituciones normalicen sus procedimientos permitiendo controlar todos sus procesos, propiciar una cultura organizacional mediante una definición de funciones y se certifiquen en calidad con el fin de tener un mejor control y supervisión de la cuenca. La importancia de implementar un Sistema de Calidad radica en que invita a las organizaciones no sólo a la certificación de sus procesos, sino a organizar y mejorar su trabajo y evitar reprocesos (Abad Gómez).									
Ubicación Geográfica del Proyecto: La implementación de este proyecto tendrá un impacto en toda la cuenca.									
Duración del Proyecto: 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									
Posibles Participantes:	CORPAMAG, UMATAs de Municipios con Jurisdicción en la Cuenca.								
Costos Total Estimado:	\$600.000.000								
Presupuesto									
Ítems	Cantidad	V/unitario		V/total					
Planificación: Análisis de la situación actual de conformidad con la norma y qué requisitos necesitarán ser atendidos.	1	\$50.000.000		\$50.000.000					
Desarrollo: diseño y documentación de los procesos de conformidad de ISO, NTC GP1000 y MECI.	1	\$300.000.000		\$300.000.000					
Capacitación de todos los empleados para trabajar con la norma ISO 9001 NTC GP1000 y MECI.	1	\$50.000.000		\$50.000.000					
Capacitación de auditores internos: poner en funcionamiento el programa de auditoría interna. Capacitando a un equipo de auditoría interna	1	\$80.000.000		\$80.000.000					
Auditoria de Registro. Auditoría externa para certificación	1	\$120.000.000		\$120.000.000					
TOTAL				600.000.000					

Ficha 24. 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, UMATAs de Municipios con Jurisdicción en la Cuenca, Alcaldías de los Municipios con jurisdicción en la cuenca, Gobernación del Magdalena, Aguas del Magdalena.

Costos Estimado: Total \$410.000.000

Presupuesto por Actividad

Ítems	Cantidad	V/unitario	V/total
Diseño del Modelo de gestión de la información	1	\$60.000.000	\$60.000.000
Plantear y Definir las políticas de gestión de la información	1	\$40.000.000	\$40.000.000
Análisis y diseño de la plataforma tecnológica de la información	1	\$80.000.000	\$80.000.000
Implementación y pruebas de funcionalidad	1	\$150.000.000	\$150.000.000
Administración y gestión ambiente de la plataforma tecnológica	1	\$50.000.000	\$50.000.000
Campañas de sensibilización y capacitación	1	\$30.000.000	\$30.000.000
TOTAL			\$410.000.000

Ficha 25. 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 durante toda la implementación del POMCA								
Evaluación del programa de capacitación								

Posibles Participantes: CORPAMAG

Costos Total Estimado: \$1.650.000.000

Presupuesto

Ítems	Cantidad	V/unitario	V/total
Identificar las necesidades de capacitación	1	\$20.000.000	\$20.000.000
Diseño del programa de capacitación	1	\$10.000.000	\$10.000.000
Implementación del programa de capacitación durante toda la implementación del POMCA	1	\$1.600.000.000	\$1.600.000.000
Evaluación del programa de capacitación	1	\$20.000.000	\$20.000.000
TOTAL			\$1.650.000.000

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

Empoderar a las comunidades para cuidado del ambiente, implica acceso seguro y equitativo en el manejo y uso de los recursos de manera sostenible. Por lo tanto, los programas y proyectos que se desarrollen deben ser incorporados de forma transversal en el desarrollo de todas las acciones del POMCA. Esto debe permitir la participación de todos los actores de forma organizada, ilustrada y responsable al tiempo que se modifican las actitudes y las prácticas personales a partir de la reconsideración y modificación individual de valores y comportamientos incompatibles con un modo de vida sostenible.

- **PROGRAMA C: Educación ambiental, comunicación y participación comunitaria**

El programa de educación ambiental, comunicación y participación comunitaria generará un espacio en donde se desarrollen procesos de sensibilización, de formación en lo ambiental y de interacción cultural; que conlleven a nuevas actitudes y aptitudes para el aprovechamiento sustentable y el manejo adecuado de las cuencas hidrográficas.

El programa está enmarcado dentro de la línea estratégica de Educación Ambiental y Participación Ciudadana planteada por CORPAMAG, una línea misional de la corporación que pretende promover, propiciar una cultura de recuperación y preservación del entorno a través de proyectos, actividades de educación ambiental y participación comunitaria en las comunidades asentadas en el área de su jurisdicción.

Para el desarrollo de este programa, se debe involucrar a la población local en la gestión ambiental a través de mecanismos de capacitación y réplica en prácticas sustentables para el manejo de los recursos biológicos (flora y fauna), hídricos, residuos sólidos, vertimientos y riesgos ambientales, entre otros.

- **Objetivo del Programa**

- Crear espacios 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 26. Proyecto de educación ambiental participativa.

PROYECTO 5: Educación ambiental participativa

Descripción del Proyecto: Este proyecto responde a la necesidad de actuar de manera comunitaria e interinstitucional en la problemática ambiental presente en la cuenca; está dirigido a desarrollar procesos de sensibilización, concientización, construcción colectiva de conocimiento y de reafirmación de valores en las comunidades para la sostenibilidad ambiental de la cuenca.

La ley nacional de educación ambiental (ley 1549 del 2012) otorga a las entidades territoriales y a las corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible, responsabilidades en construcción de una cultura ambiental para el desarrollo sostenible y la generación de mecanismos para el cumplimiento, seguimiento y control, de las acciones que se implementen en este marco político. Así mismo, la ley prescribe que las instituciones educativas y ambientales, deben establecer agendas intersectoriales e interinstitucionales, y otros mecanismos de planeación, ejecución, seguimiento y monitoreo, que se consideren necesarios para el fortalecimiento del tema en el país.

En el marco de la ley, todos los sectores e instituciones que conforman el Sistema Nacional Ambiental (SINA), deben participar técnica y financieramente, en: a) el acompañamiento e implementación de los PRAE, de los proyectos ciudadanos y comunitarios de educación ambiental (PROCEDA), y de los comités técnicos interinstitucionales de educación ambiental (CIDEA); estos últimos, concebidos como mecanismos de apoyo a la articulación e institucionalización del tema y de cualificación de la gestión ambiental del territorio, y b) En la puesta en marcha de las demás estrategias de la política nacional de educación ambiental, en el marco de los propósitos de construcción de un proyecto de sociedad ambientalmente sostenible.

Ubicación Geográfica del Proyecto: La implementación de este proyecto tendrá un impacto en toda la cuenca.

Duración del Proyecto: Largo Plazo

Cronograma de ejecución del Proyecto:

ACTIVIDAD	Año 1				Año 2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Fase de concientización y sensibilización ambiental								



Ficha 27. Proyecto de Conformación, consolidación y capacitación de comités de gestores ambientales comunitarios (red de gestores comunitarios).

PROYECTO 6. Conformación, consolidación y capacitación de comités de gestores ambientales comunitarios (red de gestores ambientales comunitarios)

Descripción del Proyecto: Los comités de gestión ambiental comunitaria se constituirán en la base local de la concertación y articulación institucional del sector ambiental en la cuenca. Estos comités estarán conformados por habitantes de la cuenca, siendo un requisito residir de manera permanente en ella para ser miembro y contar con la capacitación en gestión ambiental establecida por el sector.

El objetivo del proyecto es que los gestores ambientales comunitarios se encarguen de apoyar, coordinar y ejecutar acciones de forma articulada con las entidades que tienen injerencia en la cuenca.

Los comités de la cuenca se articularán a la red de comités comunitarios de gestión ambiental. Esta red será la plataforma para la concertación interinstitucional e intersectorial y la participación comunitaria ambiental en la región, bajo la coordinación del comité técnico interinstitucional de educación ambiental (CIDEA) establecido de conformidad con la ley 1549 de 2012.

Ubicación Geográfica del Proyecto: La implementación de este proyecto tendrá un impacto en toda la cuenca.

Duración del Proyecto: Largo Plazo

Cronograma de ejecución del Proyecto:

ACTIVIDAD	Año 1				Año 2 ...			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Fase de Diseño y Planeación del Proyecto								
Reuniones del equipo consultor, diseño del plan de trabajo, visitas y reuniones con los líderes comunitarios								
2. Fase de sensibilización con Instituciones y Comunidades								
Reuniones de sensibilización con instituciones y organizaciones locales, regionales y nacionales								
3. Fase conformación de los comités comunitarios de gestión ambiental								
Taller de Sensibilización en Organización, Participación y Liderazgo								
Encuentros para la conformación de los comités								
4. Proceso de formación de gestores ambientales comunitarios								
Desarrollo de talleres y planes de formación								
Encuentros locales de la red de gestores ambientales								
Diseño de planes de trabajo anual								
5. Fase de Acompañamiento y Evaluación								
Reuniones de seguimiento y coordinación de la red de gestores								
Seguimiento y evaluación a los proyectos de la red gestores								
Desarrollo de informes y sistematización de las 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
TOTAL			\$300.000.000

- **PROGRAMA D. Fortalecimiento de las relaciones sociales e institucionales con grupos étnicas presentes en la cuenca.**

En Colombia se vienen adelantando procesos de fortalecimiento de la gobernabilidad y de recuperación cultural, económica y social de los grupos étnicos (indígenas y afro descendientes), en áreas de trabajo que involucran aspectos como: fortalecimiento organizacional, conservación y territorio, producción sostenible, cultura, etnoeducación y medicina tradicional. Teniendo presente este contexto nacional, es importante desarrollar un programa encaminado a fortalecer las relaciones sociales e institucionales entre los grupos étnicos presente en la cuenta, la autoridad ambiental y la sociedad civil en general, con el fin de generar espacios o mecanismos que permitan una adecuada coordinación y el dialogo intercultural bajo los principios de autonomía y 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 28. Diálogos Interculturales: “Escuchando Otras Voces”.

PROYECTO 7: Diálogos Interculturales: “Escuchando Otras Voces”

Descripción del Proyecto: Los diálogos interculturales son un espacio de acercamiento para conocer y aprender de primera mano el sentir de las poblaciones indígenas y afrodescendientes presentes en la cuenca.

