

---

República de Colombia  
Ministerio del Medio Ambiente

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL  
CENTRO DE ANTIOQUIA  
**CORANTIOQUIA**



**CORANTIOQUIA**  
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DEL CENTRO DE ANTIOQUIA



**Diagnóstico y Formulación del Plan de  
Ordenación y Manejo de la Cuenca  
Hidrográfica de la Quebrada Don  
Matías, Municipio de Don Matías**



**Acciones de la  
Ejecución del Plan  
INFORME FINAL**

Universidad Nacional de Colombia  
Sede Medellín  
Departamento de Ciencias Forestales



Medellín, 2001

---

**Diagnóstico y Formulación del Plan de  
Ordenación y Manejo de la Cuenca  
Hidrográfica de la Quebrada Don Matías,  
Municipio de Don Matías**

**Contrato Interadministrativo No. 2709/2000**



**CORANTIOQUIA**

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DEL CENTRO DE ANTIQUIA

## EQUIPO TÉCNICO

La formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de la Quebrada Don Matías y la ejecución de las acciones de manejo estuvo a cargo del Departamento de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

El equipo técnico estuvo conformado así:

Dirección General:	GUILLERMO VÁSQUEZ VELÁSQUEZ Profesor Asociado Departamento de Ciencias Forestales
Ingeniero Residente:	Ing. JORGE MARIO MIRA LÓPEZ
Asesor Hidrología:	Ing. OSCAR HUMBERTO RESTREPO
Asesor Uso de la Tierra:	Ing. MAURICIO HENAO VÉLEZ
Aspectos sociales:	Ing. GLORIA ESTELLA CEBALLOS
Asesor POM:	Ing. DORIAN AUGUSTO CALDERÓN
Asesor Educ. Ambiental:	Ing. RAÚL ALBERTO CÁCERES
Asesor Educ. Ambiental:	Ing. JOHN ALIDER VANEGAS
Apoyos especiales:	ONG CABILDO VERDE DON MATÍAS

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Página</b>
<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>9</b>
<b>1. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN BIOFÍSICA</b>	<b>10</b>
1.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	10
1.2 JURISDICCIÓN TERRITORIAL Y AMBIENTAL	10
1.3 GEOLOGÍA	12
1.4 GEOMORFOLOGÍA	15
1.5 SUELOS	15
1.6 CLIMA	16
1.6.1 Temperatura	17
1.6.2 Humedad Relativa	18
1.6.3 Brillo Solar	18
1.6.4 Precipitación	18
1.6.5 Vientos	20
1.7 MORFOMETRÍA	20
1.8 HIDROLOGÍA Y RECURSOS HIDRÁULICOS	22
1.8.1 Caudales Mínimos	23
1.8.2 Caudales Máximos	23
1.8.3 Caudal Medio	24
1.8.4 Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos	25
1.9 USO ACTUAL DE LA TIERRA	27
1.9.1 Bosque Natural Intervenido (Bi)	28
1.9.2 Rastrojo Bajo (Rb)	31
1.9.3 Bosque Plantado (Bp)	32
1.9.4 Pasto Manejado (Pm)	33
1.9.5 Cultivos Transitorios (CT)	34
1.9.6 Cuerpos de Agua	34
<b>2. ASPECTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS</b>	<b>36</b>
2.1 DIVISIÓN VEREDAL Y POBLACIÓN	36
2.2 TENENCIA DE LA TIERRA	36
2.3 EDUCACIÓN	37
2.4 SALUD	37
2.5 SERVICIOS PÚBLICOS	39
2.5.1 Acueducto	39
2.5.2 Alcantarillado	40
2.5.3 Disposición Final de Residuos Sólidos	40

2.5.4	Energía Eléctrica	41
2.5.5	Telecomunicaciones	41
2.6	VIVIENDA	41
2.7	EMPLEO	42
2.8	PRESENCIA INSTITUCIONAL	43
2.9	SEGURIDAD Y ORDEN PÚBLICO	45
<b>3.</b>	<b>FUNDAMENTOS DEL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO</b>	<b>46</b>
3.1	ESCENARIO ACTUAL DE LA CUENCA	46
3.2	ESCENARIO FUTURO DESEABLE	47
3.3	EL DIAGNÓSTICO	49
3.4	LOS OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN	50
3.5	ORDENACIÓN Y MANEJO	52
3.6	CENTRO DECISOR	52
3.7	DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DEL PLAN	54
<b>4.</b>	<b>ACTIVIDADES DE LA EJECUCIÓN DEL POM</b>	<b>56</b>
4.1	MANEJO DE RESIDUOS DOMÉSTICOS Y AGROPECUARIOS	56
4.2	EROSIÓN DE CAUCES	56
4.3	MOVIMIENTOS EN MASA	57
4.4	CONTAMINACIÓN POR PORQUINAZA	57
4.5	ÁREAS DE RETIRO EN LA RED DE DRENAJE	57
4.6	PRODUCCIÓN DE MATERIAL VEGETAL	58
4.7	EDUCACIÓN AMBIENTAL	58
4.8	COORDINACIÓN INSTITUCIONAL Y COMUNITARIA	58
4.9	ESTUDIOS TÉCNICOS	59
<b>5.</b>	<b>EJECUCIÓN DE LAS ACCIONES DEL PLAN</b>	<b>60</b>
5.1	ACTIVIDADES DEL INGENIERO RESIDENTE	60
5.1.1	Retiros de las redes de drenaje, humedales y nacimientos	60
5.1.2	Identificación de problemas erosivos	67
5.1.3	Producción de Material Vegetal en Viveros	68
5.1.4	Promoción del Desarrollo Ambiental de la Cuenca	69
5.2	ESTUDIOS TÉCNICOS	76
	<b>BIBLIOGRAFÍA CITADA</b>	<b>77</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>78</b>

## LISTA DE TABLAS

	<b>Página</b>
<b>TABLA 1.</b> Brillo solar (horas) promedio multianual incidente en la cuenca hidrográfica de la quebrada Don Matías	18
<b>TABLA 2.</b> Valores medios mensuales multianuales de precipitación (mm) para la estación Don Matías	19
<b>TABLA 3.</b> Parámetros morfométricos de la cuenca hidrográfica de la quebrada Don Matías	20
<b>TABLA 4.</b> Áreas totales y porcentuales para los usos actuales de la tierra en la cuenca de la quebrada Don Matías	28
<b>TABLA 5.</b> Especies más representativas observadas en el bosque natural intervenido	30
<b>TABLA 6.</b> Especies observadas en los rastrojos bajos en la cuenca de la quebrada Don Matías	31
<b>TABLA 7.</b> Índices de cubrimiento de servicios públicos	42

## LISTA DE FIGURAS

### Página

---

<b>FIGURA 1.</b>	Localización de la cuenca hidrográfica de la quebrada Don Matías	11
------------------	--	----

---

<b>FIGURA 2.</b>	Temperaturas máximas y mínimas absolutas en la estación Aragón (asimilable a la cuenca Don Matías).	17
------------------	---	----

---

<b>FIGURA 3.</b>	Histograma de valores medios mensuales multianuales de precipitación (mm) para la estación Don Matías	19
------------------	---	----

---

<b>FIGURA 4.</b>	Terraceo por sobrepastoreo y su afectación a las corrientes de agua	27
------------------	---	----

---

<b>FIGURA 5.</b>	Manchones de bosques y rastrojos en la cuenca de la quebrada Don Matías	30
------------------	---	----

---

<b>FIGURA 6.</b>	Árboles plantados y pastos manejados en la cuenca de la quebrada Don Matías	32
------------------	---	----

---

<b>FIGURA 7.</b>	Representación esquemática de la interrelación entre el escenario actual y futuro, que son materia de aproximación mediante el esfuerzo de ordenación y manejo de la cuenca	48
------------------	---	----

## LISTA DE ANEXOS

		Página
ANEXO 1.	LISTADO DE PREDIOS EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DON MATÍAS	79
ANEXO 2.	PROGRAMA DE REUNIONES PARA LA CONCILIACIÓN DE FAJAS DE RETIRO	89
ANEXO 3.	COPIAS DE LOS CONTRATOS DE COMODATO PARA PROGRAMA DE FAJAS DE RETIRO	92
ANEXO 4.	PROYECTO DE ACUERDO PARA ESTIMULAR LA CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE PREDIOS EN ZONAS RURALES	111
ANEXO 5.	CONTENIDO TEMÁTICO DE LOS CURSOS CONTINUADOS SOBRE LA IMPORTANCIA DEL RECURSO AGUA, LISTA DE ASISTENTES Y ANEXOS	115
ANEXO 6.	CARTILLA DE MEMORIAS DEL PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL PROCESO DE RECUPERACIÓN DE LA CUENCA DE LA QUEBRADA DON MATÍAS	134
ANEXO 7.	REGISTRO DE LAS DISTINTAS PUBLICACIONES GENERADAS EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	164
ANEXO 8.	INFORME DE VISITA TÉCNICA A LA QUEBRADA LAS BARRERAS	172
ANEXO 9.	OFICIO DEL ALCALDE MUNICIPAL MANIFESTANDO LA DISPONIBILIDAD PARA COMPRAR A EPM UN LOTE DE 4,7 HECTÁREAS PARA EL RELLENO SANITARIO Y EL VIVERO MUNICIPAL	177
ANEXO 10.	TÉRMINOS DE REFERENCIA Y PROYECTO DE LA ONG CABILDO VERDE PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL VIVERO MUNICIPAL	179
ANEXO 11.	DOCUMENTOS VARIOS REFERIDOS A LA CONTRATACIÓN ADMINISTRATIVA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE RETIROS, PLANTACIÓN Y PRODUCCIÓN DE MATERIAL VEGETAL	
ANEXO 12.	ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA QUEBRADA DON MATÍAS, MUNICIPIO DE DON MATÍAS (ANTIOQUIA)	212



## PRESENTACIÓN

Este documento presenta el desarrollo del trabajo de formulación y ejecución de acciones del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de la Quebrada Don Matías, localizada en el municipio de Don Matías, y en jurisdicción territorial de la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, Corantioquia.

Responde este trabajo a la necesidad manifiesta de la autoridad ambiental, Corantioquia, del ente territorial, el municipio de Don Matías y de las comunidades rurales del territorio de la cuenca, por dar un tratamiento ordenado a la problemática del uso y manejo de los recursos naturales en la cuenca, particularmente el suelo y el agua, y de las afectaciones generadas por la ocupación territorial tales como la erosión de origen antrópico, la disposición inadecuada de los desechos líquidos y sólidos, la deforestación y el uso inadecuado del suelo, entre otros.

Este documento informa no solo de las acciones y resultados obtenidos en el diagnóstico ambiental de la cuenca, sino también, y de manera muy resaltada, de los desarrollos en la ejecución del Plan, actividad que se decidió emprender para la obtención de resultados concretos en términos de materializar las formulaciones realizadas. En este último sentido, se trata pues de el ensayo novedoso de interacción del proceso de formulación con la propia ejecución, para lo que pocos o ningún reporte se ha tenido en Colombia.

Para el Departamento de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Colombia, este trabajo resultó ser un reto especial por el cual expresa su agradecimiento a Corantioquia, a la Administración Municipal de Don Matías y a las comunidades rurales de la cuenca.

## **1. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN BIOFÍSICA**

### **1.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA**

La cuenca hidrográfica de la quebrada Don Matías se encuentra ubicada aproximadamente entre los paralelos  $X = 1.205.500$  a  $1.211.300$  m N y los meridianos  $Y = 852.600$  a  $859.000$  m E, con respecto al origen B del sistema de coordenadas planas de Colombia ( $X = 1.000.000$ ;  $Y = 1.000.000$ ), cuyo origen en coordenadas geográficas es  $6^{\circ}35'56,57''$  de latitud N y  $74^{\circ}04'51,30''$  de longitud W; se encuentra ubicada enteramente en jurisdicción del municipio de Don Matías, el cual limita al norte con el municipio de Santa Rosa de Osos, al este con Santa Rosa de Osos y Santo Domingo, al sur con Barbosa y al oeste con San Pedro de los Milagros y Entreríos. Tiene una extensión total de 1.910 Ha (ver Figura 1).

### **1.2 JURISDICCIÓN TERRITORIAL Y AMBIENTAL**

La cuenca se encuentra en su totalidad en jurisdicción del municipio de Don Matías, erigido como tal en el año de 1787. El municipio de Don Matías tiene una población aproximada de 15.143 habitantes (aproximadamente 9.500 en el casco urbano) y un área jurisdiccional de 181 Km<sup>2</sup>.

Desde el punto de vista ambiental, el territorio de la cuenca es administrado por la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, Corantioquia, institución que ejerce las funciones de autoridad ambiental, salvo en aquellos casos en que se han decidido delegaciones administrativas en materia ambiental a la Administración Municipal.

**FIGURA 1. Localización de la cuenca hidrográfica de la quebrada Don Matías.**

### 1.3 GEOLOGÍA

La cuenca hidrográfica de la quebrada Don Matías se encuentra en llamado Altiplano Norte de Antioquia, región central de este Departamento.

La formación geológica dominante la constituye las Anfibolitas (Pza) de origen metamórfico. La estructura de las Anfibolitas varía de maciza a néisica y ligeramente esquistosa, con cantidades menores de accesorios y diópsidos. Generalmente la hornblenda aparece fresca, la plagioclasa está parcial o totalmente saussuritizada y su composición presenta un amplio rango de variación

Se presentan en la parte baja de la cuenca depósitos superficiales no consolidados que se extienden en superficies planas, formando pequeñas terrazas y aluviones.

Estos depósitos son una mezcla de material aluvial y coluvial y están compuestos por material meteorizado, mal seleccionado y poco estratificado, solo tienen unos pocos horizontes bien diferenciados. Los depósitos tienen generalmente no más de 25 m de ancho y la mayoría son delgados, porque algunas protuberancias de la roca del lecho que sobresalen de ellas son comunes. En el área de estudio se localizan principalmente en las partes bajas en el entorno del casco urbano de Don Matías.

La zona de estudio presenta precipitaciones promedias mayores de 2.500 mm/año y valores promedios anual de temperaturas de 16°C, dando lugar a los procesos de meteorización química donde predominan la hidrólisis, óxido-reducción, hidratación, solución, generando un suelo

bastante profundo en zonas de topografía relativamente suave y poco espesor en las regiones escarpadas a causa de la erosión superficial.

Las llanuras y terrazas aluviales son cuerpos alargados localizados a lo largo de cauces activos, caracterizados por presentar superficies planas generalmente sin inclinación.

Se entiende por formación superficial, como el estudio para identificar cualquier extensión cartografiable en el terreno con características físico-mecánicas y geomorfológicas propias (Hermelín, 1986). También se puede entender como el terreno donde el hombre interactúa con los elementos naturales externos de la corteza terrestre y donde se localizan los focos de mayor interés desde el punto de vista planeación y control. Las formaciones superficiales identificadas en la cuenca de la quebrada Don Matías son:

- **Colinas Saprolíticas**

Las colinas saprolíticas son colinas de relieve bajo y perfil convexo en las cimas y cóncavo en los *tahlwegs* a consecuencia del relleno coluvial (Hermelin, 1986). También se presentan como domos, con un relieve local del orden de los 50 a 100 m de altura; se desarrollan generalmente sobre la granodiorita del Batolito Antioqueño y Anfibolitas, las cuales por los procesos severos de meteorización química produce una meteorización muy profunda que alcanza profundidades mayores de 40 m de espesor (Botero, 1963b). Están fuertemente disectadas.

- **Depósitos aluviales (Qa)**

Son los materiales que se presentan estrechamente relacionados a drenajes naturales; su ubicación corresponde a los tramos donde los procesos de sedimentación son favorecidos por una disminución de la

gradiente hidráulica. Corresponde a morfologías alargadas localizadas a lo largo de los cauces activos o que lo fueron en el pasado. Estos depósitos son formados a expensas de las aguas corrientes superficiales, bien estén encauzadas o discurran libremente (López, 1971).

Morfológicamente se caracteriza por presentar superficies planas y generalmente sin inclinación, en algunos casos fuertemente disectados. De acuerdo a la proximidad y altura con respecto a la corriente activa pueden diferenciarse dos tipos de depósitos: terrazas aluviales y llanuras de inundación. Los primeros corresponden a ramales de anteriores niveles de inundación y de sedimentación, en donde los sitios más altos son los más antiguos y normalmente contienen suelos más evolucionados; los segundos se asimilan a una unidad periódicamente inundable, que es erosionada y recibe continuamente aluviones de lecho, impidiendo el desarrollo del suelo y la vegetación.

En la parte baja de la cuenca de la quebrada Don Matías se localizan algunos focos de depósitos aluviales como terrazas en menor escala, que han sido trabajados por la corriente; por su tamaño no son mapeables.

En la llanura aluvial, la quebrada Don Matías muestra un bajo poder de transporte de aguas, ya que presenta bloques de tamaño pequeño y la forma de la quebrada es sinuosa.

En las partes bajas donde la inclinación de la pendiente es menor de 10 grados, se pueden distinguir claramente estos depósitos de poco espesor, esparcidos a ambos lados de la quebrada Don Matías, observándose dos niveles que están constituidos por gravas y arenas mezclados con cantidades variables de limos y arcillas. El nivel más antiguo cubre toda la zona aluvial, y solo se presentan en la parte baja del cauce pequeñas terrazas dejadas por la quebrada.

