RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTORES	**MANUEL FERNANDO DURÁN CHACÓN**
FACULTAD	**CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE**
PLAN DE ESTUDIOS	**INGENIERIA AMBIENTAL**
DIRECTOR	**LUISA FERNANDA ARÉVALO NAVARRO**
TÍTULO DE LA TESIS	**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN LA MICROCUENCA LA TOMA, UBICADA EN LA VEREDA EL VOLCÁN DEL MUNICIPIO DE RIO DE ORO (CESAR).**

RESUMEN
(70 palabras aproximadamente)

LA MICROCUENCA LA TOMA ES FUNDAMENTAL EN EL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO DE LAS FAMILIAS ASENTADAS SOBRE ESTA. EL DETERIORO DE LOS RECURSOS NATURALES EN ESTA REGIÓN GENERA UN DESEQUILIBRIO POR DIFERENTES FACTORES, POR ESTO SE HACE NECESARIO REALIZAR LA FORMULACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL CON EL FIN DE ASEGURAR LA PERMANENCIA DE LOS RECURSOS NATURALES, AUMENTANDO LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN Y PERMITIENDO UN DESARROLLO SOSTENIBLE.

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 116	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:1

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN LA MICROCUENCA LA TOMA, UBICADA EN LA VEREDA EL VOLCÁN DEL MUNICIPIO DE RIO DE ORO (CESAR).

MANUEL FERNANDO DURÁN CHACÓN

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
INGENIERÍA AMBIENTAL
OCAÑA
2014

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN LA MICROCUENCA LA TOMA, UBICADA EN LA VEREDA EL VOLCÁN DEL MUNICIPIO DE RIO DE ORO (CESAR).

MANUEL FERNANDO DURÁN CHACÓN

Trabajo de Grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Directora
LUISA FERNANDA ARÉVALO NAVARRO
Ingeniera Ambiental

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
INGENIERÍA AMBIENTAL
OCAÑA
2014

DEDICATORIA

A Dios: Con el corazón rebosante de alegría primeramente quiero honrar con este trabajo, que representa la culminación de mi esfuerzo.

A mi hija: Eva Alejandra quien es y será la luz de mi vida.

A mi madre y padre: Nancy María Chacón y Vicente Antonio Durán por contribuir en cuanto le fue posible para hacer de mí el hombre que soy hoy día, por sus incontables sacrificios y por ayudarme a alcanzar mis metas personales y académicas.

A mi esposa: Karen Alejandra Camacho por su compañía, apoyo, comprensión y paciencia, gracias por impulsarme a hacer mis sueños realidad.

TABLA DE CONTENIDO

1. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN LA MICROCUENCA LA TOMA, UBICADA EN LA VEREDA EL VOLCÁN DEL MUNICIPIO DE RIO DE ORO (CESAR). 14

1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 14
1.2 JUSTIFICACIÓN 14
1.3 OBJETIVO 15

1.3.1 Objetivo General 15
1.3.2 Objetivos específicos 15

2. MARCO REFERENCIAL 16

2.1 MARCO HISTÓRICO 16
2.2 MARCO TEÓRICO 17
2.3 MARCO CONCEPTUAL 21
2.4 MARCO LEGAL 24

3. DISEÑO METODOLÓGICO 29

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN 29
3.2VARIABLES E INDICADORES 29
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA 30
3.4 INSTRUMENTOS 30
3.5METODOLOGÍA 30

3.5.1 Fases del procedimiento. 30
3.5.2 Recolección y procesamientos de datos. Recolección. 30
3.5.3 Diagnóstico. 31
3.5.4 Análisis, interpretación y priorización de problemas. 31
3.5.5 Plan de manejo Ambiental. 32

4. RESULTADOS 33

4.1. OBJETIVO Nº 1 33

4.1.1 Localización y extensión. 33
4.1.2 Fisiografía y relieve. 34
4.1.3 Geología. 35
4.1.4 Geomorfología. 37
4.1.5 Suelo. 37
4.1.6 Hidrogeología. 38
4.1.7 Climatología. 39

Estación 39

4.1.8 Caracterización Biótica. 42

4.2. OBJETIVO Nº 2 47
4.2.1 División Político-Administrativo Rural. 47
4.2.2 División Administrativa Urbana. 47
4.2.3 La Tradición. 48
4.2.4 Organización Eclesiástica. 49
4.2.5 Costumbres. 49
4.2.6 La Violencia. 50
4.2.7 Población. 50
4.2.8 Vivienda. 52
4.2.9 El Empleo. 53
4.2.10.1 Los actores sociales. 54
4.2.11 Servicios públicos. 54
4.2.12 Servicios sociales. 54
4.2.13 Salud. 55
4.2.14 Factores de Riesgo. 56
4.2.15 Enfermedades. 56
4.2.16 Educación. 57
4.2.17 Zonificación demográfica. 58
4.2.18 Población. 58
4.2.19 Tenencia de tierra. 58
4.2.20 Vivienda. 59
4.2.21 Saneamiento básico. 59
4.2.22. Educación 61
4.2.23 Salud y nutrición. 61
4.2.24 Presencia institucional. 62
4.2.25 Organización. 62
4.2.26 Vías. 63
4.2.27 Comercialización de productos. 63
4.2.28 Actividades productivas. 63
4.2.29 Manejo de los recursos naturales. 64
4.2.30 INVENTARIO ESPECÍFICO DEL RECURSO HÍDRICO 66
4.3. OBJETIVO Nº 3 71
4.4. OBJETIVO Nº 4 76
4.4.1 FASE PROSPECTIVA 76
4.4.2. FASE DE FORMULACIÓN 81
4.4.3 FASE DE EJECUCIÓN 92
4.4.4 FASE DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN 99

CONCLUSIONES 109

RECOMENDACIONES 110

BIBLIOGRAFÍA 111

FUENTES ELECTRÓNICAS 112

ANEXOS 113

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1 Información general de las estaciones climatológicas seleccionadas para la región subandina 39
Cuadro 2 Valores promedio mensuales de precipitación en mm. 40
Cuadro 3 Valores promedio mensuales de temperatura en ºC 41
Cuadro 4 Valores promedio mensuales de evaporación en mm 41
Cuadro 5 Inventario de Aves 44
Cuadro 6 Inventario de Mamíferos 44
Cuadro 7 Inventario de Reptiles 45
Cuadro 8 Listado de especies del perfil de vegetación 46
Cuadro 9 Comportamiento poblacional de Río de Oro desde 1951 50
Cuadro 10 Proyección de la población de Río de Oro. 51
Cuadro 11 Registro Histórico de la Población de la Cabecera Municipal de Río de Oro. 52
Cuadro 12 Concentración de propiedad rural 53
Cuadro 13 Clase de forma 68
Cuadro 14 Resultados morfométricos 69
Cuadro 15 Impactos ambientales generados por el aprovechamiento de los recursos naturales Microcuenca Quebrada La Toma. 72
Cuadro 16 Escenarios futuros de uso concertado y sostenible del suelo para la quebrada La Toma 76
Cuadro 17 Escenarios futuros de uso de las aguas la quebrada La Toma 77
Cuadro 18 Escenarios futuros de aprovechamiento y sostenibilidad de la flora y de la fauna en la quebrada La Toma 78
Cuadro 19 Escenarios futuros de mejoramiento del saneamiento básico 79
Cuadro 20 Escenarios futuros en la educación ambiental 80
Cuadro 21 Conservación del recurso hídrico. 83
Cuadro 22 Conservación del suelo. 86
Cuadro 23 Conservación del recurso flora y fauna 88
Cuadro 24 Manejo y control de residuos líquidos y sólidos. 90
Cuadro 25 Organización comunitaria 92
Cuadro 26 PLAN OPERATIVO O PLAN DE ACCIÓN 94
Cuadro 27 LÍNEA ESTRATÉGICA 1: CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES 104
Cuadro 28 LÍNEA ESTRATÉGICA 2: MANEJO INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO 105

Cuadro 29 LÍNEA ESTRATÉGICA 3: GENERACIÓN DE INGRESOS Y EMPLEO VERDE..... 106
Cuadro 30 LÍNEA ESTRATÉGICA 4. CALIDAD DE VIDA URBANA Y RURAL 107
Cuadro 31 LÍNEAS ESTRATÉGICA 5. PLANIFICACIÓN Y ADMINISTRACIÓN EFICIENTE DEL MEDIO AMBIENTE..... 108

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Localización del Municipio de Río de Oro en el País y en el Departamento. 33
Figura 2 Localización de la Microcuenca Quebrada La Toma en el Municipio de Rio de Oro (Cesar) 34
Figura 3 División Política en el Municipio de Río de Oro 47

1. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN LA MICROCUENCA LA TOMA, UBICADA EN LA VEREDA EL VOLCÁN DEL MUNICIPIO DE RIO DE ORO (CESAR).

1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La microcuenca La Toma nace en la vereda el Volcán y desemboca en el río Rio de Oro; presenta una constante sobreexplotación de los recursos naturales como el agua, suelo, flora y fauna, esto es consecuencia del inadecuado uso de los recursos y la falta de sensibilización y organización de la comunidad que se ve beneficiada.

El deterioro de los recursos naturales en esta región genera un desequilibrio por diferentes factores como: los asentamientos humanos, las prácticas inadecuadas en la producción agropecuaria, la deforestación, la abstracción del material y alteraciones climatológicas, que causan un impacto sobre la calidad y cantidad del recurso hídrico, agotamiento de los suelos y desaparición de especies animales y vegetales.

La desorganización que se presenta por parte de la población beneficiada y el desconocimiento del valor de los recursos naturales, son aspectos que influyen en el deterioro de la microcuenca.

Rio de Oro no posee un plan de manejo ambiental (PMA) en la quebrada La Toma donde se, favoreciendo integralidad entre los factores sociales, económicos y ambientales, garantizando el desarrollo sostenible del área propuesta para dicho estudio.

1.2 JUSTIFICACIÓN

El agotamiento de los recursos naturales ocasiona alteraciones y desestabilidad en el ambiente. Por esto surge la preocupación en la comunidad que se beneficia directa o indirectamente con el uso de estos recursos; es necesario realizar una conservación y mantenimiento de estos que oriente, organice, proteja y equilibre el uso de los recursos naturales en la microcuenca.

La interacción del hombre con la naturaleza debe ser de forma sostenible, permitiendo mejorar las condiciones de vida dando un desarrollo integral que minimice impactos, creando nuevas alternativas con recuperación, protección y conservación de los recursos. Un desarrollo sostenible es fundamental para buscar el bienestar de una sociedad el cual se logra con la satisfacción de las necesidades básicas de carácter socio-económico: (educación, salud, vivienda, servicios de equipamiento, recreación, cultura, trabajo, seguridad social y participación ciudadana); de carácter físico-ambiental: condiciones y cualidades del entorno natural, prevención de riesgos naturales y mitigación de procesos de degradación ambiental.

Río de Oro tiene un importante potencial hídrico, pues su relieve permite la formación de cañadas y quebradas que lo hacen rico en almacenamiento de agua. Por tal razón, es importante formular el plan de manejo ambiental en la quebrada la Toma de la vereda el Volcán para que se constituya en el instrumento que permita la sostenibilidad del recurso con opciones técnicas, socioeconómicas y legales.

Los planes de manejo se encargan de dar pautas para protección y conservación a los recursos naturales, logrando un desarrollo equilibrado en el territorio y garantía de supervivencia de la comunidad; la formulación del plan de manejo se trabajará analizando cada uno de los recursos en su estado actual, siendo esto la línea base y allí se determinó cual es el problema, buscándose su posible solución, que llevarán a la respectiva protección y aprovechamiento del mismo. Permitiendo un desarrollo que supla necesidades de la población, sin dañar la base patrimonial de los recursos con conservación, preservación y un crecimiento económico sostenible evitando el deterioro ambiental y mejorando la calidad de vida.

1.3 OBJETIVO

Formular el Plan de Manejo Ambiental en la microcuenca la Toma, ubicada en la vereda el Volcán del municipio de Rio de Oro (Cesar).

1.3.1 Objetivo General

Formular el Plan de manejo Ambiental (PMA) en la microcuenca la Toma, ubicada en la vereda el Volcán del municipio de Rio de Oro (Cesar), enfocado a la protección, conservación de los recursos naturales para lograr un bienestar físico, social, económico de la población.

1.3.2 Objetivos específicos

Reconocer las características ambientales de la microcuenca la Toma mediante información primaria y secundaria, que permitan realizar el diagnóstico del área en estudio.

Identificar las actividades socioeconómicas de los habitantes de la vereda el Volcán beneficiados por los recursos de la microcuenca la Toma.

Determinar los impactos y efectos ambientales sobre los recursos naturales renovables, generados por el aprovechamiento de la microcuenca.

Planificar el manejo integral de la microcuenca a través de la fase prospectiva, de formulación, de ejecución, seguimiento y evaluación del plan de manejo ambiental de la quebrada La Toma.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 MARCO HISTÓRICO

Los primeros estudios de planificación de microcuenca se iniciaron en el ano de 1920 en el rio Magdalena. En los últimos años las Corporaciones Regionales de los departamentos (CAR) han realizado estudios de cuencas y formulado planes de manejo de los recursos naturales.

En el departamento Norte de Santander se han realizado diferentes estudios donde se miran aspectos biofísicos, sociales y económicos. En el municipio de Ocaña se ha realizado el Plan de Manejo de la cuenca alta del rio Catatumbo por medio de la firma Hidrotec.[1]

En 1988 la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental (CORPONOR), llevo a cabo estudios para el mejoramiento y ordenamiento de cuencas hidrográficas de acueductos municipales.

En 1992 el municipio de Ocaña elaboro un proyecto con la firma HIDROAMBIENTE para realizar un diagnóstico ambiental de las fuentes abastecedoras de acueducto para el plan maestro de acueducto y alcantarillado. El diagnóstico arrojo una serie de recomendaciones basadas en el deterioro de las cuencas Rio Tejo y Algodonal, por lo tanto se presentó la idea del plan de ordenamiento y manejo de dichas cuencas.

En 1993 se realiza el convenio 009 de 1993 entre CORPONOR y los municipios de Abrego, Ocaña y Rio de Oro, con el objeto de cofinanciar el Plan de Manejo y Ordenamiento de la Cuenca Alta del Rio Catatumbo.

A nivel local en la vereda el Rosal se realizó el estudio de impacto ambiental en la parte baja de la microcuenca con el fin de establecer las cabañas altos del Rosal, allí se realizaron estudios fisicoquímicos y microbiológicos del agua donde dieron como resultados que el agua esta fisicoquímicamente dentro de los parámetros para el agua potable y microbiológicamente no es apta para el consumo.

En el ano de 1998 se llevó a cabo por los estudiantes Alma Ailem Lázaro y Fernando Rodríguez A. un seminario con el título de plan de ordenamiento y manejo integral de la microcuenca el Rosal.[2]

[1] AMAYA, Roa. Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental Cuenca Alta del Rio Catatumbo. Estudio de HIDROTEC. Santa fe de Bogotá. 1997. P210.

[2] LAZARO, Alma y RODRIGUEZ, Fernando. Seminario Formulación del Plan de Manejo Quebrada el Rosal. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, 1998. P151.

CORPONOR a través de la dirección regional de Ocaña, emitió la resolución 0014 del 2.000 en donde se ordena adelantar el estudio de la microcuenca el Rosal por el grupo técnico de CORPONOR y una estudiante de ingeniería Ambiental.

En el año 2002 CORPONOR realizó la reglamentación y ordenación de aguas de la microcuenca el Rosal.

El 30 de noviembre de 2011 CORPONOR presenta a los habitantes del municipio de Ocaña (Norte de Santander) y a los autoridades civiles de Rio de Oro y Gonzales (Cesar) el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica el Algodonal.

2.2 MARCO TEÓRICO

Nuestro territorio Colombiano sobresale por su riqueza, pero actualmente se observa el deterioro y escasez de los recursos naturales, debido al crecimiento desordenado de las ciudades y el avance de las fronteras agrícolas sobre los bosques naturales y fuentes de aguas producidas por el hombre el cual es responsable del agotamiento progresivo de muchas especies de flora y fauna, disminuyendo la posibilidad de tener agua potable para las comunidades.

El agua es el líquido por naturaleza de los seres vivientes universalmente repartido y tan corriente que desde la antigüedad fue considerado como un elemento más junto con el aire, la tierra y el fuego, sin esta no hay posibilidad de vida.

Todos los seres vivos sean animales o vegetales tienen cierta cantidad de agua dentro de su organismo. Morfológica y funcionalmente la vida es inseparable del agua: el ser viviente es una parcela de hidrosfera desarrollado, modificado, adaptado, acondicionado al agua, que es el único componente irremplazable.

A nivel nacional, el Estado colombiano[3] (en adición a los objetivos estratégicos del componente agua del Proyecto Colectivo Ambiental) ha emprendido varios programas para el manejo y conservación de cuencas, entre los cuales se destacan:

PRIDECU: Fue iniciado en 1976 con el apoyo financiero de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI), desarrollando actividades de reforestación y piscicultura con comunidades rurales legalmente establecidas mediante contactos entre la población y el Estado. Durante el período 1977/85, se establecieron y manejaron 4.464 has de plantaciones forestales.

PROCAM: Se inició en 1979 y concluyó en 1988, se localizó básicamente en los Departamentos de Huila y Tolima, teniendo como propósito establecer medidas de

[3] REGIMEN LEGAL DEL MEDIO AMBIENTE. LEGIS Editores S.A. Bogotá, Caracas, Lima, Quito. 2000. P95

conservación de suelos y control de erosión. Las actividades se encaminaron principalmente a la investigación sobre hidrometereología, pérdidas de suelo, cobertura vegetal, tecnologías apropiadas para el manejo de cuencas, (agrícolas, forestales y agroforestales), manejo de la cobertura vegetal, manejo de suelos y control de la erosión, desarrollo de infraestructuras hidráulicas y para el control de la erosión y establecimiento de estaciones hidrometereológicas, entre otras.

DRI: Inició su operación en 1976, canalizando recursos de crédito externo proveniente del BIRF, BID y ACDI.

Durante los primeros 10 años se plantaron 8.541 has distribuidas entre 2.449 usuarios. En la actualidad funciona mediante el sistema de crédito para pequeños propietarios.

Plan para la restauración y manejo del río grande de La Magdalena

Mediante documento CONPES 2763 del 17 de febrero de 1995, se estableció el Plan para la Recuperación y Manejo del Río Grande de la Magdalena para el período 1995-1998, con el propósito de mejorar las condiciones de navegabilidad del río, mantener la calidad y cantidad de las aguas, recuperar los recursos ictiológicos y conocer sus características y dinámicas, con el fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes ribereños.

El Plan de acción propuesto en el documento CONPES, señala en lo relativo al Medio Ambiente, que CORMAGDALENA cofinanciará a los municipios ribereños programas de planificación, zonificación y uso adecuado del suelo, para garantizar el aprovechamiento integral y adecuado de la zona, la protección y recuperación de ciénagas, el manejo integral de las ciénagas que abastecen acueductos municipales y la minimización de los desastres naturales.

Para el año de 1997 se destinó la suma de mil millones de pesos para reforestación. Se financia la totalidad de los costos de los proyectos de reforestación. CORMAGDALENA, en coordinación con los municipios ribereños y las CARs que tienen jurisdicción sobre el río Magdalena, tiene previsto asignar anualmente en su presupuesto los dineros adecuados que permitan el establecimiento y manejo de 24.000 has anuales de reforestación de carácter protector hasta el año 2007.[4]

Subprograma de microcuencas del PAMRN del Ministerio del Medio Ambiente

Desde 1.994 el Gobierno Nacional (DNP, Ministerio del Medio Ambiente) adelanta a través del Programa Ambiental y de Manejo de Recursos Naturales (PAMRN) el subprograma de microcuencas, el cual es cofinanciado con recursos externos provenientes del BIRF y del BID.

[4] HENAO, Jesús Eugenio. Introducción al manejo de cuencas hidrográficas Universidad Santo Tomas. Colombia. 1998. p. 75

Dentro del esquema general del PAMRN, el Manejo de Microcuencas y el Fomento de la Guadua aparecen en el caso del Programa Ambiental (BID) como componentes del Subprograma de Manejo de Recursos Naturales Renovables; a su vez, dentro del Programa de Manejo de Recursos Naturales (BIRF) la Rehabilitación de microcuencas aparece explícitamente como un Subprograma.

Se resalta la característica de que el subprograma se ha venido desarrollando con una activa participación comunitaria y garantizando, en la medida de lo posible, el mantenimiento de las actividades ejecutadas hasta el tercer año. Esta metodología, que podría considerarse novedosa, pretende promover y comprometer la sostenibilidad de los diferentes proyectos de microcuencas una vez culmine la fase de cofinanciación con recursos de crédito externo.