El objetivo del proyecto es fortalecer las relaciones con estas comunidades estableciendo dinámicas nuevas de conocimiento mutuo que permitan avanzar en la consolidación de espacios de diálogo abierto, a partir de un mejor conocimiento y entendimiento del otro que conlleve a resultados positivos para todas las partes.

A partir de lo anterior, se hace necesario llevar adelante un proyecto institucional en las diferentes escalas territoriales de la cuenca, desde el municipio hasta el regional, de largo plazo, incluyendo a los tres actores: Autoridades ambientales, gremios y representantes de las organizaciones de los grupos étnicos. Este programa estará basado en el intercambio de información y en un diálogo permanente en el cual se considerará fundamental el respeto a los intereses legítimos de cada una de las partes.

Ubicación Geográfica del Proyecto: La implementación de este proyecto tendrá un impacto sobre toda la cuenca.

Duración del Proyecto: Mediano Plazo (I y II Fase del POMCA)

Cronograma de ejecución del Proyecto:

ACTIVIDAD	Año 1				Año 2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Fase de Acercamiento con las organizaciones étnicas								
Realizar reuniones con las organizaciones étnicas presentes en el territorio para la construcción del plan de acción del proyecto								
2. Fase de concertación y articulación de saberes								
Diseñar la ruta metodológica para el desarrollar diálogos interculturales locales y regionales								
3. Desarrollo de los diálogos interculturales								
Puesta en marcha del plan de acción para el desarrollo de los diálogos interculturales								
4. Fase de seguimiento y evaluación								
Realizar reuniones de seguimiento y evaluación a las agendas, programas y/o proyectos derivados de los diálogos y concertaciones realizadas.								

Posibles Participantes: Ministerio del Interior, CORPAMAG, comunidades étnicas de la cuenca, actores sociales de la cuenca incluyendo gremios.

Costos Total Estimado: \$460.000.000

Presupuesto

Ítems	Cantidad	V/unitario	V/total
Fase de Acercamiento con las organizaciones	1	\$10.000.000	\$10.000.000
Fase de concertación y articulación de saberes	1	\$200.000.000	\$200.000.000
Desarrollo de los diálogos interculturales	1	\$200.000.000	\$200.000.000
Fase de seguimiento y evaluación	1	\$50.000.000	\$50.000.000
TOTAL			\$460.000.000

7.1.3. 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 29. 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>								
Ubicación Geográfica del Proyecto: Zonas de la cuenca que según los resultados de la zonificación ambiental clasificaron como: Áreas de Producción Bajo Condicionamientos Ambientales Específicos y Áreas de Recuperación para uso Sostenible (Ver Plano de Zonificación Ambiental).								
Duración del Proyecto: Implementación: 8 años								
Cronograma de ejecución del Proyecto								
Actividad	Duración (Años)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Diagnóstico								
Identificación y evaluación de alternativas de aprovechamiento								
Diseño de sistemas de aprovechamiento								
Consecución de recursos								
Construcción e implementación de sistemas de aprovechamiento								
Posibles Participantes	CORPAMAG, UMATAs de los municipios con jurisdicción en la cuenca, Actores de la cuenca que practican actividades agropecuarias o agroindustriales.							
Costos Estimado:	Total	\$1.000.000.000						
Presupuesto								
Ítems		Cantidad	V/unitario		V/total			
Diagnóstico		1	\$300.000.000		\$300.000.000			
Identificación y evaluación de alternativas de aprovechamiento		1	\$100.000.000		\$100.000.000			
Diseño de sistemas de aprovechamiento		1	\$100.000.000		\$100.000.000			
Consecución de recursos		1	\$30.000.000		\$30.000.000			
Construcción e implementación de sistemas de aprovechamiento		1	\$470.000.000		\$470.000.000			
TOTAL					\$1.000.000.000			

Ficha 30. Gestión sostenible del uso del agua en la agroindustria.

PROYECTO 9: Gestión sostenible del uso del agua en la agroindustrial									
Descripción del Proyecto: El objeto del presente proyecto es diseñar e implementar políticas e incentivos para los agricultores, para que propongan y usen tecnologías o practicas orientadas a minimizar el uso del agua y se comprometan con la meta de que para el 2032 más del 30% del sectores productivo tengan implementado buenas prácticas ambientales en sus actividades. Entre las acciones a considerar y evaluar están la capacitación de los agricultores sobre técnicas de uso eficiente, establecer un plan de manejo y aprovechamiento de residuos líquidos entre los cuales podemos mencionar el reciclaje o reúso del agua, la sustitución de sustancias toxicas por otras de menor impacto ambiental en las practicas productivas de tal manera que se dispongan menos residuos peligrosos en el agua residual.									
Ubicación Geográfica del Proyecto: Zonas de la cuenca que según los resultados de la zonificación ambiental clasificaron como: Áreas de Producción Bajo Condicionamientos Ambientales Específicos y Áreas de Recuperación para uso Sostenible (Ver Plano de Zonificación Ambiental).									
Duración del Proyecto: Implementación: ocho (8) años.									
Cronograma de ejecución del Proyecto									
Actividad		Duración (Semestre)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Plantear y Definir las políticas de gestión de la información									
Diagnóstico y caracterización de las practicas agroindustriales con respecto al uso del agua									
Identificación de puntos críticos y evaluación de alternativas									
Diseño e Implementación de las alternativas tecnológicas									
Sensibilización y capacitación									
Posibles Participantes	CORPAMAG, UMATAs de los municipios con jurisdicción en la cuenca, Actores de la cuenca que practican actividades agropecuarias o agroindustriales.								
Costos Total Estimado:	\$2.780.000.000								
Presupuesto									
Ítems		Cantidad	V/unitario		V/total				
Plantear y Definir las políticas de gestión de la información		1	\$300.000.000		\$300.000.000				
Diagnóstico y caracterización de las practicas agroindustriales con respecto al uso del agua		1	\$600.000.000		\$600.000.000				
Identificación de puntos críticos y evaluación de alternativas		1	\$100.000.000		\$100.000.000				
Diseño e Implementación de las alternativas tecnológicas		1	\$1.500.000.000		\$1.500.000.000				
Sensibilización y capacitación		1	\$280.000.000		\$280.000.000				
TOTAL					\$2.780.000.000				

Ficha 31. 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 (Años)				
	1	2	3	4	5
Implementación del Registro Único de Usuarios de servicios agropecuarios y ambientales					
Talleres grupales sobre ventajas y desventajas de las prácticas agropecuarias convencionales como de las prácticas sostenibles					
Talleres grupales sobre Impactos ambientales de las prácticas agropecuarias convencionales					
Talleres grupales sobre Funcionamiento de los sistemas productivos, como los agroforestales y silvopastoriles y otros					
Talleres grupales sobre condiciones agroecológicas necesarias para el éxito en la implementación de la tecnología					
Talleres grupales sobre beneficios ambientales y socioeconómicos derivados de la implementación de buenas prácticas agropecuarias sostenibles					
Posibles Participantes	CORPAMAG, UMATAs de los municipios con jurisdicción en la cuenca, Actores de la cuenca que practican actividades agropecuarias o agroindustriales				
Costos Total Estimado:	\$276.221.000				

Presupuesto

Conceptos	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Implementación del Registro 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
TOTAL			\$276.221.000

Ficha 32. Formulación de un plan de incentivo a las prácticas productivas sostenibles.

PROYECTO 11. Formulación de un plan de incentivos a las prácticas productivas sostenibles			
Descripción del Proyecto: Consiste en generar un programa de incentivos para pequeños productores que estén realizando prácticas productivas sostenibles a través de una caracterización que permita conocer qué tipo de prácticas productivas están realizando.			
Ubicación Geográfica del Proyecto: Zonas de la cuenca que según los resultados de la zonificación ambiental clasificaron como: Áreas de Producción Bajo Condicionamientos Ambientales Específicos y Áreas de Recuperación para uso Sostenible (Ver Plano de Zonificación Ambiental).			
Duración del Proyecto: Corto Plazo - Un Año			
Cronograma de ejecución del Proyecto			
Actividad			Duración (Año)
			1
Caracterización de productores en el área de influencia de la cuenca			
Posibles Participantes	MADS, CORPAMAG, UMATAs de los municipios con jurisdicción en la cuenca, Actores de la cuenca que practican actividades agropecuarias o agroindustriales.		
Costos Total Estimado:	\$851.851.000		
Presupuesto			
Conceptos	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Caracterización de productores en el área de influencia de la cuenca	1	\$851.851.000	\$851.851.000
TOTAL			\$851.851.000

7.1.4. ESTRATEGIA: Gestión, administración y ejecución integral y eficiente de recursos para la inversión social

La estrategia se refiere al manejo integral y eficiente de los recursos que por ley se destinan a la inversión social. De esa manera, se propone llevar a cabo un proceso transparente desde su inicio, con una consecución y administración adecuada de los recursos, realizando actividades que permitan cumplir con los objetivos de los programas y proyectos para que finalmente esa inversión se refleje en óptimas condiciones de vida de los grupos sociales a los que se esté apuntando.

- **PROGRAMA F: Disminución de la pobreza y mejoramiento de la calidad de Vida**

El programa hace referencia a disminuir el número de habitantes que presentan la condición de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), por medio de la ejecución de proyectos que permitan invertir recursos de manera eficiente e integral para lograr el mejoramiento de la calidad de vida, a través de la educación, la salud, los servicios públicos, la vivienda y el empleo.

- **Objetivo del Programa**

Disminuir el número de habitantes que se encuentran con Necesidades Básicas Insatisfechas en la cuenca.

- **Justificación y Población Beneficiada**

Este programa se implementa debido a los altos niveles de NBI que presentan los habitantes de la cuenca, por tanto la población beneficiaria son los habitantes que hacen parte de esta.

- **Indicadores del Programa**

INDICADOR F1: Porcentaje de personas en Necesidades Básicas Insatisfechas.

Ficha 33. Ampliación y Mejoramiento en la calidad de servicios de agua potable y saneamiento básico.

PROYECTO 12: Ampliación y mejoramiento en la calidad de servicios de agua potable y saneamiento básico.