## **1.4 GEOMORFOLOGÍA**

La geomorfología de la cuenca se caracteriza por colinas saprolíticas, suaves y onduladas, que no alcanzan más de 200 m sobre la base. Entre ellas discurren canales de desagüe y canales intermitentes relativamente encañonados que disectan la formación y que propician la formación de focos erosivos puntuales.

La pendiente media de las colinas es del 20% pudiendo llegar en lugares puntuales al 50%.

En la parte baja en las proximidades del casco urbano de Don Matías, se presentan terrazas y planos aluviales.

## **1.5 SUELOS**

De acuerdo a la clasificación de suelos de Antioquia, realizada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC (1979), escala 1:100.000, la cuenca hidrográfica de la quebrada Don Matías, localizada en el Altiplano Norte de Antioquia, se encuentra en la asociación Zulaibar, Conjunto Don Matías.

La Asociación Zulaibar está localizada en la cordillera Central en la altiplanicie alrededor de Santa Rosa entre los 2.000 y 3.000 metros de altitud aproximadamente. El clima es frío tropical muy húmedo, corresponde a la zona de vida de bosque muy húmedo montano bajo.

Los suelos son desarrollados a partir de rocas ígneas (Batolito Antioqueño), tipo granodioritas, cuarzodioritas, Anfibolitas y depósitos de cenizas volcánicas. Las colinas son altamente disectadas, de relieve plano en las áreas más altas del altiplano y en los valles, a escarpado en las vertientes y laderas.

Los suelos son moderadamente profundos, limitados por el nivel freático. Se presenta erosión por surcos, patas de vaca y pequeñas cárcavas; en algunas zonas hubo antiguas explotaciones mineras y los horizontes superficiales desaparecieron, o los suelos fueron volteados; la erosión puede llegar a ser severa en algunas fases.

Parte de la asociación se encuentra cubierta por bosques primarios y secundarios, algunas áreas reforestadas y el resto en ganadería de tipo extensivo y pequeños cultivos de papa y hortalizas; las especies más representativas son roble, canelo, encenillo, ciprés, acacias, pinos, sietecueros, helechos, chiles, moras, palmas y pastos.

En el Conjunto Don Matías los suelos están localizados en las partes intermedias y bajas de las colinas con relieve ligeramente cóncavo. Estos son desarrollados a partir de rocas ígneas (Batolito Antioqueño), tipo cuarzodioritas y anfibolitas generalmente mezclados con cenizas volcánicas; son suelos de muy buen espesor, texturas moderadamente finas, regular a buen desarrollo estructural en los primeros horizontes. Tanto la fertilidad como el fósforo son bajos, presenta concentraciones un poco altas de aluminio en el perfil.

## **1.6 CLIMA**

La cuenca por su tamaño y forma redondeada, tiene factores físicos poco variables; además por su ubicación geográfica posee condiciones de clima frío y dada su conformación fisiográfica poco cambiante dispone de condiciones climáticas relativamente homogéneas.

En la cuenca no existen estaciones climatológicas, por lo que fue necesaria la regionalización de los principales elementos a partir de estaciones cercanas.

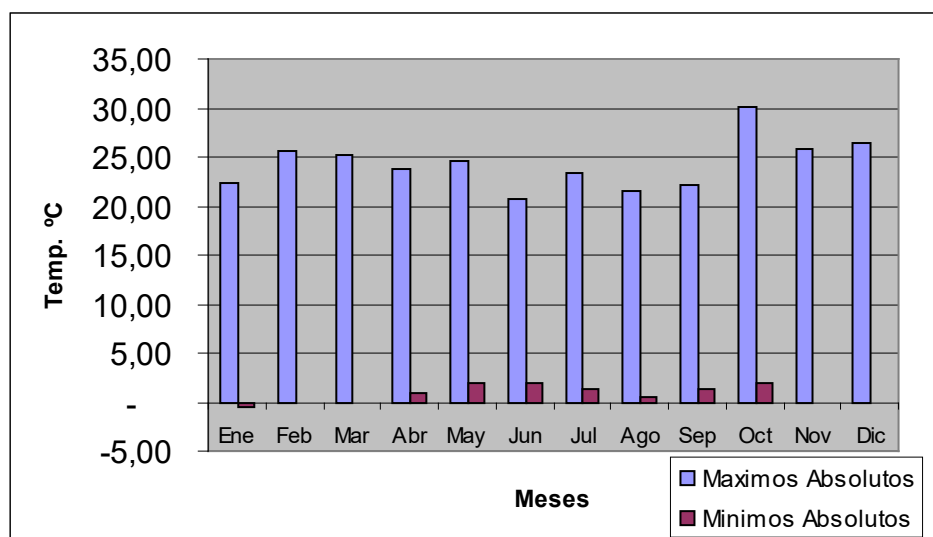


La mayor parte de la información climatológica fue tomada del Anuario Hidrometeorológico de las Empresas Públicas de Medellín (1991), e información suministrada por el IDEAM para la estaciones Aragón actualizada a julio de 2001.

### 1.6.1 Temperatura

El área en la cual se encuentra ubicada la cuenca está afectada por vientos fríos y húmedos que provienen de la zona de río Grande, los cuales chocan con los vientos cálidos y secos que ascienden del cañón del río Porce.

La variación de la temperatura media mensual del aire en la cuenca de la quebrada Don Matías es poco significativa y presenta un promedio de 15,8 °C; en la Figura 2 se muestran los valores máximos y mínimos absolutos de la temperatura del aire.



**FIGURA 2. Temperaturas máximas y mínimas absolutas en la estación Aragón (asimilable a la cuenca Don Matías).**

La variación intranual de la temperatura del aire es despreciable, siendo más notorio, como es característico de las zonas intertropicales, el rango de variación entre el día y la noche.

### 1.6.2 Humedad Relativa

La humedad relativa de la cuenca es muy estable y se estima en promedio del 87%.

### 1.6.3 Brillo Solar

A partir del mapa de isohelias para Colombia (HIMAT, 1986) se extrajo la información relativa a brillo solar en la cuenca de la quebrada Don Matías (Tabla 1). Los valores de insolación están en los rangos normales que se tienen para la zona andina colombiana.

**TABLA 1. Brillo solar (horas) promedio multianual incidente en la cuenca hidrográfica de la quebrada Don Matías.**

MES	BRILLO SOLAR (horas/mes)	MES	BRILLO SOLAR (horas/mes)
Enero	200	Julio	200
Febrero	140	Agosto	190
Marzo	130	Septiembre	140
Abril	120	Octubre	120
Mayo	140	Noviembre	120
Junio	160	Diciembre	140
<b>TOTAL ANUAL = 1.800 horas</b>			

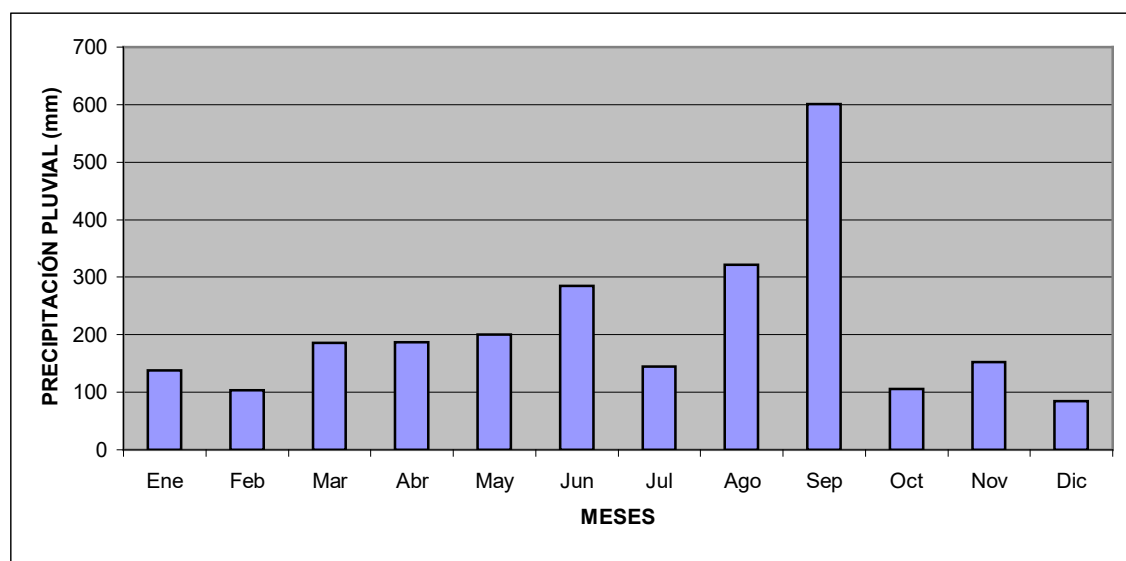
### 1.6.4 Precipitación

En la cuenca existen registros pluviométricos en una estación cercana a su territorio (estación Don Matías de propiedad de las Empresas Públicas de Medellín), valores que se adoptaron en este estudio.

En la Tabla 2 y la Figura 3 se indican los valores de precipitación y el histograma de precipitación mensual multianual. El valor anual promedio es de 2.509,1 mm/año.

**TABLA 2. Valores medios mensuales multianuales de precipitación (mm) para la estación Don Matías.**

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	AÑO
138,0	103,0	186,0	187,0	200,3	284,8	145,1	321,5	600,5	105,8	152,4	84,7	2.509,1



**FIGURA 3. Histograma de valores medios mensuales multianuales de precipitación (mm) para la estación Don Matías.**

Las lluvias son generalmente nocturnas o vespertinas, propias del régimen valle – montaña; se trata generalmente de aguaceros fuertes de corta duración. En general el régimen de precipitación está marcadamente relacionado con el paso dos veces al año del Frente de Convergencia Intertropical, lo cual genera una distribución bimodal caracterizada por dos periodos de mayores lluvias en el año, el primero entre marzo a junio y el segundo entre agosto y septiembre.

Los períodos de menores lluvias se presentan en el mes de julio, mas corto o veranillo, y el segundo periodo mas largo entre octubre y febrero.

El mes de mayor precipitación es septiembre con 600 mm.

### 1.6.5 Vientos

Las estaciones consultadas no tienen mediciones de este parámetro, por lo que no fue posible determinar esta variable climática para la cuenca.

Sin embargo la orientación general de los vientos está marcadamente influenciada por el discurrir de del movimiento del aire en del cañón de la cuenca Medellín-Porce en sentido predominante norte-sur. Ya internamente en la cuenca de la quebrada Don Matías, la dirección predominante es de norte a sur. Las velocidades medias no deben ser muy altas como es corriente en las zonas de calmas intertropicales.

### 1.7 MORFOMETRÍA

Las técnicas de análisis morfométrico permiten establecer las características de particulares de forma y expresión del terreno de una cuenca, lo que resultad de gran interés para interpretar la hidrología de la cuenca y establecer comparaciones.

Los principales parámetros morfométricos calculados para la cuenca de la quebrada Don Matías se presentan en la Tabla 3.

**TABLA 3. Parámetros morfométricos de la cuenca hidrográfica de la quebrada Don Matías.**

PARÁMETRO	VALOR
<b>DE FORMA</b>	
• Área de la cuenca (Ha)	1.910
• Longitud axial (Km)	4,34
• Ancho promedio (Km)	4,41

PARÁMETRO	VALOR
• Factor de forma	1,0
<b>DE RELIEVE</b>	
• Elevaciones extremas (msnm)	Max = 2.450 Min = 2.110
• Elevación media (msnm)	2.280
• Pendiente media de la cuenca (%)	11,3
<b>DE DRENAJE</b>	
• Longitud de río principal (Km)	6,0
• Pendiente media del río principal (%)	5,67
• Número de orden de la cuenca	4
• Tiempo de concentración (horas)	01h:30m

La cuenca hidrográfica de la quebrada Don Matías se puede considerar de tamaño pequeño por tener apenas 1.910 Ha; la pendiente media de la cuencas es del 11,3% valor que indica que el relieve es de plano a ligeramente inclinado, lo que explica que la baja velocidad de los flujos en superficie sea lento; como consecuencia de esta característica la cuenca presenta una baja susceptibilidad a la erosión hídrica.

La forma de la cuenca está expresada por el coeficiente de forma ( $F_c$ ), que para la cuenca es de 1,0 y la define como una cuenca redonda; en las cuencas que tienden a ser redondas, aumenta la susceptibilidad a generar crecidas hidrológicas de gran magnitud, por que las distancias relativas de los puntos de la divisoria con respecto a un eje central, no presenta diferencias mayores y el tiempo de concentración se hace menor, y por lo tanto mayor será la posibilidad de que las ondas de crecidas sean continuas. Se caracteriza por un nivel de torrencialidad medio, pues la probabilidad de tener lluvias simultaneas e intensas sobre toda la superficie aumenta la probabilidad a las crecidas.

La cuenca hidrográfica de la quebrada Don Matías presentan una red de drenaje bastante desarrollada que facilita un alto escurrimiento que a

su vez disminuye los tiempos de concentración aumentando la probabilidad a las crecidas.

Hidrológicamente la cuenca evacua lentamente las aguas a su río principal el cual tiene una pendiente media que no favorece la velocidad del flujo de escorrentía.

En conclusión la cuenca hidrográfica de la quebrada la Don Matías presentan un nivel de torrencialidad medio, con bajas aunque no nulas probabilidades de manifestares con grandes eventos que producen focos de erosión en la cuenca, además del deterioro de los cauces a razón de una alta erosión lineal y posibles desastres aguas abajo.

## **1.8 HIDROLOGÍA Y RECURSOS HIDRÁULICOS**

El sistema hidrográfico de la cuenca de la quebrada Don Matías está compuesto por la quebrada Quebrada Arriba que discurre de este a oeste en el sector oriental; la quebrada Iborra que discurre de sur a norte en la porción sur de la cuenca; en la confluencia de las dos anteriores el sistema hidrográfico toma el nombre de quebrada Don Matías hasta la desembocadura en el río Río Grande.

El análisis de la hidrología de la cuenca se realizó con el fin de determinar la disponibilidad de agua para su uso dentro del propio territorio y también para conocer los factores restrictivos de la disponibilidad de los recursos hidráulicos (caudales mínimos) y la generación de caudales máximos de carácter torrencial ligados generalmente a afectaciones de la infraestructura y los desastres.

En general, para lograr su objetivo, un estudio hidrológico usa información existente, con base en la cual infiere el comportamiento general de la variable hidrológica de interés. Normalmente este proceso

de inferencia concluye en la selección de un modelo o de un conjunto de modelos hidrológicos, que se utilizarán para estimar las condiciones hidrológicas críticas que se requieran.

Para esta cuenca se determinaron los caudales mínimos, máximos y medios en el sitio de cierre de la cuenca, en la confluencia de la quebrada Don Matías al Río Grande.

### **1.8.1 Caudales Mínimos**

La determinación de los caudales mínimos se hizo por regionalización de los caudales mínimos instantáneos reportados para la estación RG-8, Riogrande, de las Empresas Públicas de Medellín. El valor de los rendimientos hídricos regionales para esta estación es de 13,7 l/s/Km<sup>2</sup>.

Considerando el área de la cuenca de la quebrada Don Matías es de 18,05 Km<sup>2</sup>, se obtiene un caudal mínimo instantáneo de 247,3 l/s. Puesto que la generación de caudales mínimos ocurre en épocas de sequías climáticas severas, y son de larga duración, no se calcula esta variable para diferentes períodos de retorno.

### **1.8.2 Caudales Máximos**

Los caudales máximos para diferentes períodos de retorno en la cuenca de la quebrada Don Matías se obtuvieron por el método de regionalización generado por Pérez y Franco (1995). Con el procedimiento de regionalización de características medias en cuencas con poca o ninguna información, se trata de relacionar características geomorfológicas, climáticas y topográficas con las características medias de los caudales máximos instantáneos para períodos de retorno convenientes.

Los datos de precipitación que requiere el método de regionalización para determinar estos caudales, se obtuvieron de registro de promedios multianuales de las estaciones Don Matías de EPM.

Los valores obtenidos son:

- 8,7 l/s para  $Tr = 5$  años
- 17,5 l/s para  $Tr = 10$  años
- 21,6 l/s para  $Tr = 15$  años
- 34,2 l/s para  $Tr = 25$  años
- 73,9 l/s para  $Tr = 50$  años

Los anteriores caudales máximos expresan la gran capacidad que tiene la cuenca de la quebrada Don Matías de generar caudales instantáneos de gran magnitud, que deben ser considerados para efectos del diseño de obras, emplazamiento de infraestructuras y ubicación de viviendas. Ellos están destinados a ocupar periódicamente el lecho mayor excepcional de las quebradas, lo que sumado a la capacidad de producción de sedimentos de toda la cuenca, propicia una mediana torrencialidad natural tal como se discutió antes.

En el Anexo 12 se presenta un análisis detallado de los caudales máximos instantáneos para las estructuras (puentes) localizados en el casco urbano de Don Matías, sobre la quebrada Don Matías.

### **1.8.3 Caudal Medio**

El caudal medio en la quebrada Don Matías se halló por medio de la ecuación de balance que involucra entradas de agua por precipitación pluvial a la cuenca y salidas por evapotranspiración, ambas sobre la base anual. Para el cálculo de la evapotrasnspiración se emplearon los conceptos de Holdridge (1982) que se fundamentan en las pérdidas de agua en las zonas de vida generadas por la energía disponible en los



ecosistemas. La teoría se desarrolla a través del llamado Nomograma del Movimiento del Agua en las Zonas de Vida.