En especial, la participación de las comunidades ha sido requisito indispensable para la ejecución de los proyectos de microcuencas en el marco del PAMRN. Esta participación se ha buscado que vaya más allá del simple aporte de mano de obra, y ha procurado que las comunidades estén permanentemente involucradas en el proceso de identificación, ejecución y seguimiento de las acciones, con el fin de que se apropien e interioricen el proyecto en toda su dimensión.

Dada la amplia tasa de deforestación a que están sometidos los bosques naturales en nuestro país (la cifra puede fluctuar, según diversas fuentes, entre 160.000 y 600.000 hectáreas por año), es probable que las cifras o logros alcanzadas por el Ministerio a través del PAMRN en materia de hectáreas atendidas puedan parecer poco significativas.

Cuenca hidrográfica: Es un área natural en el cual el agua se desaloja a través de un número de corrientes. Está compuesta por un conjunto de quebradas y pequeños ríos. Todos los elementos que integran la cuenca están en interacción de manera estrecha y armónica considerándose como un conjunto dependiendo el uno del otro. Los componentes de una cuenca: agua, suelo, flora, fauna y el medio ambiente trabajan en forma balanceada en la naturaleza.[5]

La cuenca tiene características geográficas, físicas y biológicas que la hacen funcionar como un ecosistema, permitiendo que un buen manejo de estas ocasione un desarrollo regional y equilibrado, así, un desarrollo sostenido en beneficio de los organismos que viven en torno a ella.

Al hablar de un plan de ordenación integral de una cuenca hidrográfica, incluye la administración racional de los recursos naturales de la región, contemplando planes de manejo de bosques, cultivos, suelos, aguas, etc.

Esto se formulara de manera integral como una unidad sin aislar la actividad humana. Partes de una cuenca:

[5] LEAL LEAL, Ramón. La microcuenca hidrográfica municipal, guía básica para su planificación ambiental. CORPONOR, Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental. Norte de Santander. 1994. P301

Parte alta o de recepción. Es la parte más alta de la cuenca donde se concentra la totalidad del caudal. Es conocida como la zona productora de agua la cual requiere mayor atención.

Garganta o canal de desagüe. Es el encajonamiento formado por las dos vertientes en cuyo fondo son conducidas las aguas y los materiales provenientes de la cuenca en recepción.

Lecho o cono de deyección. Es el depósito aluvial que se forma cuando la corriente llega a la superficie plana o de poca pendiente.

Las cuencas son importantes para el hombre porque: Proporcionan agua para su propia vida, la de los animales, ayudan a regar los cultivos, forma parte de su alimentación, son aprovechados para vías de comunicación y transporte y son utilizadas para proporcionar energía y acueducto.

Recursos flora y fauna: Son elementos del medio ambiente, permiten la diversidad de los ecosistemas, poseen valor científico, estético, recreativo, fuente de alimento, abrigo, sustancias medicinales, satisfacen necesidades con materias primas en todas las actividades económicas e industriales. Estos permiten una interrelación de los seres. Factores como el clima, suelo, agua son determinantes para condicionar la vegetación y fauna de un área geográfica.

Recurso suelo: El medio terrestre es el asiento de la vida el cual resulta de la interacción prolongada entre tres fases: atmosfera, litosfera (roca) y la biosfera (vegetales), La formación de este es un proceso fisicoquímico, biológico, complejo el cual su final depende de factores como: la naturaleza de la roca madre, el clima, vegetación, etc.[6]

El hombre con la mala utilización de este recurso genera una sobreexplotación llevando a una acción negativa sobre el medio, el cual ocasiona erosión, derrumbes, empobrecimiento de suelos, escasa vegetación, por estas razones debe realizarse un plan de manejo y conservación.

Factor socioeconómico: La cuenca como unidad natural contribuye a un desarrollo socioeconómico en un área determinada, permitiendo un adelanto agropecuario y un mejoramiento económico para la comunidad, contribuyendo así al crecimiento de la región.

El ser humano en búsqueda de satisfacer sus necesidades sociales y económicas se ha venido evolucionando y realizando asentamientos alrededor de fuentes hídricas, permitiendo así actividades agrícolas, pastoriles, industriales, de comercio y recreación, a raíz de este mismo avance el hombre ha causado la desestabilización y desequilibrio del medio, generando variaciones de clima, inundaciones, deslizamientos, heladas, en si una series de alteraciones en los recursos naturales.

[6] MENDOZA Méndez, José. Ecología – Universidad Santo Tomas. Colombia. 1997. p. 56

Ordenación y desarrollo de la cuenca: La ordenación conlleva a la corrección de los desequilibrios producidos por el mal uso de los recursos, la restauración de los suelos empobrecidos por las practicas inadecuadas de explotación, la reforestación de suelos que fueron despojados de cubierta protectora, el saneamiento de los hábitat, la arborización de todas las actividades económicas de la región así como su valoración y crecimiento de la rentabilidad de las operaciones que se realicen y que tienden a elevar el nivel de vida de poblaciones rurales y urbanas incorporados dentro de la cuenca.[7]

Planes de manejo: Son trabajos orientados a la protección y regulación del caudal, control de erosión, disminución de la reforestación, manejo integrado de los recursos naturales con el propósito de obtener un desarrollo sostenible de la región; con el conocimiento de lo que se tiene, la conservación y mejoramiento de estos se podrán aprovechar para generaciones futuras. El manejo integral de la cuenca permite utilizar de forma óptima los recursos naturales, asegurando la permanencia de estos se mejora la calidad de vida de la población generando un rendimiento económico, fomentando la utilización óptima de las tierras, mejora las condiciones de salud, nutrición, educación de los habitantes de la zona.

2.3 MARCO CONCEPTUAL

Colombia es un país, que con una extensión continental de 114.2 millones de hectáreas, posee 53.2 millones cubiertas por bosques naturales de diversa complejidad ecológica (bosques húmedos a pluviales tropicales en paisajes de colinas, terrazas y vegas aluviales, bosques andinos, etc.) y 21.6 millones de hectáreas por otros tipos de vegetación en áreas de sabanas, humedales y zonas áridas. Esta variedad ecosistémica, alberga una alta diversidad biológica, estimada en 10% del total mundial, haciendo de Colombia un país megadiverso, con un alto potencial de desarrollo sostenible y con una importante función en el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales, particularmente, en la regulación hídrica y climática.

En Colombia el manejo de cuencas se inició a finales de la década del 20 y principios del 30, con reforestaciones encaminadas a proteger los suelos, restaurar la cobertura vegetal y con ella el efecto regulador hídrico en las cuencas y cauces que suministraban agua a centros urbanos. Fue así como entidades municipales procedieron a reforestar cuencas hidrográficas generadoras de agua como la de los ríos San Francisco, San Cristóbal, y Arzobispo en Bogotá, Piedras Blancas en Medellín, Río Cali en Cali, Río Blanco en Manizales, Río Otún en Pereira y en embalses como Neusa y Muña en Cundinamarca.

A finales de la década del cincuenta, la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC, promovió la conservación y el manejo de recursos naturales a partir de la administración geográfica de cuencas hidrográficas.

[7] MAZUERA, Oscar. Cuencas hidrográficas en Colombia. Criterios Generales de Planeación y Desarrollo (CVC) Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, Cali. 1980. P172

Desde la década de los 70 el país ha venido haciendo notables esfuerzos para la conservación de las cuencas, y en ese sentido se han invertido significativos recursos a través de programas como PRIDECU, PRISER, en experiencias como las de Corporación para el Desarrollo de la Meseta de Bucaramanga y Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, el programa de microcuencas del Fondo de Desarrollo Rural Integrado – DRI- y más recientemente las acciones lideradas por el Ministerio del Medio Ambiente y las Corporaciones Autónomas Regionales en el marco del Programa Ambiental y de Manejo de Recursos Naturales.[8]

En esta década el país adoptó para manejo de cuencas hidrográficas un procedimiento que comprendía tres fases: La primera fue un mecanismo para el control y vigilancia de los recursos naturales y el acercamiento a la comunidad para ejercer el control del uso de los recursos, conocer la región y ejercer labores de promoción de los programas a desarrollar con las comunidades; en la segunda fase se formulaba el plan de ordenamiento y desarrollo para la cuenca con base en un diagnóstico del área, que comprendía estudios básicos biofísicos y socioeconómicos. En la tercera fase comprendía la ejecución del plan de ordenamiento y desarrollo a través de los programas propuestos. Los programas básicos fueron: promoción social, mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, a través del mejoramiento de viviendas y la participación social.

Hacia la década de los 80's se cuestionan los métodos, conceptos, técnicas y organización administrativa con el propósito de hacerlos cada vez más prácticos y eficientes sin dejar de reconocer las experiencias anteriores. Se planteó entonces, el enfoque sistémico para la administración de las cuencas hidrográficas, el cual concibió la cuenca como un sistema compuesto por interrelaciones entre los aspectos biofísicos, económicos y sociales, considerando al hombre como su centro.

Este enfoque, buscó a través de la planificación participativa definir los elementos, situaciones y componentes más importantes del sistema cuenca, permitiendo concertar esfuerzo y financiación de entidades públicas y privadas, con la participación de la comunidad en la gestión y ejecución de su propio desarrollo.

El enfoque en mención es el que se usa en la actualidad, impulsando el manejo integral de la cuenca hidrográfica y motivando a la comunidad hacia la autogestión de los recursos naturales de manera que los habitantes de las cuencas se conviertan en sujetos activos.

Otra aproximación conceptual importante la constituye el Plan Estratégico para la restauración de ecosistemas del Ministerio del Medio Ambiente y el establecimiento de bosques en Colombia (plan verde), que a su vez contiene un programa de implementación (programa bosques para la paz), el cual dentro de sus actividades plantea la restauración cuencas vitales para el abastecimiento de acueductos veredales y municipales. Este

[8] HENAO, Jesús Eugenio. Introducción al manejo de cuencas hidrográficas Universidad Santo Tomas. Colombia. 1998. p. 35

programa se financia con recursos del Fondo Nacional de Regalías. Esta es una aproximación basada en la restauración y conservación de áreas estratégicas.[9]

En síntesis, en Colombia desde hace más de treinta años el manejo de cuencas ha estado guiado conceptual y metodológicamente por un enfoque integral y sistémico en donde los aspectos sociales, económicos y ambientales están ineludiblemente relacionados. Obviamente, este enfoque ha tenido orientaciones diferenciales, en función de la estructuración administrativa para la gestión de los recursos naturales. Por ejemplo, cuando existía el INDERENA, las acciones de manejo se orientaron a la restauración de ecosistemas y a la adopción de prácticas sostenibles de manejo y conservación de suelos. En la última década, con la implementación del Sistema Nacional Ambiental, el manejo de cuencas opta por la aplicación de los principios y estrategias del desarrollo sostenible emanadas de la Conferencia de Río en 1992 y contenidos en la Agenda XXI.

Según el PAMRN del Ministerio del Medio Ambiente, el manejo una cuenca hidrográfica "*consiste en la ejecución de obras y tratamientos de conformidad con un plan previamente definido para la gestión de los recursos de la cuenca".* Esta definición dista mucho de un enfoque integral y sistémico. No obstante ésta es una definición operacional que indica la necesidad de unas intervenciones en función de un plan rector orientado hacia el desarrollo sostenible de las cuencas.

El Ministerio del Medio Ambiente, desde una perspectiva más integral define las cuencas hidrográficas, como "unidades sistémicas que incorporan diferentes subsistemas de naturaleza biótica, abiótica, social y económica que interactúan para producir bienes y servicios, y con ello garantizar el bienestar de la sociedad.

Desde el punto de vista biofísico, la cuenca posee unas características específicas de clima, agua, suelos, flora, fauna y tipos de bosques, que constituyen una oferta ambiental y unas opciones de usos. Como subsistema económico representa una disponibilidad de recursos para producir bienes y servicios, a través de procesos extractivos y de transformación, mientras que como subsistema social involucra a las comunidades asentadas en sus áreas de influencia, con sus culturas, estructuras organizativas y formas de vida y de acceso a los recursos, la cuales necesariamente impactan los ambientes naturales transformándolos en paisajes culturales."

Por tanto, el manejo de estas unidades implica también la aplicación de enfoques que privilegien un tratamiento integral de los aspectos económicos, sociales y ambientales. Con esta lógica, el Ministerio del Medio Ambiente ha definido este tratamiento integral como ordenación de cuencas, el cual tiene por "objeto principal el planeamiento del uso y manejo de sus recursos y la orientación y regulación de las actividades de los usuarios, de manera que se consiga mantener o restablecer un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento

[9] GONZALES Nova, Gabriel y VARGAS Caro, Félix. Reforestación de Microcuenca, SENA. Santa fe de Bogotá. 1992. P182

económico de tales recursos y la preservación de la estructura físico - biótica de la cuenca y particularmente de sus recursos hídricos."

Más que una definición formal, Colombia cuenta con muchas experiencias exitosas de manejo de cuencas en donde en función de un plan (de manejo o de ordenamiento) previamente concertado y preparado con la comunidad, se han aplicado una serie de acciones orientadas al desarrollo sostenible estas unidades.[10]

En general, las cuencas en Colombia han tenido diversas clasificaciones, la mayor parte de ellas en función de su tamaño. Se puede decir que no existe una clasificación única, lo cual ha derivado en una proliferación de categorías que hacen muy difícil la comparación de las condiciones y características de las cuencas del país.

En el estudio "Estadísticas sobre el recurso agua en Colombia", las cuencas se clasificaron por grandes regiones hidrográficas correspondientes a cinco macrocuencas: la cuenca del Pacífico, la del Caribe, la macrocuenca Magdalena-Cauca, la del Catatumbo, la del Orinoco y la del Amazonas. Para fines menos formales, también se ha usado la clasificación de cuencas alta, media y baja, sobre todo cuando se refiere a las características ecológicas de las mismas. Por lo general, esta clasificación se usa en cuencas grandes: ríos Magdalena, Cauca, Meta, etc., cuyas áreas de captación son superiores a 10.000 km^2.

En los últimos años ha cobrado mucha importancia el término "microcuenca", el cual se ha aplicado (en general) a cuencas con una superficie no mayor a 1.000 Km^2. Este término ha sido operativo en los programas más actuales orientados al manejo y conservación. No existe una relación directa del término microcuenca con el área, más bien se refiere a unidades en donde es factible, en términos operativos una implementación más sencilla de los programas (comunidades más o menos organizadas y no muy heterogéneas e instituciones con cierta capacidad de gestión).

Las Corporaciones Autónomas Regionales[11] Usan diversas clasificaciones: por tamaño, por orden de drenaje o por secciones de la ecoclima. No obstante, el IDEAM en los últimos años ha propuesto una clasificación en función del tamaño con el propósito de estandarizar y hacer posibles la comparación entre cuencas.

2.4 MARCO LEGAL

El desarrollo normativo relacionado con el manejo de cuencas en Colombia históricamente ha sido bastante amplio. De hecho, ha servido de modelo en algunos países de Latinoamérica. Lamentablemente la aplicación de ese acervo normativo tan prolífico y de

[10] CASAS Lozada, Juan Gabriel; OSPINA Barrero Luis Humberto. Procedimientos Metodológicos de Planificación en Cuencas Hidrográficas. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, Subdirección de recursos Naturales, División de Cuencas Hidrográficas grupo de proyecto. 7 Tomos. Santiago de Cali. 1995. P96.

[11] CORPONOR, Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental. Plan de gestión Ambiental, ECOMILENIO. 1999 – 2007. P27

alta calidad técnica, ha sido muy pobre, en parte debido a la ausencia, escasez o falta de eficiencia en la aplicación de los recursos y a las debilidades de gestión de las entidades del SINA (y antes de 1993, del Inderena). Otros factores que han influido significativamente en la falta de aplicación de las normas son: la ausencia de programas de capacitación y formación comunitaria respecto al manejo y conservación de cuencas, la ampliación de la frontera agrícola, la falta de sistemas de producción alternativos (sostenibles), la proliferación de cultivos ilícitos, las circunstancias de orden público y el desplazamiento forzoso, entre otros.

Declaración de Estocolmo. Principio 2: Los recursos naturales de la tierra, incluidos, el aire, el agua, la tierra, la flora y la fauna y especialmente muestras representativas de los ecosistemas naturales, deben preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras mediante una cuidadosa planificación u ordenación, según convenga.

CONSTITUCION POLITICA DE COLOMBIA[12]

Artículo 8: Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación.

Artículo 79: Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

Artículo 80: El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas.

Artículo 95: La calidad de colombiano enaltece a todos los miembros de la comunidad nacional. Todos están en el deber de engrandecerla y dignificarla. El ejercicio de los derechos y libertades reconocidos en esta Constitución implica responsabilidades. El ejercicio de las libertades y derechos reconocidos en esta Constitución implica responsabilidades.

Decreto 2278 de 1953, por el cual se establecen Constituyen las "Zonas Forestales Protectoras" en los terrenos situados en las cabeceras de las cuencas de los ríos, arroyos y quebradas, sean o no permanentes; las márgenes y laderas con pendiente superior al cuarenta por ciento (40%); la zona de cincuenta (50) metros de ancho a cada lado de los

[12] UNESCO. Constitucion política de Colombia 1991. (en línea): http://www.unesco.org/culture/natlaws/media/pdf/colombia/colombia_constitucion_politica_1991_spa_orof.pdf (Citado en 21 de julio de 2014)

manantiales, corrientes y cualesquiera depósitos naturales de aguas, con el fin de defender cuencas de abastecimiento de aguas, embalses, acequias, evitar desprendimientos de tierras y rocas, sujetar terrenos, defender vías de comunicación, regularizar cursos de aguas, o contribuir a la salubridad.

Decreto 2811 de 1974[13], por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, señala que las cuencas hidrográficas de ríos que sirven de límite o que atraviesan las fronteras de Colombia, incluidas las aguas superficiales y subterráneas y los demás cursos naturales conexos están amparadas por las siguientes previsiones ambientales, en cuanto a la utilización de recursos naturales renovables compartidos con países limítrofes y sin perjuicio de los tratados vigentes,

a) El recíproco y permanente intercambio de informaciones necesarias para el planeamiento del desarrollo y el uso óptimo de dichos recursos y elementos;

b) La recíproca y previa comunicación de las alteraciones o desequilibrios ambientales que puedan originar obras o trabajos proyectados por los gobiernos o los habitantes de los respectivos países;

c) La administración conjunta de los gobiernos en los recursos naturales renovables cuya explotación o aprovechamiento no pueda ser físicamente divisible entre los países interesados o que del punto de vista técnico o económico no resulte conveniente dividir;

d) La adopción de medidas para que no cause perjuicios sensibles a otros países del uso puramente interno de los recursos naturales no renovables u otros elementos ambientales, hecho en Colombia o en naciones vecinas.

Decreto 1541 de 1978, por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto - Ley 2811 de 1974: "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973, señala que se podrá prohibir, temporal o definitivamente, ciertos usos, tales como los recreativos, deportivos y la pesca, en toda una cuenca o subcuenca hidrográfica o sectores de ella, cuando del análisis de las aguas servidas o a los desechos industriales que se viertan a una corriente o cuerpo de agua se deduzca que existe contaminación o peligro de contaminación que deba ser prevenida o corregida en forma inmediata.

Decreto 2857 de 1981, por el cual se define, delimita y ordena una cuenca hidrográfica. La ordenación de una cuenca tiene por objeto principal el planeamiento del uso y manejo de sus recursos y la orientación y regulación de las actividades de los usuarios, de manera que se consiga mantener o restablecer un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico de tales recursos y la preservación de la estructura físico-biótica de la cuenca y particularmente de sus recursos hídricos.

[13]MI AMBIENTE. Proyectos Diversidad. (en línea) http://www.minambiente.gov.co/documentos/DocumentosBiodiversidad/proyectos_norma/proyectos/241011_proy_dec_ley_2811_ordenacion_forestal_121111.pdf (Citado en 21 de julio de 2014)

Acuerdo 41 de 1983, por el cual se determinan los procedimientos y competencias para la ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, decreta todo sobre cuencas hidrográficas lo cual está Reglamentado por el Decreto 2857 de 1981, en cuanto a definiciones y facultades de la administración, de la ordenación, los planes de ordenación y la cooperación de los usuarios.

Decreto 2135 de 1992, por el cual se reestructura el instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras -HIMAT-, señala que El HIMAT, deberá realizar estudios de identificación en cuencas hidrográficas para determinar perfiles de nuevos proyectos y apoyar las acciones que adelanten otros organismos públicos o privados para la conservación de las cuencas hidrográficas abastecedoras de los distritos.

Ley 99 de 1993[14], por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones, señala que, corresponde al Ministerio del Medio Ambiente expedir y actualizar el estatuto de zonificación de uso adecuado del territorio para su apropiado ordenamiento y las regulaciones nacionales sobre uso del suelo en lo concerniente a sus aspectos ambientales y fijar las pautas generales para el ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas y demás áreas de manejo especial.