El objeto del proyecto es lograr que para el 2032 la población que habita en la cuenca tenga una cobertura de agua potable y saneamiento básico entre el 60% y 100%. 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 necesidades básicas insatisfechas.

Según la ley 142, el saneamiento básico está referido al conjunto de actividades propias de los servicios públicos domiciliarios de alcantarillado y aseo, los cuales comprenden la recolección municipal de los residuos líquidos y sólidos y las actividades complementarias de transporte, tratamiento y disposición final de tales residuos. El servicio de agua potable contempla la distribución municipal de agua apta para el consumo humano, incluida su conexión, medición y actividades complementarias tales como captación de agua, su procesamiento, tratamiento, almacenamiento, conducción y transporte.

Ubicación Geográfica del Proyecto: Territorio de la cuenca con presencia de asentamientos humanos donde los servicios de agua potable y saneamiento básico son prestados en forma ineficiente o no son prestados.

Duración del Proyecto: Implementación 8 años.

Cronograma de ejecución del Proyecto

Actividad	Duración (Semestres)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Diagnóstico de agua potable y saneamiento básico en zonas urbanas y rurales (técnico, institucional, administrativo, ambiental)								
Identificación y evaluación de alternativas para captación, tratamiento y distribución de agua potable								
Identificación y evaluación de alternativas para el manejo de aguas residuales								
Identificación y evaluación de alternativas para el manejo de residuos sólidos								
Evaluación financiera								
Diseño de sistemas								
Construcción de obras e implementación de sistemas								

Posibles Participantes Gobernación del Magdalena; CORPAMAG, Aguas del Magdalena, Alcaldías de los municipios con jurisdicción en la cuenca.

Costos Total Estimado \$20.000.000.000.

Presupuesto

Ítems	Cantidad	V/unitario	V/total
Diagnóstico de agua potable y saneamiento básico en zonas urbanas y rurales (técnico, institucional, administrativo, ambiental).	1	\$1.500.000.000	\$1.500.000.000
Identificación y evaluación de alternativas para captación, tratamiento y distribución de agua potable.	1	\$500.000.000	\$500.000.000
Identificación y evaluación de alternativas para el manejo de aguas residuales.	1	\$500.000.000	\$500.000.000
Identificación y evaluación de alternativas para el manejo de residuos sólidos.	1	\$500.000.000	\$500.000.000
Evaluación financiera.	1	\$200.000.000	\$200.000.000
Diseño de sistemas	1	\$4.000.000.000	\$4.000.000.000
Construcción de obras e implementación de sistemas	1	\$12.800.000.000	\$12.800.000.000
TOTAL			\$20.000.000.000

Ficha 34. 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 35. Evaluación de los mecanismos de gestión de salud y educación.

Proyecto 14: Evaluación de los mecanismos de gestión de salud y educación.

Descripción del Proyecto: Es indispensable evaluar la gestión que sobre la prestación de los servicios de salud y educación se da a los habitantes de la cuenca. Esto con el fin de proponer y recomendar, a las instituciones con competencia en este tipo de gestión, medidas necesarias para corregir las deficiencias que sobre la prestación de estos servicios se puedan presentar. De esta forma CORPAMAG ayudará a mejorar la calidad y cobertura de estos servicios como un requisito indispensable para disminuir el índice de necesidades básicas insatisfechas y garantizar la sostenibilidad ambiental en la cuenca.

Objetivo: Identificar los elementos críticos en el desempeño de la prestación de los servicios de salud y educación y proponer mecanismos concretos para mejorar los resultados de gestión de las instituciones involucradas en el proceso.

Ubicación Geográfica del Proyecto: La implementación de este proyecto tendrá un impacto en toda la cuenca.

Duración del Proyecto: Mediano Plazo (I y II Fase del POMCA).

Cronograma de ejecución del Proyecto:

ACTIVIDAD	Año 1				Año 2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Fase de Planeación y diseño metodológico del proyecto								
Definir el equipo consultor, diseñar la metodología y estructura del plan de acción para la evaluación de los mecanismos de gestión de salud y educación en la cuenca.								
2. Fase de concertación								
Desarrollar reuniones de concertación con administraciones municipales, entes de control y veedurías ciudadanas para la implementación del proyecto.								
3. Fase de implementación del proyecto								
Implementar el sistema de monitoreo y vigilancia en el área rural y en las cabeceras municipales.								
Análisis y socialización de los hallazgos.								
Proponer un modelo de buenas prácticas de gestión municipal en materia de salud y educación.								
4. Fase de seguimiento								
Realizar reuniones de seguimiento al proceso implementado.								

Posibles Participantes: CORPAMAG.

Costos Total Estimado: \$250.000.000

Presupuesto

Ítems	Cantidad	V/unitario	V/total
Fase de Planeación y diseño metodológico del proyecto.	Global	\$5.000.000	\$5.000.000
Fase de concertación	Global	\$10.000.000	\$10.000.000
Fase de implementación del proyecto	Global	\$230.000.000	\$230.000.000
Fase de seguimiento	Global	\$5.000.000	\$5.000.000
TOTAL			\$250.000.000

Ficha 36. Capacitación Ciudadana para la Vigilancia, control y seguimientos de los recursos destinados a invertir.

PROYECTO 15: Capacitación ciudadana para la vigilancia, control y seguimiento de los recursos destinados a invertir

Descripción del Proyecto: Consiste en capacitar a la ciudadanía para la vigilancia, control y seguimiento de los recursos que se destinen a invertir, por medio de la promoción de una cultura de trabajo interinstitucional y la conformación de grupos de veeduría ciudadana y ambiental.

Ubicación Geográfica del Proyecto: La implementación de este proyecto tendrá un impacto en toda la cuenca.

Duración del Proyecto: Corto plazo (Dos años)

Cronograma de ejecución del Proyecto:

ACTIVIDAD	Año 1				Año 2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Identificar indicadores y variables de población a capacitar								
fuentes de información secundaria, entre ellas la información de las instituciones localizadas en el humedal								
Diseño de proceso de recolección de información primaria de población a capacitar								
Recolección de información primaria de población a capacitar								
Revisión, crítica y depuración de información de campo								
Tabulación y procesamiento de información de campo								
Análisis de información de campo y de las falencias de la población a capacitar								
Elaboración de informes de falencias de la población a capacitar y de las soluciones al problema								
Conformación de grupos de veeduría ciudadana								
Conformación de grupos de veeduría ambiental								
Apoyo a la comunidad para realizar el seguimiento de los recursos destinados a invertir								

Posibles Participantes: MADS, CORPAMAG, Gobernación del Magdalena; Alcaldía de municipios respectivos.

Costos Total Estimado: \$200.000.000

Presupuesto

Conceptos	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Identificar indicadores y variables de población a capacitar	1	\$20.000.000	\$20.000.000
Revisión de fuentes de información secundaria, entre ellas la información de las instituciones localizadas en el humedal	1	\$28.000.000	\$28.000.000
Diseño de proceso de recolección de información primaria de población a capacitar	1	\$36.000.000	\$36.000.000
Recolección de información primaria de población a capacitar	1	\$28.800.000	\$28.800.000
Revisión, crítica y depuración de información de campo	1	\$28.800.000	\$28.800.000
Tabulación y procesamiento de información de campo	1	\$15.000.000	\$15.000.000
Análisis de información de campo y de las falencias de la población a capacitar	1	\$10.820.000	\$10.820.000
Elaboración de informes de falencias de la población a capacitar y de las soluciones al problema	1	\$7.200.000	\$7.200.000
Conformación de grupos de veeduría ciudadana	1	\$3.599.000	\$3.599.000
Conformación de grupos de veeduría ambiental	1	\$3.600.000	\$3.600.000
Apoyo a la comunidad para realizar el seguimiento de los recursos destinados a invertir	1	\$18.181.000	\$18.181.000
TOTAL			\$200,000,000

7.1.5. . ESTRATEGIA IV - Planificación del Territorio bajo el Enfoque Sistémico

El enfoque ecosistémico, es una estrategia para la ordenación integrada de la tierra, el agua y los recursos vivos que promueve la conservación y el uso sostenible de manera equitativa. Se basa en la aplicación de métodos científicos adecuados centrados en los niveles de organización biológica que abarca los procesos, las funciones y las interacciones esenciales entre los organismos y su ambiente, y que reconoce a los humanos, con su diversidad cultural, como un componente integrante de los ecosistemas (FAO, 2012).

Un enfoque ecosistémico puede mantener o aumentar la capacidad de un ecosistema de generar beneficios para la sociedad, distribuye de forma equitativa beneficios y costos, y es sostenible a largo plazo.

- **PROGRAMA G. Ordenamiento Ambiental Territorial**

- **Objetivo del Programa**

Propender por el desarrollo sostenible de la cuenca, y contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población asentada mediante la incorporación de los ecosistemas dentro del desarrollo sectorial y ordenamiento territorial de los municipios, reconociéndolos como parte integral y estratégica de la cuenca y su territorio.

- **Justificación y Población Beneficiada**

Desde el punto de vista de la planificación territorial tradicional, los ecosistemas presentes en la cuenca no han sido identificados dentro de los planes de desarrollo sectorial, y de ordenamiento territorial como una parte estratégica para el crecimiento económico que requiere un manejo especial, por sus características de biodiversidad²⁴ 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.

²⁴Nota: 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 37. 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, Alcaldías de los municipios con jurisdicción en la cuenca.

Costos Estimados: \$300'000.000

Presupuesto			
Concepto	Cantidad	V/unitario	V/total
Identificación de las determinantes ambientales para la Cuenca	1	\$20.000.000	\$20.000.000
Socialización de las determinantes con las instituciones y comunidad local	1	\$30.000.000	\$30.000.000
Representación espacial de las determinantes ambientales en el Sistema de información geográfico	1	\$100.000.000	\$100.000.000
Documento técnico con las determinantes ambientales y recomendaciones para su incorporación en los instrumentos de planificación	1	\$110.000.000	\$110.000.000
Entrega de determinantes y acompañamiento a la administración local para la incorporación de las determinantes en el proceso de revisión y ajuste del instrumentos de planificación	1	\$40.000.000	\$40.000.000
TOTAL			\$300.000.000

Ficha 38. 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 forestales²⁵ 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.