Conforme a lo anterior, el caudal medio anual multianual en la cuenca hidrográfica de la quebrada Don Matías, en el sitio de su desembocadura al río Río Grande es de 1.032,3 l/s (aproximadamente 1 m<sup>3</sup>/s).

#### **1.8.4 Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos**

La disponibilidad de agua para la atención de las demandas domésticas y agropecuarias es altamente suficiente, habida cuenta de los caudales medios y mínimos estimados (véase numerales anteriores). Los sistemas actuales operan por gravedad a partir de captaciones simples establecidas en los nacimientos (ojos de agua) o directamente sobre las corrientes. Sin embargo algunos sistemas de captación y aducción son deficientes o se encuentran en mal estado. Para algunos usuarios se hace necesaria la implementación de sistemas que operen por bombeo ya que la situación por gravedad podría resultar insuficiente.

Como ya se indicó, los habitantes en la cuenca de la quebrada Don Matías no presentan deficiencias en el abastecimiento de agua; el problema más importante es la turbiedad que se presenta durante las épocas de lluvias.

En la cuenca existen varios acueductos comunitarios, que abastecen cerca de 36 usuarios; los demás habitantes de la cuenca se abastecen de nacimiento ubicados en sus predios, en predios vecino o directamente de las quebradas Don Matías, Iborra y Quebrada Arriba.

A partir de la disponibilidad de los recursos hidráulicos en la cuenca, se hace aconsejable establecer sistemas de aprovechamiento multiusuario

(acueductos) mas que mantener los sistemas individuales, ya que ello mejoraría de manera global la utilización del recurso en toda la cuenca.

El cauce de la quebrada Don Matías no presenta problemas graves en cuanto a erosión lineal, debido a los bajos caudales y las pendientes relativamente suaves y a que el lecho es poco profundo. Sin embargo la deforestación generalizada debido a la utilización de la tierra en el pastoreo de ganado lechero, es una razón que incide en afectaciones al régimen hidrológico, puesto que se ha perdido el efecto regulador de las coberturas vegetales boscosas. Aún en las vecindades de los cursos de agua la vegetación boscosa ha desaparecido y el ganado tiene acceso libre a las corrientes. Por lo anterior es recomendable establecer y conservar los retiros de las fuentes de agua e implementar sistemas de abrevio en los potreros.

En donde las pendientes comienzan a aumentar se empieza a observar el terraceo ocasionado por el sobrepastoreo, lo cual es el inicio de la desestabilización de la ladera y el posterior transporte de material granular cuesta abajo hasta llegar al lecho de las quebradas, ocasionando la contaminación de las fuentes de agua (ver Figura 4).

La deforestación y el sobrepastoreo genera la compactación del suelo lo que representa una perdida de capacidad de infiltración del mismo haciéndolo menos permeable, lo que propicia una mayor velocidad del agua de escorrentía hasta llegar al lecho de quebradas y una disminución generalizada de los tiempos de concentración en la cuenca y subcuencas, así como también la erosión de las orillas y desbarrancamiento de taludes.



**FIGURA 4. Terraceo por sobrepastoreo y su afectación a las corrientes de agua.**

Se detectó que varias de las casas que están ubicadas en la zona media de la cuenca, no poseen pozo séptico y vierten libremente a media ladera, humedeciendo, erosionando y deteriorando el sector donde se hace el vertimiento. Por lo anterior se hace necesario fomentar la instalación de pozos sépticos.

### **1.9 USO ACTUAL DE LA TIERRA**

Las coberturas se derivan de ambientes naturales producto de la evolución ecológica (bosques, sabanas, lagunas, etc.) o a partir de ambientes artificiales creados y manejados por el hombre (cultivos, represas, ciudades, etc.) (Vargas, 1992). El uso de la tierra se entiende como el conjunto de las actividades humanas desarrolladas de manera permanente o previsiblemente cíclica en un espacio de tierra, con el fin de emplear los elementos medioambientales geología, suelos, vegetación, agua, atmósfera y organismos, para la obtención de bienes y servicios necesarios para la subsistencia. Mas que el uso de una determinada

cobertura vegetal, el uso de la tierra es el empleo integral de los recursos del ecosistema mediante el aporte de los esfuerzos e iniciativas del hombre.

El uso actual de la tierra en la cuenca de la quebrada Don Matías fue establecido por la fotointerpretación de las fotografías aéreas suministradas por la Oficina de Planeación Municipal de Don Matías, y fotos del archivo del Departamento de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, con la respectiva corroboración de campo en la cual se analizó y caracterizó la forma de uso de la tierra y de las coberturas vegetales. La estructura del uso actual de la tierra es muy simple, según se indica a continuación.

**TABLA 4. Áreas totales y porcentuales para los usos actuales de la tierra en la cuenca de la quebrada Don Matías.**

<b>USO ACTUAL</b>	<b>ÁREA TOTAL (Ha)</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>Bosque natural intervenido (Bi)</b>	48,7	2,55
<b>Rastrojo bajo (Rb)</b>	67,9	3,56
<b>Bosque plantado (Bp)</b>	7,7	0,40
<b>Pasto manejado (Pm)</b>	1.745,8	91,40
<b>Cultivos transitorios (CT)</b>	39,4	2,01
<b>Cuerpos de agua (E)</b>	0,5	0,03
<b>TOTALES</b>	<b>1.910,0</b>	<b>100.00</b>

#### **1.9.1 Bosque Natural Intervenido (Bi)**

Unidad de tierra que soporta un ecosistema forestal primario, en el que se ha practicado o se practica la extracción selectiva de árboles para

diferentes propósitos y usos; eventualmente se desarrollan actividades de caza de fauna silvestre y extracción de musgos, leña, tierra de abono, entre otros, con la característica de que no se pierde la condición de ecosistema forestal natural. Dentro de esta unidad también se tienen otras coberturas no boscosas, correspondientes a uno a varios estados del desarrollo de la sucesión natural que se produce a partir de la tala rasa del bosque primario preexistente o el abandono de tierras antes dedicadas a las pasturas o cultivos.

Se encuentran territorios bajo la condición de bosques naturales intervenidos en la cuenca de la quebrada Don Matías, en el piso montano bajo, hacia las cabeceras de los sistemas de drenaje, en lo alto de las colinas mas pronunciadas y en algunos sectores cerca de la red de drenaje.

En términos generales se encuentran en un avanzado estado de intervención debido a la presión ejercida por ganaderos y agricultores para la obtención de madera para cercas, estacones y construcciones menores, y de leña.

Por la dificultad en el acceso y la pendiente del terreno, tales tierras no han sido destinadas a actividades agrícolas o pecuarias permanentes, y es probable, por lo tanto, que la condición boscosa nunca se haya perdido (Figura 5).



**FIGURA 5. Manchones de bosques y rastrojos en la cuenca de la quebrada Don Matías.**

La vegetación arbórea encontrada presenta un dominio importante de la especie *Quercus humboldtii* (roble de tierra fría). Un listado de las especies arbóreas y arbustivas más representativas de este ecosistema se describe en la Tabla 5.

**TABLA 5. Especies más representativas observadas en el bosque natural intervenido.**

ESPECIE	NOMBRE VULGAR
<i>Cecropia</i> sp	Yarumo
<i>Croton magdalenensis</i>	Drago
<i>Macrocarpea macrophylla</i>	Tabaquillo
<i>Quercus humboldtii</i>	Roble
<i>Ilex</i> sp	
<i>Drimys granatensis</i>	Canelo de páramo
<i>Cinchona</i> sp	
<i>Ladenbergia macrocarpa</i>	Azuceno
<i>Weinmania pubescens</i>	Encenillo
<i>Myrcia</i> sp	Arrayán
<i>Myrsine</i> sp	Espadero
<i>Polymnia pyramidalis</i>	Arboloco
<i>Tournefortia cf fuliginosa</i>	

### 1.9.2 Rastrojo Bajo (Rb)

Unidad de tierra originada a partir de potreros abandonados en los cuales se ha comenzado la aparición de helechos o una sucesión de rastrojos bajos de especies pioneras.

Estos se observan donde los potreros llevan un largo tiempo de abandono y ya han sido invadidos por helechos y algunas especies pioneras de poca tamaño. Están ubicados en toda la cuenca, en sectores aislados de las colinas y cerca de los cauces (véase Figura 5).

Como para los bosques naturales del bmh-MB, los usos de los rastrojos se concentran en la extracción esporádica y artesanal de leña y madera. En la Tabla 6 se presenta un listado de las especies arbóreas y arbustivas más abundantes y frecuentes.

**TABLA 6. Especies observadas en los rastrojos bajos en la cuenca de la quebrada Don Matías.**

ESPECIE	NOMBRE VULGAR
<i>Vismia baccifera</i>	
<i>Vismia guianencis</i>	
<i>Lepechinias sp</i>	
<i>Vervenceae</i>	
<i>Cyathea sp</i>	Sarro, helecho arbóreo
<i>Eschweilera antioquiensis</i>	Olla de mono
<i>Clethra fagifolia</i>	Chiriguaco
<i>Cavendishia sp</i>	Uvito
<i>Cavendishia pubescens</i>	Uvito de monte
<i>Piper archeri</i>	Cordoncillo
<i>Piper sp</i>	
<i>Clusia sp</i>	Chágualo, cucharo
<i>Alchornea sp</i>	Escobo
<i>Miconia sp</i>	Nigüito
<i>Axinaea sp</i>	Amarrabollo
<i>Alchornea mutisii</i>	
<i>Myrtaceae</i>	
<i>Hedyosmun banplondianum</i>	Silvo-silvo

### 1.9.3 Bosque Plantado (Bp)

Unidad de tierra que soporta una cobertura arbórea la cual ha sido establecida con técnicas silviculturales modernas, y en la cual se ha utilizado especies arbóreas naturales o introducidas, con fines comerciales o de conservación.

Algunos propietarios de fincas han utilizado en la parte alta especies como *Eucaliptus globulus*, *E. cinerea*, *Cupresus lusitanica* y *Pinus patula* como barreras vivas rompe vientos y cercos vivos en los potreros y una vez alcanzan tamaños considerables se tumban y se trozan en el mismo sitio, utilizando la madera resultante para reparar las instalaciones de la finca, cercos, portones, etc. Existen algunos pequeños rodales de *Eucaliptus* y *Pinus* que no se cultivan con fines comerciales.

Es común ver hileras de árboles sembrados dividiendo predios y potreros sin ningún fin comercial o en pequeños manchones (Figura 6).



**FIGURA 6. Árboles plantados y pastos manejados en la cuenca de la quebrada Don Matías.**



#### 1.9.4 Pasto Manejado (Pm)

Unidad de tierra con una cobertura de pastos naturales mejorados o introducidos los cuales son objeto de un manejo agrotecnológico basado en la incorporación de abonos, fertilizantes, manejo de malezas, etc. La ganadería que soportan estas unidades es de tipo intensivo para la producción lechera.

Se encuentran en la toda la cuenca praderas establecidas con variedades de gramíneas tales como kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), andadora (*Anthoxanthum odoratum*), estrella (*Cydnodon dactylon*) pero además de estos se pueden encontrar otros pastos como gramas (*Paspalum inconstans*) y (*Axonopus compressus*) y en menor proporción gramíneas de corte: elefante (*Pennisetum purpureum*) y kingrass (*Pennisetum typhoides*), para el sostenimiento de una ganadería intensiva destinada a la producción de leche, con razas como la *holstein* principalmente y algún ganado cruzado (ver Figura 6).

El sistema de uso de la tierra comprende la sectorización de las fincas en potreros, delimitados con cercas de alambre y eléctricas, saladeros y bebederos en los potreros, plantas de enfriamiento y almacenaje de la leche. Se practica la fertilización de los pastos. El producto más utilizado a nivel de fertilización para abonar los pastos es la porquinaza. En la región son numerosos los chiqueros construidos en las partes más altas de las fincas con el propósito de utilizar los residuos provenientes de la cría y levante de cerdos. Estos residuos son recogidos y almacenados en tanques para luego distribuirlos con mangueras y fertilizar los potreros. Los abonos químicos más usados en toda la cuenca son el Triple 15 (N-P-K) y la urea. El pasto se fumiga contra el grillo (*Collaria* sp) con productos como el Manzate y el Ditane. El

desmalezamiento se hace con *winche*. La leche producida en esta región se destina al abastecimiento de la planta de la empresa Colanta en Medellín.

La cuenca de la quebrada Don Matías está caracterizada por ser una zona de producción lechera y prácticamente toda la población está ligada a esta actividad.

En la cuenca existe un área total de pasto manejado de 1.745,8 Ha (91,4%), siendo este el uso de la tierra mas extendido.

### **1.9.5 Cultivos Transitorios (CT)**

Unidad de tierra dedicada a la producción agrícola con fines de autoconsumo o comercial, principalmente transitorios y en explotaciones de menor tamaño como frijol, maíz y hortalizas etc.

Se destacan el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum*), el maíz (*Zea maiz*), el frijol (*Phaseolus* sp.), que se establecen a pequeña escala y lo producido se vende en Don Matías. Se cultivan además otros productos como mora, tomate, repollo, col, cebolla, pepino, zanahoria, en pequeñas huertas.

### **1.9.6 Cuerpos de Agua**

Unidad de tierra en la cual se ha conformado cuerpos de agua con fines, piscicultura, recreación, etc.

Existe varios estanques en la cuenca, cuyo propósito es el represar agua para abastecimiento en las faenas agrícolas o domésticas. Algunos habitantes han intentado la piscicultura con pocos resultados.

En la cuenca también existen lugares, en los cuales se han establecido casas de campo para el descanso y el esparcimiento. Estas construcciones están acompañadas de zonas verdes, árboles frutales y canchas para la práctica de deportes.

## 2. ASPECTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS

### 2.1 DIVISIÓN VEREDAL Y POBLACIÓN

En el territorio de la cuenca hidrográfica de la quebrada Don Matías se encuentran las veredas Despensas, Miraflores y Piedrahita en el sector norte; Quebrada Arriba en el sector oriental; Matazano e Iborra en el sector sur; y Piedrahita en el sector occidental. En el centro y parte baja de la cuenca, al norte, se encuentra el casco urbano del municipio de Don Matías.

Aproximadamente la población por veredas es:

- Iborra (005): 189 habitantes.
- Piedrahíta (004): 132 habitantes.
- Quebrada Arriba (007): 96 habitantes.
- Miraflores (016): 89 habitantes.
- Despensas (017): 93 habitantes.

La población total aproximada en la cuenca, excluyendo el casco urbano de Don Matías, es de 599 habitantes, para una densidad poblacional rural de 31,4 habitantes/Km<sup>2</sup>.

### 2.2 TENENCIA DE LA TIERRA

El área total de la cuenca es de 19,1 Km<sup>2</sup> y según el mapa de prediación de la oficina de Catastro Municipal de Don Matías se reportan 202 predios, predominando los de tamaños menores con un área de 15 hectáreas, y una variación entre 0,5 a 80 hectáreas.

El número de predios en la cuenca por veredas es:

- Iborra (005): 63 predios.
- Piedrahíta (004): 44 predios.
- Quebrada Arriba (007): 32 predios.
- Miraflores (016): 32 predios.
- Despensas (017): 31 predios.

Del total de viviendas es considerable el número de propietarios que habitan los predios (85), que corresponde a un 73% del total de predios donde hay vivienda; el porcentaje restante lo constituyen arrendatarios o personas que cuidan el predio y que a cambio se les permite vivir en ella.

### **2.3 EDUCACIÓN**

Existe una adecuada cobertura de establecimientos educativos en la zona, tanto en educación básica primaria y como en secundaria.

Básicamente el servicio de educación se presta en los establecimientos educativos localizados en el casco urbano de Don Matías dada la cercanía a todos los sitios de la cuenca.

### **2.4 SALUD**

Gran parte de la población está inscrita en el SISBEN (87,1%), sin embargo, no todos están carnetizados lo que implica que el subsidio para droga sea bajo. Los servicios se ofrecen en el casco urbano de Don Matías a través de centros públicos, EPS, Seguro Social, entre otros. En estos se ofrecen numerosos servicios, tales como urgencias,

consulta externa, hospitalización, vacunación, maternidad, odontología, farmacia, nutrición y dietética. Los casos extremos de atención hospitalaria son dirigidos a Medellín distante vehicularmente a una hora desde Don Matías por vía pavimentada (Troncal de Occidente).

El hospital cuenta con una Subdirección Científica que se encarga de coordinar a las promotoras rurales. Para la zona de estudio se cuenta con tres de ellas, lo que es suficiente para garantizar una buena frecuencia de visitas en las veredas. Dentro de las funciones de la promotora está el detectar cuántos y cuáles niños requieren de vacunas y de mejor alimentación, brindar educación ambiental, controlar la higiene en establecimientos públicos y en viviendas, entre otras.

El SISBEN procura realizar dos visitas por año a cada una de las veredas, en ellas se llevan a cabo las siguientes actividades:

- **Peso y Talla:** valoración de la nutrición en escolares menores a 18 años.
- **Vacunación:** menores de cinco años y mujeres en edad fértil. Se verifica el esquema de vacunas mediante un carné y a niñas con 11 años cumplidos se les vacuna contra el tétano.
- **Tamizaje visual:** niños menores de 12 años. Lo practica un optómetra.
- **Citología y examen de mamas.**
- **Control de la presión arterial.**

- **Talleres educativos:** nutrición, prevención del dengue, enfermedades causadas por el manejo del agua (hepatitis A).
- **Vacunación de animales domésticos:** contra la rabia.