A las Corporaciones Autónomas Regionales dentro de sus funciones les corresponde ordenar y establecer las normas y directrices para el manejo de las cuencas hidrográficas ubicadas dentro del área de su jurisdicción, conforme a las disposiciones superiores y a las políticas nacionales. Todo proyecto que involucre en su ejecución el uso del agua, según lo reglamentado en el decreto 2811/74, deberá destinar no menos de un 1% del total de la inversión para la recuperación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica que alimenta la respectiva fuente hídrica. El propietario del proyecto deberá invertir este 1% en las obras y acciones de recuperación, preservación y conservación de la cuenca que se determinen en la licencia ambiental del proyecto.

Dentro de las funciones de los Departamentos, Municipios, Distritos y del Distrito Capital está la de promover, cofinanciar o ejecutar, en coordinación con los entes directores y organismos ejecutores del Sistema Nacional de Adecuación de Tierras y con las Corporaciones Autónomas Regionales, obras y proyectos de irrigación, drenaje, recuperación de tierras, defensa contra las inundaciones y regulación de cauces o corrientes de agua, para el adecuado manejo y aprovechamiento de cuencas.

De los Recursos para el Medio Ambiente del Fondo Nacional de Regalías no menos del veinte por ciento (20%) deben destinarse a la recuperación y conservación de las cuencas hidrográficas en todo el país.

[14]ALCALDIA DE BOGOTA. (en línea) http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=297 (Citado en 21 de julio de 2014)

Decreto 1868 de 1994, Por el cual se complementa la estructura orgánica del Ministerio del Medio Ambiente y se distribuyen sus funciones entre sus dependencias internas, señala que la Subdirección de Aguas Continentales preparará las pautas generales para el ordenamiento y el manejo de cuencas hidrográficas.

Ley 160 de 1994, Por la cual se crea el sistema nacional de reforma agraria y desarrollo rural campesino, se establece un subsidio para la adquisición de tierras, se reforma el Instituto Colombiano de Reforma Agraria y se dictan otras disposiciones, señala que el fondo de cofinanciación para la inversión rural tendrá como objeto exclusivo cofinanciar la ejecución de programas y proyectos de inversión para las áreas rurales en general y especialmente en las áreas de economía campesina y en zonas de minifundio, de colonización y las de comunidades indígenas, que sean presentados por las respectivas entidades territoriales, en la rehabilitación y conservación de cuencas y microcuencas.

Decreto 1277 de 1994, por el cual se organiza y establece el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM-, señala que entre otras, será función del IDEAM, asesorar a las Corporaciones en el desarrollo de programas de regulación y mejoramiento de la calidad de corrientes hídricas y otros cuerpos de agua y en el control de la erosión de cuencas hidrográficas, y en la protección y recuperación de la cobertura vegetal.

Ley 141 de 1994, por la cual se crea el Fondo Nacional de Regalías. La Comisión Nacional de Regalías, reguló el derecho del Estado a percibir regalías por la explotación de recursos naturales no renovables y estableció las reglas de liquidación y distribución, entre otros aspectos.

Decreto 1729 de 2002[15], por medio del cual se reglamenta la Parte XIII, Título 2, Capítulo III del Decreto-ley 2811 de 1974 sobre cuencas hidrográficas, parcialmente el numeral 12 del Artículo 5° de la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones.

[15]MI AMBIENTE. (en línea) http://www.minambiente.gov.co/documentos/dec_1729_060802.pdf (Citado en 21 de julio de 2014)

3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Enfoque descriptivo el cual marca la incidencia, distribución y relación llegando a conocer más a fondo las situaciones, costumbres y actividades predominantes mediante una identificación, descripción y caracterización de las condiciones económicas, socioculturales, aspectos biofísicos que integran la microcuenca la Toma.

El desarrollo del trabajo está enfocado a observar, conocer e identificar los elementos ambientales de la microcuenca (agua, suelo, flora, fauna, clima), los cuales son objeto de agotamiento y deterioro debido a la intervención del hombre.

La selección y recolección de información es la base del territorio a estudiar, define y prioriza la problemática ambiental (diagnóstico), el cual nos dará la información a analizar y permitiendo proponer las posibles soluciones y actividades que ayudan a mejorar el estado de la microcuenca la Toma, satisfaciendo las necesidades dentro de un límite de tiempo; de esta manera se dará inicio al plan de manejo para la zona, orientado a un desarrollo sostenible de la región y equilibrando la relación hombre y ambiente.

3.2 VARIABLES E INDICADORES

Las variables e indicadores permiten conocer aspectos fundamentales del proyecto entre ellos tenemos: variables (agua, flora, fauna, suelo, socio-económico), indicadores (cantidad, calidad, número de especies).

Tabla 1 Variable e Indicador

Variable	Indicador
Agua	Cantidad Calidad fisicoquímica Calidad microbiológica
Flora y fauna	Especies
Suelo	Textura PH % Materia orgánica Bases intercambiables
Socioeconómico	Salud Educación Servicios básicos Tenencia de tierras

Fuente: Autor del proyecto.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población corresponde a las diferentes áreas comprendidas a lo largo de la microcuenca la Toma, donde abarca la vereda El Volcán del municipio de Rio de Oro (Cesar). Para facilitar el trabajo, por su complejidad se estableció un muestreo el cual corresponde al 100%, con una población de 37 hogares o familias.

3.4 INSTRUMENTOS

Cartografía del proceso de ordenación y manejo integral de la cuenca del río Algodonal.
Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Rio de Oro (Cesar).
Cámara fotográfica.
Computador.

3.5 METODOLOGÍA

3.5.1 Fases del procedimiento.

El estudio tiene como finalidad llevar a cabo un plan de manejo, el cual se desarrollara por medio de pasos que traerán consigo como resultado un buen manejo de los recursos y mejorar la calidad de vida. Se realiza la recolección de información el cual es un trabajo de campo, analizando e interpretando esta información dará como resultado el diagnóstico socio-económico de la zona, permitiendo establecer los principales problemas y buscar algunas alternativas de solución.

En este proceso de planificación y manejo se busca integrar armónicamente los componentes de la microcuenca; definir las metas a desarrollar, conociendo el territorio, analizando los datos se determinan las acciones a ejecutar en cada zona para utilizar óptimamente los recursos naturales. En este proceso se desarrolla un diagnostico participativo del área de influencia, haciendo énfasis en componentes social, económico, biofísico; dando perfiles de programas y proyectos orientados a recuperar el mal uso de los recursos naturales, restaurar los suelos empobrecidos por las practicas inadecuadas, reforestar el suelo despojado de la cobertura protectora, armonizar actividades económicas de la región, mejorar la infraestructura escolar, el manejo de los residuos sólidos que contaminan altamente las fuentes hídricas, encaminar proyectos que mejoren la calidad de vida de la población.

3.5.2 Recolección y procesamientos de datos. Recolección.

Para llevar a cabo el proceso de acopio de información de carácter cualitativo que permita realizar el diagnostico se considera la comunidad como un ente activo que tiene capacidad de generar su propio desarrollo. Por medio de autogestión, autoformación, autoevaluación, que abordando el proceso participativo identificando situaciones, explicar el que y por qué

suceden, priorizar problemas, conocer sus causas-efectos; detectando las necesidades de cambio en el área, buscando el manejo integral y uso sostenible de la oferta ambiental.

Observación directa. Participantes del proyecto establecen una interacción directa con el área de estudio con el objeto de recolectar información sobre factores: climáticos, suelos, erosión, topografía, recurso hídrico, flora, fauna, infraestructura, cultivos, aspectos culturales y uso de la tierra.

Entrevista. Se diseña una encuesta la cual incluye diferentes aspectos de la población, número de personas en la familia, edad, nivel educativo, servicios de vivienda, manejo de residuos, vías de comunicación, caracterización económica-social y manejo de los recursos naturales.

3.5.3 Diagnóstico.

Este es importante porque demarca la situación real, visión general de la calidad, cantidad de los recursos naturales, permitiendo identificar las condiciones socioeconómicas, culturales para analizar y priorizar los problemas de la región para presentarle posibles soluciones. Esta información caracteriza los componentes de la microcuenca.

Aspectos físicos. Agua, relieve, precipitación, pendientes, drenajes, altitud, ubicación de la microcuenca, impacto del suelo, geología, temperatura (promedio, mínima y máxima); humedad relativa.

Aspectos bióticos. Zonas de vida, flora, fauna, uso actual del suelo (agrícola, pecuario, piscícola, forestal, agroforestal).

Aspectos socioeconómicos. Tenencia de tierra, número de familias, características educativas, características económicas, vivienda, servicios básicos, organización y participación comunitaria.

Con la información recolectada del diagnóstico se va conformando el plan general de manejo. Los datos que conforman el diagnostico se obtendrán por observación y la realización de encuestas, las cuales fueron diseñadas de acuerdo a los parámetros a analizar. Ver Anexo (Encuesta).

3.5.4 Análisis, interpretación y priorización de problemas.

La información obtenida a través de observación directa, aplicación de encuestas, lo planteado por la comunidad, dan como resultado la identificación de problemas ambientales, y son la base para la formulación del plan de manejo de la microcuenca la Toma; estos son sometidos a un proceso de valoración y priorización. Este proceso comprende las siguientes etapas:

Precisión de problemas. Se analiza e interpreta la problemática ambiental identificada con el fin de consolidar y unificar las diversas opiniones dadas por la comunidad a un problema determinado.

Jerarquización de problemas. Permite establecer e identificar el problema crítico de cada zona, las causas y sus consecuencias, con base a esto se formula el plan de manejo para la microcuenca la Toma.

3.5.5 Plan de manejo Ambiental.

Con la información base, análisis, priorización de problemas, se establece la actualidad de los componentes (biofísicos, social-económico) que se asocian a la microcuenca; por consiguiente se presentan programas y proyectos que son alternativas de solución hacia el mejoramiento de la calidad de vida, orientado a corregir los desequilibrios producidos por el mal uso de los recursos, dentro de un límite de tiempo (corto, mediano y largo plazo).

4. RESULTADOS

4.1. OBJETIVO Nº 1

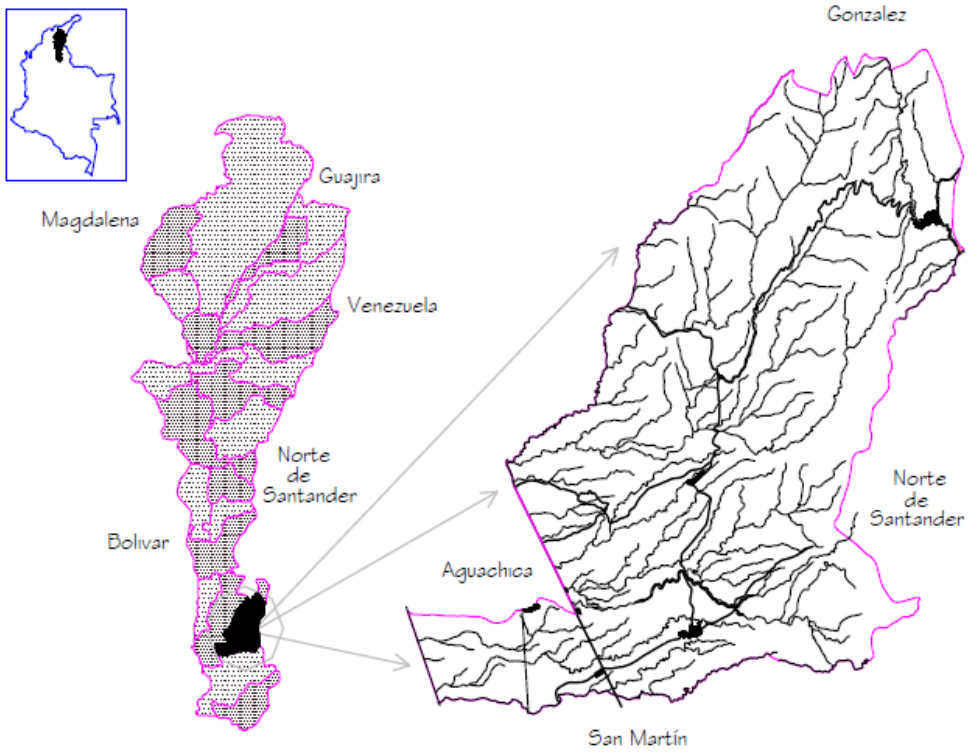
Reconocimiento de las características ambientales de la microcuenca la Toma mediante información primaria y secundaria, que permitan realizar el diagnóstico del área en estudio.

4.1.1 Localización y extensión.

La microcuenca La Toma se localiza en jurisdicción del municipio de Rio de Oro (Cesar), nace en la vereda el Volcán y atraviesa la vereda Tunja al occidente de la cabecera municipal y desemboca en el río Rio de Oro.

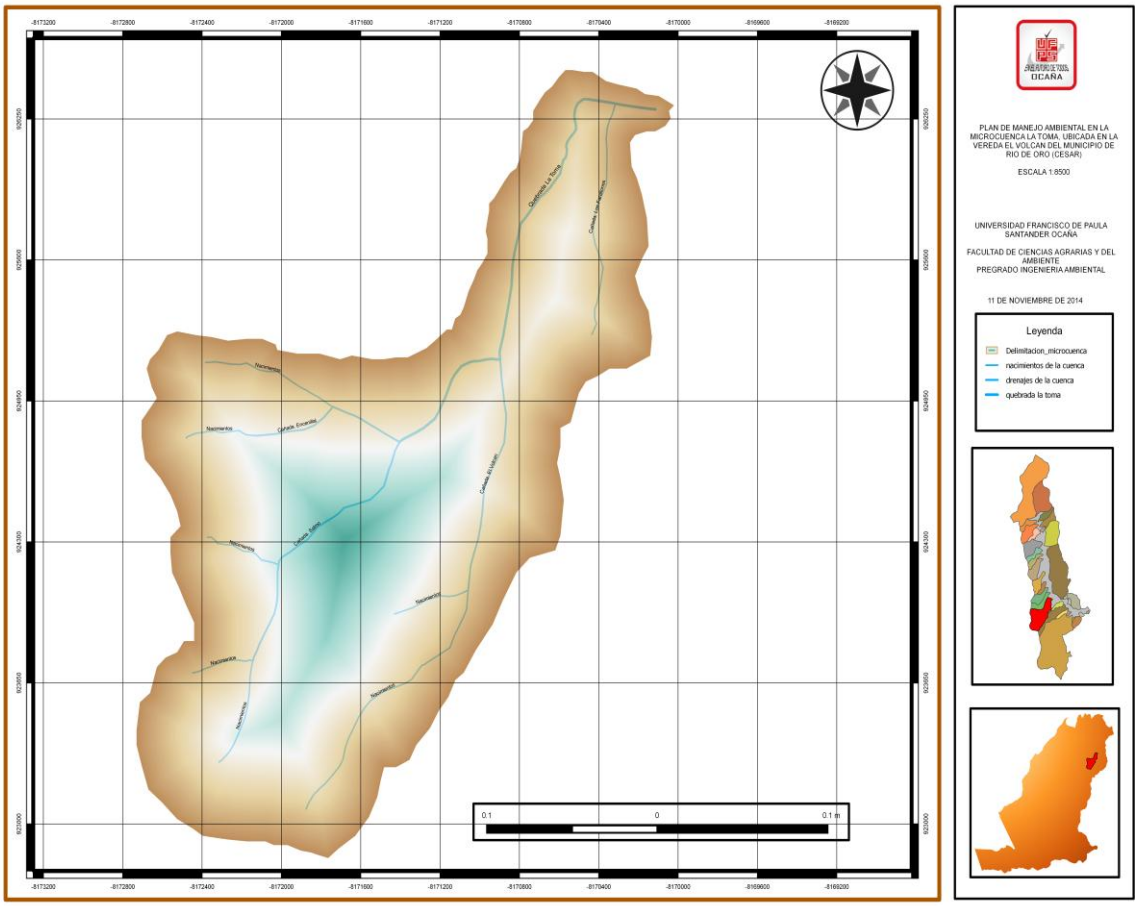
Limita al norte con el corregimiento del Gitano, al sur con la vereda el Carbonal, al oriente con la vereda Tunja y al occidente con la cabecera municipal del municipio de Rio de Oro. El área total de la microcuenca es de 429,15 hectáreas equivalentes a 4.2915 km, se extiende desde la cota 1200 a la 1800 msnm.

Figura 1 Localización del Municipio de Río de Oro en el País y en el Departamento



Fuente: EOT Rio de Oro. 2000

Figura 2 Localización de la Microcuenca Quebrada La Toma en el Municipio de Rio de Oro (Cesar)



Fuente: U.F.P.S.O. Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente.

4.1.2 Fisiografía y relieve.

De acuerdo a la información obtenida en el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) de Rio de Oro y el estudio realizado a la microcuenca La Toma corresponde a la provincia fisiográfica de la región Subandina, este paisaje se caracteriza por presentar topografía alta y muy accidentada, de formas generalmente escarpadas en altitudes que oscilan entre 1000 y 1800 m.s.n.m.

Son estructuras denudativas escarpadas con pendientes por encima del 25% afectadas por erosión laminar concentrada y antrópica severa, escurrimiento difuso y pata de vaca, en grado moderado, provocado que aparezcan coladas de solifluxión y movimientos en masa en épocas de lluvia.

4.1.3 Geología.

En el municipio de Rio de Oro afloran rocas metamórficas, ígneas y sedimentarias, cuyas edades varían desde el precámbrico hasta el reciente; como resultado de esto se evidencian dos zonas bien definidas: La región plana y la región subandina donde se encuentra localizada la microcuenca La Toma.

Rocas metamórficas: Estos materiales presentan edades que se remontan hasta el pre-devónico; su litología evidencia la ocurrencia de eventos orogénicos, los cuales aún no son totalmente conocidos.
Su presencia en la superficie implica el alto nivel de erosión a que ha sido expuesto el macizo de Santander durante un largo periodo de su historia geológica.

Son rocas de medio abajo grado de metamorfismo, con minerales variados como neiss, anfibolitas, moscovita, biotita, cuarzo, plagioclasas y exquisitos. Estos materiales han sufrido metamorfismo que afecto o transformo su composición mineralógica o cristalina.

Rocas ígneas: Pertenecen al grupo plutónico de Santander, con rocas intrusivas y volcánicas cuya edad varía del pre-devónico al cretáceo inferior. Su composición varía de tonalitas grises, cuarzo, monzonitas y granitos de color rosado.

La tonalita predominante es la gris, ligeramente verdosa, fanerítica de grano medio y constituida por cuarzo, plagioclasa, horblenda y biotita, la diorita presenta variación en el tamaño de grano, se compone principalmente de plagioclasa y horblenda además de biotitas y cuarzo.

Rocas sedimentarias: Son las que más abundan en el municipio y oscilan en edades que van del cretáceo inferior al reciente. Los sedimentos expuestos que limitan el sector oriental del macizo de Santander, se caracterizan por estar constituidas de areniscas, limolitas gris verdosa a pardas, arcillas ligeramente calcáreas, lutitas grises, con intercalaciones de conglomerados, guijarros de tamaño variado en matriz arenosa.

La microcuenca la Toma se encuentra conformada por el flanco occidental de la cordillera oriental, con afloramientos de rocas metamórficas de alto y bajo grado de metamorfismo, rocas ígneas intrusivas pertenecientes al cretáceo inferior y rocas sedimentarias con edades que van desde el jurásico inferior al resiente; constituidas por limolitas, areniscas, lutitas, con intercalaciones de conglomerados.

A continuación se presenta la clasificación geológica de la región subandina del municipio de Rio de Oro (Cesar) y que se encuentra dentro consignada en el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) de dicha municipalidad.

Oxtoneiss (pDo): Roca metamórfica de alto grado, considerada como la más antigua del área, conformada por neiss biotiticos y anfiboliticos y neiss cuarzo – feldespáticos, con

biotitas, localmente abundantes y granates. Se presenta al sur oeste de la población de Río de Oro, su edad va del Devónico inferior al ordovícico.

Diorita (pDd): Roca ígnea, constituida por una metadiorita de grano fino a grueso, asociada al neiss de Bucaramanga con evidencias de metamorfismo dinámico, aflora como una franja angosta en el norte del municipio. Su edad la sitúa en el ordoviciano.

Neiss de Bucaramanga (pDb): Roca metamórfica compuesta por una secuencia meta sedimentaria de alto grado de metamorfismo, que consiste en paraneiss riolítico, neiss calcáreo, neiss horblendico, se presenta a lo largo del límite oriental con el departamento Norte de Santander, su edad fue establecida como precámbrica.
Formación Bocas (Jb): Roca sedimentaria constituida por una alternancia de arenitas lodolitas con interposiciones aisladas de caliza gris a gris oscura, conglomerado gris a blanco amarillento. Shale negro generalmente calcáreos y algunas capas de tobas y lavas ácidas. Se localiza en la carretera Aguachica – Río de Oro. Su edad la sitúa en el Jurásico inferior.