Costos Total Estimado: \$4.540.910.000

Presupuesto

²⁵ Nota: Según Fao (2012), los recursos forestales, comprender tanto los bosques y los árboles fuera de los bosques que proporcionan una amplia gama de productos madereros y no madereros

Conceptos	Valor Unidad	Subtotal
Generación de la línea base: recopilación de información secundaria e inventario forestal	\$468.000.000	\$468.000.000
Identificación de potencialidades de las áreas forestales	\$350.100.000	\$350.100.000
Diagnóstico ambiental integral de las áreas forestales	\$210.000.000	\$210.000.000
Zonificación para el manejo de las áreas forestales	\$25.000.000	\$25.000.000
Definición de las condicionantes de manejo (uso principal, complementario, restringido y prohibido) y reglamentación de las áreas forestales	\$412.810.000	\$412.810.000
Formulación de las estrategias de manejo de las áreas forestales: Protección, recuperación y uso sostenible.	\$675.000.000	\$675.000.000
Formulación de la estrategia de puesta en marcha, seguimiento y evaluación de implementación de los lineamientos de ordenamiento y manejo forestal	\$500.000.000	\$500.000.000
Formulación de estrategia financiera	\$300.000.000	\$300.000.000
Talleres de socialización con actores institucionales y comunidades	\$1.600.000.000	\$1.600.000.000
Total		\$4.540.910.000

Ficha 39. 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.												
Costos Total Estimado: \$800'000.000												
Presupuesto												
Conceptos	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total									
Inventariar los sitios para la actividad turística de acuerdo con la zonificación de la Cuenca	1	\$288.000.000	\$288.000.000									
Caracterización biofísica y socioeconómica del área de estudio para el desarrollo del proyecto turístico	1	\$250.000.000	\$250.000.000									
Diagnóstico de oferta y demanda para el desarrollo de la actividad turística	1	\$50.000.000	\$50.000.000									
Talleres de socialización	1	\$50.000.000	\$50.000.000									
Zonificación de las actividades turísticas y reglamentación de usos permitidos y prohibidos	1	\$50.000.000	\$50.000.000									
Capacitación empresarial a la comunidad local	1	\$97.000.000	\$97.000.000									
Diseño e implementación de proyecto piloto	1	\$15.000.000	\$15.000.000									
TOTAL			\$800.000.000									

- **PROGRAMA H: Sostenibilidad Ambiental**

- **Objetivo del Programa**

Adoptar las medidas de conservación, restauración de los ecosistemas y sus recursos naturales para preservar la diversidad biológica y garantizar la sostenibilidad en la oferta de bienes y servicios ecosistémicos²⁶.

- **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.

²⁶Nota: 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 acricultura. 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 40. 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.										
Posibles Participantes: MADS, CORPAMAG, Actores sociales de la cuenca.										
Costos Estimados: \$3.988.600.000										
Presupuesto										
Concepto	Cantidad	Valor unitario	Valor total							
Diagnóstico del estado actual de las áreas de bosque objeto de restauración	1	\$1.078.000.000	\$1.078.000.000							
Definición de las estrategias de restauración a implementar (pasiva, activa y/o mixta)	1	\$8.000.000	\$8.000.000							
Establecimiento de Barreras (ecológicas y sociales) para la Restauración	1	\$235.000.000	\$235.000.000							
Talleres de participación con la comunidad	1	\$470.000.000	\$470.000.000							
Diseño de 3 proyectos pilotos para la implementación de programa de restauración de bosques, rondas hídricas y 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
TOTAL			\$3.988.600.000

Ficha 41. 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 (Años)				
	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					
Evaluación y seguimiento del proyecto					

Posibles Participantes MADS, CORPAMAG.

Costos Total Estimado: \$750.000.000

Presupuesto

Conceptos	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Talleres de socialización con instituciones y comunidad local	1	\$32.000.000	\$32.000.000
Formulación del plan de conservación de fauna para la Cuenca	1	\$72,000,000	\$72,000,000
Aprobación de la reglamentación del uso de la fauna y definición de periodos de veda y caza	1	\$36,000,000	\$36,000,000
Establecimiento de mecanismo de control y vigilancia de las actividades de extracción y aprovechamiento de fauna	1	\$36,000,000	\$36,000,000
Plan de acción para la conservación y priorización de proyectos para protección y recuperación de especies amenazadas	1	\$36,000,000	\$36,000,000

Diseño de dos proyectos pilotos para la recuperación de la fauna	1	\$36,000,000	\$36,000,000
Implementación de proyectos pilotos con participación de la comunidad	1	\$216,000,000	\$216,000,000
Talleres de Socialización	1	\$32.000.000	\$32.000.000
Implementación de una estrategia de comunicación y divulgación de resultados e información a nivel local, a través del centros de centros de conservación ex situ y redes de información virtual	1	\$54,000,000	\$54,000,000
Evaluación y seguimiento del proyecto	1	\$200.000.000	\$200.000.000
TOTAL PROPUESTA			\$750.000.000

Ficha 42. 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.

Costos Total Estimado: \$400.000.000

Presupuesto

Concepto	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Recopilación de información secundaria y primaria	1	\$10.000.000	\$10.000.000
Selección del sitio candidato para establecer el AP	1	\$5.000.000	\$5.000.000
Definición de los criterios para la delimitación del AP	1	\$10.000.000	\$10.000.000
Delimitación espacial del área protegida	1	\$10.000.000	\$10.000.000
Talleres de socialización	1	\$30.000.000	\$30.000.000
Caracterización y diagnóstico del AP	1	\$200.000.000	\$200.000.000
Zonificación del AP	1	\$88.000.000	\$88.000.000
Definición de la zona de amortiguadora del AP	1	\$5.000.000	\$5.000.000
Propuesta de reglamentación del AP	1	\$5.000.000	\$5.000.000
Formulación de los lineamientos del plan de manejo del AP	1	\$30.000.000	\$30.000.000
Aprobación del AP	1	\$7.000.000	\$7.000.000
Total			\$400.000.000

Ficha 43. Formulación del plan de investigación sobre la base natural de la Cuenca.

PROYECTO 22. - Formulación del plan de investigación sobre la base natural de la Cuenca

Descripción del Proyecto: Establecer la hoja de ruta que oriente en el corto, mediano y largo plazo, los estudios, y proyectos de investigación sobre los vacíos de información y conocimiento en diferentes temáticas (sociales, ambientales, físicas, climáticas, etc.) relacionadas con la base natural de la cuenca y sobre los requerimientos de información necesarios para el ajuste del POMCA y su efectividad.

Ubicación Geográfica del Proyecto: La implementación de este proyecto tendrá un impacto en toda la cuenca.

Duración del Proyecto: Mediano Plazo (2 años)

Cronograma de ejecución del Proyecto:

ACTIVIDAD	Año 1				Año 2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Recopilación de información secundaria e identificación de vacíos y necesidades de información.								
Talleres de recopilación de información								
Estructurar el plan de investigación, priorizando las líneas temáticas de investigación, estrategias, programas y proyectos								
Talleres de expertos y socialización								
Priorizar los proyectos de investigación a escala espacial y temporal								
Elaborar el plan de acción para la implementación del plan de investigación								
Estrategia financiera del plan de acción								
Adopción oficial y puesta en marcha del plan de acción								

Posibles Participantes: CORPAMAG.

Costos Total Estimado: \$400.000.000

Presupuesto

Concepto	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Recopilación de información secundaria e identificación de vacíos y necesidades de información.	1	\$152.000.000	\$152.000.000
Talleres de recopilación de información	1	\$20.000.000	\$20.000.000
Estructurar el plan de investigación, priorizando las líneas temáticas de investigación, estrategias, programas y proyectos	1	\$100.000.000	\$100.000.000
Talleres de expertos y socialización	1	\$20.000.000	\$20.000.000
Priorizar los proyectos de investigación a escala espacial y temporal	1	\$40.000.000	\$40.000.000
Elaborar el plan de acción para la implementación del plan de investigación	1	\$15.000.000	\$15.000.000
Estrategia financiera del plan de acción	1	\$17.000.000	\$17.000.000
Adopción oficial y puesta en marcha del plan de acción	1	\$36.000.000	\$36.000.000
Total			400.000.000

Ficha 44. 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.										

244

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 45. 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: \$3.035.000.000

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	\$245,000,000	\$245,000,000
Análisis de antecedentes históricos	Glb	1	\$55,000,000	\$55,000,000
Diagnóstico de las condiciones físicas	Glb	1	\$340,000,000	\$340,000,000
Estudios básicos (geología, geomorfología, geotecnia, hidrología, hidrogeología, cobertura y uso del suelo)	Glb	1	\$670,000,000	\$670,000,000
Evaluación de las Amenazas (Factores Antrópicos, sísmicos y precipitación)	Glb	1	\$277,000,000	\$277,000,000
Evaluación de la vulnerabilidad física, corporal y funcional	Glb	1	\$655,000,000	\$655,000,000
Evaluación de Riesgos	Glb	1	\$685,000,000	\$685,000,000
Socialización y evaluación de Resultados	Glb	1	\$68,000,000	\$68,000,000
TOTAL				\$3.035.000.000

Ficha 46. Diseño de un Sistema de Alerta Temprana.