Gran parte de la población, el 66,2%, debe adquirir la droga sin ningún subsidio, bien sea porque la droga requerida no se encuentre en el hospital o porque las personas no cuentan con ningún tipo de seguridad social y por tanto deben recurrir a centros médicos particulares.

## **2.5 SERVICIOS PÚBLICOS**

### **2.5.1 Acueducto**

En la cuenca existen dos acueductos veredales, en las veredas Quebrada Arriba e Iborra. Estos acueductos fueron construidos con recursos de la comunidad y aportes de la municipalidad. Son muy sencillos, cuentan con tanque de almacenamiento hacia donde se conduce el agua por medio de acequias. Los procesos de conducción y distribución se realizan por gravedad utilizando mangueras y tubería PVC.

Las condiciones de higiene son deficientes; los tanque son lavados cada 1 ó 2 meses y no se le agrega ninguna clase de desinfectante al agua, por falta de recursos económicos.

Durante los veranos no se ha presentado déficit de agua. Los mayores problemas se presentan en la época de lluvias, por desbarrancamiento de las zanjas y taponamiento de mangueras lo que enturbia el agua o suspende el servicio durante varias horas.

### **2.5.2 Alcantarillado**

Este servicio se ofrece a través de sumideros, que consisten en un hueco en la tierra en el cual se depositan las aguas provenientes de las tazas sanitarias permitiendo que se infiltren en el suelo para ser descontaminadas naturalmente. Del total de viviendas cuentan con sumidero el 63,8%.

Es alta la incidencia en la cuenca de vertimientos a las redes naturales de drenaje y a campo abierto.

En toda la cuenca donde la producción de leche es la principal actividad, se acostumbra para la fertilización de los pastos distribuir mediante riego la porquinaza proveniente de explotaciones porcícolas, lo que aumenta la concentración de materia orgánica y otros residuos a las en las corrientes de agua.

### **2.5.3 Disposición Final de Residuos Sólidos**

En la cuenca hay una gran tendencia a utilizar el material orgánico para la alimentación de animales o como abono de huertas caseras. Esta práctica es producto de la concientización por parte de las promotoras rurales y la educación ambiental que se le brinda a los estudiantes para mejorar las condiciones de la zona.

El municipio de Don Matías presta el servicio de recolección de basuras en la zona rural, con un cubrimiento superior al 90% de las viviendas. Sin embargo, sólo es posible llevar el carro hasta donde lo permiten las vías de acceso; es por ello que se benefician del servicio las viviendas que se encuentran ubicadas cerca a la vía.



La incineración de materiales de desecho es una práctica corriente en la cuenca; así también existen grupos y personas que hacen reciclaje de frascos de vidrio y plástico, cartones, chatarra metálica y otros.

#### **2.5.4 Energía Eléctrica**

Toda la zona cuenta con servicio de energía eléctrica, suministrada por Empresas Públicas de Medellín. El 78% del total de viviendas utiliza este servicio para preparar sus alimentos; de este porcentaje el 74% la utiliza como única fuente de energía. El 10,4% de las viviendas cocinan con leña y el 17,4% con gas.

#### **2.5.5 Telecomunicaciones**

El 957% de las viviendas cuentan con teléfono. Al momento de realizar las encuestas se supo que Empresas Públicas de Medellín, está ampliando las redes para proveer de este servicio a un mayor número de viviendas. En las fondas y caminos veredales se cuenta con servicio de teléfono público.

### **2.6 VIVIENDA**

En la cuenca, excluyendo el casco urbano de Don Matías, hay un total de 74 viviendas con un promedio de cinco habitantes por vivienda. Las viviendas están localizadas a lo largo de toda la cuenca; sin embargo, la mayor concentración de éstas se encuentra en las veredas Piedrahita, Quebrada Arriba e Iborra.

El estado de las viviendas es en general bueno. Constan de 3 a 4 habitaciones, una cocina, cuarto de baño y un corredor en la parte delantera de la casa. El material utilizado en la construcción de las casas es principalmente adobe, cemento y teja.

La totalidad de la población se aprovisionan de víveres en el casco urbano de Don Matías y aún en Medellín.

Ocho de las viviendas están desocupadas, tres se encuentran en construcción y 21 corresponden a fincas de recreo.

El índice de hacinamiento es equivalente, según Lora (1993), al cociente entre el número de hogares y el de viviendas habitadas. Para esta cuenca este índice es igual a uno, ya que el número de hogares y viviendas es igual. No existe hacinamiento en la viviendas de la cuenca.

El índice de cubrimiento sirve para definir la calidad física de las viviendas, calculando el porcentaje de viviendas que disponen de cada uno de los servicios públicos; en la Tabla 7 se presenta el valor de este índice para cada uno de los servicios básicos, observándose que los ligados a factores ambientales son los más deficitarios.

**TABLA 7. Índices de cubrimiento de servicios públicos.**

SERVICIO	VALOR DEL ÍNDICE
Acueducto	94
Alcantarillado	15
Energía eléctrica	100
Teléfono	95
Recolección basuras	93

## 2.7 EMPLEO

La actividad que proporciona mayor cantidad de empleo rural es la ganadería de leche.

Los ingresos recibidos por una gran parte de la población se obtienen jornaleando 3 ó 4 días a la semana.

Buena parte de la población rural se emplea en las factorías de textiles localizadas en el casco urbano del municipio de Don Matías; de manera especial las mujeres adultas y adolescentes encuentran puestos de trabajo permanente y ocasionales en este sector. Los hombres trabajan en actividades de vigilancia, mantenimiento, transporte, cotería de la industria textil.

## **2.8 PRESENCIA INSTITUCIONAL**

- **UMATA**

La Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria, Umata, es una institución de gran presencia e influencia en la zona rural de la cuenca. Parte del presupuesto municipal es dirigido, por medio de esta entidad, al sector agropecuario. Los funcionarios brindan capacitación a la comunidad sobre diferentes aspectos que tienen relación con sus labores agropecuarias.

- **CORANTIOQUIA**

Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia: principal autoridad ambiental en la región. Sus funciones principales están encaminadas a velar por la conservación, manejo y aprovechamiento racional de los recursos naturales; además, hacer cumplir las normas ambientales.

- **COLANTA**

Es la empresa pasteurizadora que compra la mayor producción de leche de la zona. Presta asistencia técnica únicamente a los socios de la Cooperativa y básicamente ésta consiste en la vacunación del ganado y en la utilización de los concentrados.

- **CONTEGRAL**

Empresa productora comercializadora de concentrados para el ganado. Esta localizada en el municipio de Don Matías y prestan asesoría gratuita a sus clientes.

Otras instituciones o agencias de servicio son:

**Distribución de insumos agropecuarios y concentrados:** los almacenes de insumos agropecuarios y las casas distribuidoras de concentrados se encuentran en la cabeceras municipal de Don Matías. Dentro de estos almacenes están los de Colanta y Contegral.

**Instituciones financieras:** tienen presencia en el municipio la Cooperativa Financiera de Antioquia y varios bancos.

**SSSA** (Servicio Seccional de Salud de Antioquia): la principal función de esta entidad departamental es la de mejorar las condiciones de salud tanto en prevención como en curación de la población rural y urbana. Los programas y acciones se centran en el hospital del Municipio.

**EPMM** (Empresas Públicas de Medellín): el cubrimiento del servicio es total en la cuenca. Vela por el buen uso de la energía y se encarga del mantenimiento y manejo de redes eléctricas. Actualmente amplía sus redes de telefonía rural.

Existen numerosas empresas de carácter privado asentadas en el casco urbano de Don Matías orientadas al sector textil y conexos.

La Alcaldía Municipal y sus dependencias tienen una gran influencia en la cuenca a través de todos sus programas. El cabildo Verde, la

radiodifusora municipal y la Iglesia Católica, entre otras, son instituciones de gran presencia y acción en la cuenca.

## **2.9 SEGURIDAD Y ORDEN PÚBLICO**

La cuenca de la quebrada Don Matías presenta un bajo índice de delincuencia, aunque durante la realización de las encuestas se conoció del caso de tres viviendas asaltadas y del atraco de varias personas que transitaban por la zona. La población se queja de la falta de presencia de la policía.

Los problemas mas acentuados de orden público y seguridad tienen que ver con la afluencia al Municipio y por ende a la cuenca, de numerosas personas que buscan empleo en el sector textil o que atraídas por los capitales se dedican a actividades como la prostitución, el expendio de drogas, el robo, etc.

Proliferan en la zona urbana, con impacto sobre la población rural y en especial en la juventud, cantinas, bares, estaderos y tabernas.

### **3. FUNDAMENTOS DEL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO**

El Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de la Quebrada Don Matías de que trata este documento, está fundamentado en la moderna conceptualización de lo que se entiende por "Planificación de Cuencas Hidrográficas", cuyas bases conceptuales y metodología de trabajo se desarrollan en este aparte.

#### **3.1 ESCENARIO ACTUAL DE LA CUENCA**

Se define como el "Escenario Actual de la Cuenca" la configuración que presenta el territorio que ocupa la cuenca hidrográfica en cuanto a ocupación territorial por las comunidades humanas; actividades de uso y manejo de los recursos naturales, particularmente el agua, la vegetación y los recursos hidrobiológicos; actividades productivas agrícolas, pecuarias y forestales; infraestructura humana para la comunicación y la producción; las interrelaciones funcionales del territorio con los territorios vecinos a un nivel local y regional; las características socioculturales y económicas manifiestas en las comunidades humanas, que favorecen o afectan el entorno biofísico; y la aptitud y funcionalidad del territorio que ocupa la cuenca frente a las expectativas institucionales definidas tanto por la autoridad ambiental como por los entes territoriales.

El escenario actual de la cuenca puede ser aceptable o satisfactorio, en cuyo caso no se requiere del esfuerzo de planificación, situación rara o escasa en Colombia dado el proceso histórico desordenado de ocupación territorial y de uso y manejo de los recursos naturales.

La situación más frecuente es que la evaluación del escenario actual indique que existen desajustes notables en los procesos de ocupación

del territorio y modos inconvenientes de apropiación de los recursos naturales, que conducirán cada vez más, y de manera paulatina, a su degradación hasta llegar a niveles de no sostenibilidad o pérdida definitiva de los mismos.

Para el caso de la cuenca hidrográfica del de la quebrada Don Matías, la administración municipal contrató en el año de 1998 un estudio para su ordenación y manejo, el cual a la fecha presentaba desajustes en la información además de que se habían omitido apartes importantes del diagnóstico en especial en el escenario biofísico, lo cual se ha desarrollado en detalle en los capítulos precedentes.

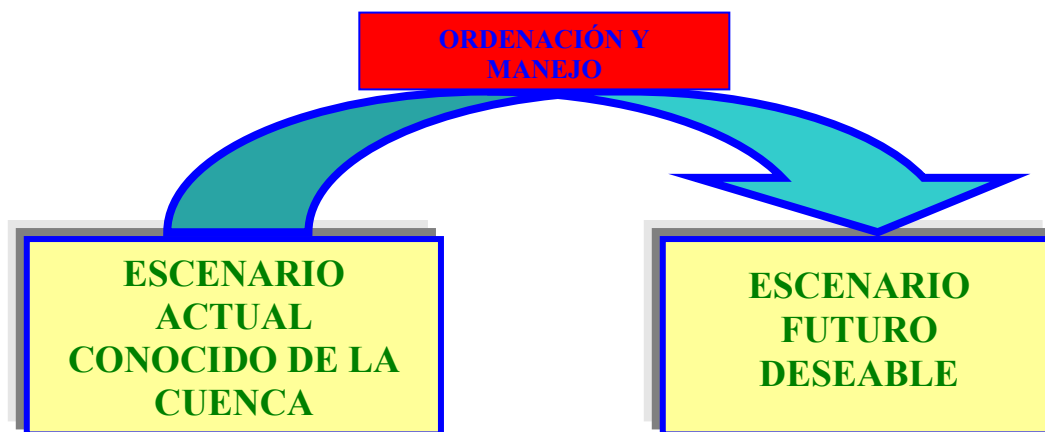
Existieron también motivaciones de índole ambiental informadas por la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, Corantioquia, sumadas a otras expresadas por las comunidades locales y la administración municipal de Don Matías, las cuales son el fundamento para inferir que el escenario actual presenta situaciones inconvenientes que ameritan avanzar en la reformulación de algunas actividades y sobre todo dar inicio a la implementación del Plan de Ordenamiento y Manejo.

### **3.2 ESCENARIO FUTURO DESEABLE**

A la luz de los conocimientos y tecnologías disponibles, las necesidades de las comunidades que viven en el territorio de la cuenca o que dependen de ella, las expectativas de producción y desarrollo humano, y las políticas ambientales y legales definidas por la autoridad ambiental y los entes territoriales con jurisdicción en la cuenca, el "Escenario Futuro Deseable de la Cuenca" es una propuesta de configuración ideal de ocupación territorial y de uso y manejo de los recursos naturales. El escenario futuro deseable es la antítesis del escenario actual, en el

sentido de que el primero trata de una situación real y concreta no aceptable, y el segundo una situación teórica conveniente de lograr.

La Planificación en consecuencia, es un diseño de ingeniería que pretende hacer el tránsito desde la situación actual hasta la futura, mediante la "Ordenación y Manejo" de la cuenca, en un tiempo determinado llamado "Horizonte de Planificación", todo lo cual se materializa en el plan. Expresado de otra manera, el esfuerzo de planificación trata de aproximar los dos escenarios de una manera conveniente y objetiva, mediante el desarrollo del plan. Dicha situación puede observarse esquemáticamente en la Figura 7.



**FIGURA 7. Representación esquemática de la interrelación entre el escenario actual y futuro, que son materia de aproximación mediante el esfuerzo de ordenación y manejo de la cuenca.**

La definición del escenario futuro deseable es un asunto de gran complejidad. No se puede definir un escenario extremadamente ideal, prístino y sofisticado, que resulte a la postre inalcanzable dadas las limitaciones presupuestales y la real capacidad operativa para lograrlo.



Tampoco es acertado considerar un escenario futuro simple que no se aparte significativamente del escenario actual, por cuanto no se estarán proponiendo soluciones acertadas frente a las problemáticas existentes. El escenario futuro debe ser propuesto sobre una base muy objetiva que concilie las expectativas de solución de los desajustes generados por la ocupación territorial y el uso y manejo de los recursos naturales; las necesidades y posibilidades de crecimiento y desarrollo de las comunidades que viven en la cuenca; los intereses de la autoridad ambiental y los entes territoriales; la disponibilidad presupuestal y la capacidad operativa para lograrlo. Una alta proporción del éxito en la formulación del plan de ordenación y manejo de la cuenca, radica en la objetividad con que se conceptualiza el escenario futuro deseable para ella.

### **3.3 EL DIAGNÓSTICO**

El conjunto de actividades de campo y oficina desarrollados para conocer el escenario actual de la cuenca se suele denominar "Diagnóstico". Para el efecto, según se describió en los capítulos 1 y 2, el equipo de formulación procuró toda la información secundaria pertinente a la cuenca, relativa a la localización, clima, geología, geomorfología, suelos, uso actual de la tierra, aspectos socioeconómicos, participación institucional, etc. Sobre esta base, adelantó trabajos de campo y oficina para verificar, ampliar, adicionar y obtener mayor información a la reportada, y para obtener productos nuevos que permitieran mejorar el conocimiento de la cuenca en sus múltiples aspectos biofísicos y socioeconómicos.

La posterior interpretación de la información acopiada, permitió al equipo de formulación identificar las situaciones indeseables en el manejo de los recursos naturales, en el uso de las tierras, en la

organización y participación comunitaria, y en las interrelaciones de la cuenca con otros territorios vecinos, así como en la presencia y actuación de las instituciones que tiene jurisdicción en el territorio. Este, que es el diagnóstico propiamente dicho, es por otra parte la identificación del escenario actual de la cuenca.

El diagnóstico y por lo tanto el nivel de conocimiento del escenario actual de la cuenca es altamente sensible a la información disponible, su pertinencia y actualidad. Siempre será posible procurar mayor información sobre todos o algún aspecto particular de la cuenca, pero ello implicará necesariamente disponer de más recursos, económicos y humanos, y tiempo para hacerlo, lo cual puede resultar de hecho impracticable. Un nivel óptimo de obtención de información surge al hacer costo-eficiente la disponibilidad de los recursos económicos, humanos y de tiempo en procura el mayor volumen de información pertinente que sea asequible.

Para la cuenca hidrográfica de la quebrada Don Matías, localizada en el Altiplano Norte del Departamento de Antioquia, en jurisdicción del municipio de Don Matías, de mediana extensión, con pocas limitaciones de accesibilidad y con relativa disponibilidad de fuentes de información tales como estudios previos, cartografía y aerofotografías, se considera que los niveles de información logrados, que permitieron constituir el diagnóstico presentado en los capítulos 1 y 2, fueron altamente eficientes y adecuados para el propósito de conocer e interpretar el escenario actual de la cuenca.

### **3.4 LOS OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN**

Conocido el escenario actual de la cuenca a través del diagnóstico, el equipo de planificación decide el alcance y los objetivos de planificación

de la cuenca. Ello se hace acorde a los intereses de las comunidades locales, las administraciones municipales y la autoridad ambiental.