Formación Jordán (Jj): Roca sedimentaria conformada por una arenisca gris verdosa, ligeramente calcárea, limolita roja, conglomerado rojizo y blanco. Rocas volcánicas rioliticas en forma de silos o diques; afloran en el límite con el municipio de Aguachica. Su edad se ha establecido como Jurásica superior.

Complejo ígneo intrusivo extrusivo (Jci): Roca ígnea perteneciente a una fase intrusiva cuya composición predominante es cuarzo monzonita y una serie de etapas de volcanismo efusivo explosivo principalmente de carácter riolitico, aflora en el límite con el departamento Norte de Santander y al nor oriente de la población de Río de Oro, su edad se estima al periodo Jurásico.

Riolitas (Jr): Rocas ígneas intrusivas y extrusivas formadas por riolitas afaniticas, brechosas, localizadas en la carretera que de Aguachica conduce a Río de Oro. Su edad corresponde al cretáceo inferior.

Formación Luna (Ksl): Rocas sedimentarias constituidas por intercalaciones de caliza gris y negra con Shale negro calcáreo y esporádicamente arenisca calcárea, lidita negra y cher gris oscuro a negro. Nódulos calcáreos aplanados. Su edad corresponde al cretáceo superior.

Formación Algodonal (Tpa): Rocas sedimentarias constituidas por conglomerados poco consolidados con intercalaciones de arcilla gris verdosa y arenisca gris clara. La edad de la zona es incierta y se ha postulado como terciario tardío a cuaternario temprano (entre 1 y 15 m.a). La unidad presenta estructuras sedimentarias diversas tales como estratificación cruzada, marcas de corriente y estructuras de fondo que permiten identificar fácilmente base y techo.

Esta formación tiene un espesor aproximado de 554 metros, de rocas sedimentarias de origen variado (lacustre, conos aluviales, depósitos torrenciales).

4.1.4 Geomorfología.

En el municipio se encuentran localizadas tres regiones fisiográficas que distinguen el paisaje: la zona del valle medio del río Magdalena y el piedemonte que hacen parte de la región de sabanas del Caribe, y una zona de montaña que hace parte de la región Subandina donde se localiza la microcuenca La Toma propuesta para dicho estudio.

Zona de Montaña (región subandina): Corresponde a la provincia fisiográfica de la región Subandina, este paisaje se caracteriza por presentar topografía alta y muy accidentada, de formas generalmente escarpadas en altitudes que oscilan entre 1000 y 1800 m.s.n.m.
Son estructuras denudativas escarpadas con pendientes por encima del 25% afectadas por erosión laminar concentrada y antrópica severa, escurrimiento difuso y pata de vaca, en grado moderado, provocado que aparezcan coladas de solifluxión y movimientos en masa en épocas de lluvia.

La microcuenca quebrada "la Toma" posee unidades morfológicas de montañas ramificadas en esquistos y néisicas.

Dentro de los procesos geomorfológicos de la microcuenca quebrada "la Toma", sobresalen los siguientes procesos: escurrimiento difuso en grado ligero, deslizamientos y desprendimientos de roca; escurrimiento concentrado en grado severo y; solifluxión generalizada en amplios sectores en grado, deslizamientos.

4.1.5 Suelo.

Los suelos de la zona alta o región subandina están constituidos por depósitos volcánicos, poco evolucionados, superficiales, bien drenados, de fertilidad baja a moderada. Son aptos para cultivos permanentes o semipermanentes, en sistemas multiestratos como frutales y plátano. Esta zona presenta áreas con pendientes mayores del 65%, algunas de las cuales permanecen con bosque protector, otras presentan erosión severa. También tiene áreas con pendientes menores al 20%, bien drenados, de alta fertilidad, aptos para cultivos transitorios como tomate, cebolla, maíz, frutales, cítricos y maracuyá; sin embargo, son superficiales. La erosión se presenta entre leve y severa.[16]

La microcuenca abastecedora quebrada "la Toma" posee unidades taxonómicas de suelo Typic ustropepts y Typic ustorthents. Así mismo, según información obtenida en el mapa de suelos la microcuenca posee suelos con pendientes entre el 50% y 75% presentando erosión ligera, son suelos profundos bien drenados, textura franco arcillo arenosa a franco arenosa, fertilidad natural alta.

[16] Esquema de ordenamiento Territorial (EOT). Municipio de Rio de Oro (Cesar). 2000

La problemática con los suelos del municipio de Rio de Oro se ve reflejada en el inadecuado aprovechamiento y manejo de los recursos naturales.

La zona alta y de ladera por ser una región quebrada y tener grandes áreas desprovistas de vegetación, se aprecian problemas de erosión, que van desde moderada hasta severa. Este problema tiende a acentuarse dada la tala indiscriminada de bosques, quedando el suelo completamente desnudo, generando un problema potencial a los habitantes que viven junto a ellos, en caso de presentarse fuertes lluvias y posibles avalanchas.

4.1.6 Hidrogeología.[17]

Con base en la información existente y a los datos recolectados en trabajo de campo, se estableció un modelo hidrogeológico aproximado para el municipio; en el cual se identificaron las unidades litológicas y sedimentos capaces de almacenar y transmitir potencialmente aguas subterráneas.

La clasificación hidrogeológica de las unidades rocosas se determinó por sus características intrínsecas como: porosidad, conductividad hidráulica, calidad del agua y las características hidrometeorológicas, fisiográficas, estructurales y tectónicas del área.

De acuerdo con estos parámetros se dividió el municipio en dos provincias hidrogeológicas a saber: provincia hidrogeológica de Subandina y la provincia hidrogeológica de planicie.

Provincia hidrogeólogica subandina

Se localiza al nor-oriente del municipio sobre el flanco occidental de la cordillera oriental; formada por afloramientos de rocas ígneas intrusivas (Tonalitas), rocas vulcano sedimentareas y un extenso conjunto de rocas metamórficas del Neiss de Bucaramanga.

Estas unidades de rocas cristalinas antiguas constituyen bloques impermeables o semi-impermeables en los cuales la posibilidad que se produzca la infiltración de agua para formar intervalos aprovechables es muy reducida.

Sin embargo en las zonas más bajas cuando el agua percola y cae sobre rocas semi-impermeables se crea una dirección de flujo subterráneo con dirección este-oeste, dando como resultado la principal zona de recarga de los niveles acuíferos de la provincia de planicie.

Esta zona montañosa limitada por la presencia del sistema de fallas de Santa Marta y Bucaramanga y rocas semi-impermeables. También se ve reflejada en la dirección de las corrientes superficiales de agua, así como en una red de drenajes de escorrentía superficial excesiva que se traduce en procesos erosivos severos.

[17] Ibíd, Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT), municipio de Rio de Oro (Cesar). 2000

La microcuenca quebrada “la Toma” posee unidades hidrogeológicas en acuíferos de baja productividad y acuifugas.

4.1.7 Climatología.

Las variaciones del clima inciden directamente en las características del suelo, como también en los aspectos cualitativos y cuantitativos de la vegetación y de la fauna que habitan el municipio.

Para definir el clima del municipio se dividió en dos grandes regiones a saber: Región plana y la región Subandina en donde se localiza la microcuenca la Toma.

Para cada una de las zonas se utiliza la información de las estaciones climatológicas y pluviométricas, localizadas en sitios de registro significativo con relación al área del municipio, en lo posible con tiempo de registros superiores a 10 años.

Región subandina: Con el fin de establecer las condiciones generales y aproximadas de la climatología de esta zona, se recolecto información de las siguientes estaciones meteorológicas.

Cuadro 1 Información general de las estaciones climatológicas seleccionadas para la región subandina

Estación	Código	Tipo	Municipio	Latitud	Longitud	Elevación	Años de registro
Aguas Claras	1605501	Ordinaria	Ocaña	08º19N	73º22W	1435	1985-1997
Abrego	1605504	Principal	Abrego	08º05N	73º14W	1430	1970-1997
La Playa	1605506	Ordinaria	La Playa	08º14N	73º14W	1500	1985-1997

Fuente: EOT Rio de Oro. 2000

4.1.7.1 Precipitación. El régimen de lluvias en la zona se caracteriza por un comportamiento bimodal, con intensas precipitaciones en los meses de abril y mayo, con un promedio de 131 mm y los meses de Agosto, septiembre y octubre con un promedio de 159 mm.

En los meses de enero y febrero se presentan los índices de precipitación más bajos con un promedio de 19.3 mm.

La precipitación promedio total anual es de 1074.1 mm, la cual aumenta de oriente a occidente.

En la microcuenca abastecedora quebrada "La Toma", se registran precipitaciones entre 1000 - 1100 mm y 1100 – 1200 mm. Y de acuerdo a los niveles de precipitación media según los polígonos de Thiessen se registran lluvias promedio de 1231 mm.

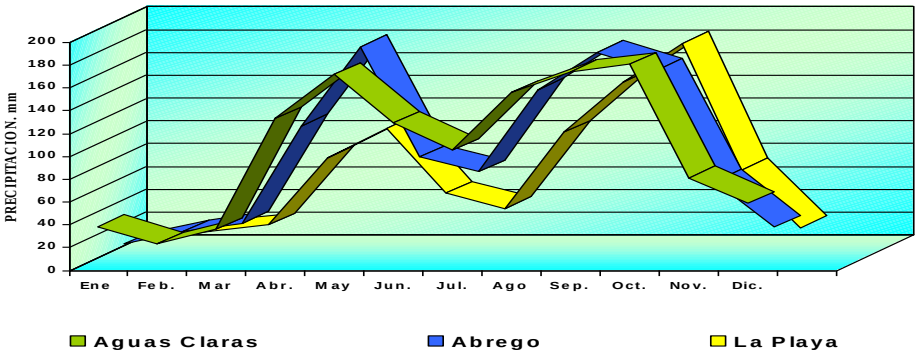
Cuadro 2 Valores promedio mensuales de precipitación en mm.

Estación	Ene	Feb.	Mar	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Valor anual
Aguas Claras	38.6	22.9	36.2	133.1	172.1	129.3	105.9	155.9	174.3	180.8	80.9	58.9	1288.6
C. Abrego	12.7	23.8	31.2	116.5	185.9	89.2	76.0	148.3	181.1	164.8	67.6	27.5	1124.6
La Playa	5.8	13.4	19.0	78.3	104.1	46.8	33.7	100.6	144.9	178.6	67.0	16.5	808.9

Fuente: EOT Rio de Oro. 2000

4.1.7.2 Temperatura. El comportamiento de dicho parámetro climático es un indicador de los cambios generados durante las diferentes etapas del año, los valores medios mensuales de temperatura no poseen mayor variación, la temperatura media mensual es de 19.9 ºC, con intervalos de variación del valor medio mensual desde 19.8 ºC 20.7 ºC y con un valor medio anual que oscila entre los 19.4 ºC y los 21 ºC. Registrándose los valores más bajos en los meses de diciembre y enero y los más aptos en los meses mayo - agosto.

Grafica 1 Precipitación en la región subandina



Fuente: EOT Rio de Oro. 2000

De acuerdo a información obtenida en la Fase diagnóstico del plan de ordenamiento y manejo de la cuenca hidrográfica del rio algodonal, se encontró que para la microcuenca abastecedora quebrada "La Toma" posee una temperatura entre 17 - 19 °C y, según el mapa de temperatura de Thiessen registra un valor de 21,2 °C con un área poligonal de 62711,34 Ha.

Cuadro 3 Valores promedio mensuales de temperatura en ºC

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Valor Anual
La Playa	18.8	19.3	19.8	20.4	20.6	20.6	20.7	20.6	20.2	19.8	19.4	18.8	19,92

Fuente: EOT Rio de Oro. 2000

6.1.7.3 Humedad Relativa. Se entiende esta como el porcentaje entre la cantidad de agua existente y la que existiría si el aire estuviera saturado a la misma temperatura.

El valor medio mensual de humedad corresponde al 83%, presentándose una variación media mensual entre el 8% y el 85 % y una variación anual entre el 77% y el 85%. Los meses en los cuales se registra mayor humedad corresponden a Agosto, Septiembre y Octubre con un 91%.

6.1.7.4 Evaporación. En la zona, este proceso está directamente relacionado con la intensidad solar y la velocidad de los vientos, además incide el tipo de suelo y la presencia de coberturas vegetales.

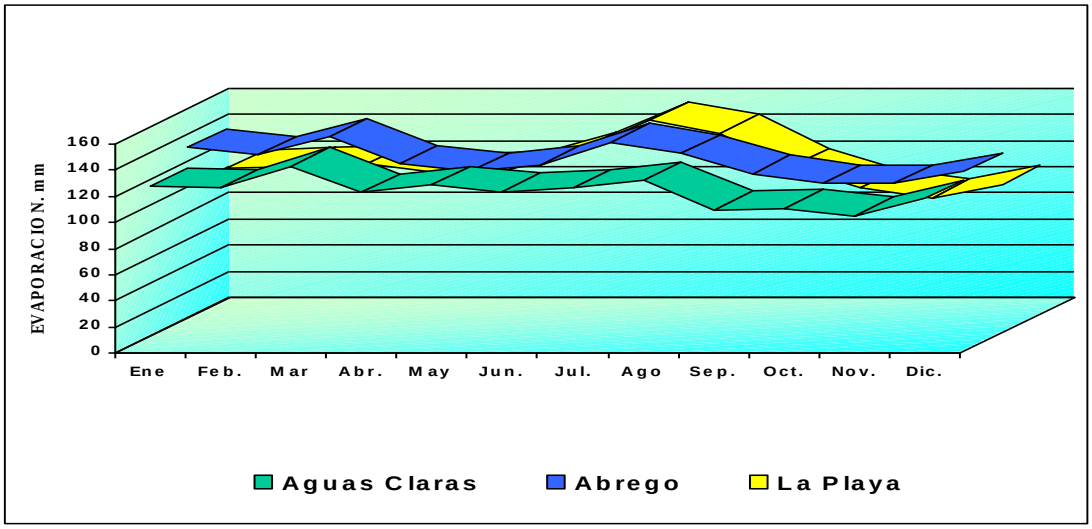
El valor medio anual de evaporación para el Municipio de la playa corresponde a 1.389 mm, siendo el mes de julio en donde este parámetro registra el valor medio mensual más alto con 149.9 mm, y en los meses de Junio y Agosto con valores de 125.5 mm y 139.8 mm los más bajos ; causado principalmente por la alta nubosidad que se presente durante este periodo de tiempo el cual asciende a 5 octas , lo que impide la penetración directa de los rayos solares y el movimiento activo de las masas de aire.

Cuadro 4 Valores promedio mensuales de evaporación en mm

Estación	Ene	Feb.	Mar	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Valor anual
Aguas Claras	127.4	126.2	143.0	122.9	128.4	123.7	126.2	132.3	109.9	110.8	105.1	118.5	1474.4
Abrego	143.1	137.4	151.4	130.9	124.7	130.2	147.1	138.7	123.0	115.9	115.3	125.1	1582.7
La Playa	113	114.6	116.6	109.9	112	126.4	149.9	139.8	114.3	97.8	90.6	100.8	1385.7

Fuente: EOT Rio de Oro. 2000

Grafica 2 Evaporación en la región subandina



Fuente: EOT Rio de Oro. 2000

4.1.7.5 Brillo solar. El valor medio anual de horas luz, corresponde a 1.893 horas luz, presentándose con mayor intensidad entre los meses de Junio, Julio y Agosto y con menor intensidad en los meses de Abril, Mayo y Noviembre , lo cual coincide con la descripción hecha anteriormente en cuanto al comportamiento de los periodos de invierno a verano durante el año.

En resumen Río de Oro tiene las siguientes características climatológicas:

Las corrientes de aire tienen velocidades que no pasan 1.69 metros por segundo en Julio, con un mínimo de 1.35 metros por segundo en el mes de Octubre y un promedio mensual de 1.52 metros por segundo, lo que indica poca variación en su magnitud.

La precipitación media anual es de 1.330 mm, presentándose un promedio mensual de 110 mm, y un mínimo de 13 mm en los meses de Enero y 31 mm para el mes de Febrero que conforman el período más seco del año.

La evaporación media anual de 1.680 mm con valores mensuales que van de 118 mm en Julio, con un valor medio mensual de 140 mm.

Los valores registrados de humedad relativa presentan pequeñas variaciones que van desde 76% en los meses de Febrero y Marzo, 82% en Octubre y un promedio mensual de 78%.

4.1.8 Caracterización Biótica.

Son los que tienen que ver con elementos vivos correspondientes a la flora y la fauna.

4.1.8.1 Caracterización de los ecosistemas estratégicos y áreas de amortiguación. En el municipio se presentan factores de colonización social, agrícola y pecuaria que han incidido en el alto grado de deterioro del recurso bosque, representado en la actualidad por manchas de vegetación arbórea y rastrojo en las hondonadas. Los componentes topográficos, fisiográfico, orográfico y climático permiten albergar flora y fauna que en las actuales circunstancias locales se ha reducido y/o desaparecido por el crecimiento demográfico que presenta una alta demanda sobre el recurso agua y tierra generando impactos, manifiestos en la reducción del patrimonio natural local.

Los patrones de diversidad biológica dadas por las condiciones topográficas, fisiográficas y climáticas no permiten establecer en detalle poblaciones de flora y fauna. Existe una marcada relación entre los niveles de biodiversidad y los niveles de precipitación, es decir a mayor humedad mayor riqueza biológica.

La clasificación biogeográfica se hizo mediante dos zonas a saber: La región Subandina y la región plana.

Región subandina. La biota de montaña no es tan diversa pero si es rica en especie endémica, en esta zona se encuentran biomas tipo general con ecosistemas transformados o agroecosistemas y bioma de agroecosistema andino de bosque húmedo premontano; a continuación se hace la descripción del aspecto para esta zona:

Descripción interpretativa de fauna

El hábitat de los grupos faunísticos se ve interrumpido por las presiones externas de índole antrópica, como la cacería ocasional y la colonización con lo cual ha disminuido sensiblemente las poblaciones faunísticas del área. Las aves son las que registran el mayor número de especies debido a que son organismos que superan las dificultades de la obtención de alimentos por la facilidad de desplazamiento que poseen.

La zona de vida pertenece a bosque húmedo Premontano (bh-PM), donde los mamíferos más importantes desde el punto de vista económico y de subsistencia para los habitantes porque son fuente de proteína y alternativa alimenticia lo constituye el ñeque (*Dasyprocta fuliginosa)*, venado chonto (*Mazama Rufina)* y venado conejo (*Pudu mephistophiles).* Es característico en la zona la presencia del osos perezoso o perico ligero (*Bradypus sp),* donde los pobladores aseguran que se ha reducido considerablemente esta especie.
Otras tasas consideradas vulnerables y que se registran son el zorro perro (*Cerdocyon thous)* (CITES II), el tigrillo (*Felis sp*) (CITES I). La zona mantiene todavía ejemplar de las familias *Canidae* (mamíferos de orden carnívora como perros, zorros, etc.), *Bradypodidae* (perezosos de tres dedos), *Dasyproctidae* (roedores), *Cervidae* (venados) *y Sciuridae* (ardillas), por la densidad de bosque presente. Además s de anotar que se registra el armadillo de 9 bandas (*Dasypus novemcinctus).*

La avifauna es muy variada, registrándose familias heterogéneas en sus hábitats y cotas altitudinales. Se presentan especialmente la familia *Cracidae* (pava de monte), la familia

Trochilidae (colibrí) que se categorizan a nivel poblacional como elementos vulnerables en el nivel CITES II, la familia *Picidae* (pájaro carpintero), igualmente de hábitos silvícolas se encuentran la mirla blanca y negra como también la urraca especie característica de la zona de estudio (*Cyanocorax ynca*).

Entre los ofidios se registran en la zona la cazadora negra (*Leptophis sp*) y la voladora del género *oxalis*, como también la coral (*Micrurus psyches)*. Los habitantes desconocen por completo su hábitat y su presencia y ausencia en el año.