PROYECTO 25. Diseño de un sistema de alerta temprana					
Descripción del Proyecto: Se plantean actividades para la capacitación y colocación de Sistemas de Alerta Temprana para fenómenos naturales, como elemento primordial en la reducción de riesgo ante desastres, de esta manera previene la pérdida de vidas humanas y reduce el impacto económico y material que ocasionan los desastres.					
Es por ello que se implementará un Sistema de Alerta Temprana (SAT) para comunidades con mayor riesgo de movimientos en masa e inundación. La implementación del SAT trata de proveer de forma detallada los pasos a seguir al momento de presentarse una emergencia en las comunidades, proponiendo diferentes metodologías, especialmente la implementación de equipos de monitoreo.					
Ubicación Geográfica del Proyecto: La implementación de este proyecto tendrá un impacto en toda la cuenca.					
Duración del Proyecto: Corto Plazo (un año)					
Posibles Participantes		MADS, Fondo de Adaptación al Cambio Climático, CORPAMAG, Gobernación del Magdalena, Alcaldías de los municipios con jurisdicción en la cuenca			
Costos Total Estimado:		\$566.250.000			
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	\$93,000,000	\$93,000,000
Reconocimiento físico de la cuenca		Glb	1	\$90,000,000	\$90,000,000
Medición de lluvias, caudales y movimiento en masa		Glb	1	\$68,000,000	\$68,000,000
Implementación y funcionamiento del sistema de alerta temprana		Gl	1	\$210,000,000	\$210,000,000
Evaluación de la situación, difusión de la alerta y plan de emergencia		Gl	1	\$65,250,000	\$65,250,000
TOTAL					\$566.250.000

Ficha 47. 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 (Uh 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: \$200.000.000

Presupuesto

Ítems	Cantidad	V/unitario	V/total
Caracterización demográfica	Global	\$120.000.000	\$120.000.000
Análisis de escenarios de crecimiento demográfico en el espacio	Global	\$40.000.000	\$40.000.000
Selección de tendencias de crecimiento demográfico más adecuadas	Global	\$20.000.000	\$20.000.000
Elaboración del plan de expansión urbana	Global	\$20.000.000	\$20.000.000
TOTAL		\$200.000.000	\$200.000.000

7.1.7. ESTRATEGIA VI - Conservación del Recursos Hídrico

Para esta estrategia se definieron dos programas: Recuperación, mantenimiento y protección de las rondas hídricas y acuíferos; y control, seguimiento y monitoreo de los recursos hídricos.

Con esta estrategia se busca mejorar los aportes de agua de la cuenca tanto superficial como subterránea, mediante la conservación de sus áreas adyacentes facilitando los aportes de agua de escorrentía al río y cauces secundarios más importantes y a las zonas de acuíferos.

- **PROGRAMA J: Recuperación, Mantenimiento y Protección de Rondas Hídricas y Acuíferos**

El programa consiste en estructurar un sistema de acciones que permitan recuperar y proteger las rondas hídricas del río Córdoba, 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 Córdoba, 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: Áreas de recarga de acuíferos identificadas y delimitadas (ha).

INDICADOR J3: Porcentaje de área de la cuenca con un índice de escasez alto.

Ficha 48. 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>Descripción del Proyecto: Implementación de un sistema de protección mediante la delimitación y reforestación, limpieza de las rondas hídricas de los cuerpos de agua de la cuenca, especialmente la parte media y baja de la cuenca del río Córdoba 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>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.</p>
Ubicación Geográfica del Proyecto: Principales cauces de la red hídrica de la cuenca.
Duración del Proyecto: 4 años
Cronograma

Actividades	Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6
1. Socialización del proyecto con la comunidad						
2. Localización y delimitación de zonas de rondas a intervenir						
3. Selección de especies nativas, construcción de viveros y siembra de						
4. Talleres de capacitación a las comunidades						
5. Limpieza de zonas, preparación y siembra de especies con apoyo de comunidades						
6. Delimitación de las áreas reforestadas y geoposicionamiento de las mismas						
7. Selección, estudio y delimitación de predios para compra						
8. Mantenimiento y Seguimiento a las áreas reforestadas						
9. Socialización y evaluación de resultados						
Posibles Participantes: Gobernación del Magdalena; CORPAMAG; MADS, Alcaldías.						
Costos Estimados: \$500 Millones						
Presupuesto						
Conceptos	Cantidad	Valor unitario	Valor total			
Socialización del proyecto con la comunidad	1	\$8.000.000	\$8.000.000			
Localización y delimitación de zonas de rondas a intervenir	1	\$22.000.000	\$22.000.000			
Selección de especies nativas, construcción de viveros y siebra de semillas	1	\$121.000.000	\$121.000.000			
Talleres de capacitación a las comunidades	1	\$41.000.000	\$41.000.000			
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	\$58.000.000	\$58.000.000			
Mantenimiento y seguimiento de las áreas reforestadas	1	\$33.000.000	\$33.000.000			
Socialización y evaluación de resultados	1	\$8.000.000	\$8.000.000			
TOTAL			\$500.000.000			

Ficha 49. 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

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, Aguas del Magdalena.

Costos Estimados: \$3.200 millones

Presupuesto

Concepto	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Socialización del proyecto con la comunidad	1	\$8.000.000	\$8.000.000
Localización y delimitación de zonas del acuífero a intervenir	1	\$350.000.000	\$350.000.000
Selección de especies nativas, construcción de viveros y siembra de semillas	1	\$1.275.000.000	\$1.275.000.000
Talleres de capacitación a las comunidades	1	\$10.000.000	\$10.000.000
Limpieza de zonas, preparación y siembra de especies con apoyo de comunidades	1	\$1.000.000.000	\$1.000.000.000
Delimitación de las áreas reforestadas y geoposicionamiento de las mismas	1	\$324.000.000	\$324.000.000
Selección, estudio y delimitación de predios para compra	1	\$25.000.000	\$25.000.000
Mantenimiento y seguimiento de las áreas reforestadas	1	\$200.000.000	\$200.000.000
Socialización y evaluación de resultados	1	\$8.000.000	\$8.000.000
TOTAL			\$3.200.000.000

- **PROGRAMA K: Control, seguimiento y monitoreo del recursos hídricos**

El programa control, seguimiento y monitoreo del recurso hídrico comprende los proyectos de Fortalecimiento de redes de monitoreo de la calidad del agua y de Instrumentación de cuencas para manejo y aprovechamiento controlado del recurso hídrico superficial. Este programa permite consolidar y normalizar la información existente sobre calidad del agua de la cuenca como herramienta de gestión e información, busca contribuir a la toma oportuna y racional de decisiones y a reducir la duplicación de esfuerzos en las tareas relacionadas con el conocimiento, rehabilitación y protección de la cuenca. Este programa es una herramienta para el intercambio y divulgación de la información que lleva el registro del significado y valor de un conjunto de datos, facilitando su catalogación y almacenamiento.

- **Objetivo del Programa**

Controlar el volumen de los aportes del río y sus afluentes y evaluar el caudal de consumo de agua para la población y actividades económicas de la cuenca que permitan el seguimiento y control del índice de escasez, establecer la calidad del recurso mediante el seguimiento y medición de parámetros de calidad fisicoquímica y microbiológica en diferentes épocas del año, tanto para las aguas superficiales como para las subterráneas.

- **Justificación y Población Beneficiada**

Teniendo en cuenta que los fenómenos por efectos del cambio climático tienden a producir épocas de lluvias más intensas y con mayor número de eventos o épocas de 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 50. 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, bromaci, clorpirifos, fenaminfo, Cis-Permetrina y transpermetrina. Hidrocarburos (hidrocarburos aromáticos disueltos y dispersos). Metales (Cadmio, cromo, plomo, mercurio). Microbiológicos (coliformes fecales y totales, enterococos fecales.</p> <p>Nota: Este proyecto se realizará en forma coordinada con el PROYECTO 23 y PROYECTO 30. El primero referido a la Formulación del programa de monitoreo de los ecosistemas, recursos naturales y las variables climáticas, y el segundo referido a Instrumentación de cuencas para manejo y aprovechamiento controlado del recurso hídrico superficial y subterráneo.</p>								
Ubicación Geográfica del Proyecto: El cauce principal del río Córdoba.								
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	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 51. Instrumentación de cuencas para manejo y aprovechamiento controlado del recurso hídrico superficial y subterráneo.

PROYECTO 30. 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 Córdoba

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	\$207.850.000	\$207.850.000
Talleres de capacitación a las comunidades	1	\$18.000.000	\$18.000.000
Geoposicionamiento, construcción de bases y soportes para equipos y cerramiento de las estaciones	1	\$20.400.000	\$20.400.000
Instalación y prueba de equipos y sistema de enlace	1	\$4.500.000	\$4.500.000
Mantenimiento de las estaciones	1	\$14.700.000	\$14.700.000
Socialización y evaluación de resultados	1	\$27.650.000	\$27.650.000
TOTAL			\$300.000.000

Ficha 52. Seguimiento y Monitoreo de las concesiones otorgadas por Corpamag

PROYECTO 31. Seguimiento y Monitoreo de las concesiones otorgadas por Corpamag.

Descripción del Proyecto: Implementar acciones para garantizar la disponibilidad y oferta permanente del recurso, especialmente para los asentamientos ubicados en la parte baja de la cuenca, durante la época seca, mediante el seguimiento y evaluación de los caudales concesionados por CORPAMAG, y los no legalizados y la oferta hídrica del sistema en diferentes puntos de la cuenca, especialmente la parte media y baja.

Ubicación Geográfica del Proyecto: La implementación de este proyecto tendrá un impacto en toda la cuenca.

Duración del Proyecto: 3 años

Cronograma de ejecución

Actividades	Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6
1. Socialización del proyecto con la comunidad						
2. Identificación, actualización de zonas de concesión y localización de puntos de toma de agua superficial						
3. Identificación, actualización de pozos en concesión y localización de puntos de toma de agua subterránea						
4. Talleres de capacitación a las comunidades						
5. Geoposicionamiento y actualización de mapas de concesiones, puntos de toma y verificación de equipos						
6. Mediciones de control durante época seca y procesamiento de información						
7. Evaluación y estudio de concesiones						
8. Socialización y evaluación de resultados						

Responsables: CORPAMAG; MADS, INGEOMINAS, Aguas del Magdalena.