Los objetivos de planificación pueden ser de uno o varios de los siguientes tipos:

- Corregir situaciones anómalas que se presentan dentro del territorio de la cuenca y que afectan la estabilidad, uso y sostenibilidad de los recursos naturales.
- Potenciar la utilización de recursos naturales, bien porque en las actuales condiciones su uso no sea óptimo o porque hasta el presente no se han utilizado.
- Generar posibilidades de desarrollo y bienestar para las comunidades humanas que tienen acciones en el territorio de la cuenca, a partir del uso ordenado de los recursos naturales.
- Sustraer territorios actualmente en usos agrícolas, pecuarios o forestales inapropiados, para garantizar su protección y conservación.

Para el caso de la cuenca hidrográfica de la quebrada Don Matías, el equipo de formulación acogiendo las expectativas manifestadas por diferentes actores de las comunidades locales y en común acuerdo con la interventoría por parte de Corantioquia, acordó que los objetivos de planificación una vez identificados, se volcarían a la ejecución de actividades específicas conducentes a la materialización de diversas acciones de manejo y ordenación propiamente dichas.

Los objetivos de manejo definidos se traducen o materializan, para el caso de la cuenca hidrográfica de la quebrada Don Matías, en acciones específicas de implementación.

### **3.5 ORDENACIÓN Y MANEJO**

La planificación de la cuenca hidrográfica es la suma de los diseños de ordenación y las acciones de manejo; sin embargo tales términos y ámbitos de aplicación suelen confundirse.

Se entiende por "Ordenación" el diseño técnico - conceptual elaborado por el equipo de planificación con base en los resultados del diagnóstico y la consideración del escenario futuro deseable, que trata de la forma acertada en que debe reestablecerse la ocupación territorial de la cuenca, el uso de la tierra, el uso y manejo de los recursos naturales, la organización y participación de las comunidades humanas locales, y la presencia y accionar institucional. Se trata de una formulación objetiva y clara que, aunque en apariencia teórica, constituye el derrotero de actuación del plan, le fija directrices técnicas, le muestra ámbitos de trabajo y decide la forma y el alcance de las acciones de manejo.

El "Manejo", de manera consecuente con lo anterior, es la faceta práctica de la planificación; desarrolla en toda su expresión la ordenación; trata de programas, proyectos y actividades (acciones) concretas cuya realización permitirá el logro del escenario futuro deseable que se haya decidido por parte del equipo de formulación.

### **3.6 CENTRO DECISOR**

Habida cuenta de que el equipo de formulación actúa con respecto al Plan de Ordenación y Manejo a la manera de un consultor que analiza, concluye, diseña y propone lo que debe ser el escenario futuro deseable

para la cuenca y como consecuencia de ello las formulaciones de ordenación y las acciones de manejo, su trabajo no es en manera alguna un derrotero de obligatorio cumplimiento para las personas o instituciones encargadas de ejecutar el Plan. Para el caso, es la autoridad ambiental representada por Corantioquia, las comunidades locales y las unidades administrativas adscritas a los entes territoriales, básicamente la administración municipal con jurisdicción en la cuenca de la quebrada Don Matías, quienes se constituyen en el "Centro Decisor" sobre el Plan de Ordenación y Manejo. Este Centro Decisor, que es el que dispone por competencia de ley de los recursos de inversión y de la potestades administrativas para intervenir en la cuenca, será quien a la postre decida cuáles de las actividades de manejo propuestas se deberán acometer, aunque desde el punto de vista del equipo de formulación del Plan deberán ser todas en los plazos fijados y bajo la estructura diseñada.

Aunque escapa pues al equipo de formulación la real ejecución del Plan; y dado que su ámbito de trabajo es formularlo y sustentarlo sobre una base técnica, económica, social y legal; dicha ejecución recae en el centro decisor tal como fue definido antes, quien podrá hacerlo de manera directa o a través de los mecanismos legales e institucionales que le sean propios.

No obstante, en el caso de la cuenca estudiada, el equipo de formulación incidió para identificar las acciones de manejo que se emprenderían y ejecutarlas. Para ello, se decidió designar un miembro del equipo de formulación en calidad de Ingeniero Residente con la función de gerenciar las acciones de manejo convenidas, haciendo la papel del Director de la Ejecución del Plan que se analiza en el siguiente acápite.

### **3.7 DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DEL PLAN**

Es muy frecuente en el ámbito colombiano y latinoamericano, que los planes de ordenación y manejo de cuencas resulten en documentos extensos e ilustrados que a la postre no se traducen en una real implementación y menos en una efectiva ejecución que logre los propósitos para los que fueron formulados. Ello es desalentador por cuanto el esfuerzo humano y económico invertido será abiertamente desaprovechado y no conducirá a la solución de los problemas diagnosticados, los cuales seguirán avanzando en su tendencia deletérea.

En algunos pocos casos, se ha encontrado que la autoridad ambiental y los entes territoriales (el centro decisor) ejecutan algunas acciones puntuales definidas en el plan, sin conexión con el contexto global y con las demás acciones las cuales pueden ser prerrequisitos o correquisitos de las implementadas, lo cual aunque si bien es un paso a favor, tampoco contribuye en gran medida al logro de los objetivos del plan.

Se ha encontrado en múltiples casos estudiados, que para la materialización del plan es necesario concebir e implementar la figura de un "Director de la Ejecución del Plan", de un "Gestor de la Cuenca" o de un "Ingeniero Residente", todas denominaciones homólogas, que se encargue de gestionar el desarrollo y la ejecución del plan. Esta persona se sumergirá en el plan, lo conocerá íntimamente y tendrá de él una visión amplia e integral. Su actividad concreta será la de convocar a las instituciones, a las comunidades, a los entes territoriales y a la autoridad ambiental, para que de manera paulatina y secuencial se comprometan efectivamente en la implementación de las actividades propuestas. Además evaluará periódicamente los logros alcanzados,

indicará e implementará correctivos, acopiará nueva información que permita la reformulación de los proyectos si es necesario, e informará a todos los actores sociales e institucionales del plan sobre la efectividad del plan en sí mismo para el alcance del escenario futuro deseable.

Dado que un plan de ordenación y manejo es la solución para un escenario problemático identificado en un momento determinado, con la información disponible y para los análisis de diagnóstico practicados, el gestor de la cuenca o director del plan, podrá determinar cuándo las condiciones, siempre dinámicas, cambiaron lo suficiente como para considerar que el plan formulado es obsoleto y en consecuencia se requiere de una nueva formulación.

En el contexto del Plan de Ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica de la quebrada Don Matías Don Matías, esta figura fue realmente implementada y evaluada en cuanto a su efectividad, siendo quizá un caso único en Colombia.

## **4. ACTIVIDADES DE LA EJECUCIÓN DEL POM**

### **4.1 MANEJO DE RESIDUOS DOMÉSTICOS Y AGROPECUARIOS**

- Programas de recuperación y reciclaje de residuos sólidos.
- Identificación detallada de sistemas de vertimiento de aguas servidas y promoción de sistemas de manejo y tratamiento entre la comunidad rural.
- Educación a la comunidad sobre el manejo y la normatividad relativa a vertimientos sólidos y líquidos.
- Información permanente a la autoridad ambiental (Municipio y Corantioquia) sobre la disposición y capacidad económica de la comunidad para adoptar la normatividad e implementar acciones de manejo.

### **4.2 EROSIÓN DE CAUCES**

- Identificación detallada de los problemas puntuales de erosión lineal, diseño de obras biológico-ingenieriles de control e implementación de las mismas con recursos aportados por la Universidad, por la comunidad, por la Alcaldía Municipal, por EPM y por Corantioquia.
- Capacitación a la comunidad sobre el diseño e instalación de obras.



### **4.3 MOVIMIENTOS EN MASA**

- Identificación detallada de los problemas puntuales de erosión lineal, diseño de obras biológico-ingenieriles de control e implementación de las mismas con recursos aportados por la Universidad, por la comunidad, por la Alcaldía Municipal, por EPM y por Corantioquia.
- Capacitación a la comunidad sobre el diseño e instalación de obras.

### **4.4 CONTAMINACIÓN POR PORQUINAZA**

- Socialización entre la comunidad del Convenio de Producción Limpia, Sector Porcícola, y educación a los finqueros sobre medida de control y mitigación y disposiciones legales.
- Establecimiento de retiros y promoción de la vegetación de ribera para la retención de subproductos de la porquinaza arrastrada por escorrentía.

### **4.5 ÁREAS DE RETIRO EN LA RED DE DRENAJE**

- Determinación detallada con fundamento en criterios técnicos de las franjas de retiro en la red de drenaje de la cuenca.
- Concertación con la comunidad de propietarios de franjas de retiro para el establecimiento de vegetación protectora.
- Establecimiento de cercos en torno a las áreas de retiro y siembra de vegetación protectora.

#### **4.6 PRODUCCIÓN DE MATERIAL VEGETAL**

- Adecuación del vivero disponible en un colegio de la cuenca para la producción de material vegetal.
- Compra de suministros para la producción de material vegetal en vivero.
- Obtención de semillas y propágulos.
- Producción de material vegetal abundante, variado y de buena calidad para las actividades de recuperación (orilla, movimientos masales y franjas de retiro).

#### **4.7 EDUCACIÓN AMBIENTAL**

- Desarrollo de múltiples actividades de educación ambiental entre la comunidad rural, las escuelas, colegios, instituciones y otros grupos de interés.
- Reproducción y/o producción de material divulgativo como apoyo a las actividades de educación.

#### **4.8 COORDINACIÓN INSTITUCIONAL Y COMUNITARIA**

- Gestionar la realización conjunta de acciones interinstitucionales y comunitarias para la promoción del POM en la cuenca.
- Atender consultas y prestar asesoría a las diferentes instituciones y a la comunidad.

#### **4.9 ESTUDIOS TÉCNICOS**

- Estudio técnico sobre la conservación y protección de la vegetación de ribera y de los nacimientos.
- Revisión de la capacidad hidráulica de las obras y puentes sobre la quebrada Don Matías y sus afluentes en el casco urbano.

## **5. EJECUCIÓN DE LAS ACCIONES DEL PLAN**

### **5.1 ACTIVIDADES DEL INGENIERO RESIDENTE**

La Universidad designó en calidad de Ingeniero Residente, con funciones de gerenciar la ejecución del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de la Quebrada Don Matías, al Ingeniero Forestal Jorge Mario Mira López, quien se radicó en el municipio de Don Matías y ejecutó las acciones de manejo indicadas en el capítulo anterior entre julio 3 y noviembre 30 de 2001.

Producto de su gestión al frente de esta labor son los siguientes resultados.

#### **5.1.1 Retiros de las redes de drenaje, humedales y nacimientos**

Se definió una faja de retiro de los nacimientos, humedales, y laderas de las fuentes hídricas que conforman la cuenca quebrada Don Matías, acción necesaria en el proceso de recuperación pues debido a la ampliación de la frontera pecuaria, el terreno se encontraba deforestado y sobrepastoreado en el propio lecho y nacimientos de la fuente hídrica, hasta el caso de aprovechar estos sitios como abrevaderos directos del ganado.

Se enfatizó dentro del desarrollo del proyecto, la realización de acciones fundamentales para la recuperación de estas zonas, entre ellas:

- **Conciliación con los dueños de predios**

Se construyó un mapa catastral escala 1:10.000, donde se ubicaron espacialmente todos los predios pertenecientes a la cuenca. Esta cartografía se produjo a partir de información encontrada en la Oficina

de Catastro Departamental, en donde se disponía de mapas a escala 1:25.000, en los que delimitamos el área de la cuenca y luego se amplió a escala 1:10.000, para una mejor manipulación de la información. Este documento fue complementado con una base de datos, en la cual se obtenía de cada predio información tal como: nombre del propietario del terreno, el número catastral correspondiente, vereda en que está ubicado, área en metros cuadrados y si posee o no nacimiento o faja de alguna de las fuentes hídricas que conformaba la cuenca.

En el Anexo 1 se muestra el listado de propietarios.

Después de ubicar cada uno de los predios y propietarios, se realizó una invitación para reunirlos e ilustrarles contarles sobre los objetivos del proyecto, sobre la importancia que tienen las fajas de protección y retiro. De esta reunión queda como conclusión, que algunos de ellos colaborarían y que inquietarían a otros dueños de predios para que también participen en el programa. Se realizaron tres reuniones mas con el mismo objetivo, dejando como producto la escogencia de tres sitios donde se desarrollaron obras puntuales, que sirven como ejemplo para demostrar a las comunidades y a las entidades, la importancia del proyecto y la necesidad de continuar invirtiendo y colaborando en próximas fases del proyecto. Los sitios escogidos fueron en un afluente denominado la Quebrada Arriba, el cual es uno de los afluentes más importantes y de mayor impacto en la cuenca; están ubicados en la parte alta (predio de María Esneda Roldan), media (predio de Libardo Yépez) y baja (predios de Marta Osorno, León Yépez y Ángel Gutiérrez).

En el Anexo 2 se indica el programa de reuniones y listados de asistencia.

Se diseñó y firmó un contrato de comodato entre el Municipio y los propietarios de los predios, cuyo objeto es la sesión de áreas y el compromiso para conservar y dar mantenimiento por un tiempo no menor de 10 años a todas las áreas donde se realicen obras del proyecto. En total se gestaron seis contratos de comodato, algunos de los cuales quedaron completamente perfeccionados durante el período de ejecución, y los demás listos para ser firmados por los propietarios y registrados.

En el Anexo 3 se presentan copias de los contratos de comodato.

Se realizó en dos fases un proyecto de acuerdo para estudio y promulgación por parte del Concejo Municipal de Don Matías, que tiene por objetivo incentivar por medio de la rebaja gradual del impuesto predial a todos aquellos propietarios que destinen zonas de su finca en actividades de conservación, protección y recuperación de los recursos naturales. Este proyecto fue entregado al Alcalde Municipal para su evaluación y posterior entrega al honorable Concejo Municipal para su aprobación.

En el Anexo 4 se presenta el documento de soporte técnico para el proyecto de acuerdo.

- **Aislamientos**

El aislamiento se considera la acción de mas importancia dentro del proceso de protección y recuperación de fuentes hídricas, pues al impedir que los animales puedan ingresar hasta estas áreas, la recuperación natural es inmediata.

Las obras de aislamiento son realizadas con materiales de gran resistencia y durabilidad, para garantizar la permanencia de la obra en el tiempo. Se realizaron tres obras en la vereda Quebrada Arriba.

La primera obra se realizó en la parte alta de la cuenca, finca de la señora María Esneda Roldán. En este predio se aislaron 10 hectáreas, con aproximadamente 3.500 metros lineales de cerca. En esta finca se instaló cerca eléctrica como un ensayo piloto para evaluar la funcionalidad de la misma debido a que ésta es de menor costo y fácil establecimiento. Se hace el ensayo en este sitio debido a que el compromiso de los dueños es bastante grande frente al proceso. La madera utilizada es inmunizada de 150 cm de largo por 5 cm de diámetro.

Se realizó una segunda obra en la parte media de la cuenca, finca del señor Libardo Yépez. En este predio se aislaron dos hectáreas con aproximadamente 1.000 metros lineales de cerca. Se cercó con alambre de púas y estacones de madera inmunizada de 220 cm de largo por 10 cm de diámetro.

Se hizo una tercera obra en la parte baja de la cuenca, en las fincas de la señora Marta Osorno, en la del señor León Yépez y en la del señor Ángel Gutiérrez. En estos predios se aislaron 3,5 hectáreas en ambas márgenes de la quebrada y se instalaron aproximadamente 1.700 metros lineales de cerca. Se utilizó alambre de púas y estacones de madera inmunizada de 220 cm de largo por 10 cm de diámetro.

- **Reforestación**

En esta actividad se consideró la siembra continua de árboles y el enriquecimiento. Se realizó con material vegetal propio de la zona y

producido en el programa de viveros que se adelantó en el proyecto de recuperación de la cuenca.

En la obra uno, parte alta, se sembraron 1.000 árboles de especies de roble, ciprés, chirlobirlo, urapán, pino pátula, bambú, acacia, entre otros. Para la siembra se desarrollaron las labores de plateo, hoyado, preparación del hoyo y fertilización.

En la obra dos, parte media, se sembraron 400 árboles procurando enriquecer las zonas mas despobladas, pues en general presentaba el lote buena cantidad de vegetación. Se realizó la siembra en iguales condiciones que en la anterior.

En la obra tres, parte baja, se sembraron 1.000 árboles de las mismas especies y con iguales condiciones que en las anteriores.

- **Educación ambiental**

La comunidad en general desconocía la problemática ambiental que para ese entonces sufrían los recursos naturales; por esta razón realizan muchas veces y sin darse cuenta en sus labores habituales, acciones que causan efectos nocivos a los recursos. Por esta razones que condujeron a implementar talleres de educación ambiental, atacando los temas que mas impacto causan en la cuenca.

En este proceso se realizaron tres talleres:

En el primer taller se trató el tema “La Importancia del Recurso Agua” dictado por tres conferencistas de diferentes instituciones, uno de ellos el Ingeniero César Fabio Urrego de las Empresas Publicas de Medellín, Subgerencia Ambiental, el cual trató el tema del *Ciclo Hidrológico*; el Ingeniero Juan Manuel Cerón de la Cooperativa Lechera Colanta, quien



expuso sobre *El Manejo de los Humedales*; y por último el Ingeniero Raúl Alberto Cáceres de la Universidad Nacional de Colombia, quien trató el tema *La Legislación Existente para el Recurso Hídrico*. El taller tuvo una nutrida asistencia de parte de propietarios, representantes de grupos asociativos y estudiantes.