Cuadro 5 Inventario de Aves

Nombre común	Nombre científico	Familia	Habitad	Observaciones
Guala	Coragyps atratus	Cathartidae		Común euritropico
Panelero	Conirostrum rufum	Coerebidae	Abierto	Solitario, arborícola
Urraca	Cyanacorax ynca	Corvidae	Silvícola	En pareja arborícola
Pava de monte	Penelope argyrotis	Cracidae	Silvícola	Encuesta, habitantes
Guali	Crotophaga ani	Cuculidae	Silvícola	Común euritropico
Copeton	Zonotrichia capensis	Emberezidae	Rastrojo	Común euritropico
Bobito	Carduelis psaltria		Silvícola	En grupo, arborícola
Desconocido	Saltator brewsteri		Silvícola	Solitario, arborícola
Carpintero	Melanerpes rubricapillus		Silvícola	
Pico de plata	Ramphocelus dimidiatus	Traupidae	Silvícola	Solitario, arborícola
Azulejo	Thraupis espiscopus		Silvícola	Solitario, arborícola
Desconocido	Chlorospingus canigularis		Silvícola	Solitario, arborícola
Azulejo	Thraupis palmarun		Silvícola	Solitario, arborícola
Bujio	Tyto alba	Tytonidae	Silvícola	Encuesta habitantes
Perico ligero	Choloepus didactylus	Cholloepidae	Silvícola	Encuesta CITES II
Perico ligero	Bradypus sp		Silvícola	Encuesta CITES II

Fuente: EOT Rio de Oro. 2000

Cuadro 6 Inventario de Mamíferos

Nombre común	Nombre científico	Familia	Habitad	Observaciones
Zorro perro	Cerdocyon thous	Canidae	Silvícola	Encuesta CITES II
Zorro	Speathos venaticus		Rastrojo	Encuesta CITES II
Zorro	Urocyon cinereoargentes		Silvícola	Encuesta CITES II
Nombre común	Nombre científico	Familia	Habitad	Observaciones
Venado	Mazama americana	Cervidae	Silvícola	Encuesta CITES II
Venado chonto	Mazama rufina	Venado chonto	Silvícola	Encuesta CITES II
Ñeque	Dsyprocta fuliginosas	Dasyproctidae	Silvícola	Encuesta habitantes
Chucha fara	Marmota Robinsoni	Didelphidae	Silvícola	Encuesta CITES II
Puercoespin	Echinoprocta rufescens	Erethizontidae	Silvícola	Encuesta CITES II
Tigrillo	Felis sp	Felidae	Habito	Observaciones

Ardilla	Oryzomis minutos	Muridae	Silvícola	Encuesta habitantes
Ardilla	Oryzomisfluvescens		Rastrojo	Encuesta habitantes
Ardilla	Neacomys tenupis	Sciuridae	Silvícola	Encuesta habitantes
Raton silvestre	Mus musculus			
Ardilla	Thomasomys hylophilus			
Phyllostomidae	Anoura sp	Murciélago	Silvícola	Encuesta habitantes
	Carollia sp	Murciélago	Rastrojo	Encuesta habitantes
Sciuridae	Sciurus pucheranii	Ardilla	Silvícola	Encuesta habitantes

Fuente: EOT Rio de Oro. 2000

Cuadro 7 Inventario de Reptiles

Familia	Nombre científico	Nombre vulgar	Habito	Observaciones
Iguanidae	Anolis sp	Lagartija	Rastrojo	Observada en bs-PM
Colubridae	Leptophis ahetulla	Cazadora	Rastrojo	Encuesta habitantes
Elapidae	Cf. Micrurus sp	La vivora	Rastrojo	Encuesta habitantes
Colubridae	Oxyryhopus petola	Falsa coral	Rastrojo	Encuesta habitantes
Colubridae	Gen. Oxalis	Voladora	Rastrojo	Encuesta habitantes
Elapidae	Micrurus psyches	Coral	Rastrojo	Encuesta habitantes
Colubridae	Spilotes pullatus	Indeterminado	Rastrojo	Encuesta habitantes

Fuente: EOT Rio de Oro. 2000

Composición florística y fisonomía de la vegetación

Los bosques nativos primario han desaparecido del área de estudio (microcuenca La Toma), quedan remanentes de bosque secundario intervenido, de los cuales los ubicados en la zonas de vida Bosque Húmedo Premontano (bh-PM) se destaca la presencia de áreas con algunos años de regeneración natural de especies nativas.
El grado de cobertura vegetal es muy bajo debido a la deforestación que hace años se realizó con el fines de apertura de nuevas áreas para la agricultura y ganadería y actualmente por la continua explotación de la vegetación para uso como leña y las quemas incontroladas con lo cual se destruye la vegetación natural.

Según información obtenida y de acuerdo al mapa de coberturas y usos se tiene que la microcuenca quebrad “la Toma” posee bosques y áreas seminaturales de primer nivel con presencia de bosques y áreas de vegetación herbácea y/o arbustiva de segundo nivel con características de bosque denso alto de tierra firme, bosque fragmentado, arbustal denso y vegetación secundaria o en transición propias de tercer nivel.

En la zona se encuentran árboles de sombrío como la especie introducida *Eugenia* (pomarroso) y entre las hierbas se destaca *Xanthosoma sp* (rascadera) en las hondonadas. En las laderas medias, recién intervenidas la regeneración natural constituye un estrato arbustivo de 3-4 m de altura con ejemplares de mantequilla rojo con oca ramificación y fuste delgado acompañados de papamos. Entre las especies invasoras sobresale el helecho marranero que forma parte del estrato herbáceo con altura hasta de 1 mt.

El estrato arbustivo conforma el sotobosque, es denso y tiene en su composición ejemplares jóvenes de las especies arbóreas que miden hasta 5m de altura. En el estrato herbáceo es prominente la presencia de *Thelypteris sp* y *Asplenium sp* (helechos), *Philodendron sp* (rascaderas), *Iriartea sp* (palma), anturios y afines *Philodendron sp*. Esta formación vegetal corresponde a la zona de vida Bosque Humeado Premontano (bh-PM). La base de la ladera sirve para acumulación de agua y se desarrollan grupos densos de *Heliconia sp* (Platanillo), *Calathea sp* (bijao) y *Costus villosus* (cañagria).

Cuadro 8 Listado de especies del perfil de vegetación

Nombre Vulgar	Nombre Científico	Tipo vegetativo
Roble	Quercus humboldti	Arbóreo
Yarumo	Cecropia	Arbóreo
Mantequillo rojo	Rapanea ferruginea	Arbóreo
Laurel comino	Nectandra sp	Arbóreo
Quiché	Tillandsia sp	Herbáceo
Bejuco-rascadera	Philodendron sp	Herbáceo
Dulumoco	Saurauia sp	Herbáceo
Garrocho	Viburnum trifilum	Arbustivo
Sietecueros rojo	Meriania speciosa	Arbustivo
Sietecueros	Axinea sp	Arbustivo
Helecho	Thelypteris sp	Herbáceo
Helecho	Asplenium sp	Herbáceo
Higueron	Ficus glabrata	Arbóreo
Barbatusco	Erythrina fusca	Arbóreo
Rampacho	Clusia rosea	Arbóreo
Mantequillo blanco	Myrsine guiannensis	Arbóreo
Papamo	Vismia baccifera	Arbustivo
Guayabo agrio	Psidium guineense	Arbustivo
Arrayán	Psidium caudatum	Arbustivo
Cebolla	Allium sp	Herbáceo
Pasto elefante	Pennisetum purpurascens	Arbustivo
Pasto grodura	Melinis minutiflora	Herbáceo
Pasto grama	Paspalum sp	Herbáceo

Fuente: EOT Rio de Oro. 2000

4.2. OBJETIVO Nº 2

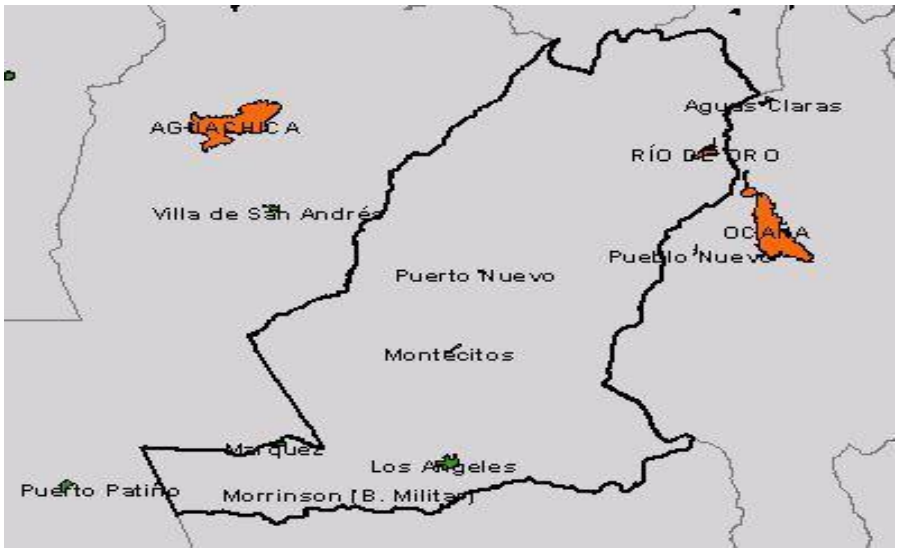
Identificación de las actividades socioeconómicas de los habitantes de la vereda el Volcán beneficiados por los recursos de la microcuenca la Toma.

4.2.1 División Político-Administrativo Rural.

El Municipio presenta en su división territorial un sector rural conformado por doce (12) corregimientos con sus respectivas veredas y una zona llamada cabecera que podría denominarse como corregimiento número trece, ya que dentro de su mapa político esas veredas no están incluidas en ninguno de los corregimientos existentes, pero que en su ordenamiento territorial se proponen incluir en los corregimientos que por su cercanía y ubicación geográfica, más se identifican.

La cabecera municipal ha sesgado la mayor parte de los gobernantes hacia esta, ya que comúnmente se identifica como municipio la cabecera, dándole al sector rural, un tratamiento discriminatorio que afecta su desarrollo, a pesar de tener la mayoría de la población asentada en el resto del municipio.

Figura 3 División Política en el Municipio de Río de Oro



Fuente: E.O.T. Rio de Oro

4.2.2 División Administrativa Urbana.

La configuración urbana está básicamente conformada por un eje principal lineal determinado por Río de oro y la vía principal regional, este eje divide a Río de Oro en dos sectores, el sector histórico y un amplio sector residencial. La zona central o

histórica está conformada por vías irregulares y de igual manera por manzanas de variadas dimensiones y perfiles; no existe una continuidad en los parámetros, los andenes son de 1 mt aproximadamente y no existen zonas verdes con excepción del parque principal. La zona residencial desarrollada al otro costado del eje comprendido entre San Miguel, Santa Marta, el Cable y Altos del Poblado, presentan una configuración más regular.

Entre los barrios más importantes de Río de Oro están El Carretero, Santa Marta, San Miguel, Los Cristales, El Cerro, Maicao, El Carretero, El Cable, El Centro y Buenos Aires.

Río de Oro tiene una característica muy particular y es que la mayoría de sus calles se identifican con un nombre en particular, entre las que podemos mencionar El Llanito, La Humareda, La Venezuela, Caña Fístola, Chagres, Jerusalén, La Quinta, San Antonio, la Calera, El Bosque, el Callejón de las Pesas, El callejón de las Peñitas, Bolívar, El Camarín, El Telégrafo, Quebraditas y Kennedy entre otras. Esta ventaja puede tenerse en cuenta, para solucionar una dificultad que tiene el sector céntrico (Zona Antigua) de Río de Oro, con relación a su nomenclatura que podría ser descriptiva.

4.2.3 La Tradición.

Entre las festividades más importantes que se realizan en la cabecera municipal de Río de Oro se tienen:

La más antigua festividad de que se tiene conocimiento en Río de Oro, se realiza posiblemente desde 1665 (Construcción del Camarín), todos los ocho de septiembre a la Virgen del Rosario, que atrae a sus paisanos en integración a sus fiestas y a los vecinos de otros municipios.

Las misas de aguinaldo se celebran como devoción católica con gran alegría y fiesta de disfraces, que han mantenido su tradición ancestral que se asimila con las celebraciones de Ocaña.

La despedida del año viejo y la llegada de un nuevo año, se celebra disfrazando muñecos que representan el que se va y el que llega, reuniéndose todos en el parque principal hasta que doblan las campanas a la media noche para amanecer celebrando.

El día de Reyes se celebra el 6 de enero, con disfraces, donde sale la gigantona que es un disfraz de una mujer de casi 3 metros de altura que baila y se consume licor por el ombligo.

Los carnavales se celebran el sábado que precede el miércoles de ceniza. Este día comienza con la batalla de flores y parranda en la noche, el domingo en la tarde se presentan disfraces populares y en la noche viene la coronación de la reina, escogida de un ramillete de niñas preseleccionadas por los distintos barrios de la cabecera de Río de Oro. El lunes y el martes se viene la fiesta popular, a la cual asisten personas de

municipios vecinos, que con agua, harina y pinturas se celebra al compás de grupos musicales hasta la madrugada.

La semana mayor (semana santa) se celebra con devoción con sus catorce pasos. Se inicia el miércoles de ceniza con la procesión de la dolorosa y todos los viernes de cuaresma dentro de la iglesia se hacen y cantan las estaciones. Los días santos se celebran con solemnes procesiones guardando costumbres ancestrales.

Un patrimonio cultural de Río de oro es su banda municipal fundada en 1938 como la banda 8 de septiembre en honor a la Virgen del Rosario.

En el pasado esta banda era el deleite con sus retretas los sábados y domingos en el parque, así como en todo acto protocolario de recibimiento de ilustres visitantes a Río de Oro. En estos momentos la banda solo lo hace sus apariciones en actos públicos y eventos especiales, quedando en la nostalgia los recuerdos de sus serenatas.

Las costumbres de Río de Oro, han estado muy ligadas a las de Ocaña, por su relativa cercanía que la hace una unidad de afinidad ambiental, cultural, económica y social; así se muestra en la historia que da fe de la vinculación permanente de sus gentes, que por decisiones políticas se ubicaron en Regiones administrativas distintas y que en el pasado también alguna vez compartieron.

4.2.4 Organización Eclesiástica.

La mayoría de los habitantes son católicos y devotos de NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO DE RIO DE ORO, aunque existen grupos pequeños que profesan la religión evangélica en un buen número de templos. La parroquia católica hace parte de la Diócesis de Ocaña.

En los corregimientos de los Ángeles, Montecitos, Morrinson, el Marqués y Puerto Nuevo son atendidos por las parroquias católicas de San Martín y Aguachica y por otros grupos religiosos asentados en estos municipios vecinos.

4.2.5 Costumbres.

Por su proximidad a la Ciudad de Ocaña, es muy notorio en la cabecera municipal la influencia Nortesantandereana en lo que respecta al lenguaje, la alimentación, religiosidad y cultura y tradiciones.

El clima y el posicionamiento de Río de Oro a nivel departamental por su calidad académica, su cercanía al puerto de Gamarra con una relación comercial activa en la parte plana del municipio y por su dependencia administrativa de Valledupar, le genera una influencia costeña y ribereña sobre su población.

4.2.6 La Violencia.

Río de Oro no ha sido ajeno al conflicto social que sufre Colombia desde años atrás y que hoy está alcanzando cifras preocupantes en todo su territorio por parte de las fuerzas en conflicto, que vienen afectando a la sociedad civil.

La riqueza natural y su ubicación geográfica de Río de Oro con respecto a dos subregiones mayores como son Ocaña y Aguachica, influye en su conflicto, aunque también se podría decir que esa influencia le ha menguado la intensidad a Río de Oro.

El sector rural se convierte en el principal punto de expulsión, por ser donde el conflicto tiene mayor intensidad, obligando a las personas afectadas a dirigirse a las cabeceras municipales como puntos de atracción por las aparentes mejores condiciones de vida, oferta de empleo y buscando el amparo gubernamental que responde con gran debilidad en sus redes sociales, trayendo como consecuencia el aumentando de la marginalidad social, económica, cultural y el desestimulo a la producción y a la inversión privada por la inseguridad y rompimiento del tejido social.

4.2.7 Población.

Según el censo ajustado de 1993, el municipio de Río de Oro(Cesar) cuenta con una población de 15.966 habitantes, distribuida de la siguiente forma: 5.085 habitantes en la zona urbana y 10.881 en la zona rural. Según sexo, 7.938 son masculinos y 8.028 femeninos. Según el censo de 1993 existían 1053 hogares en la cabecera y 2030 en el área rural para esa fecha. El tamaño promedio de los hogares en la zona urbana es de 4.83 personas; en la zona rural, el tamaño promedio de hogar es de 5.36 personas.

En el cuadro N° 9 se puede apreciar el comportamiento histórico del crecimiento poblacional de Río de Oro desde 1951 y su proyección hasta el año 1997 según el Departamento Nacional de Estadística, DANE.

Cuadro 9 Comportamiento poblacional de Río de Oro desde 1951

Año	Total	Cabecera	Resto
1.951	8.483	1.679	6.804
1.964	6.920	2.482	4.483
1.973	15.206	3.450	11.756
1.985	15.099	4.349	10.750

1.993	15.966	5.085	10.881
1.995	16.165	5.578	10.587
1.996	16.203	5.802	10.401
1.997	16.261	6.033	10.229

Fuente: Dane. Censo Nacional de Población

En el cuadro N° 10, se puede apreciar el crecimiento de la población hasta el año 2005, según la información contenida en el Plan de Desarrollo Municipal tomados del Departamento Nacional de Estadística, DANE. En la proyección se observa que el sector Rural continúa siendo mayor en número de habitantes, con un leve decrecimiento.

Cuadro 10 Proyección de la población de Río de Oro.

Año	Total	Cabecera	Resto
1.995	16.481	5.359	11.122
1.996	16.556	5.439	11.117
1.998	16.700	5.597	11.103
1.999	16.767	5.676	11.091
2.000	16.831	5.753	11.078
2.001	16.889	5.829	11.060
2.002	16.940	5.904	11.036
2.003	16.985	5.976	11.009
2.004	17.023	6.046	10.977
2.005	17.053	6.114	10.939

Fuente: Dane 2005. Censo Nacional de Población

Se observa que el crecimiento poblacional ha mantenido una proporción en cuanto al porcentaje de población del sector urbano y el sector rural. El mayor número de habitantes de Río de Oro se ha mantenido en el sector rural y no presenta crecimientos acelerados,

posiblemente por la relativa cercanía con Ocaña y Aguachica que han asumido por sus mejores oportunidades de empleo a los desplazados resultado del orden público.

Se presentan algunas cabeceras de corregimientos con crecimiento importante en población y en desarrollo urbano como son los Ángeles, Montecitos y Morrinson que requieren de tratamientos administrativos y de infraestructura básica, como la prestación de sus servicios públicos acueducto, alcantarillado, aseo, y telefonía.

Según el censo del 2005 la población del Municipio de Río de Oro corresponde a 14.023 habitantes, de los cuales el 51.81% (7.265 hab.) son hombres y el 48.19% (6.758 hab.) son mujeres.
La distribución territorial de la población indica que el 39.95% (5.603 hab.) de los pobladores se localizan en la cabecera municipal y el 60.05% (8.420 hab.) en la zona rural.

Cuadro 11 Registro Histórico de la Población de la Cabecera Municipal de Río de Oro.

1.951	**1.964**	**1.973**	**1.985**	**1.993**	**2.005**
8.483	6.920	15.206	15.099	15.966	14.023

Fuente: Dane. Censo Nacional de Población

4.2.8 Vivienda.

En cuanto a vivienda, si observamos la población proyectada para 1999 con los indicadores del censo 1993, se estima en 1175 hogares en Río de Oro con una oferta de 1155 viviendas en la cabecera de municipio (Según SISBEN), presentándose un déficit 20 viviendas.

En sector rural se tiene una oferta de 1313 viviendas con una demanda de 2069 hogares, que da fe del nivel de hacinamiento que se tiene en el sector rural con un déficit de 756 viviendas. La mayoría de las viviendas rurales están construidas con materiales, como bahareque, tabla, latas y desechos en piso de tierra. Las viviendas de la zona rural, en su gran mayoría están en mal estado.

4.2.8.1 Distribución de la propiedad rural. El municipio cuenta con 61.630 Has que corresponde al 2.75% del área total del departamento, de los cuales 50.939 Has corresponden al sector rural bajo la forma de propiedad privada, la estructura de la tenencia de la tierra se caracteriza por la presencia de latifundio, mediofundio y minifundio (Ver Cuadro N° 12), siendo notable la propiedad menor de 20 Ha. concentrada en 927 predios con 1076 propietarios (58.4% del total de propietarios en el municipio) cubriendo un área de 5.514 Ha (10.82% del área privada rural del municipio).

Cuadro 12 Concentración de propiedad rural

Tamaño (Has)	Predios		Propietarios		Superficie (Has)	
	Número	Proporción %	Número	Proporción %	Área	Proporción %
0-20	927	61.72	1076	58.41	5514	10.82
20-200	538	35.82	714	38.76	31326	61.45
Más de	37	2.46	52	2.83	14139	27.73
TOTAL	**1502**	**100**	**1842**	**100**	**50979**	**100**

Fuente: E.O.T Rio de Oro. 2000

El mayor porcentaje de tenencia de la tierra está en las propiedades entre 20 Ha y 200 Ha, que cubren 31.326 Has equivaliendo al 61.45% del área rural privada, repartida entre 714 propietarios (38.76%) en 538 predios.