Costos Estimados: \$375 millones

Presupuesto

Concepto	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Socialización del proyecto con la comunidad	1	\$6.000.000	\$6.000.000
Identificación y localización de zonas de concesión y localización de puntos de toma de agua superficial	1	\$105.000.000	\$105.000.000
Identificación y actualización de pozos en concesión y localización de puntos de toma de agua subterránea	1	\$156.000.000	\$156.000.000
Talleres de capacitación a las comunidades	1	\$8.000.000	\$8.000.000
Geoposicionamiento y actualización de mapas de concesiones, puntos de toma y verificación de equipos	1	\$31.500.000	\$31.500.000
Mediciones de control durante época seca y procesamiento de información	1	\$50.000.000	\$50.000.000
Evaluación y estudio de concesiones	1	\$9.000.000	\$9.000.000
Socialización y evaluación de resultados	1	\$9.500.000	\$9.500.000
TOTAL			\$375.000.000

7.2. Mecanismos de seguimiento y evaluación

Esta etapa tuvo como fin diseñar un sistema de seguimiento y evaluación apropiado, que brinde información confiable y oportuna para medir el desempeño y avances del proceso de ordenamiento y manejo de la cuenca y respaldar la toma decisiones durante la implementación del POMCA.

El éxito del plan de ordenamiento y manejo de la cuenca hidrográfica depende en gran medida de la capacidad de verificar su cumplimiento, de evaluar sus resultados y de producir los ajustes requeridos para corregir las fallas. Para tal efecto se requiere la implementación de sistemas de seguimiento y de evaluación, que midan los avances y califiquen los resultados en función del alcance de la visión planteada. Sobre la base de lo anterior y para efectos de evaluar el cumplimiento y desempeño del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Córdoba, 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 53** a la **Ficha 73**, 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 53. Instituciones (públicas y privadas) articulando y coordinando planes de acción para la educación ambiental.

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

7.2.2. PROGRAMA B: Fortalecimiento del Sistema de Gestión

Ficha 54. Porcentaje de Instituciones certificadas en calidad.

INDICADOR B1. Porcentaje de Instituciones certificadas en calidad
Descripción del Indicador: Este indicador permite controlar y hacer seguimiento de la implementación de los sistemas de gestión de la calidad de las instituciones a cargo del manejo ambiental de la cuenca lo que se traduce en una mejor organización de sus labores.
Metodología de Medición y Seguimiento Auditorias
Periodicidad de Monitoreo del Indicador : Mensual
Fórmula del indicador: Número de instituciones certificadas/Número total de instituciones*100
Recurso Humano Necesario: Un profesional
Costos: \$288 millones

Ficha 55. Porcentaje de Instituciones con sistemas de información implementados.

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

Ficha 56. Número de funcionarios capacitados a nivel de postgrados.

INDICADOR B3. Número de funcionarios capacitados a nivel de postgrados.
Descripción del Indicador: Este indicador hace seguimiento a la capacitación y/o formación de los empleados a nivel de postgrado en sistemas de calidad, ambiente y administración pública de forma que se cuente con un personal altamente calificado que permita la toma de decisiones adecuadas en pro de la conservación y/o uso sostenible de la cuenca.
Metodología de Medición y Seguimiento: Auditorias
Periodicidad de Monitoreo del Indicador : Anual
Fórmula del indicador: Número de empleados Capacitados en el área ambiental y/o Calidad/Número total de empleados.
Recurso Humano Necesario: Un profesional
Costos: \$120 millones

7.2.3. Programa C. Educación Ambiental, comunicación y participación comunitaria

Ficha 57. Porcentaje de ejecución de los proyectos de educación ambiental participativa diseñados y ejecutados.

INDICADOR C1. Porcentaje de ejecución de los proyectos de educación ambiental participativa diseñados y ejecutados.
Descripción del Indicador: El indicador mide el número de proyectos comunitarios de educación ambiental diseñados y ejecutados en la cuenca.
Metodología de Medición y Seguimiento <ol style="list-style-type: none">1. Verificación de la ejecución de los proyectos comunitarios de educación ambiental participativa de la cuenca.2. Verificación del porcentaje de ejecución de los proyectos previamente formulados e iniciados desde el CIDEA y/o otras instancias institucionales.
Periodicidad de Monitoreo del Indicador: Anual.
Recurso Humano Necesario: Un profesional de 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 58. Porcentaje de organizaciones de base capacitadas y empoderadas.

INDICADOR C2. Porcentaje de organizaciones de base capacitadas y empoderadas.
<p>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.</p>
<p>Metodología de Medición y Seguimiento</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.
<p>Periodicidad de Monitoreo del Indicador: Anual</p>
<p>Recurso Humano Necesario: Un profesional de ciencia sociales y/ o área ambiental en coordinación con la autoridad ambiental y las instituciones con injerencia ambiental presentes en la cuenca</p>
<p>Costos: \$192 millones</p>

Ficha 59. 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.
<p>Descripción del Indicador</p> <p>El indicador mide el número de proyectos ambientales escolares (PRAES) apoyados y ejecutados en la cuenca.</p> <p>De acuerdo con la ley de educación ambiental (ley 1549 de 2012), las secretarías de educación de las entidades territoriales tiene la responsabilidad de promover los proyectos ambientales escolares (PRAE), en el marco de los proyectos educativos institucionales (PEI) de los establecimientos educativos públicos y privados, en concertación con las instituciones del área ambiental. Los PRAE incorporarán problemas ambientales relacionados con los diagnósticos de sus contextos particulares, tales como, cambio climático, biodiversidad, agua, manejo de suelo, gestión del riesgo y gestión integral de residuos sólidos, a través de proyectos concretos, que permitan a los niños, niñas y adolescentes, el desarrollo de competencias básicas y ciudadanas, para la toma de decisiones éticas y responsables, frente al manejo sostenible del ambiente.</p>
<p>Metodología de Medición y Seguimiento</p> <p>Verificación del número de proyectos ambientales escolares (PRAES) apoyados y ejecutados en la cuenca.</p>
<p>Periodicidad de Monitoreo del Indicador : Anual</p>
<p>Recurso Humano Necesario: Un profesional de ciencia sociales y/ o área ambiental</p>
<p>Costos: \$192 millones</p>

Ficha 60. 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.
<p>Descripción del Indicador</p> <p>El indicador mide los recursos asignados y ejecutados para el programa de educación ambiental, comunicación y participación comunitaria</p>
<p>Metodología de Medición y Seguimiento</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.
<p>Periodicidad de Monitoreo del Indicador: Anual.</p>
<p>Recurso Humano Necesario: Un profesional de ciencia sociales y/ o área ambiental</p>
<p>Línea Base del Indicador: No se encuentra determinada.</p>
<p>Costos: \$192 millones</p>

Ficha 61. Porcentaje de comité de gestión ambiental comunitarios creados en la cuenca.

INDICADOR C5. Porcentaje de comité de gestión ambiental comunitarios creados en la cuenca.
<p>Descripción del Indicador</p> <p>El indicador mide el número de comités de gestión ambiental comunitaria constituidos y activos en la cuenca.</p> <p>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.</p>
<p>Metodología de Medición y Seguimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.
<p>Periodicidad de Monitoreo del Indicador : Anual</p>
<p>Recurso Humano Necesario: Un profesional de ciencias sociales para la monitoreo y seguimiento del indicador</p>
<p>Línea Base del Indicador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
<p>Costos: \$192 millones</p>

Ficha 62. Porcentaje de líderes capacitados como gestores ambientales comunitarios.

INDICADOR C6. Porcentaje de líderes capacitados como gestores ambientales comunitarios
<p>Descripción del Indicador</p> <p>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.</p>
<p>Metodología de Medición y Seguimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.
<p>Periodicidad de Monitoreo del Indicador : Anual</p>
<p>Recurso Humano Necesario: Un profesional en ciencias sociales y un profesional en ciencias económicas.</p>
<p>Línea Base del Indicador</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insuficientes programas de capacitación ambiental • Escasos incentivos económicos • Bajo acompañamiento institucional • Escasa infraestructura para la oferta de servicios ambientales
<p>Costos: \$192 millones</p>

7.2.4. Programa D. Fortalecimiento de las relaciones sociales e institucionales con grupos étnicas presentes en la cuenca

Ficha 63. 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
<p>Descripción del Indicador</p> <p>El indicador mide el número de diálogos interculturales establecidos para el fortalecimiento de las relaciones sociales e institucionales en la cuenca</p>
<p>Metodología de Medición y Seguimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificación de planes de acción concertados • Verificación del número de diálogos desarrollados en la cuenca • Verificación de los actores sociales participantes en los diálogos interculturales.
<p>Periodicidad de Monitoreo del Indicador : Anual</p>
<p>Recurso Humano Necesario: Autoridad ambiental de las comunidades étnicas, representante de la corporación autónoma regional.</p>
<p>Costos: \$480 millones</p>

7.2.5. Programa E. Producción Limpia de Bienes de Origen Agropecuario

Ficha 64. 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 65. Porcentaje de personas en Necesidades Básicas Insatisfechas.

INDICADOR F1. Porcentaje de personas en Necesidades Básicas Insatisfechas
<p>Descripción del Indicador: Este indicador, se concentra en la calidad de la vivienda donde habitan las personas, por lo que dentro de esta categoría están los hogares que presenten por lo menos alguna de las siguientes condiciones: vivienda inadecuada, vivienda con hacinamiento crítico (con más de tres personas por cuarto), vivienda con servicios inadecuados, vivienda con alta dependencia económica, vivienda con niños en edad escolar que no asisten a la escuela.</p>
<p>Metodología de Medición y Seguimiento: Implementar la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) que realiza el DANE, a escala de cuencas hidrográficas, para con base a ésta realizar la verificación directa en campo de manera periódica.</p>
<p>Periodicidad de Monitoreo del Indicador: Anual</p>
<p>Fórmula del indicador: 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"> ➤ <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. ➤ <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). ➤ <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. ➤ <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. ➤ <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. <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>Recurso Humano Necesario: Un Economista y una Trabajadora Social</p>
<p>Costos: \$480 millones</p>

7.2.7. Programa G. Ordenamiento Ambiental Territorial

Ficha 66. 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
<p>Descripción del Indicador: Este indicador tiene como fin inicial establecer el número de instrumentos de planificación que se han formulado para el ordenamiento ambiental de los territorios con jurisdicción en la cuenca, y luego establecer el porcentaje de avance de implementación de los mismos.</p>
<p>Metodología de Medición y Seguimiento Este indicador será medido por CORPAMAG a partir de la información, que de forma oportuna, suministrarán las instituciones que dentro de sus competencias tiene la de formular instrumentos de planificación para el ordenamiento ambiental del territorio.</p> <p>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.</p>
<p>Periodicidad de Monitoreo del Indicador Este indicador será sometido a seguimiento anualmente.</p>
<p>Fórmula del indicador:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Numero de planes/ instrumentos formulados. 2. Numero de instrumentos ejecutados /Número de instrumentos planeados *100
<p>Recurso Humano Necesario: Personal de planeación</p>
<p>Costos: \$480 millones</p>

7.2.8. Programa H: Sostenibilidad Ambiental

Ficha 67. Porcentaje de ejecución de los instrumentos para la sostenibilidad ambiental.