En el segundo taller se trató el tema de *Manejo de los Recursos Sólidos y Líquidos*; este fue dictado por el doctor Luis Fernando Toro de la Cámara de Comercio de Medellín, quien expuso las generalidades del tema y habló sobre el reciclaje, exponiendo las bondades y métodos para obtener buenos resultados en el momento de implementar estos trabajos; la abogada Patricia Franco de Corantioquia, Dirección Regional Tahamíes, quien expuso la legislación que sobre el tema maneja la Corporación.

En el tercer taller se trató sobre el tema *Los Sistemas de Producción Limpia*, dictado por el Ingeniero Agrónomo John Alider Vanegas de la ONG Artemisa, quien trató sobre las generalidades del tema; la Ingeniera Agrónoma Gloria Betancur de la Universidad Nacional de Colombia, quien habló sobre el tema de la porquinaza, ilustrando con ejemplos puntuales y de incidencia en la zona los problemas que los excesos del producto pueden causarle a los suelos.

De cada uno de los temas tratados se recopilaron las memorias, de las cuales se produjo una cartilla resumen de todos los temas, la cual fue entregada a cada uno de los participantes a los diferentes talleres, a los colegios y escuelas urbanas y rurales, a las bibliotecas, a la Casa de la Cultura del Municipio, a los grupos ambientalistas y organizaciones comunitarias, con el fin de que estos temas sean manipulados y

difundidos entre toda la comunidad en especial las pertenecientes al proyecto de recuperación de la quebrada Don Matías.

El programa de los cursos, listados de asistencia y demás anexos se presentan en el Anexo 5.

En el Anexo 6 se presenta la cartilla especialmente preparada para estos talleres, los listados de asistencia y un facsímil de la invitación a la comunidad.

También dentro de este programa se instalaron cinco vallas con emblemas alusivos a la protección y recuperación de la quebrada, dos de ellas donadas por las Empresas Publicas de Medellín.

Se difundieron propagandas radiales con mensajes alusivos a la recuperación y protección de la cuenca.

Se desarrollaron programas radiales, en los cuales se ilustraba la comunidad sobre la forma de cuidar la quebrada y los problemas ambientales que pueden ocasionar ciertas practicas inadecuadas.

Se hicieron distintas publicaciones con temas relativos a la protección y conservación de la cuenca hidrográfica de la quebrada Don Matías (véase Anexo 7).

Se dictaron talleres de capacitación, en algunos establecimientos educativos y se desarrollaron diferentes temas:

En la escuela Francisco de Paula se trabajó el tema de *El Manejo del Recurso Hídrico*, la charla fue dirigida a los alumnos de cuarto y quinto grado.

En la escuela Mundo Alegría se trabajó el tema *Establecimiento y Funcionamiento de un Vivero*, se dirigió a alumnos de sexto y séptimo grado.

En el liceo Don Matías se realizaron dos charlas, una sobre *La Problemática Actual en el Tema Ambiental*, y otra sobre *Establecimiento y Funcionamiento de un Vivero*, ambas dirigidas a los alumnos del grupo ecológico.

Se realizó un vídeo sobre la problemática ambiental de la quebrada Don Matías, con alumnos de grado once del liceo.

### **5.1.2 Identificación de problemas erosivos**

Para el cumplimiento de este programa, se realizaron inspecciones de campo a lo largo de los cauces de las principales fuentes abastecedoras de la cuenca, identificando los puntos críticos y diseñando y recomendando las obras a realizar.

Se realizó un primer trabajo de reconocimiento en la quebrada Los Barreras, por ser una de las fuentes que para ese entonces presentaba los mayores riesgos de inundación, y amenaza a la población del barrio El Placer en el casco urbano de Don Matías. En tres recorridos que se realizaron se identificaron ocho problemas erosivos, se realizó un informe y se hicieron las recomendaciones a seguir por el señor Alfonso Betancur propietario de una margen y por la comunidad de El Placer en la margen opuesta.

En el Anexo 8 se presenta el informe de la visita.

Se realizaron reuniones periódicas con la comunidad de El Placer, en las cuales se discutió el problema desatado en este sitio, se ilustró sobre las

posibles soluciones para remediar el conflicto de la zona, y se dejaron tareas claras para que la comunidad asentada, los dueños de predios vecinos y el Municipio desarrollaran en pro de la recuperación de este lugar.

Se realizaron también recorridos sobre los lechos de otras canales tributarios como la quebrada Iborra, Quebrada Arriba y La Piedrahita entre otras, para inspeccionar el estado general de la cuenca. En estos recorridos sólo se logró observar el alto grado de deforestación el cual es producto de la vocación ganadera de la región y evidencia la problemática ambiental mas sentida de la zona.

### **5.1.3 Producción de Material Vegetal en Viveros**

Este programa estuvo encaminado a lograr abastecer de material vegetal los proyectos de reforestación desarrollados en la cuenca. Para lograr este objetivo se desarrollaron las acciones que se reseñan a continuación.

Se medió en el proceso de la compra del terreno del relleno sanitario, agilizando la negociación que el Municipio realizó frente a Empresas Publicas de Medellín. La razón es que dentro de este terreno se tenía destinado el lote para la construcción del Vivero Municipal.

En el Anexo 9 se muestra un facsímil del oficio dirigido por el Alcalde Municipal de Don Matías al Jefe del Departamento de Bienes de las EPM, en donde acepta la compra por parte del Municipio de 4,7 hectáreas de tierra para la instalación del relleno sanitario, lugar donde también se emplazaría el Vivero Municipal.

Se construyó en el lote del relleno, un vivero con capacidad de producción de 25.000 plantas; este lote posee tanque de agua, caseta de

llenado de bolsas, caseta de herramientas, cuatro eras de crecimiento y patio con eras de crecimiento. El proceso de construcción se realizó por medio de contrato con la ONG Cabildo Verde, institución que por medio de un contrato de comodato se encargó de la administración y producción de material vegetal por un periodo de dos años.

En el Anexo 10 se presentan los términos de referencia para la construcción y operación del Vivero Municipal y el documento del proyecto *Construcción y manejo del Vivero Forestal para el Municipio de Don Matías* presentado por la ONG Cabildo Verde.

Se desarrolló un programa de implementación de tres viveros en los centros educativos colegio El Ceral, colegio Mundo Alegría y liceo Don Matías. El objetivo de este programa fue el de incentivar el espíritu ambientalista en los jóvenes, que son el futuro de estas regiones.

Se realizó de un contrato con las Empresas Publicas de Medellín, donde ellos cofinanciaron la producción de 25.000 árboles, los cuales serán utilizados para la reforestación de las laderas de las fuentes hídricas en la cuenca de la quebrada Don Matías.

Se realizó de tres órdenes de prestación de servicios para la producción de estos 25.000 árboles, una por 5.000 con el colegio El Ceral, otra de 5.000 con el colegio Mundo Alegría y otra con la ONG Cabildo Verde por 15.000 árboles.

En el Anexo 11 se presenta la minuta de estos contratos.

#### **5.1.4 Promoción del Desarrollo Ambiental de la Cuenca**

Se realizó una búsqueda de información, a nivel de secretarías, oficinas, grupos ambientales y comunidad en general, de documentos,

cartografía, proyectos de acuerdo y legislación, que tuvieran referencia con el tema ambiental y con mayor interés sobre la quebrada Don Matías.

De los documentos encontrados se resalta:

- Plan de ordenamiento y manejo de la quebrada Don Matias (tomos I, II, III) y cartografía incompleta.
- Esquema de ordenamiento territorial (tomos I, II, III) y su respectiva cartografía.
- Plan de Desarrollo Municipal.
- Proyectos de acuerdo sobre diversos temas ambientales.
- Información existente en otras dependencias sobre la cuenca.
- Cartografía de redes de servicios públicos (ubicación de las descargas de alcantarillado).

Del análisis de toda esta información, se generó la propuesta de gestión ambiental para la cuenca hidrográfica de la quebrada Don Matías.

Se recopiló la información existente en Catastro Municipal (planchas cartográficas, áreas, fichas, números catastrales y nombres de cada uno de los propietarios de predios). Con la ayuda de una información cartografía elaborada y digitalizada en la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, se delimitó el área de la cuenca y se bajó a escala 1:10.000 la información predial, obteniendo un mapa actualizado de los predios del área en estudio y un listado donde se referencia cada predio con su respectiva información (ubicación, número catastral, área, nombre del dueño del predio). Con esta información se reunió a los

dueños de predios para explicarles el proyecto y comenzar el trabajo de visitar las fincas y definir sitios para obras puntuales.

Se redactó un documento para ser presentado ante el Honorable Concejo Municipal, en el que se hace la petición de liberar del impuesto predial hasta en un 50% del área total del terreno a los usuarios que participen en el programa de recuperación de riveras y nacimientos de las fuentes hídricas del Municipio. Esta condonación sería gradual según el porcentaje de terreno cedido, y estaría monitoreada periódicamente para asegurar que el proceso perdure por el tiempo establecido en el contrato.

Se diseñó un contrato de comodato, por medio del cual la Administración Municipal y los propietarios de los predios donde se ubicaran las obras puntuales, se comprometen a realizar las acciones necesarias para que se de el buen desarrollo y funcionamiento de los programas a realizar en pro de la recuperación ambiental del Municipio.

Se desarrolló un proyecto de educación ambiental, en el cual no solo se incluyeron las comunidades de la cuenca, sino que se trató de integrar a todo el Municipio para que estas acciones sirvan como ejemplo y se hagan repetitivas en todo el territorio. En estos talleres se trataron los temas que mas efecto causan en la comunidad, estos son: Taller I “Importancia del agua”, Taller II “Manejo de los residuos sólidos y líquidos”, y Taller III “Sistemas de producción limpia”.

Se realizó un proyecto de reforestación, aislamiento y control de erosión, en el cual se harán obras puntuales en los nacimientos, en la parte media y parte baja de algunos afluentes importantes de la quebrada Don Matías.

En el Anexo 11 se presenta, entre otros documentos relativos, la minuta de contrato con la Junta de Acción Comunal.

Se brindó apoyo técnico a las diferentes secretarías de la Administración Municipal y a los grupos ambientales, para el desarrollo de proyectos que tengan relación con el medio ambiente. Entre otros se realizaron los siguientes:

- Proyecto de aislamiento y reforestación de la quebrada Don Matías en el casco urbano. Este programa fue presentado al Plan Colombia y fue elaborado conjuntamente con la jefe de la Secretaría de Obras Públicas Municipales.
- Proyecto de aislamiento y reforestación de 20.000 metros lineales en franjas y nacimientos de la Quebrada Arriba. Este programa fue presentado al Plan Colombia y fue elaborado conjuntamente con la jefe de la Secretaría de Obras Públicas Municipales.
- Proyecto de construcción y manejo de un Vivero Municipal. Realizado por la ONG Cabildo Verde y presentado a la Administración Municipal.
- Proyecto de compra de tierras (4,7 Ha) para la construcción del relleno sanitario. Además en este lote se ubicó el Vivero Municipal. Este proyecto fue presentado a Corantioquia y desarrollado por la oficina de Servicios Públicos del Municipio.

Se realizaron publicaciones, dispuesto vallas publicitarias, realizado programas y cuñas radiales, con el fin de informar a la comunidad en general sobre la importancia del tema ambiental y de los programas que se adelantan en la búsqueda de ese fin. Dentro de lo realizado se tiene:



- Programa radial “Don Matías Nuestro Compromiso”, realizado por el Director de la Casa de la Cultura, señor Aníbal Montoya.
- Artículo en el periódico El Colombiano: “Por la recuperación de la quebrada”, redactado por la periodista Zulma Sierra.
- Un artículo en la publicación Hojas de Hierba que pertenece a la ONG Cabildo verde; este se llama “Por la recuperación de nuestro Municipio”.
- Con el patrocinio de las Empresas Públicas de Medellín, se pasó por la emisora varias cuñas radiales alusivas a la conservación y protección ambiental. También se dispusieron dos vallas publicitarias.

En el transcurso del ejercicio de la Gerencia del POM por parte del Ingeniero Residente se desarrolló una gran cantidad de reuniones con el fin de conseguir recursos, ideas, apoyo técnico, asesorías y cualquier tipo de ayuda que permitiera cumplir el objetivo planteado. Entre de estas actividades se destacan:

- Reunión en Empresas Públicas de Medellín: Con los doctores Gustavo Rendón Correa, Director de la División de Medio Ambiente de EPM, Javier Arbeláez y Ángela Berrío, encargados de la División de Medio Ambiente de EPM en la Región. Se gestionó el material vegetal necesario para el programa de reforestación y apoyo técnico para las capacitaciones.
- Se realizaron diferentes reuniones con la Administración Municipal en cabeza del señor Alcalde John Jairo Berrío López. En estas se presentaron los diferentes documentos producidos, se procuró el apoyo humano, económico y logístico, y se

consiguió que se invirtiera en el proyecto \$15.000.000 para el desarrollo del mismo.

- Reuniones con los diferentes jefes de dependencias de la Administración Municipal, con líderes comunitarios y presidentes de diferentes grupos ambientales, con el fin de apoyarlos en las formulación de proyectos y en la solución de problemas de tipo ambiental.
- Asesorías a la Secretaria de Planeación y Obras Publicas del Municipio, en lo que hace referencia al Esquema de Ordenamiento Territorial (ubicación de viviendas, construcciones en zonas de alto riesgo, licencias ambientales de construcción, permisos de aprovechamiento, desarrollo de senderos y parques ecológicos).
- Asesoría a la Secretaria de Servicios Públicos en cuanto a los vertimientos de residuos líquidos aportados por la industria de la confección, instalación de pozos sépticos a nivel rural.
- Asesoría a la UMATA para la recuperación de lotes cedidos en comodato y comprados por el Municipio, para la protección de la cuenca La Piedrahita, fuente abastecedora del acueducto municipal; se incluye revisión de comodatos, visitas de campo, requerimientos para cada uno de los dueños y firma de nuevos comodatos.
- Reunión con la División Operativa y el Departamento de Asistencia Técnica de la Cooperativa Lechera de Antioquia (COLANTA); con ellos se gestionó el apoyo técnico y logístico para el programa de educación ambiental.

- Reuniones periódicas con la comunidad en las cuales se les informó sobre los objetivos y los alcances del proyecto, se presentaron los diferentes programas, se dio a conocer los documentos legales por medio de los cuales se crea un compromiso entre las partes que garantiza el desarrollo del proyecto en el tiempo.
- Reunión con el Honorable Concejal Jorge González y el Señor Miguel Pérez Coordinador de la Umata, para continuar con el desarrollo del Estatuto Ambiental Municipal.

Se realizaron reconocimientos en campo de las cuencas tributarias de la quebrada Don Matías (Q. Arriba, Q. Iborra, Q. San Antonio, Q. Barreras, Q. Los Ejidos). Por medio de estas se decidió sobre la localización de los trabajos puntuales de reforestación, aislamiento y control de erosión, esperando que estos sitios cumplan con el objetivo del programa piloto y sirvan de referente a las comunidades asentadas en la cuenca, asegurando la continuidad de este tipo de programas a futuro.

Se reseñan las siguientes acciones de trabajo ambiental con instituciones educativas:

- Se dictó un taller en la escuela San Francisco de Paula de la vereda Matazanos; en dicho taller se ilustró a los estudiantes en lo concerniente al ciclo hidrológico y los procesos erosivos.
- Se realizó un vídeo con un grupo de estudiantes de décimo grado del Colegio, en el cual se trató la problemática ambiental de la quebrada Don Matías y se ilustró sobre el ciclo hidrológico.

- Apoyo técnico al desarrollo de viveros en tres instituciones educativas del municipio: colegio Ceral, colegio Mundo Alegría, y el liceo Don Matías.

## 5.2 ESTUDIOS TÉCNICOS

La Universidad Nacional de Colombia desarrolló el estudio técnico denominado *Estudio hidrológico de la quebrada Don Matías, Municipio de Don Matías (Antioquia)*, cuya finalidad fue la de revisar la capacidad hidráulica de los puentes existentes sobre la quebrada Don Matías a la altura del casco urbano. El estudio completo se presenta en el Anexo 12.

El estudio técnico sobre la conservación y protección de la vegetación de ribera y de los nacimientos fue abordado y ejecutado por el Ingeniero Residente según se presentó en las secciones precedentes.

## BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Bolaños, Hernán Darío. 1995. Regionalización de caudales mínimos en el departamento de Antioquia. Trabajo Dirigido de Grado, Ingeniería Civil. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. 150 p.
- Empresas Públicas de Medellín, EPM. 1991. Anuario Hidrometeorológico. Medellín. 254 p.
- Hermelín, M., 1986. Area Metropolitana del Valle de Aburra Plan de Ordenamiento Territorial Zona Norte. Area Física: aspectos geológicos. 117 p.
- Holdridge, L. R. 1982. Ecología basada en Zonas de Vida. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, IICA. Turrialba, Costa Rica. 210 p.
- Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras, HIMAT. 1986. Régimen de brillo solar en Colombia. 42 p.
- Instituto Geográfico “Agustín Codazzi”, IGAC, 1979. Suelos del Departamento de Antioquia. Subdirección Agrologica, tomo I. Bogotá. 797 p
- López, M., 1971. Manual de fotogeología. Editorial Blume, Madrid. 286 p
- Lora, E. 1993. Técnicas de medición económica. Metodología y aplicabilidad en Colombia. Tercer Mundo Editores. Santafé de Bogota.
- Pérez, C. A. y Franco, C. J. 1995. Regionalización de caudales máximos en Antioquia. Trabajo Dirigido de Grado, Ingeniería Civil. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. 210 p.
- Vargas G., Enrique. 1992. Análisis y clasificación del uso y cobertura de la tierra con interpretación de imágenes. IGAC. Santafé de Bogotá. 1992. 114p.