El latifundio asumido desde las 200 Has en adelante está concentrado en 37 predios con 52 propietarios de 14.139 has que equivale al 27.3% de tierra rural de Río de Oro.

Las cabeceras del municipio y de los corregimientos cubren un área aproximada de 120 Has, que corresponde al 0.2% del área total municipal concentrando un 55% de la población total.

4.2.9 El Empleo.

Como actividades generadoras de empleo en Río de Oro, según el Plan de desarrollo Simplificado de 1993 se encuentran la agricultura (53%), la ganadería (38%) para producción de carne y leche, y otras actividades como el comercio y otros servicios (9%). La minería para explotación de petróleo y extracción de Grava y arena exigen poca demanda de empleo.

4.2.10 Organización y Participación social. Este aspecto trata de la organización y participación de todos los grupos sociales: empresariales, comerciales, asociaciones y la

comunidad en general; es decir, los actores que se unen con el fin de defender sus propios intereses y los de la comunidad en general.

4.2.10.1 Los actores sociales.

Se denominan actores sociales a los grupos sociales organizados sectorialmente o de acuerdo con sus objetivos e intereses. Son ellos los agentes o protagonistas del proceso de desarrollo municipal. De su activa participación y aportes a la construcción colectiva del futuro del municipio, dependerá el éxito del proceso de planeación y ordenamiento del desarrollo territorial del municipio.

Los actores locales se agrupan inicialmente de acuerdo con su origen, ya sean del sector público (Estado) o del sector privado (sociedad civil).

Por parte del Estado se tiene a sus representantes o instituciones gubernamentales en el nivel local como la Administración municipal con sus despachos públicos municipales; el Concejo municipal; los organismos de control personería y otras instituciones del orden Departamental, Regional y Nacional con presencia directa o indirecta en el municipio.

Por parte a la sociedad civil, las demás entidades o instituciones de carácter no gubernamental, producto de la organización social de los niveles nacional, regional, departamental y local, que permiten un espacio para la discusión y toma de decisiones sobre los asuntos de interés municipal. A este grupo pertenecen las organizaciones del desarrollo y/o actividades productoras como agricultores, ganaderos, transportadores, ONG,,s, microempresarios, deportistas, educadores, estudiantes, comerciantes y otros grupos u organizaciones de base como las juntas de acción comunal consejos de planeación entre otros.

4.2.11 Servicios públicos.

Los servicios públicos están clasificados como sociales (salud, educación, cultura y recreación y deporte), domiciliarios (acueducto, alcantarillado, aseo público, energía, telecomunicaciones), complementarios (servicios religiosos, centros de abastecimiento, matadero, cementerio), sistema vial y medios de transporte y los servicios administrativos(administración municipal, notaría, registro de instrumentos públicos, Registraduría del estado civil, seguridad pública, administración de justicia).

4.2.12 Servicios sociales.

Se consideran como servicios sociales la salud, la educación, la recreación y el deporte y de su prestación dependen en gran parte el bienestar y la calidad de vida de la población.

Según el DANE (censo 1993), en el Departamento del Cesar las necesidades básicas insatisfechas alcanzan un alto porcentaje del 56%, condición que es acentuada más en el área rural, con un 60% de la población que vive en condiciones de miseria.

Según el DANE (censo 1993), el municipio Río de Oro, presenta unos niveles de NBI, del 56% en el casco urbano, por encima de Aguachica que asciende al 52%, pero en el área rural los niveles son superiores al 62%, los cuales se asimilan a los del resto del municipio del Sur del Cesar y la provincia de Ocaña.

4.2.13 Salud.

La salud en el departamento esta descentralizada en 11 municipios y Río de Oro está incluido dentro de esos. A nivel departamental del sistema de salud está coordinado por la secretaría de salud del departamento antes DASALUC (Departamento administrativo del Cesar) con apoyo del Hospital Regional de Aguachica y el Hospital Regional de Ocaña para las urgencias en la cabecera y veredas cercana a ella por su cercanía (5 Km.).

A nivel local cuenta con un Hospital de primer nivel que funcionó inicialmente como un centro materno infantil, transformado en la Empresa Social del Estado Hospital de Río de Oro, y cuenta para el servicio con 12 camas. Presta los servicios de consulta externa, hospitalización, medicina general, atención de partos, bacteriología, odontología, programa de prevención de cáncer. Tiene una capacidad de 7 camas por cada 10.000 habitantes que está por debajo del índice departamental de 8.3 Camas/10.000Hab. (El promedio nacional es de 3.1 Camas/10.000Hab.). En estos momentos el hospital local está en proceso de ampliación.

Río de Oro tiene un déficit de 15 camas, ya que el total de camas requeridas asciende a 27. Los servicios del segundo nivel se prestan en el hospital Regional de Aguachica y Ocaña y los del tercer nivel se prestan en Ocaña, Bucaramanga, Valledupar y las Clínicas y consultorios especializados.

4.2.13.1 Natalidad. El índice de natalidad expresa el crecimiento natural de la población que se mide por el número de nacimientos por mes en determinado lugar.

Sin embargo, esto no refleja el número de nacimientos que pudo haber en el año anterior, puesto que a nivel rural y urbano muchos de los partos se atienden en los hospitales de Ocaña, Aguachica y San Martín, y en algunos casos los niños son recibidos, especialmente en el área rural, por parteras lo que impide fácilmente su registro en Río de Oro.

Según la Secretaria de Salud del Departamento la tasa bruta de Natalidad del Departamento fue de 17.4 nacimientos por cada 1.000 habitantes que está por debajo 24 que es el promedio nacional.

4.2.13.2 Mortalidad. El índice de mortalidad es la forma de reportar el número proporcional de defunciones en la población en un tiempo determinado. No se cuenta

con información reciente sobre indicadores de mortalidad a nivel nacional pero según algunas investigaciones se ha pasado de una la tasa bruta de mortalidad del 30.5 por mil al 9 por mil; y en la mortalidad infantil se ha reducido del 200.2 por mil a 61 por mil. Con un incremento en la esperanza de vida al nacer de 44 años en 1938 a 61 años en 1978 y a 65 años en 1989.

Según el Ministerio de Salud esta diferencia en los registros se debe a que cada región lleva subregistros que hacen que la información no sea unificada. Para Río de Oro se asumirá como valedera la suministrada por Departamento del Cesar. Estos indicadores están por debajo de los promedios Nacionales tabulados.

4.2.13.3 Morbilidad. La morbilidad, se refiere a la ocurrencia de enfermedades que se presentan en la población y que requiere atención médica y hospitalaria para su tratamiento. Al analizar las causas de las 10 primeras enfermedades es necesario conocer los factores de riesgo ambientales y sociales que determinan la posibilidad de enfermarse o morir en un medio determinado.

4.2.14 Factores de Riesgo.

En cuanto a la morbilidad los factores de riesgos, en Río de Oro, en los últimos años, se ha sufrido un deterioro ambiental acelerado, por el mal uso de los recursos suelo y agua (recursos naturales), debido a la falta de políticas claras encaminadas a la recuperación y conservación del medio ambiente sobre la base del desarrollo sostenible.

En el municipio, se presentan factores de riesgo que hacen que la situación sea aún más crítica, como son el vertimiento directo de las aguas residuales domesticas a los cuerpos de agua (Ríos, Cañadas) sin ningún tratamiento y control, agravado por la dificultad de recuperación que tienen estas fuentes con sus bajos caudales impidiendo su oxigenación fácilmente.

Inadecuados sistemas de recolección, transporte, descarga y/o tratamiento de las aguas residuales domesticas en los centros poblados del sector rural y falta de saneamiento básico para las zonas dispersas.

Un factor ambiental que puede representar riesgo para la salud de la población, es el de las carreteras que conducen a los corregimientos y veredas, las cuales se encuentran destapadas en su totalidad. En verano, las polvaredas causadas por el tránsito de vehículos, producen complicaciones respiratorias; de igual manera la costumbre de quemar las malezas y arbustos para limpieza de los terrenos a utilizar en agricultura afecta también a las personas.

4.2.15 Enfermedades.

Se han presentado algunas enfermedades transmisibles por vectores como la leishmaniasis y el paludismo; y algunas inmunoprevenibles como la rubéola y parotiditis, según las estadísticas que lleva el hospital local.

En la población general, el grupo más afectado es el menor de 14 años, con un total de 6572 casos, que representa el 65.5% del total, donde las causas con mayor incidencia en este grupo fueron la IRA, la EDA y las infecciones parasitarias.

Con relación a la totalidad de las causas, las de mayor complejidad son las infestaciones parasitarias con un 32.51%, seguidas de la IRA y la EDA con un 22.41% y 21.63 respectivamente.

El desconocimiento por parte de la comunidad de los servicios que prestan las instituciones de salud, las dificultades económicas, las vías en mal estado, la baja cobertura del régimen subsidiado y otros factores culturales, como mitos, creencias y tabúes, son factores de riesgo que favorecen las diferentes morbilidades en toda la población.

4.2.16 Educación.

La educación es la base para el desarrollo estructural de todo pueblo y su calidad y prestación tiene unos responsables bien definidos en la constitución de 1991 y en las leyes. La ley 115 de 1994 (Ley General de la Educación) define la educación como el proceso permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes.

El sistema educativo de Río de Oro está organizado jerárquicamente de la siguiente manera:

MEN
Secretaría de Educación y Cultura Departamental
Alcaldía Municipal
Dirección de Núcleo y Desarrollo Educativo y Cultural
Centros Educativos

La tasa de escolarización en el Municipio de Río de Oro fue del 42.5% para 1998, teniendo en cuenta todos los alumnos matriculados en todos los niveles de educación, dentro del rango de edad, y los 8622 habitantes del municipio en edad escolar (2558 urbanos y 6064 rurales). Esto arroja una tasa urbana del 69.4% y rural del 31.2%, que muestra una realidad preocupante y con mayor intensidad en el sector rural.

Entre los diferentes niveles de educación, el más crítico es el de educación media, donde el 32.2% de los alumnos están por encima de la edad establecida (16-17 años). La tasa de escolarización neta, para este nivel, es del 6.47%. Lo anterior se debe a la insuficiencia en los cupos y a que el número de promociones es bajo. Así también los alumnos matriculados y que están por fuera del rango de edad en básica primaria es del 13.8% y secundaria del 17.3% que también es un alto porcentaje.

A pesar de que los índices de cobertura en el sector educativo en los últimos años se han venido mejorando, aun en la población hay un índice de analfabetismo del 10%, lo cual

repercute en la ausencia de aceptación y aplicación de las diferentes acciones relacionadas con la promoción de la salud y prevención de la enfermedad.

Permite determinar los aspectos generales de la población. La información que se presenta a continuación fue suministrada a través de encuestas hechas a la población en estudio, las cuales fueron tabuladas y representadas gráficamente.

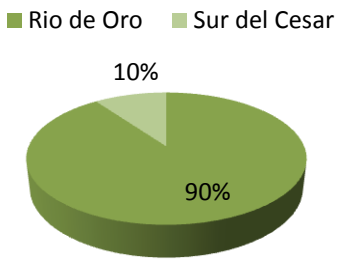
4.2.17 Zonificación demográfica.

La población del área de influencia de esta zona la clasificamos en 2 sectores, la primera corresponde a la vereda el Volcán donde nace la microcuenca La Toma propuesta para este estudio y, la segunda corresponde a la zona de la vereda Tunja población que se benefician directamente de la microcuenca propuesta para dicho estudio.

4.2.18 Población.

Se encuentran aproximadamente 37 familias asentadas a la ribera de la microcuenca que se benefician del líquido todos los días y 12 familias que corresponden a la vereda Tunja las cuales toman el agua diariamente. En donde el 100% de la población proceden del municipio de Rio de Oro.

Grafica 3 Familias asentadas sobre la microcuenca

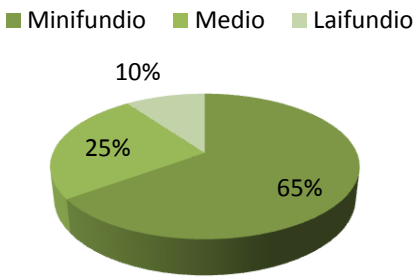


Fuente: Autor del proyecto.

4.2.19 Tenencia de tierra.

En el área de influencia de la microcuenca encontramos que el 65% es minifundio, el 25% zona media y el 10% corresponde a latifundio, predominando las zonas minifundistas, las cuales son habitadas por sus propietarios, importante para el desarrollo socioeconómico de la región.

Grafica 4 Tenencia de tierra

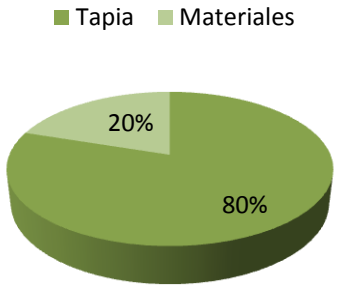


Fuente: Autor del proyecto.

4.2.20 Vivienda.

Poseen las siguientes características: son construidas generalmente de tapia pisada o bahareque, piso de cemento, teja de barro, cinc o eternit.

Grafica 5 Tipo de vivienda

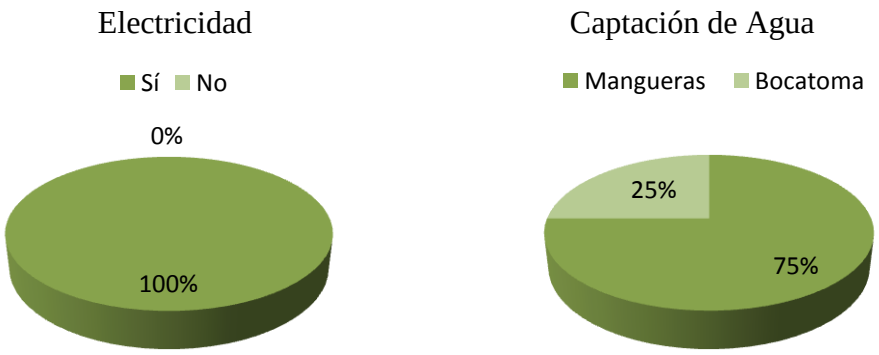


Fuente: Autor del proyecto.

4.2.21 Saneamiento básico.

El sistema eléctrico tiene una cobertura del 100%. El agua es tomada directamente de la microcuenca La Toma. Teniendo en cuenta que este líquido no recibe tratamiento alguno, el 100% es transportado por mangueras y conducidas a pequeños tanques de almacenamiento (100%).

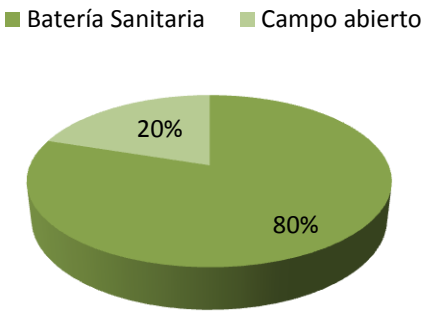
Grafica 6 Saneamiento básico



Fuente: Autor del proyecto

La eliminación de excretas se hace a campo abierto en un 20%, debido a que algunas viviendas no cuentan con servicios de letrinas o baterías sanitarias conectadas a un pozo séptico, ocasionando la contaminación de la microcuenca. El 80% restante poseen baterías sanitarias con tratamiento de descontaminación utilizando E.M (microorganismos eficientes).

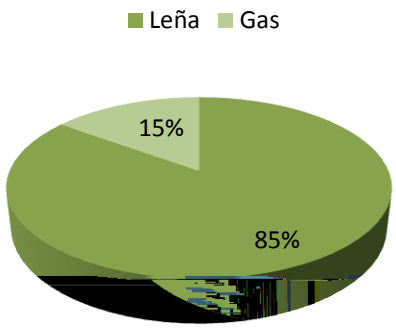
Grafica 7 Eliminación de excretas



Fuente: Autor del proyecto.

El combustible utilizado en la preparación de alimentos es la leña en un 85%, la cual es extraída de rastrojos y áreas boscosas distantes de la vivienda. Las familias asentadas en la parte baja del área de influencia por disponer de recursos económicos y el acercamiento al municipio de Rio de Oro el cual facilita el transporte de gas propano como combustible, esto es en un 15%.

Grafica 8 Combustible empleado para cocinar

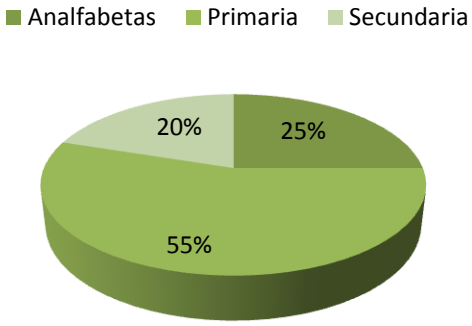


Fuente Autor del proyecto.

4.2.22. Educación

El 25% de la población es analfabeta, el 55% de la población ha asistido a una escuela básica primaria, el 20% ha ingresado a la educación básica secundaria y no se ha ingresado a la educación superior por parte de los habitantes de la zona.

Grafica 9 Educación



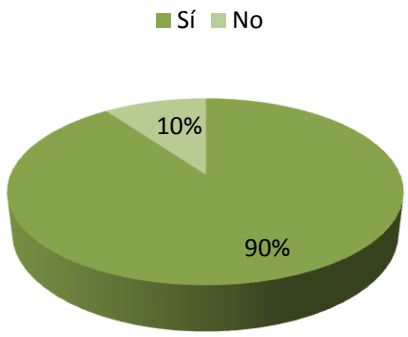
Fuente: Autor del proyecto.

4.2.23 Salud y nutrición.

Los habitantes de esta región acuden al hospital local de Rio de Oro, el hospital posee un cubrimiento adecuado de servicios médicos. Las visitas de la promotora de salud son realizadas una vez al mes por las veredas.

El 90% de la población se encuentra vinculada a alguna EPS entidad promotora de salud en el municipio de Rio de Oro (Cesar) y el 10% no posee el servicio de salud. Las enfermedades predominantes dentro de la población son: gripa, enfermedades gastrointestinales, insuficiencia respiratoria aguda. La alimentación se basa fundamentalmente en consumo de tubérculos, plátano, hortalizas y verduras; es deficiente el consumo de carnes, lácteo y frutas.

Grafica 10 Salud y nutrición



Fuente: Autor del proyecto.

4.2.24 Presencia institucional.

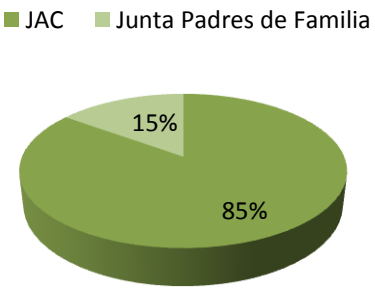
Entidades como la Coordinación de Desarrollo Agropecuario de la Alcaldía municipal de Rio de Oro brindan asistencia técnica a los pequeños agricultores de la zona, CORPOCESAR entidad encargada del cuidado y manejo de los recursos naturales, la comunidad manifiesta que las entidades no tienen una presencia y constancia en los trabajos que llevan a cabo.

4.2.25 Organización.

El tipo de organización que se presenta en esta área son: Asociación de padres de familia 15% y Junta de acción comunal 85%. La asociación de padres de familia vela por el mejoramiento de la escuela nueva Tunja y la gestión de recursos para el bienestar de los niños.

La junta de acción comunal se encuentra trabajando en beneficio de la comunidad, gestionando proyectos como: proyectos de unidades básicas, mejoramiento de la escuela, la terminación de las obras de arte de la vía que conduce hasta la escuela nueva Tunja y mejoramiento de la educación y la salud.

Grafica 11 Tipo de organización



Fuente: Autor del proyecto.

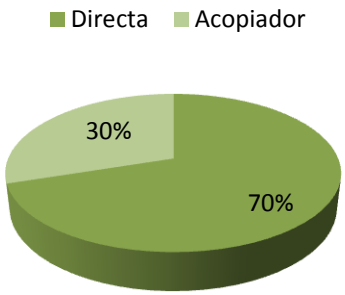
4.2.26 Vías.

Esta área municipal por ser zona rural presenta en buenas condiciones su vía de acceso (carretera) y caminos de herradura.

4.2.27 Comercialización de productos.

El 30% de los productos agrícolas son vendidos a través de acopiadores en la ciudad de Ocaña (Norte de Santander) y el 70% son vendidos directamente en el mercado público del municipio de Rio de Oro (Cesar).

Grafica 12 Comercialización de productos



Fuente: Autor del proyecto.

4.2.28 Actividades productivas.

La economía de esta zona está basada en las siguientes actividades: agrícola y pecuaria. La actividad agrícola es a pequeña escala y se basa en los siguientes cultivos: tomate, apio,

plátano, maíz, yuca, café, hortalizas, frutales y caña de azúcar. Este sector productivo genera ingresos a la familia y a su vez es de autoconsumo.