INDICADOR H1. Porcentaje de ejecución de los instrumentos para la sostenibilidad ambiental
<p>Descripción del Indicador: Este indicador tiene como fin establecer el porcentaje de avance de ejecución de los instrumentos o medidas que son diseñadas por las instituciones con competencia en el manejo ambiental de la cuenca, para lograr la sostenibilidad ambiental de cada una de ellas.</p>
<p>Metodología de Medición y Seguimiento Fuentes de información para la evaluación. Medición a través del informe anual de ejecución de presupuesto de las entidades participantes. Medición a través de la redición de cuentas.</p>
<p>Periodicidad de Monitoreo del Indicador Anual</p>
<p>Fórmula del indicador: Numero de instrumentos ejecutados /Número de instrumentos planeados *100</p>
<p>Recurso Humano Necesario: Personal de planeación.</p>
<p>Costos: \$480 millones</p>

7.2.9. Programa I: Manejo y Seguimiento de Riesgos Ambientales y Tecnológicos y Control Integral de Asentamientos Subnormales

Ficha 68. Áreas afectadas por Movimientos en masas y erosión (Porcentaje de áreas afectadas por movimientos en masa reportados y zonas de erosión cartografiadas por unidad geográfica respecto al total de área de la cuenca).

INDICADOR L.1. Áreas afectadas por Movimientos en masas y erosión (Porcentaje de áreas afectadas por movimientos en masa reportados y zonas de erosión cartografiadas por unidad geográfica respecto al total de área de la cuenca).

Descripción del Indicador: El término movimiento en masa se define como el movimiento de masas de roca, detritos y suelos a favor de la pendiente, bajo la influencia directa de la gravedad (Cruden 1991). Además se incluye los procesos erosivos denudacionales. Generalmente, los procesos de remoción en masa son clasificados en nueve grupos principales: Caídas, flujos, deslizamientos, volcamientos, propagación lateral, hundimientos, reptación, movimientos complejos y avalanchas (Vargas, 1999).

La ocurrencia de un movimiento en masa es función de dos factores: de la susceptibilidad o propensión intrínseca del terreno a estos fenómenos que es determinada por las características litológicas y topográficas, y de los agentes desencadenantes o detonantes del mismo como el clima, los sismos y las actividades antrópicas (IDEAM, et al, 2002; IDEAM, 2004).

A partir del inventario de eventos del IDEAM se establece el número de eventos y las áreas afectadas por movimientos en masas y erosión que fueron reportados por medios oficiales y no oficiales y que fueron registrados en el inventario para un año dado. La información se encuentra desagregada por unidades político-administrativas.

El indicador permite evaluar el porcentaje de áreas afectadas reportadas que ocurrieron en la cuenca un año dado y compararlo con respecto al total de área de la cuenca.

Metodología de Medición y Seguimiento: El porcentaje de áreas afectadas por remoción en masa que fueron reportados y registrados en cada unidad geográfica analizada (Cuenca hidrográfica), permite conocer en qué medida los procesos denudacionales afectan cada una de estas unidades respecto a su impacto total de la cuenca, configurando así un insumo para priorizar y orientar las medidas de gestión de riesgos naturales y los procesos de ordenamiento ambiental y territorial; para evaluar los niveles de gestión de la cuenca con el objeto de reducir la exposición de la población a las amenazas naturales y para el desarrollo de lineamientos, políticas y programas que reduzcan los impactos negativos que causan los deslizamientos y propender por el desarrollo sostenible de las cuencas hidrográficas.

Periodicidad de Monitoreo del Indicador: Una medición anual.

Fórmula del indicador: El cálculo de este indicador está dado por la siguiente relación:

$$PE = PAD / ATC * 100$$

Dónde:

PE = porcentaje de área afectada por procesos denudativos por Cuenca hidrográfica.

AAD=Área afectada por procesos denudativos

ATC = Área total de la cuenca

Recurso Humano Necesario: Un geólogo y un experto en SIG.

Costos: \$2.880 millones

7.2.10. Programa J: Recuperación, Mantenimiento y Protección de Rondas Hídricas y Acuíferos

Ficha 69. Rondas de cauces libres de ocupación y recuperadas en la cuenca baja y media.

INDICADOR J1. Rondas de cauces libres de ocupación y recuperadas en la cuenca baja y media
Descripción del Indicador: Número de Hectáreas reforestadas y en proceso de recuperación.
Metodología de Medición y Seguimiento (incluye equipos, herramientas, instrumentos. etc.): Se realizarán levantamientos con equipos topográficos y GPS diferencial, para ubicar los sitios reforestados y delimitados y calcular su área en hectáreas y evaluar el estado de las plantas sembradas en cada hectárea recuperada, teniendo en cuenta el diámetro del tronco y la altura del pecho.
Periodicidad de Monitoreo del Indicador: cada año
Recurso Humano Necesario: Se trabajará con los habitantes locales, capacitándolos en talleres sobre la producción de plantas en viveros, preparación de la tierra, transporte y siembra de las plantas y su cuidado y la delimitación de las zonas de rondas. Se ha estimado un mínimo de 60 personas.
Costos: \$3.240 Millones

Ficha 70. Áreas de recarga de acuíferos identificadas y delimitadas (ha).

INDICADOR J.2. Áreas de recarga de acuíferos identificadas y delimitadas (ha)
Descripción del Indicador: Número de Hectáreas reforestadas y en proceso de recuperación en la zona de recarga del acuífero.
Metodología de Medición y Seguimiento: Se realizarán levantamientos con equipos topográficos y GPS diferencial, para ubicar los sitios reforestados y delimitados y calcular su área en hectáreas y evaluar el estado de las plantas sembradas en cada hectárea recuperada, teniendo en cuenta el diámetro del tronco y la altura del pecho.
Periodicidad de Monitoreo del Indicador: Cada año
Recurso Humano Necesario: Se trabajará con los habitantes locales, capacitándolos en talleres sobre la producción de plantas en viveros, preparación de la tierra, transporte y siembra de las plantas y su cuidado y la delimitación de las zonas de rondas. Se ha estimado un mínimo de 60 personas
Costos: \$3.960 Millones

Ficha 71. 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.
<p>Descripción del Indicador: Representa la demanda de agua debida al uso y aprovechamiento de un conjunto de actividades económicas y sociales con relación a la oferta hídrica neta disponible en una cuenca.</p>
<p>Metodología de Medición y Seguimiento: Con los equipos de medición instalados en la cuenca alta, media y baja se determinarán las precipitaciones puntuales y con el apoyo de los registros mensuales del IDEAM se trazarán isoyetas en la cuenca, se determinará la evapotranspiración a partir de los registros de precipitación media anual y temperatura media anual del IDEAM, utilizando la ecuación de Turc. La escorrentía se calcula utilizando el método del número de curva del SCS y utilizando el método recomendado por la UNESCO se calcula el balance hídrico y se cuantifica la oferta hídrica. Los caudales medidos por las estaciones limnimétricas se evalúan para conocer el comportamiento del caudal en el tiempo y los volúmenes disponibles para almacenamiento. Se evalúa de forma indirecta la demanda hídrica por sectores de la economía y finalmente se calcula el índice de escasez y se compara con los valores hallados en años anteriores.</p>
<p>Periodicidad de Monitoreo del Indicador: Anual</p>
<p>Fórmula del indicador: $Ie\% = \frac{\text{Demanda Hídrica}}{\text{Oferta Hídrica neta}} (\text{Factor de reducción}) * 100$</p>
<p>Recurso Humano Necesario: (3) Expertos en: Hidráulica e hidrología; Agronomía; experto en SIG</p>
<p>Línea Base del Indicador: 60% del área de la cuenca (8.808km²) presenta un índice de escasez mayor del 40%, determinado en el 2012</p>
<p>Costos: \$600 Millones</p>

7.2.11. Programa K: Control, seguimiento y monitoreo del recursos hídricos

Ficha 72. Índice de calidad agua.

INDICADOR K1. Índice de calidad agua.
<p>Descripción del Indicador: El indicador determina condiciones fisicoquímicas generales de la calidad de un cuerpo de agua y, en alguna medida, permite reconocer problemas de contaminación en un punto determinado, para un intervalo de tiempo específico. Permite representar el estado en general del agua y las posibilidades o limitaciones para determinados usos en función de variables seleccionadas, mediante ponderaciones y agregación de variables físicas, químicas y biológicas.</p>
<p>Metodología de Medición y Seguimiento: Adelantar mediciones siguiendo las técnicas analíticas de calidad de agua descritas en el manual "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Examination" de la American Water Work Association y bajo la coordinación de una empresa debidamente acreditados. Las variables a medir son: la temperatura, pH, conductividad, oxígeno disuelto, turbidez, sólidos suspendidos totales, sólidos totales, DBO₅, DQO, amonio, nitritos, nitratos, fosfatos, fósforo total, sulfatos, detergentes, organoclorados, organofosforados, carbonatos, coliformes fecales y totales,</p>
<p>Periodicidad de Monitoreo del Indicador: Una medición semestral</p>
<p>Fórmula del indicador: Para calcular el ICA, se utiliza una suma lineal ponderada de los subíndices (Ii) de las variables físico químicas mencionadas; estas agregaciones ponderadas se expresan matemáticamente de la siguiente manera: $ICA = \sum w_i I_i$ Donde w es el peso de importancia asignado a cada variable e I es el subíndice de calidad, de acuerdo con las curvas funcionales o ecuaciones correspondientes.</p>
<p>Recurso Humano Necesario: Un ingeniero ambiental, o Un Ingeniero Químico.</p>
<p>Línea Base del Indicador: Ver Documento de diagnóstico (Capítulo de Limnología).</p>
<p>Costos: \$2.880 millones</p>

Ficha 73. DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO – DBO₅

INDICADOR K2. DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO – DBO₅.