# **ANEXOS**

## ANEXO 1.

### LISTADO DE PREDIOS EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DON MATÍAS

#### VEREDA LA PIEDRAHITA 004

NUMERO CATASTRAL	NOMBRE DEL PROPIETARIO	AREA (m <sup>2</sup> )	NOMBRE DEL PREDIO
014	Francisco Orlando Gil Yepes	704000	La Guzmaná
015	Nohemy Álzate Arcila	761000	La Perla
023	Jesús Emilio Builes	537000	La Cascada
024	Lilia de Jesús Lopera Rojas	154666	La Montaña
025	Argemiro de J Gil Builes	1400	Miraflores
026	Beatriz Amparo Palacio	900	
027	Leonardo Restrepo Medina	1000	El castillo
028	Leonardo Restrepo Medina		
029	Gilberto de Jesús Gil G.	2100	
030	MUNICIPIO DON MATIAS	98	
031	Fabio de Jesús Gil Gallego	40201	La Manga
032	Soc. Lopera Sepulbeda y Cía.	46000	
033	Hernán de J Castaño	25000	
034	Guillermo penberthy S	14532	
035	Carlos Enrique Gómez L	184000	La Cumbre
036	Carlos Enrique Gómez L	3500	La Cumbre
037	Evelio de J Yepes N	150666	La Sierra
038	Evelio de J Yepes N	185000	
053	María Doralba Osorno Gil	30333	
054	María Rosa Yepes Betancour	52833	
055	Julio Cesar Flores Lopera	1800	
056	Rodrigo Lopera Isaza	7000	
057	María Doralba Osorno Gil	5000	La Esperanza
058	Angel María Vanegas Trujillo	1400	La Sierra
059	Zolla Rosa Yepes Gil	11000	

**DIAGNÓSTICO Y FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA  
HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA DON MATÍAS, MUNICIPIO DE DON MATÍAS**

Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia - CORANTIOQUIA



<b>NUMERO CATASTRAL</b>	<b>NOMBRE DEL PROPIETARIO</b>	<b>AREA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>NOMBRE DEL PREDIO</b>
060	Jhon Fredi Yepes Osorio	47000	La Esperanza
061	Aura Elena Peña Lopera	23000	Villa Elena
062	María del Socorro Suarez C	1600	
063	Saúl Lopera Restrepo	102000	
064	Municipio don Matías	1298	Tanque de acude.
065	Carlos Enrique Gómez L	57312	
066	Miguel Angel Gómez L	7000	La Sierra
067	Carlos Enrique Gómez L	802	
068			
069	Pastor Alfonso Betancur L	27666	La Esperanza
070	Pastor Alfonso Betancur L	61000	El Placer
071	Dario de J Yepes Osorno	30666	
072	José Isaias Yepes Penberthy	127000	San Javier
073	José Isaias Yepes Penberthy	144	
074	Olga Lucia Betancur de B	34000	Campo Alegre
075	Joaquín Antonio Betancur O	62000	La Sierra
076	Joaquín Antonio Betancur O	78333	
093	Elkin de Jesús Noreña M	3000	Helechal
094	Imelda Amparo Noreña Y	36000	Alto Gil
095	Joaquín Antonio Betancur O	2000	
096	Francisco Javier López S	56000	Alto Gil
097	Cooperativa de ahorro	3100	Est. Los Colores
098	Abelardo de J López Suarez	95733	La Esperanza
099	Inversiones Agroceral LIDA	184000	Soraya
100	Macrofia Alvarez Lopera	34666	El Helechal
101	Sandra Elena Noreña Mejía	1800	
102	Elkin de Jesús Noreña M	23000	
104	Beatriz Elena Noreña Mejía	19666	
105	Juan Diego Noreña Mejía	8000	
106	Oscar de J Gómez Lopera	12000	
121	Ana de Jesús	144000	La Vega
122	Inversiones Agroceral LIDA	42666	Soraya



<b>NUMERO CATASTRAL</b>	<b>NOMBRE DEL PROPIETARIO</b>	<b>AREA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>NOMBRE DEL PREDIO</b>
123	Francisco Luis Tamayo Y	156733	
124	Francisco Luis Tamayo Y	48000	Bocatoma
125	Francisco Luis Tamayo Y	161000	
126	Francisco Luis Tamayo Y	40126	
127	Conrrado Iván Penberthy	30333	El Sopado
128	Evelio de J Alvarez Lopera	53000	Tortugalia
129	Everardo Mejía Penberthy	21333	El Pedrero
130	Noelia de J Mejía Vasquez	10667	El Pedrero
131	Everardo Mejía Penberthy	133000	
164	EEPPMM	750	
172	EEPPMM	809000	

### **VEREDA IBORRA 005**

<b>NUMERO CATASTRAL</b>	<b>NOMBRE DEL PROPIETARIO</b>	<b>AREA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>NOMBRE DEL PREDIO</b>
001	Manuel Vasquez Molina	16666	
002	Francisco Luis Arangon A	37666	La Paloma
003	Carmen Emilia Gómez S	8000	La Quebradita
004	María Hilda Mesa Arango	2300	
005	María del Socorro Osorio	283	El Volcán
006	María Eloisa Osorio Gómez	1900	El Volcán
007	Luis Hernando Hincapié J	2700	La Fogata
008	Ana Rita Castañeda Gómez	24333	Santa Ana
009	Emilio Antonio Gómez S	48666	La Primavera
010	Mauro Herrera Bedoya	47666	Bellavista
011	Sociedad IDA Castro y CIA	156000	Villa Luisa
012	Sociedad IDA Castro y CIA	229333	
013	Luis Ernesto Jiménez C	54000	
014	Omar de Jesús Peña Muñoz	112000	
015	José A Roldan Aristizabal	201000	Villa Nueva
016	Sixta Julia Arboleda R	122000	Villa Martha
019	Beatriz Amparo Gómez V	402333	El Casillero del

**DIAGNÓSTICO Y FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA  
HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA DON MATÍAS, MUNICIPIO DE DON MATÍAS**

Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia - CORANTIOQUIA



<b>NUMERO CATASTRAL</b>	<b>NOMBRE DEL PROPIETARIO</b>	<b>AREA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>NOMBRE DEL PREDIO</b>
			Diablo
020	Carmen Rosa Ruiz Bedoya	68000	El Silencio
021	Juan Bautista Mejía P	60666	La Licinia
022	Juan Bautista Mejía P	22333	
023	Ramón Nonato Betancur D	11666	
024	Ramón Nonato Betancur D	94333	La Soledad
025	Gabriel Horacio Bedoya T	79000	
026	Luis Ernesto Jiménez Cardona	54666	La Gloria
027	Edaldin del Valle Restrepo	222166	
028	Miryan Velez Velez	107333	La Natacha
029	Sociedad IDA Castro y CIA	9000	
030	Silvio León Roldan Jaramillo	7000	La Beatriz
031	Soc. Hernando Herrera y CIA	324000	La Casa de Ayer
032	León Alberto Díaz Restrepo	111000	San José
033	Omar Efren Monrroy Palacio	5666	
034	José David Álzate Muñoz	67000	Zoelandia
035	Ramiro de Jesús Gaviria	64000	
036	Edilma Mejía de Taborda	116000	La Cascada
037	Juan Antonio Mejía P	107666	La Marina
038	Dario Alberto Areiza Balbin	354000	La Floresta
039	José Manuel Molina López	19666	
040	Municipio de Donmatías	138000	El Hoyo
041	Guillermo León Mejía Mesa	156666	Buenavista
042	Hernán Dario Gómez V	6500	
043	Jesús Antonio Gómez L	215666	Rincón Santo
044	Joaquín Emilio Molina O	69333	
045	Gabriel Omar Duque S	4500	
046	Angel de Jesús Suarez V	12333	
047	Luz Marina Gómez Vasquez	143666	El Cairo
048	Celso Osorio Cañas	4000	
049	José David Álzate Muñoz	77000	
050	Aura Ester Muñoz de Peña	210000	

**DIAGNÓSTICO Y FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA  
HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA DON MATÍAS, MUNICIPIO DE DON MATÍAS**

Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia - CORANTIOQUIA



<b>NUMERO CATASTRAL</b>	<b>NOMBRE DEL PROPIETARIO</b>	<b>AREA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>NOMBRE DEL PREDIO</b>
051	José David Álzate Muñoz	47000	
052	Guillermo Gallego Ramírez	114000	
053	Nubia Gómez de Jaramillo	82250	
054	Luis Orlando Tamayo M	246333	
055	Bernardo José Zuluaga P	194666	Buenos Aires
056	José Antonio Zuluaga C		
057	Isabel Lina Álzate Muñoz	113000	La Mina
058	Julio Cesar Suarez Vázquez	11000	
059	Javier de Jesús Castaño B	10000	
060	Ana Cecilia Suarez Vasquez	17000	La Gusmana
061	Romelia Suarez Vasquez	4600	
062	Gabriel Omar Duque S	10333	
063	Bernardo de J Suarez V		
064	Luis Angel Gil Roldan	4300	
065	Municipio de Donmatías	28666	
066	Ana Cecilia Duque Suarez	17000	
067	Jesús Antonio Gómez	16000	Rincón
068	Manuel vasquez Velázquez	5100	Rincón Santo
069	Ana Cecilia Duque Suarez	25333	
070	Mirían Edilma Balbin B	905	
071	Jesús alcides Balbin Mesa	45666	La Cumbre
072	Jesús María Taborda Alvarez	51666	
073	Oliva Taborda Alvarez	82081	
074	Guillermo Restrepo Medina	606	La Casa Cristiana
075	Englobado al PD 076		
076	Guillermo Restrepo Medina	30000	
077	Ana Sofia Espinosa Vasco	824	Rincón Santo
078	Reforestadora Santa Ana LIDA	133666	La rusita
079			
080	Gabriel A Sepulbeda S	6000	La Playita
081	Hernán de J Gallo Herrera	8333	El Encanto
082	Francisco Luis Tamayo Y	56000	

NUMERO CATASTRAL	NOMBRE DEL PROPIETARIO	AREA (m <sup>2</sup> )	NOMBRE DEL PREDIO
083	Francisco Luis Tamayo Y	278333	
084	Miguel a Arboleda Restrepo	132000	El Carmen
085	Luis Orlando Tamayo M Peaje Min Obras Publicas	217000	Peaje Pandequeso
086	Miguel Angel Arboleda R	48000	La Primavera
087	José Antonio Arango P	276	
088	Jorge Ivan Pérez Fernández	129	La Premonera
089	Blanca Inés Quintero Marin	614	La Quebrada
090	Francisco A Betancur Osorno	1000	Carretera Troncal nor
091	Alfonso Arboleda Jaramillo	800	
092	María Gaviria Arias	80000	
093	Raúl Alonso Noreña	10000	
094	Alfonso Berrio Osorio	13000	Rancho Alegre
095	María Delia Álzate Garay	594	
096	Francisco Luis Tamayo Y	130666	
097	Francisco Luis Tamayo Y	29000	Iborra
098	Hernán de J Gallo Herrera	163	
099	Susana Fernández de Álzate	16333	Rincón Santo
100	William Gallego Ramírez	43000	La Mariela
101	Municipio de Donmatías	49	Tanques Principales
102	Parroquia de Donmatías	700	Cristo Rey

### VEREDA QUEBRADA ARRIBA 007

NUMERO CATASTRAL	NOMBRE DEL PROPIETARIO	AREA (m <sup>2</sup> )	NOMBRE DEL PREDIO
001	Olga Vásquez de Betancur	145333	El Edén
002	Bonifacio Londoño Monsalve	4000	
003	Mario Enrique Betancur		
004	Pedro Nel silva		
005	Carlos Fernando Hurtado	428331	El porvenir

**DIAGNÓSTICO Y FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA  
HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA DON MATÍAS, MUNICIPIO DE DON MATÍAS**

Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia - CORANTIOQUIA



<b>NUMERO CATASTRAL</b>	<b>NOMBRE DEL PROPIETARIO</b>	<b>AREA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>NOMBRE DEL PREDIO</b>
006			
007	Gildardo Jaramillo guido		
008	José Manuel Restrepo	88666	
009	José Libardo Osorno Gil	100733	La Esperanza
010	José Roldan Henao	123000	Montañita
011	Joaquín Arnoldo Gómez A	198000	Casa de los Abuelos
012	Consuelo Álvarez Penberthy	52000	La Ciénaga
013	Jesús Antonio Álzate	154000	El socorro
014	Bernardo Antonio Osorno Gil	141000	El Paraíso
015	Jesús Alberto Correa R	3000	El Castillo
016	Gabriela gallego Betancur	227999	Yolombal
017	José Libardo Osorno Gil	83000	La Esperanza
018	José Libardo Pérez zapata	241833	Los Tibes
019	Bertha Libia Noreña		
020	Aracelli Osorno Gil	61000	La Bromelia
021	Luz Estela Pérez Mejía	361	Villa Lina
022	Jorge Alberto Restrepo	78000	
023	Amanda Correa Álzate	26500	El Socorro
024	Eliodoro Taborda Taborda	540	
025	Gabriel José Tapias Tapias	317	
026	Hernán Darío Tamayo M	88666	La Manzana
027	María Trinidad Ramírez G	471	
028	Elsina Lopera Penberthy	102333	La Rosa
029	Pedro Antonio Osorno G	128000	Las Violetas
030	María de Jesús Osorio R	5000	Las Violetas
031	Pedro León Yepes Noreña	106666	La Esperanza
032	Cristina Pérez Mejía	135666	Villa Dora
033	Hernán Darío Builes López	73000	
034	John Jairo Querubín Alvarez	96666	Los Pinos
035	Gildardo Antonio Gil Yepes	504999	El Requentadero
036	Luis Eduardo Hincapié G	1500	

<b>NUMERO CATASTRAL</b>	<b>NOMBRE DEL PROPIETARIO</b>	<b>AREA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>NOMBRE DEL PREDIO</b>
037	Luis Alberto Sierra Gómez	24800	Alta Vista
038	Dorance Serna Bedoya	45000	El Requentadero
039	Antonio José Serna Bedoya	145333	
041	Antonio José Serna Bedoya	107333	La Cascada
042	María Esneda Roldan	452500	Las Margaritas
043	Guillermo Yepes Cadavid	25533	El Encanto
044	Libardo de Jesús Yepes S	245000	
045	Libardo de Jesús Yepes S	153000	
053	Nicolás Alberto Osorno Q	747066	El Requentadero
055	Ivan de Jesús Mejía López	87000	La Sólita
057	José Leonardo TamaYo	87000	

### **VEREDA MIRAFLORES 016**

<b>NUMERO CATASTRAL</b>	<b>NOMBRE DEL PROPIETARIO</b>	<b>AREA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>NOMBRE DEL PREDIO</b>
001	Aidé del Socorro Fernández	80333	
002	Rosa Emilia Echavarría A	59	
003	Marina Arango Palacio	62	
004	Consuelo Fernández Arango	74	Las Brisas
005	Roberto A Medina Lopera	83	
006	Hernando A Osorio González	97333	
007	Miguel Ángel López López	52530	El Paraíso
008	Miguel Ángel López López	352	
009	Oscar de Jesús Ríos Pérez	14000	
010	Blanca María Gómez M	100000	La Quinca
011	Rodrigo Osorno Gil	64000	Las Brisas
012	Jesús María Osorno Gil	13000	El Pleito
013	Luis Alberto Osorno Gil	8333	
014	Martha Osorno Restrepo	2700	
015	Santiago Gutiérrez Restrepo	54666	
016	Pedro León Yepes Noreña	123666	El Paraíso

<b>NUMERO CATASTRAL</b>	<b>NOMBRE DEL PROPIETARIO</b>	<b>AREA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>NOMBRE DEL PREDIO</b>
017	Martha Gil Builes	282083	El Porvenir
018	Miguel Angel Montoya V	39330	El Tanque
019	Willian Osorno Querubín	313000	Las Tapias
020	Francisco Eladio Osorno G	51800	
021	Roberto Osorno González	141580	Los Ejidos
022	Guillermo Yepes Cadavid	33000	Los Ejidos
023	Dora Inés Botero Yepes	19466	Los Ejidos
024	María Benigna Cadavid G	400	Los Ejidos
025	Gustavo Gómez Sepulveda	600	
026			
027	Joaquín Osorno González	560380	San Carlos
028	Raúl Roldan Trujillo	262000	El descanso
029	Edison Santiago Osorno Y	32000	Villa Rosalba
031	Víctor Manuel Osorno Gil	180000	Alto Pio
032	Javier Ernesto Osorno Q	21000	
033	Miguel Angel Montoya V	157500	
034	Miguel Angel Restrepo L	23330	La Campiña
035	Libardo de Jesús Yepes S	116660	Manga Nueva
036	Luis Alfonso Gaviria M	2300	
037	Emigdio de Jesús Correa Y	238000	El Recreo
104	Manuel Arturo Correa Gil	303000	
112	Gladis Amparo Osorio Q	7000	
113	Gladis Amparo Osorio Q	3000	