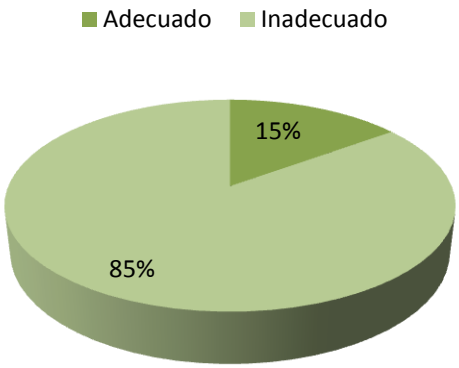
La actividad pecuaria es en menor escala, siendo ganado de doble propósito para la producción de leche y carne, la avicultura se practica como consumo para la familia.

Los factores que inciden negativamente en estas actividades son: la escasez de agua en época de verano, la proliferación de enfermedades y plagas, el mal manejo de los suelos y la desorganización comunitaria.

4.2.29 Manejo de los recursos naturales.

El 85% de la población hace un uso del agua inadecuado y no realiza conscientemente prácticas de manejo y conservación del recurso, el 15% de la población maneja este recurso racionalmente y se preocupan por mantener, conservar y proteger las corrientes de agua.

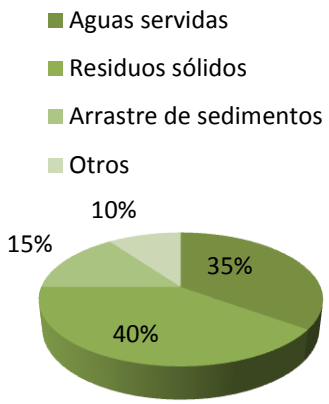
Grafica 13 Manejo de los recursos naturales



Fuente: Autor del proyecto.

La principal fuente de contaminación se presenta por residuos sólidos con un 40% a causa de la utilización de agroquímicos y la mala disposición de aguas residuales, el 35% a las aguas servidas que son arrojados a las corrientes de agua, el 15% al arrastre de sedimentos debido a la ausencia de cobertura vegetal y el otro 10% por compactación del suelo debido al pisoteo de animales.

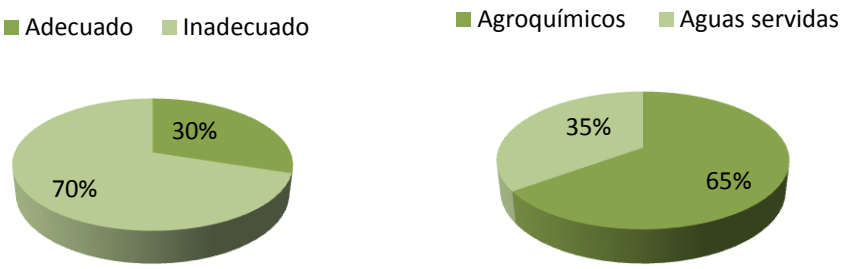
Grafica 14 Tipos de contaminación



Fuente: Autor del proyecto.

El uso del suelo no es el adecuado en un 70%, debido que se presenta una sobreexplotación a causa de los monocultivos que no permiten un periodo de descanso y recuperación del suelo, añadiendo la contaminación con agroquímicos y aguas servidas los cuales afectan en un 65% y en un 35% desechos sólidos.

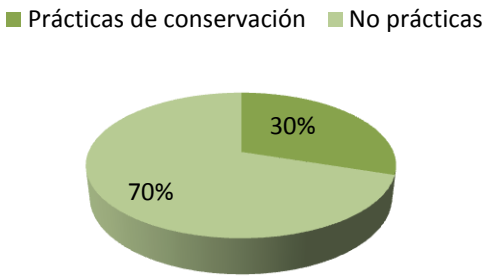
Grafica 15 Uso del suelo y su contaminación



Fuente: Autor del proyecto.

La población es consciente que la disminución de las especies animales y vegetales se debe a la expansión de la frontera agrícola, y los cambios en los factores climáticos. La población considera que se presenta una presión de los recursos naturales ocasionado por las actividades del hombre, donde se ve afectado el recurso agua en un 85%, el suelo deteriorado en un 70%, el recurso flora en agotamiento en un 65% y la fauna con una extinción del 40%.

Grafica 16 Prácticas de conservación de suelo



Fuente: Autor del proyecto.

4.2.30 Inventario Específico del Recurso Hídrico

El municipio tiene la urgente necesidad de contar con información actualizada y cada vez más precisa sobre la distribución regional y local de sus disponibilidades de agua y distribución territorial de sus usos, con el fin de precisar y ordenar las áreas con mayores peligros de desabastecimiento, adelantando acciones de planificación y regulación en el uso del recurso hídrico.

En primera instancia sé priorizó el contexto departamental, donde se tienen las grandes cuencas La Quebrada Magdalena y Río Catatumbo. Así mismo, cada gran cuenca se clasifica en unidades territoriales subsiguientes denominadas cuencas mayores, a su vez cada cuenca mayor se subdivide en cuencas, Subcuencas y microcuencas.

La cuenca corresponde al área de la superficie terrestre drenada por un único sistema fluvial. Sus límites están formados por las divisorias de aguas que la separan de zonas adyacentes pertenecientes a otras cuencas fluviales. El tamaño y forma de una cuenca viene determinado generalmente por las condiciones geológicas del terreno. El patrón y densidad de las corrientes y ríos que drenan este territorio no sólo dependen de su estructura geológica, sino también del relieve de la superficie terrestre, el clima, el tipo de suelo, la vegetación y, cada vez en mayor medida, de las repercusiones de la acción humana en el medio ambiente de la cuenca.

En el caso de los acueductos, el diagnóstico técnico del sistema debe empezar por la cuenca abastecedora, de modo que se pueda evaluar las condiciones de impacto negativo que inciden de manera directa en la fuente abastecedora, como factores humanos (contaminación por vertimientos de aguas residuales), físicos (deforestación del bosque nativo, derrumbes, etc.), y químicos (utilización de productos tóxicos en cultivos ubicados en el área de la microcuenca).

La ubicación geográfica de Río de Oro permite drenar sus aguas sobre dos cuencas importantes, la cuenca del Catatumbo y la cuenca del Magdalena.

La cuenca del catatumbo se encuentra localizada en la parte nor-oriental del municipio y la forman las Microcuencas de los ríos, Río de Oro y Limón. Hoya hidrográfica de Río de Oro está localizada en la parte sur-oriental y nor-occidental de los departamentos del Cesar y Norte de Santander. La Microcuenca La Toma desemboca en el Río de Oro y tiene su nacimiento en la Vereda El volcán.

Morfometría.

Me determina de forma de la microcuenca en estudio, la susceptibilidad a deslizamientos y avalanchas, etc.

Área. Se tomó de la base cartográfica para la fase diagnóstico del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Rio Algodonal en jurisdicción de CORPOCESAR, con una escala 1:100.000, se obtuvo como área 429,15 hectáreas ≈ 4,2915 Km^2, pero además se elaboró la cartografía de la microcuenca a escala 1:8500.

Forma de la microcuenca. Controla la velocidad con que el agua llega al cauce principal, cuando sigue su curso, desde el origen hasta la desembocadura. La forma de la cuenca difícilmente se puede expresar por medio de un índice numérico, sin embargo se han propuesto varios coeficientes que enseñan en gran parte la organización del drenaje dentro de la cuenca, entre los índices se encuentran:

Perímetro:

$$\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{100000}} = \frac{\boldsymbol{d}}{\boldsymbol{D}}$$

$$\frac{1}{100000} = \frac{25{,}8\ cm}{x}$$

2’580.000 cm = 25800 mt = 25,8 Km de perímetro

Ancho promedio:

$$\frac{\text{Á}\boldsymbol{rea}}{\boldsymbol{Longitud\ axial}}$$

$$\frac{429{,}15\ \text{Ha}}{9{,}8\ \text{Km}}$$

$$\frac{4{,}2915\ \text{Km2}}{9{,}8\ \text{Km}}$$

0,437908163 Km = 437,908163 metros de Ancho promedio.

Factor forma. Expresa la relación entre el ancho promedio y la longitud axial de la microcuenca.

$$\boldsymbol{Factor\ forma} = \frac{\boldsymbol{Ancho\ promedio}}{\boldsymbol{Longitud\ axial}}$$

$$\text{Factor forma} = \frac{0{,}437908163\ \text{Km}}{9{,}8\ \text{Km}}$$

$$0{,}044684506$$

Coeficiente de compacidad. Se define como el valor resultante de dividir el perímetro de la cuenca por el perímetro de un círculo de igual área que la de la microcuenca.

$$\boldsymbol{Kc} = \frac{\boldsymbol{P}}{\boldsymbol{2\sqrt{\ p\quad A}}}$$

Dónde:
Kc: coeficiente de compacidad
P: perímetro
p: 3.1416
A: área de la microcuenca

$$\text{Kc} = \frac{25{,}8\ \text{Km}}{2\sqrt{\ 3{,}1416\quad 4{,}2915\ \text{Km2}}}$$

$$\text{Kc} = \frac{25{,}8\ \text{Km}}{2(7{,}606494595\ \text{Km})}$$

$$\text{Kc} = 1{,}69591917$$

Teniendo en cuenta que el Kc es igual a 1,6 correspondiente al Kc3, por lo tanto la microcuenca la Toma tiene una forma: oval-oblonga a rectangular-oblonga, lo que significa que es poco susceptible a las crecidas porque su número se aleja de 1 que es cuando la cuenca es más peligrosa y tiende a ser de forma redonda.

Cuadro 13 Clase de forma

Clase de forma	Rango de clase	Forma de la cuenca
		Casi redonda a oval redonda

Clase Kc1	De 1,0 a 1,25	Oval redonda a oval oblonga
Clase Kc2	De 1,25 a 1,50	Oval oblonga a rectangular oblonga
Clase Kc3	De 1,50 a 1,75	

Fuente: (CORPONOR, Clase de forma, 2000)

Longitud del cauce:

$$\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{100000}} = \frac{\boldsymbol{d}}{\boldsymbol{D}}$$

$$\frac{1}{100000} = \frac{6{,}9 \text{ cm}}{\text{x}}$$

X= 6900 metros = 6,9 Km de Longitud del cauce principal

Cuadro 14 Resultados morfométricos

PARÁMETROS	TOTAL
Área	429,15 Ha
Perímetro	25,8 Km
Longitud Axial	9,8 Km
Longitud del cauce principal	6,9 Km
Ancho Promedio	0,437908163 Km
Forma de la microcuenca	Oval-oblonga a Rectangular-oblonga
Factor Forma	0,044684506
Coeficiente de Compacidad	1,69591917
Longitud del Cauce	6,9 Km

Fuente: Durán Chacón Manuel Fernando. Encuesta de trabajo. 2012

Análisis morfométrico.

La microcuenca la Toma tiene un área de 4,2915 Km^2, con un perímetro de 25,8 Km, una longitud axial de 9,8 Km, presenta una orientación en dirección oriente a occidente y vierte sus aguas al río Rio de Oro; tiene una elevación máxima en la cota 1800 msnm y confluye en la 1100 msnm.

Se encuentra físicamente degradada con una presión en los recursos naturales debido a la intervención antrópica.

La forma de la microcuenca es Oval-oblonga a Rectangular-oblonga y su topografía bastante ondulada, esto se determinó por medio de la relación de Horton que nos dice que entre más se acerque a 0,0 es alargada y cuando tiende a 1,0 es redonda, en este caso el resultado fue de 1,69591917.

El índice de inundación permite conocer la tendencia de la microcuenca a las crecidas, pudiendo determinar hasta el límite en donde se pueden establecer los cultivos sin correr el riesgo de ser inundados.

Hidrografía.

La microcuenca la Toma nace en la vereda el volcán y en su recorrido se encuentra con la quebrada las Marcelinas y una serie de afluentes que no son constantes, solo fluctúan en época de invierno; la microcuenca tiene un recorrido de 6,9 Km vierte sus aguas al río Rio de Oro en la cota 1100 msnm, siendo este de gran importancia para el municipio de Rio de Oro.

La microcuenca La Toma es la encargada de suministrar el agua para el consumo humano, domestico, abrevadero de animales, riego de cultivos de los habitantes que viven a lo largo de la quebrada, abastece a las plantas de tratamiento de agua potable de APC EMCAR ESP (Administración Pública Cooperada Empresa Comunitaria de Rio de Oro) la cual posee una concesión de aguas de 13’5 Lt/seg y ACOSMI (Acueducto Comunitario Independiente de San Miguel) con concesión de aguas de 3,5 Lt/seg otorgada por CORPOCESAR.

Caudal estimado.

El caudal se calculó realizando una serie de aforos por el método del flotador en diferentes puntos en el transcurso de la microcuenca, los muestreos se realizaron en época de verano con influencia de lluvias intermitentes, pues en este tiempo se presenta una disminución del caudal viéndose afectada la comunidad por la ausencia del preciado líquido.

Se realizó el primer aforo en la finca las marcelinas de propiedad de los señores Miguel Antonio y Orlando Jimenez, donde nace la microcuenca La Toma, en la cota 1800 msnm, con un caudal estimado de 3,32 Lt/seg.

Aforo 2: se realizó en la zona de recarga de la quebrada las Marcelinas en la cota 1650 msnm con un caudal de 3,75 Lt/seg.

Aforo 3: aguas debajo de la bocatoma de APC EMCAR ESP en la cota 1450 msnm con un caudal de 7,75 Lt/seg.
Aforo 4: realizado a la cañada Agua Dulce por medio del método volumétrico en la cota 1350 msnm, con un caudal de 0,35 Lt/seg.

Aforo 5: realizado aguas debajo de la unión de la microcuenca La Toma y quebrada las Marcelinas; en la cota 1250 msnm con un caudal de 8,75 Lt/seg, la unión de estos afluentes se denomina quebrada La Toma.

Aforo 6: realizado aguas debajo de la bocatoma de ACOSMI, con un caudal de 6,38 Lt/seg.

Aforo 7: realizado en la quebrada La Toma antes de la toma para la finca del sacerdote Miguel Durán Sánchez en la cota 1200 msnm con un caudal de 5,716 Lt/seg.

Aforo 8: realizado aguas abajo en la cota 1100 msnm, quedando el caudal ecológico de 12,40 Lt/seg que desemboca en el río Rio de Oro.

4.3. OBJETIVO Nº 3

Determinación de los impactos y efectos ambientales sobre los recursos naturales renovables, generados por el aprovechamiento de la microcuenca.

En la matriz de impacto se visualizan los problemas ambientales generados por el aprovechamiento de los recursos naturales de la Microcuenca Quebrada La Toma. Cuadro 15 Impactos Ambientales generados por el aprovechamiento de los recursos naturales.

Impactos Ambientales en la Microcuenca Quebrada La Toma: Aspectos Ambientales Negativos.

Deforestación para avance de las actividades agropecuarias y agroindustria.
Quemas de la vegetación especial de herbáceas y matorrales y bosques.

Contaminación del suelo y el agua por uso de insumos químicos en la producción agrícola, específicamente por cultivos de tomate y cultivos transitorios.
Pérdida de recursos genéticos por presiones del mercado para sembrar.
Implantación de monocultivos.
Amenaza de deterioro y pérdida de ecosistemas boscosos y de áreas de vegetación especial.
Disminución de bosque, pérdida de biodiversidad y deterioro del suelo por ganadería.
Contaminación hídrica por efluentes de aguas negras.

Beneficios ambientales: Aspectos Ambientales positivos.

Aumento en cantidad de agua por protección de nacederos por gestión de entidades públicas.
Aumento de biodiversidad y mejoramiento del paisaje por reforestación y regeneración natural por gestión de entidades públicas.
Recuperación de recursos genéticos por diversificación en la producción.
Captación y retención de carbono en ecosistemas naturales, reforestaciones y regeneración natural y por prácticas agrícolas de bajo impacto.
Mercados Verdes fuente alimentaría para cultivos diversos.
Voluntad política e institucional para la recuperación de las microcuencas.

Cuadro 15 Impactos ambientales generados por el aprovechamiento de los recursos naturales Microcuenca Quebrada La Toma.

		Evaluación de impactos					
Acción	**Impactos**	**Positivo**	**Negativo**	**Local**	**Regional**	**Inmediato**	**A mediano o largo plazo**
Tala de coberturas vegetales para la implantación	Disminución de la cobertura de bosques.		x		x		x
	Disminución de los ecosistemas que albergan especies de fauna						

de actividades agropecuarias (cultivos de tomate, cultivos transitorios y ganadería).	asociadas a bosques.		x		x		x
	Disminución de la oferta hídrica.		x		x		x
	Aumento de aporte de sedimentos en los cuerpos de agua.		x		x	x	
	Deterioro de la calidad del paisaje.		x	x		x	
	Erosión.		x		x		x

Evaluación de impactos

Acción	Impactos	Positivo	Negativo	Local	Regional	Inmediato	A mediano o largo plazo
Quemas de la vegetación especial de herbáceas y matorrales y bosques.	Deterioro de la calidad del aire.		x	x		x	
	Disminución de la fertilidad de los suelos.		x	x		x	
	Disminución de hábitats asociadas a los suelos y a la vegetación.		x	x		x	
Suministro de agroquímicos para la producción agrícola.	Contaminación del agua.		x		x	x	
	Contaminación del suelo.		x	x			x
	Desaparición de la fauna asociada a la vegetación.		x		x		x

Producción de tomate sobre laderas y áreas de pendientes fuertes.	Desaparición de coberturas vegetales.		x	x		x	
	Aumento de aporte de sedimentos a las fuentes hídricas.		x		x	x	
	Erosión.		x	x			x
	Generación de deslizamientos.		x	x			x
Implantación de agroindustrias (avícolas y porcícolas).	Contaminación del agua.		x	x		x	
	Aumento de la demanda del recurso hídrico.		x		x	x	
	Deterioro de la calidad del aire.		x	x		x	
	Aumento en la propagación de plagas.		x		x	x	

Evaluación de impactos

Acción	Impactos	Positivo	Negativo	Local	Regional	Inmediato	A mediano o largo plazo
Vertimiento de aguas residuales domésticas a las fuentes de agua.	Riesgos de infección a la comunidad por EDA e IRA.		x		x	x	x
	Mejoramiento de la infraestructura vial.	x		x		x	
	Contaminación hídrica.		x		x	x	
	Deterioro de la calidad del paisaje.		x	x		x	

Fuente: Durán Chacón Manuel Fernando. Matriz de calificación de impactos ambientales. 2012

4.4. OBJETIVO Nº 4

Planificación del manejo integral de la microcuenca a través de la fase prospectiva, de formulación, de ejecución, seguimiento y evaluación del plan de manejo ambiental de la quebrada La Toma

4.4.1 FASE PROSPECTIVA

La identificación de situaciones ambientales e indicadores en la fase diagnóstica, la construcción participativa con actores asentados en la cuenca en la fase de aprestamiento, la identificación de las variables que inciden significativamente en lo ambiental y la propuesta de soluciones permiten la elaboración de los escenarios prospectivos para la cuenca, a continuación se detallan:

4.4.1.1 Los escenarios futuros de uso concertado y sostenible del suelo para la quebrada La Toma.

Cuadro 16 Escenarios futuros de uso concertado y sostenible del suelo para la quebrada La Toma

COMPONENTE	ESCENARIO ACTUAL	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO DESEADO
SUELOS	Las actividades productivas y culturales de gran parte de los habitantes determinan el deterioro de los recursos naturales.	Incremento de sistemas productivos tradicionales que fraccionan la propiedad, agudizando el deterioro de los recursos naturales, incrementan amenazas por deslizamiento, escasa generación de ingresos económicos.	Las actividades productivas y culturales de los habitantes permiten optimizar el uso y manejo de los recursos naturales.
	Aplicación indiscriminada de agroquímicos en los sistemas productivos agrícolas del corregimiento El Gitano.	El control biológico de plagas y enfermedades disminuye ante la persistencia del uso de agroquímicos.	Se adoptan prácticas de manejo y control integrado ambientalmente sostenible para la producción de cultivos en la zona rural de la subcuenta.
	Los suelos de algunos sectores de la parte baja de la subcuenta	Se incrementa la infertilidad de los suelos sin que se	Se aplican prácticas correctivas de conservación y manejo de suelos

SUELOS	como el corregimiento El Gitano presentan baja fertilidad.	adopten prácticas para el mejoramiento de su calidad.	compatibles con las dinámicas socios ambientales y urbanísticos sostenibles.
SUELOS	Escasas prácticas de manejo y conservación de suelos en la producción ganadera.	Baja rentabilidad en la zona media y alta de la subcuenta.	Tecnificación e incremento de la rentabilidad en la producción ganadera acorde con la aptitud del suelo.
SUELOS	Subutilización de aéreas fértiles debido al desconocimiento de la vocación de uso del suelo.	Continúa la ocupación en aéreas de protección y se limitan los niveles de productividad.	Aprovechamiento de los suelos en concordancia con su aptitud de uso y se respetan las márgenes protectoras La Quebrada.
	Aplicación indiscriminada de agroquímicos en los sistemas productivos.	El control biológico de plagas y enfermedades disminuye ante la persistencia del uso de agroquímicos.	Se adoptan prácticas de manejo amigables y control integrado de plagas en la producción de cultivos.