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 DBO₅. Es preciso aclarar que los datos para el cálculo y seguimiento de este indicador se tomarán de las mediciones que se realizarán para el seguimiento del indicador K1.

Periodicidad de Monitoreo del Indicador: Una medición semestral

Fórmula del indicador:

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

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

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

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

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

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

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 Córdoba, 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 financiación²⁷ 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 Córdoba.

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 económicos²⁸, 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 agua²⁹:**

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.

²⁷ José Acero Suárez, Gestión de Cuenas hidrográficas, Fundación Universidad Central, 2000.

²⁸ Según el artículo 23 del capítulo V del decreto 1729 del año 2002

²⁹ 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 proyecto³⁰.

- **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 lucrativas³¹

³⁰ 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.

³¹ 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

- Sobretasa Ambiental al Impuesto Predial³²
- Sobretasa Ambiental al Peaje³³
- Derechos causados por el otorgamiento de licencias, permisos, autorizaciones, concesiones y salvoconductos
- Contribuciones por valorización
- Apropiações 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

Otro instrumento de gran importancia para la ejecución del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Córdoba, es el Plan de Desarrollo Municipal de Ciénaga, el cual como instrumento de planificación, tiene incorporado el componente ambiental, en el cual se hace la discriminación de la inversión a realizarse durante el tiempo de sus respectivas administraciones.

- **Plan de Desarrollo del municipio de Ciénaga**

Se considera uno de los principales actores comprometidos en la formulación y ejecución del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del Río Córdoba, el cual una vez aprobado por parte del consejo directivo de CORPAMAG sería uno de los principales ejecutores del mismo, ya que la cuenca del Río Córdoba posee parte del territorio en su jurisdicción municipal.

o desperdicios agrícolas, mineros o industriales, aguas negras o servidas de cualquier origen, humos, vapores y sustancias nocivas que sean resultado de actividades antrópicas o propiciadas por el hombre, o actividades económicas o de servicio sean o no lucrativas, se sujetará al pago de tasas retributivas por las consecuencias nocivas de las actividades expresadas.

³² 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.

³³ 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.

La disponibilidad de recursos de inversión para el tema del manejo ambiental y desarrollo sostenible en el plan de desarrollo del municipio de Ciénaga para el actual periodo administrativo es de \$360.000.000 COP, se recomienda que dicho municipio realice algunos aportes para la ejecución del POMCA, de acuerdo a que otros municipios lo han hecho para las cuencas en que tienen jurisdicción.

- **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 Córdoba.

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 36 se especifica un resumen con los programas y proyectos propuestos con sus respectivos costos y en la Tabla 37 se detallan las respectivas fuentes de financiación.

Tabla 36. Resumen Programas y Proyectos de la cuenca del Río Córdoba

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
Total	\$34,029,761,0	\$20,387,071,00	\$21,915,868,700	\$76,332,700,700

Fuente: Diseño y cálculo de autores

Como se observa en la **Tabla 36**, el valor total de los proyectos y programas formulados por el POMCA, a precios corrientes es de \$76.332.700.700 COP.

Tabla 37. Fuentes de financiación Programas y Proyectos de la cuenca del Córdoba.

Fuentes de Financiación Cuenca del Río Córdoba					
Fuente	2013-2015	2016-2021	2022-2036	Total	Porcentaje Participación
CORPAMAG	\$22,851,861,00	\$9,617,971,000	\$21,915,868,70	\$54,385,700,70	71.2%
Gobernación					
MADS	\$10,555,000,00	\$10,772,000,00		\$21,327,000,00	27.9%
Alcaldías Municipales	\$580,000,000	\$40,000,000		\$620,000,000	0.8%
Comunidad					
Total	\$33,986,861,00	\$20,429,971,00	\$21,915,868,70	\$76,332,700,70	100%

Fuente: Diseño y cálculo de autores

Por su parte, como lo muestra la **Tabla 37** las fuentes de financiación con mayor participación son la Corporación Autónoma Regional del Magdalena – (CORPAMAG) con 71.2% y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial (MADS) con 27.9% de participación y asumiendo unas inversiones de \$54,385,700,700 y \$21,327,000,000 respectivamente.



Tabla 38. Cronograma de inversión en programas y proyectos. (Millones de pesos corrientes).

Código	No	Proyecto	Tiempo de ejecución (año)										Total
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	
A	1	Articulación interinstitucional para educación ambiental	\$150	\$150									\$300
B	2	Fortalecimiento del sistema de calidad institucional	\$150	\$150	\$150	\$150							\$600
	3	Fortalecimiento del sistema de información ambiental de la cuenca	\$205	\$205									\$410
	4	Capacitación y formación de los empleados a nivel de postgrado	\$412	\$412	\$412	\$412							\$1,650
C	5	Educación Ambiental Participativa	\$380	\$380									\$760
	6	Conformación, consolidación de comités de gestores ambientales comunitarios.	\$150	\$150									\$300
D	7	Coordinación institucional con los territorios étnicos	\$230	\$230									\$460
E	8	Gestión de los residuos generados en la actividad productiva	\$125	\$125	\$125	\$125	\$125	\$125	\$125	\$125			\$1,000
	9	Gestión sostenible del uso del agua en la agroindustria	\$695	\$695	\$695	\$695							\$2,780
	10	Capacitación e implementación de tecnologías sostenibles	\$55	\$55	\$55	\$55	\$55						\$276
	11	Formulación de un plan de incentivos a las prácticas productivas sostenibles	\$851										\$851
F	12	Ampliación y mejoramiento en la calidad de servicios de agua potable	\$5,000	\$5,000	\$5,000	\$5,000							\$20,000
	13	Formulación de un plan de mejoramiento de hábitat para comunidades	\$300										\$300
	14	Evaluación de los mecanismos de gestión de salud y educación	\$125	\$125									\$250
	15	Capacitación ciudadana para la vigilancia, control y seguimiento de los recursos	\$100	\$100									\$200
G	16	Incorporación de determinantes ambientales POMCAs en los POT, EOT y PBNOT	\$300										\$300
	17	Lineamientos para el ordenamiento y manejo forestal	\$454	\$454	\$454	\$454	\$454	\$454	\$454	\$454	\$454	\$454	\$4,540
	18	Formulación de los lineamientos para el turismo sostenible	\$400	\$400									\$800
H	19	Restauración ecológica de bosques, rondas hídricas y nacederos	\$398	\$398	\$398	\$398	\$398	\$398	\$398	\$398	\$398	\$398	\$3,988
	20	Directrices para la conservación y el uso sostenible de las especies de fauna	\$150	\$150	\$150	\$150	\$150						\$750
	21	Establecimiento de una nueva área protegida (AP) para la conservación	\$200	\$200									\$400
	22	Formulación del plan de investigación sobre la base natural de la Cuenca	\$200	\$200									\$400
	23	Formulación del programa de monitoreo de los ecosistemas, recursos naturales	\$560	\$560	\$560	\$560	\$560	\$560	\$560	\$560	\$560	\$560	\$5,600
I	24	Estudio de evaluación semi-cuantitativa de riesgos ambientales y tecnológicos	\$1,517,5	\$1,517,5									\$3,035
	25	Diseño de un sistema de alerta temprana	\$566,2										\$566,2
	26	Estudio demográfico para la definición de zonas de expansión urbanas	\$200										\$200
J	27	Delimitación física, recuperación y saneamiento de las rondas hídricas del río	\$125	\$125	\$125	\$125							\$500
	28	Delimitación Física de las áreas de recarga de Acuíferos	\$800	\$800	\$800	\$800							\$3,200
K	29	Fortalecimiento de redes de monitoreo de la calidad del agua	\$560	\$560									\$1,120
	30	Instrumentación de cuencas para manejo y aprovechamiento controlado	\$75	\$75	\$75	\$75							\$300
	31	Seguimiento y monitoreo de las concesiones otorgadas por Corpamag	\$93,7	\$93,7	\$93,7	\$93,7							\$375
Total			\$15,530	\$13,311	\$9,094	\$9,094	\$1,743	\$1,537	\$1,537	\$1,537	\$1,412	\$1,412	\$56,213
Porcentaje Participación			27.6%	23.7%	16.2%	16.2%	3.1%	2.7%	2.7%	2.7%	2.5%	2.5%	100%

Fuente: Diseño y cálculo de autores.

La **Tabla 38** muestra el cronograma de inversión en los programas y proyectos formulados por el POMCA de la cuenca del Río Córdoba, en la cual se observa el tiempo de ejecución que va del año 1 al año 10.

Tabla 39. Cronograma de ejecuciones presupuestales respectivas. (Millones de pesos corrientes).

Fuentes de Financiación Cuenca del Río Córdoba											
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	\$11,064	\$9,484	\$6,479	\$6,479	\$1,241	\$1,095	\$1,095	\$1,095	\$1,006	\$1,006	\$40,051
Gobernación											
MADS	\$4,339	\$3,719	\$2,540	\$2,540	\$487	\$429	\$429	\$429	\$394	\$394	\$15,705
Alcaldías Municipales	\$126	\$108	\$73	\$73	\$14	\$12	\$12	\$12	\$11	\$11	\$456
Comunidad											
Total	\$15,530	\$13,311	\$9,094	\$9,094	\$1,743	\$1,537	\$1,537	\$1,537	\$1,412	\$1,412	\$56,213
Porcentaje Participación	27.6%	23.7%	16.2%	16.2%	3.1%	2.7%	2.7%	2.7%	2.5%	2.5%	100%

Fuente: Diseño y cálculo de autores.

En la **Tabla 39** se pueden observar las ejecuciones presupuestales respectivas de cada una de las fuentes de financiación posibles del POMCA de la cuenca del Río Córdoba, el total de inversión se ejecuta en los diez años respectivos, esto con base al cumplimiento de la ejecución de cada proyecto formulado.