**VEREDA DESPENSAS 017**

<b>NUMERO CATASTRAL</b>	<b>NOMBRE DEL PROPIETARIO</b>	<b>AREA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>NOMBRE DEL PREDIO</b>
001	Jorge Iván Bedoya M	49000	
002	Berta Libia Builes Noreña	36000	La Esmeralda
003	Algibio Horacio García r	2000	Campo Alegre
004	Fernelli Augusto Osorno Y	124375	Los Sauces
005	Jesús Gallego Cadavid	22666	

**DIAGNÓSTICO Y FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA  
HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA DON MATÍAS, MUNICIPIO DE DON MATÍAS**

Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia - CORANTIOQUIA



<b>NUMERO CATASTRAL</b>	<b>NOMBRE DEL PROPIETARIO</b>	<b>AREA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>NOMBRE DEL PREDIO</b>
006	María Romelia Osorio L	15000	
007	Luz Marina Berrio B	4000	
008	Mariela Mejía Mejía	21666	La Cabañita
009	Amada de Jesús Mejía	3000	
010	Humberto de Jesús Mejía	7000	La Granjita
011	Margarita Gómez de Mejía	3000	La Mejía
012	Rosa Angelina Arteaga B	33666	La Vega
013	Alvaro Betancur Tabares	56416	La Playita
014	Luz Mila Gallego Gómez	41666	
015	Francisco Mejía Penberthy	11333	
016	Humberto Mejía Penbrethy	18000	
017	Diego Armando Osorno Y	81500	El Asilo
018	Luis Hernán Osorno Gil	34413	
019	David Alfonso Bedoya S	0125	
020	María Cecilia Preciado Y	112	
021	Jesús Emilio Correa C	0488	
022	Edison Santiago Osorno Y	150	
023	Jesús Emeterio Torres B	200	El Guaico
024	Loreli del Rosario Osorno G	95	
025	Patricia Inés Osorio Gil	130	
026	Raúl Roldan Trujillo	306860	San Carlos
027	Ruth Tamayo Monsalve	65333	Bocatoma
028	Joaquín Osorno González	121000	San Carlos
029	Ligia Patiño de Roldan	11000	Villa Ligia
030	Francisco Luis Tamayo Y	7400	
031	Francisco Luis Tamayo Y	23000	
032	Francisco Luis Tamayo Y	10400	Bocatoma
033	Francisco Luis Tamayo Y	11000	Bocatoma
034	Germán Ramiro Osorio Gil	96000	El Gallinazo
035	Gerardo Antonio Roso S	10000	La Granja
036			
037	Gerardo Antonio Roso S	16000	La Esmeralda



## **ANEXO 2.**

# **PROGRAMA DE REUNIONES PARA LA CONCILIACIÓN DE FAJAS DE RETIRO**

## **ANEXO 3.**

# **COPIAS DE LOS CONTRATOS DE COMODATO PARA PROGRAMA DE FAJAS DE RETIRO**

## **ANEXO 4.**

# **PROYECTO DE ACUERDO PARA ESTIMULAR LA CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE PREDIOS EN ZONAS RURALES**

# ZONAS DEDICADAS A LA PROTECCIÓN Y RECUPERACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES EN EL MUNICIPIO DE DON MATÍAS

## SOPORTE TÉCNICO PARA EL PROYECTO DE ACUERDO

### INTRODUCCIÓN

Por mas de dos siglos, durante el establecimiento y desarrollo de las actividades productivas de nuestros ancestros, hemos sido testigos del gran proceso de deterioro que ha sufrido nuestro territorio en términos de medio ambiente. Este proceso nos ha dejado la deforestación de casi la totalidad de nuestro recurso boscoso y de los nacimientos y lechos de nuestros recursos hídricos, para dar paso al desarrollo ganadero. Estas acciones han causado problemas de contaminación, erosión, e inundaciones, que es nuestra responsabilidad corregir. Es por esta razón que ahora nos encaminamos a recuperar las zonas degradadas, a revegetalizar, aislar, proteger y en general a recobrar la estabilidad de los suelos de nuestra región. Esta labor no es solo de unas pocas personas, para lograr los objetivos tenemos que unirnos todos campesinos, dueños de predios, instituciones, técnicos y en general todos los que puedan aportar bien sea recurso económico, técnico o humano para sacar éste proyecto adelante.

### OBJETIVOS

Crear un incentivo, dirigido a los propietarios de terrenos aledaños a cualquier fuente hídrica, que cedan las fajas de retiros en nacimientos, laderas y caños de quebradas. Para que se adelanten en estas zonas programas de aislamiento, reforestación, control de erosión, protección y recuperación de los recursos naturales. A los propietarios que dedican terrenos en cualquier proceso de recuperación ambiental (protección de bosques, recuperación de áreas degradadas, protección de ecosistemas estratégicos, protección de cuencas y microcuencas).

Recuperar la cobertura vegetal en las zonas de protección de las fuentes hídricas, con el fin de estabilizar el terreno y lograr la regulación de los caudales.

Recuperación de la fauna y la flora de nuestros ecosistemas boscosos y de ribera.

## JUSTIFICACIÓN

Debido a la deforestación indiscriminada que se ha realizado en nuestro municipio, se ha creado en los ecosistemas una inestabilidad que genera gran cantidad de problemas como son la contaminación, erosión, el aumento de es correntía en los eventos de lluvia entre otros, los cuales se suman y generan procesos de taponamiento, inundaciones, malos olores e infinidad de problemas a las comunidades que interactúan con las fuentes hídricas. Es por ésta razón que es importante revertir el proceso que por más de dos siglos hemos avanzado y repoblar con vegetación natural todas las ladera y nacimientos de agua, para que dichas coberturas ayuden a recuperar la estabilidad ambiental.

## ACCIONES

Los propietarios de los predios ubicados en los sectores aledaños a ríos, quebradas, caños, nacimientos de agua, bocatomas de acueductos, bosques, zonas de alta pendiente, sitios de interés ecológico y ambiental en todo el territorio municipal, que desean conservar y aceptar la realización de un comodato sobre estos terrenos, para adelantar programas de reforestación, control de erosión, protección y recuperación de los recursos naturales. Tendrían derecho a un descuento en el impuesto predial, en una proporción del doble de la cantidad de terreno cedido en comodato, es decir el propietario por cada faja de terreno dedicado a la protección, tendrá exoneración del impuesto sobre esta faja de terreno y adicional se exonerara otra faja igual a la anterior sobre el área restante del predio.

**TABLA.** Porcentajes de exoneración según el área.

ÁREA EN COMODATO DESTINADA A LA PROTECCIÓN (Ha)	ÁREA EXONERADA DE IMPUESTO (Ha)
0,5	1
1,0	2
1,5	3
2,0	4
2,5	5
3,0	6
3,5	7
4,0	8
4,5	9
5,0	10

**NOTA:** El área en ambas columnas seguirá aumentando en igual proporción.

La exoneración económica propiamente dicha, se realizara de acuerdo al valor del impuesto predial del terreno, al área total y el área cedida en comodato, bajo la siguiente formula.

$$VE = (VIP * AC) / AT$$

VE: Valor de exoneración.

VIP: Valor del impuesto predial del terreno.

AC: Área dedicada a la protección.

AT: Area total del predio.

### **REQUISITOS**

Los propietarios que se acojan al beneficio, firmaran un comodato con el Municipio de Don Matías, por un termino mínimo de diez años.

El propietario, debe presentar un documento legal que lo acredite como dueño de dicho predio.

El predio debe estar a paz y salvo con la oficina de hacienda Municipal.

### **OBLIGACIONES**

Las obligaciones de cada una de las partes, estarán estipuladas en el comodato. Dichos documentos se legalizan con las firmas de las partes.

### **RESPONSABLES**

UMATA MUNICIPAL

CONVENIO UNIVERSIDAD NACIONAL - CORANTIOQUIA

## **ANEXO 5.**

# **CONTENIDO TEMÁTICO DE LOS CURSOS CONTINUADOS SOBRE *LA IMPORTANCIA DEL RECURSO AGUA*, LISTA DE ASISTENTES Y ANEXOS**

## **ANEXO 6.**

# **CARTILLA DE MEMORIAS DEL PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL PROCESO DE RECUPERACIÓN DE LA CUENCA DE LA QUEBRADA DON MATÍAS**



## **ANEXO 7.**

# **REGISTRO DE LAS DISTINTAS PUBLICACIONES GENERADAS EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

## **ANEXO 8.**

# **INFORME DE VISITA TÉCNICA A LA QUEBRADA LAS BARRERAS**

## QUEBRADA LOS BARRERAS

### VISITA TÉCNICA DEL 8 NOVIEMBRE DE 2001

#### 1. **Introducción:**

Debido a la vocación pecuaria del Municipio, el proceso de deforestación y deterioro del medio ambiente ha sido acelerado y provocado por la sobre explotación de la superficie del suelo. En general la microcuenca quebrada los barreras, ha sufrido un proceso de deforestación total, lo que ha ocasionado problemas erosivos de pequeñas magnitudes, que si no les ponemos remedio a tiempo, pueden convertirse en problemas de mayor proporción y mucho mas difíciles de controlar.

#### 2. **Objetivos:**

- Revisar el estado actual de la microcuenca quebrada Los Barrera, por estar causando problemas ambientales en la parte baja (sector El Placer).
- Ubicar los principales problemas erosivos y recomendar posibles soluciones.

#### 3. **Acciones:**

Se realizó un recorrido a lo largo del cauce principal de la quebrada, desde sus nacimientos en la parte alta de la vereda La Piedrahita, hasta su desembocadura en la quebrada Don Matías, en el casco urbano. Durante el recorrido se observa que la intervención antrópica acabó con más del 80% de la cobertura vegetal, para dar paso al desarrollo pecuario, dejando totalmente desprotegido el territorio, permitiendo que se adelanten problemas erosivos, procesos de inestabilidad en los

caudales que en épocas de invierno arrastra materiales como piedra, arenas, lodos, los cuales provocan taponamientos e inundaciones en el sitio denominado el placer.

#### **4. Problemática:**

- Ocho procesos erosivos de baja intensidad, asociados al lecho de la fuente y provocados por socavamiento, uso inadecuado del suelo, sobrepastoreo y falta de implementación de las áreas de retiro. Estos procesos ameritan atención inmediata, ya que podrían ser el punto de partida de problemas de mayor magnitud.
- Encontramos la canalización de aproximadamente 250 metros del lecho de la quebrada. Estas obras fueron realizadas con tubos que no tienen la capacidad de evacuación para toda el agua que se genera en épocas invernales y además las técnicas utilizadas en el trabajo no fueron las mejores.
- Deforestación total de las laderas en ambos márgenes de la quebrada, debido a la explotación intensiva en ganadería de leche.
- Afloramientos de material de arrastre.
- Aislamiento de solares con muros de adobe, que llegan a invadir el lecho de la quebrada.
- Utilización directa de la fuente de agua como abrevadero.

#### **5. Recomendaciones:**

- Se requiere implementar un programa de reforestación y aislamiento de toda la cuenca, especialmente en el nacimiento, las márgenes del cauce principal y sus afluentes de corriente constante; Para desarrollar el programa, debemos concertar unas fajas de retiro con cada uno de los propietarios. En dicha faja se garantizara la permanencia de vegetación.
- Se deben realizar estudios hidrológicos, hidráulicos, geomorfológicos y de usos del suelo, que proporcionen información clara sobre el tipo de obras que se deben desarrollar.
- Por el momento no se deben construir obras definitivas, solo pueden desarrollarse obras biológicas, que mitiguen el estado actual de la zona afectada.
- Deben realizarse obras de mitigación y protección en varios tramos afectados, las obras mas recomendables son enrocados, revestimientos y trinchos.
- Se debe iniciar la reconstrucción del cauce natural de la quebrada, permitiendo que el caudal discurra libremente sobre la superficie del suelo.
- Debe priorizarse al levantar la tubería, que se realice primero el trabajo en la zona mas alta, después del recodo, donde se encuentran catorce tubos, los cuales fueron colocados mas recientemente y que no causarían traumas al ser retirados.
- Deberá el señor Betancur, aislar y revegetalizar, una franja de cinco metros a lo largo de cada margen de la fuente afectada y sus afluentes con caudal permanente.

- Las obras construidas para cerrar los solares traseros de las viviendas aledañas a la quebrada, deberán ser demolidas y retiradas de la margen de esta cinco metros.
- El señor Betancur y sus vecinos deberán respetar el área de retiro de la quebrada, en la cual no podrán desarrollar ninguna actividad diferente a la protección.
- Las especies vegetales más recomendables para implementar las actividades de reforestación son: bambú, mataandrea, guadua, kingrass, Taiwan, elefante, caña brava.

**Nota:** dentro de las recomendaciones, quedan analizadas e incluidas las propuestas hechas por los técnicos de Corantioquia, formuladas durante las visitas de campo.

## **6. Responsables:**

**JORGE MARIO MIRA LÓPEZ**

**Convenio Universidad Nacional-Corantioquia**

**MIGUEL ARNULFO PÉREZ GRANDA**

**UMATA DON MATÍAS**

## **ANEXO 9.**

# **OFICIO DEL ALCALDE MUNICIPAL MANIFESTANDO LA DISPONIBILIDAD PARA COMPRAR A EPM UN LOTE DE 4,7 HECTÁREAS PARA EL RELLENO SANITARIO Y EL VIVERO MUNICIPAL**

## **ANEXO 10.**

# **TÉRMINOS DE REFERENCIA Y PROYECTO DE LA ONG CABILDO VERDE PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL VIVERO MUNICIPAL**



## REQUERIMIENTOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL VIVERO MUNICIPAL

### ▪ Esquema

<b>total: 1050m<sup>2</sup></b>	<b>Área</b>
<b>1: 432m<sup>2</sup></b>	<b>Area</b>
<b>2: 30m<sup>2</sup></b>	<b>Area</b>
<b>3: 25m<sup>2</sup></b>	<b>Área</b>

- Área uno, zona para el establecimiento de las eras de crecimiento (1m ancho por 20m de largo) y las eras de germinación (1m ancho por 3 m de largo), el área determinara cuantas de estas deben construirse. Área dos, dedicada para efectuar las labores de preparación del sustrato y llenado de bolsas. Área tres, caseta para el funcionamiento de la oficina y el almacenamiento de materiales y herramientas.
- La construcción será en madera, la cual se obtendrá de aserrar los árboles que derribaremos en la preparación del sitio.
- Las columnas serán cuadradas de 4" por 3m o 2.5m de largo, estarán unidas entre ellas por alambre rígido y serán unas mas altas que las otras haciendo forma de techo para evitar que el zarán se cuelgue y ocasione goteo en las eras, el zarán estará sujetado alrededor de la caseta por alambre o laso, las columnas serán enterradas entre 60 y 80 cm y se les aplicara pintura vareta para alargar su vida útil.
- El techo en el área uno será de zarán, en el área dos de plástico negro y en el área tres de eternit.

- El área uno debe poseer un sistema de riego por manguera o tubería, que llegue a cada una de las camas y se pueda realizar por aspersión.
- El total de las áreas debe incluir un sistema de cunetas, que permitan la eficiente y rápida salida del agua y no genere estancamientos que pueden ocasionar problemas fitosanitarios.
- El vivero debe estar debidamente cercado, con estacones cuadrados de 4" por 2,2 m de largos, pintados con vareta, colocados cada 2.5m, enterrados entre 60 o 80 cm debidamente aplomados y alineados, tendrán pie amigos en cada cambio de dirección y poseerán cuatro hilos de alambre de púas.
- Se realizara una instalación eléctrica sencilla con bombillos y tomas para cada una de las áreas.

### **LISTADO DE ESPECIES VEGETALES NATIVAS DEL MUNICIPIO DE DON MATIAS**

<b>NOMBRE VULGAR</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>
Aliso	<i>Alnus Jurullenis</i>
Amarrabollo	<i>Mriania nobilis</i>
Arrayán	<i>Mircia popayanensis</i>
Cedro de tierra fría	<i>Cedrela montana</i>
Cedro negro	<i>Juglans neotropica</i>
Pino Colombiano	<i>Retrophyllum rospingliossi</i>
Roble	<i>Quercus humboltii</i>
Sauce	<i>Salix humboltiana</i>
Chágualo	<i>Clusia multiflora</i>
Drago	<i>Croton funcckianus</i>
Dulomoco	<i>Saurauia ursina</i>
Silbo silbo	<i>Hedyosmun bonplandianum</i>
Siete cueros	<i>Tibouchina lepidota</i>
Sauco	<i>Sambucus peruviana</i>
Dividivi	<i>Caesalpinia spinosa</i>
Tachuelo	<i>Xylosma spiculiferum</i>
Mortiño	<i>Pyracatha coccinea</i>
Jazmín	<i>Pittosporum undulatum</i>
Laurel de cera	<i>Myrica pubescens</i>
Cordoncillo	<i>Piper bogotense</i>
Chirlobirlo	<i>Tecoma stans</i>

<b>NOMBRE VULGAR</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>
Espadero	Rapanea guianensis
Uvito de monte	Cavendishia condifolia
Carate	Vismia baccifera
Encenillo	Weinmania pubescens
Laurel Amarillo	Nectandra acutifolia
Bambú	Bambuca glauca
Guayacan de Manizales	Lafoensia speciosa

## **ANEXO 11.**

# **DOCUMENTOS VARIOS REFERIDOS A LA CONTRATACIÓN ADMINISTRATIVA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE RETIROS, PLANTACIÓN Y PRODUCCIÓN DE MATERIAL VEGETAL**

## **ANEXO 12.**

# **ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA QUEBRADA DON MATÍAS, MUNICIPIO DE DON MATÍAS (ANTIOQUIA)**