Fuente: Durán Chacón Manuel Fernando. Escenarios futuros de uso concertado y sostenible del suelo. 2012

4.4.1.2 Los escenarios futuros de uso de las aguas la quebrada la Toma.

Cuadro 17 Escenarios futuros de uso de las aguas la quebrada La Toma

COMPONENTE	ESCENARIO ACTUAL	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO DESEADO
AGUA	Malas prácticas en el aprovechamiento del agua que generan desperdicio (conducción por mangueras en mal estado) en la zona rural y problemas de erosión.	Los procesos erosivos se incrementan en frecuencia y numero, desigual distribución del recurso hídrico entre los pobladores, conflicto social. Las campañas educativas disminuyen levemente el grado de aplicación de estas prácticas.	El abastecimiento hídrico se encuentra equitativamente distribuido entre los pobladores beneficiario, quienes son conscientes y aplican buenas prácticas de uso y manejo del recurso.
	Carencia de		Reglamentación de las

	reglamentación de las corrientes superficiales vigente a las condiciones actuales del recurso hídrico.	Agudización del conflicto social comunitario.	corrientes superficiales acorde con las condiciones del recurso hídrico aplicado equitativo y eficazmente por la CRC.
AGUA	Morbi-mortalidad de la población asentada en el entorno urbano inmediato La Quebrada La Toma por contaminación hídrica.	Se agudizan los problemas de morbimortalidad, siendo la población más vulnerable los niños y los adultos mayores, generación de vectores y detrimento de la calidad de vida.	Se establecen programas y proyectos para la descontaminación de las fuentes hídricas y disminuyen significativamente las causas ambientales de la Morbimortalidad.
	Carencia de un lugar para la disposición, manejo y transformación ambientalmente sostenible de los escombros del Municipio.	Realizar el estudio de factibilidad para el manejo de los escombros.	Existe en la ciudad la escombrera en operación y con manejo adecuado.

Fuente: Durán Chacón Manuel Fernando. Escenarios futuros del uso de las aguas. 2012

4.4.1.3 Los escenarios futuros de aprovechamiento y sostenibilidad de la flora y de la fauna en la quebrada La Toma.

Cuadro 18 Escenarios futuros de aprovechamiento y sostenibilidad de la flora y de la fauna en la quebrada La Toma

COMPONENTE	ESCENARIO ACTUAL	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO DESEADO
	Escasa cobertura vegetal de relictos de bosque con baja biodiversidad y homogeneidad vegetal y animal de importancia.	Se conserva el área de los bosques relictos actuales pero se deteriora aún más su calidad biológica, se pierden especies valiosas aún existentes.	El 70% de las márgenes y nacimientos de los ríos y quebradas se ha regenerado naturalmente.
			Figuras de

FLORA Y FAUNA	Escasa promoción y aplicación de figuras de conservación que aporte a la sostenibilidad ambiental de la microcuenca.	Insostenibilidad ambiental y agudización del conflicto social por deterioro acentuado de la cobertura vegetal natural.	conservación de aplicación local socializadas, implementadas y articuladas al sistema regional de aéreas protegidas.

FLORA Y FAUNA	No existe una propuesta institucional y comunitaria para la socialización y aplicación de incentivos de conservación.	Se agudiza la insostenibilidad ambiental por desmotivación comunitaria hacia actividades de conservación.	Al menos una propuesta por incentivo de conservación en: a) Canje ecológico, b) incentivo tributario, c) creación de un fondo de beneficio social para grupos ejecutores de acciones ambientales, de cobertura regional aprobada institucionalmente e implementada.

Fuente: Durán Chacón Manuel Fernando. Escenarios futuros de aprovechamiento y sostenibilidad de la flora y de la fauna. 2012

4.4.1.4 Los escenarios futuros de mejoramiento del saneamiento básico.

Cuadro 19 Escenarios futuros de mejoramiento del saneamiento básico

COMPONENTE	ESCENARIO ACTUAL	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO DESEADO
SANEAMIENTO BÁSICO	En la zona urbana el servicio de alcantarillado en algunos sectores es deficiente.	Se agudizan los problemas de morbimortalidad, generación de vectores y detrimento de la calidad de vida.	En la zona urbana, el servicio de alcantarillado de la ciudad cuenta con redes independientes para aguas lluvias y aguas servidas, además de presentar una óptima prestación del servicio.
SANEAMIENTO BÁSICO	A lo largo del curso de agua por la zona urbana se presencia el	Se agudizan los problemas de morbimortalidad,	En la zona urbana, el servicio de alcantarillado de la ciudad cuenta con

	vertimiento de las aguas residuales directamente sobre el cauce.	generación de vectores y detrimento de la calidad de vida.	redes independientes para aguas lluvias y aguas servidas, además de presentar una óptima prestación del servicio.

Fuente: Durán Chacón Manuel Fernando. Escenarios futuros del saneamiento básico. 2012

4.4.1.5 Los escenarios futuros en la educación ambiental

Cuadro 20 Escenarios futuros en la educación ambiental

COMPONENTE	ESCENARIO ACTUAL	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO DESEADO
EDUCACIÓN AMBIENTAL	No existen procesos organizativos sectoriales consolidados que permitan apropiación, gestión, implementación y sostenibilidad de iniciativas de manejo y conservación de los recursos de la Microcuenca.	Agudización de la degradación ambiental. Ejecución de instituciones insostenible y repetitiva en área y temática. Predominio de visión paternalista Estado-comunidad. Disminución de calidad de vida. Pérdida de oportunidades de inversión regional, nacional e internacional.	Grupos organizativos sectoriales consolidados en formulación, gestión, implementación y seguimiento de proyectos de manejo y conservación de recursos naturales
EDUCACIÓN AMBIENTAL	Deficiencia de programas de educación ambiental (formal o no formal) en los establecimientos educativos y hacia la comunidad en general, en temas como disposición de residuos, normatividad ambiental, prevención de desastres, valoración,	A nivel institucional se direccionan los programas educativos bajo un enfoque integral de conservación, uso y manejo de recursos naturales, sin embargo a nivel comunitario es deficiente la apropiación de estos conocimientos que agudiza los conflictos	Se han adoptado programas de educación ambiental bajo principios de articulación entre establecimientos educativos, instituciones y organizaciones comunitarias que disminuyen efectos catastróficos de eventos

	conservación, uso y manejo de los recursos naturales.	socioambientales en la Microcuenca.	geológicos, contaminación hídrica, deforestación y pérdida de fauna.

Fuente: Durán Chacón Manuel Fernando. Escenarios futuros en la educación ambiental. 2012

4.4.2. FASE DE FORMULACIÓN

4.4.2.1 Los objetivos, metas, programas, perfiles, proyectos y estrategias para el plan de manejo la quebrada La Toma.

Realizados los estudios de los componentes biofísicos y socioeconómicos del área de la Quebrada la Toma a través del diagnóstico donde se analizaron y priorizaron los problemas expuestos por la comunidad se da inicio a una serie de programas que conformaran el plan de manejo que buscara corregir todos los desequilibrios del ecosistema producidos por las diferentes actividades del hombre, de esta manera atenuar con los impactos ambientales, mejorando la calidad de vida de los habitantes buscando un desarrollo sostenible y sustentable.

El principal resultado del presente trabajo de investigación lo constituye la Formulación del Plan de Manejo Ambiental, teniendo como marco legal la ley 388 de 1997, Bases Ambientales para el Ordenamiento Territorial Municipal, donde plantea recomendaciones generales sobre la importancia de los recursos naturales en el proceso de ordenación de un territorio, el Código Nacional de los Recursos Naturales, en el capítulo III, De las Cuencas Hidrográficas, Sección II en los artículos 316 y 317[18] y la ley 99 de 1993[19], la cual le asigna funciones a las Corporaciones Autónomas Regionales para cumplir su tarea en la conservación del medio ambiente. En este trabajo se plantean acciones para el adecuado uso de los recursos naturales de La Quebrada La Toma perteneciente al municipio de Rio de Oro (Cesar), con el fin de brindar alternativas que permitan el equilibrio ambiental del área ocupada por esta microcuenca, de tal forma que exista integralidad entre los factores sociales, económicos y ambientales, garantizando el desarrollo sostenible del área de estudio.

Para la consecución de este objetivo fue necesario tener como punto de partida la caracterización, incorporando dentro de esta la información de aspectos biofísicos y

[18] Código de los Recursos Naturales. Pag, 101-103
[19] Sistema Nacional Ambiental. Ley 99 de 1993, Bogotá, 2000. Pag. 49

socio- económicos La Quebrada, los cuales permitieron determinar los factores favorables y las restricciones para el desarrollo del área social, económica y ambiental, y de esta manera facilitar el diagnóstico para la formulación del plan de manejo ambiental.

En la elaboración de este proyecto se realizó un diagnóstico participativo con el fin de identificar y priorizar los diferentes problemas que se presentaban en la zona, trabajando conjuntamente con la comunidad, para esto se utilizó tarjetas en blanco y se le s entregó Posteriormente a los habitantes con el fin de que ellos identificarán los principales problemas o inconvenientes que se presentaban.

De acuerdo al anterior proceso, teniendo en cuenta las diferentes alternativas técnicas para el buen uso de los recursos naturales en especial en este tipo de microcuenca se plantean las siguientes alternativas para garantizar un buen manejo ambiental en el área que ocupa la fuente hídrica, de tal forma que se logre un equilibrio en la producción y utilización del recurso hídrico.

CONSERVACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO

Objetivo. Conservación y protección del recurso hídrico, el cual es vital para todo ser humano, buscando de esta forma el equilibrio entre la demanda y oferta del líquido.

Meta. Contribuir a la conservación y manejo de áreas degradadas en la microcuenca La Toma que tienen un área de 429,15 hectáreas 4,2915 Km^2, a través de protección y reforestación en la zona de afloramiento y a lo largo de esta.

Estrategias. Concientizar a la comunidad por medio de capacitaciones sobre la importancia del recurso evitando así el deterioro de este.

Poner en práctica las disposiciones existentes de la ordenación y reglamentación de uso del agua.

Asistencia técnica para el diseño y construcción de obras de captación, almacenamiento y distribución del agua.

Programas de recuperación y descontaminación en la microcuenca, comprometiendo a las diferentes instituciones que estén involucradas con la conservación y protección de los recursos naturales.

Taller didáctico sobre el manejo de los recursos con la población escolar, involucrándolos con la importancia de estos delegándoles la transmisión del mensaje.

Adquisición de predios ubicados en zonas estratégicas para la conservación y protección de los recursos.

Efectos por mitigar. Manejo y uso inadecuado del recurso agua. Contaminación del agua

debido a la inexistencia de un tratamiento para residuos sólidos, manejo de aguas servidas y agroquímicos.

Desprotección de la zona de afloramiento.

El sistema de captación, almacenamiento y distribución del agua que se presenta de tipo municipal.

Desinterés de la comunidad por preservar los recursos, especialmente el recurso hídrico.

Medidas de mitigación. Programa de educación ambiental enfocado hacia la concientización del daño ocasionado por deterioro del ecosistema, medidas de control y conservación de los recursos naturales; demarcando la importancia que presenta el agua.
Prácticas para la conservación del recurso hídrico: cercar las áreas que necesitan protección, esto es en las zonas de afloramiento hídrico (100 mt) y margen de la quebrada (30 mt), esto impide el paso de animales.

Evitar talas y quemas de bosque junto a la microcuenca, no arrojar residuos sólidos, disminuyendo al máximo la utilización de los agroquímicos.

Adquirir predios ubicados en la zona alta de la microcuenca donde se presentan los afloramientos de agua, con el fin de reforestar, proteger y conservar estas áreas estratégicas que son de vital importancia para la microcuenca; en lo posible reubicar a la comunidad que habita en estos sitios, esto ayudara a la sustentación de la fábrica de agua.

Las entidades como CORPOCESAR, y las autoridades del municipio deben controlar, vigilar y analizar las actividades realizadas por los pobladores en la manipulación y explotación de los recursos naturales.

La parte alta y media de la microcuenca por condiciones topográfica, sus bajos recursos económicos, captan el agua directamente de la quebrada por medio de mangueras que se encuentran en mal estado causando pérdidas por infiltración, sin tener en cuenta la aplicación de la reglamentación, se ve la necesidad de mejorar estos sistemas de captación y distribución.

Cuadro 21 Conservación del recurso hídrico.

PROYECTOS	ACTIVIDADES
EDUCACIÓN	Capacitación a la comunidad, teniendo énfasis la población infantil. Talleres didácticos sobre los recursos naturales. Trabajo interinstitucional.

AMBIENTAL	
	Aislar 30 Ha de áreas estratégicas.
	Reforestación de 100 Ha con especies nativas.
MANEJO Y PROTECCIÓN DE CUENCAS	Evitar tala y quema del bosque.
	Disminución de agroquímicos.
	Implementación de agricultura orgánica.
	Cumplimiento de la reglamentación del recurso agua.
REHABILITACIÓN DE ÁREAS DEGRADADAS	Adquirir 2 predios (30 Ha) ubicados en áreas estratégicas.
	Reforestación de 20 Ha.
	Reubicar a la comunidad que afecta las diferentes zonas de la microcuenca.
ORGANIZACIÓN SOCIAL	Reforzar la forma de organización de la comunidad.
MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE AGUA	Implementación de filtros de arcilla.
	Manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos.

Fuente: Durán Chacón

CONSERVACIÓN DEL RECURSO SUELO

Objetivo. Concientizar a la comunidad acerca de la importancia de los suelos para la supervivencia y bienestar y la independencia económica, siendo necesario el mejoramiento de la productividad y la conservación de los suelos.

Meta. Manejo y conservación de suelos para evitar procesos erosivos, inundación, agotamiento de nutrientes, alteración de procesos fisicoquímicos y microbiológicos, inestabilidad, degradación y sobrepastoreo.

Estrategias. Promoción de técnicas apropiadas de conservación y manejo del uso del suelo.

Capacitación a la comunidad para mejorar sus prácticas agrícolas las cuales se clasifican en culturales o agronómicas y mecánicas.

Programa de conservación de suelos y control de la erosión a lo largo de la microcuenca.

Estudios de los diferentes suelos de la microcuenca para poder establecer las actividades de conservación.

Implementación de nuevas prácticas de cultivos como es el caso de la agricultura orgánica, la cual es apoyada en rotación de cultivos, plantas forrajeras, leguminosas, abonos verdes, labranza mínima, lombricultura para mantener la fertilidad del suelo evitando en gran medida el uso de agroquímicos que contaminan el suelo.

Efectos por mitigar. La erosión del suelo que afecta la productividad, degradación e inestabilidad.

El inadecuado manejo de las prácticas de producción agropecuaria como son la quema, descapote y rocería.

La contaminación de los suelos el cual es dado por la utilización excesiva de agroquímicos, el mal manejo de residuos sólidos, líquidos y de cosecha.

La compactación de suelos por el inadecuado laboreo de la tierra y el sobrepastoreo de animales.

Concientización de la comunidad para realizar actividades que beneficien los recursos naturales.

Medidas de mitigación. Las practicas, obras y técnicas para conservar, mejorar y recuperar los recursos naturales, algunas de las principales son:

Practicas agronómicas o culturales: Para la conservación y recuperación del suelo, localización de cultivos, siembra en curvas de nivel y trazado de cultivo, recuperación de cobertura vegetal, instalación de barreras vivas, utilización de abonos orgánicos y verdes, fomento de cultivos asociados, impulso de sistemas agroforestales, rotación de cultivos y potreros, reforestaciones protectoras y productoras, establecimiento de bosque de leña, protección de nacimientos y riberas, uso de sombrío para cultivos, empradizarían de taludes.

Practicas mecánicas: para control de escorrentía y evitar la erosión, zanjilla de absorción (escarificación), zanjas de infiltración (banquetas), acequias de ladera, canales de desviación, trinchos, muros de contención, drenajes, vertederos.

Prácticas para disminuir el consumo de leña: uso de hornillas eficientes, bosques endoenergéticos.

Recuperación del suelo con materia orgánica y residuos vegetales, estos son ricas fuentes de nutrientes para los diferentes cultivos, permitiendo la conservación y fertilidad de los suelos, aumentando la producción agrícola y al mismo tiempo disminuye los riesgos de

contaminación mediante la conservación adecuada de los residuos sólidos que han de ser utilizados en la preparación de abonos, estos abonos son: compostaje, lombricultura.

Los sistemas alternativos agroecológicos son un conjunto de prácticas agrícolas que se fortalecen con el conocimiento ambiental, integrando la comunidad, mejorando las posibilidades económicas, protegiendo el sostenimiento de los ecosistemas, basándolos en el uso racional de los recursos naturales, evitando el agotamiento y garantizando la sostenibilidad armonizada con modelos de desarrollo; estos sistemas mantiene la productividad, controlan los insectos, enfermedades, supresión de malezas por sombrío o alelopatía.

Los sistemas agroecológicos se clasifican así:

Cultivos múltiples: varios cultivos en un área, sean simultáneos o intercalados, los cuales dan como resultado una competencia entre las especies o complementación y ayuda.

Sistemas agroforestales: se determinan en tres categorías:

Silvoagrícola: es la combinación de tres cultivos de sustento y bosque o cultivo de árboles con el objeto de producir madera.

Agrosilvopastoril: es la combinación de cultivo de sustento con árboles productivos (madera, alimento o forraje) permitiendo el pastoreo dentro del cultivo sin dejar el suelo desprovisto de vegetación por largos periodos.

Silvopastoril: integra arboles productores de madera, pastos y ganado, permitiendo el pastoreo continuo de ganado dentro del bosque.

Contar con personal técnico para capacitar sobre el manejo de recursos naturales renovables, con sistemas agroforestales a nivel comunal, incluyendo la asistencia técnica a los beneficiarios a través de extensión y cursos de capacitación, producción y suministro de material vegetal para reforestación o revegetación, por medio de parcelas demostrativas que garanticen una adecuada vida útil para las inversiones de manejo de la microcuenca.

Cuadro 22 Conservación del suelo.

PROYECTOS	ACTIVIDADES
MANEJO Y PROTECCIÓN DEL SUELO	Prácticas agronómicas, culturales, mecánicas.
	Prácticas para disminuir el consumo de leña.
	Disminución de agroquímicos.
	Manejo de residuos sólidos y líquidos.

	Control de erosión y zonas de inestabilidad.
	Cultivos múltiples agroforestales, silvoagrícola, silvopastoril, agrosilvopastoril.
ASISTENCIA TÉCNICA	Implementación de acciones demostrativas a nivel de pequeño productor, con el propósito de dar elementos tecnológicos apropiados para enfrentar problemas de deterioro del suelo.
	Fomentar organización comunitaria.
REORDENAMIENTO DEL USO DEL SUELO	Implementar del mapa de uso del suelo, sin que afecte las diferentes áreas.

Fuente: Durán Chacón

CONSERVACIÓN DEL RECURSO FLORA Y FAUNA

Objetivo. Preservación del recurso flora y fauna a través de programas de reforestación.

Meta. Preservación de especies nativas en flora y fauna buscando un equilibrio en el ecosistema, mejorando así el paisaje, permitiendo que la población participe.

Estrategias. Repoblamiento de la cobertura vegetal con especies nativas de la región.

Preservación de las zonas de afloramiento.

Cumplimiento de las normas legales que establezcan la protección de estos recursos.

Evitar la tala, quema y rocería ilegal en las diferentes áreas de la microcuenca.

Contacto directo con la población mediante diálogos con el fin de educar sobre la protección y conservación de estos recursos.

Efectos por mitigar. Intervención antrópica con prácticas inadecuadas de cultivos.

Disminución de especies nativas de flora y fauna.
Alteración de los recursos naturales.

Medidas de mitigación. Preservar la diversidad genética de los seres de la cual depende el funcionamiento de los procesos y programas de cría necesarios para la protección y mejora de plantas cultivadas, de animales domésticos y microorganismos.

No permitir la tala, quema y rocería indiscriminada de los bosques los cuales constituyen la defensa de la microcuenca, generan una estabilidad en el microclima y son el hábitat de diferentes especies, las cuales contribuyen a mantener el equilibrio biológico de las diferentes áreas de la microcuenca.

Concientización de la comunidad de la importancia de estos recursos y los perjuicios que ocasionan su destrucción.

Con el cumplimiento de las normas de conservación y protección debe plantearse el uso y manejo de los recursos, la orientación y regulación de las actividades de los usuarios de manera que se logre mantener y restablecer un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico de los recursos y la preservación de la estructura biofísica de la microcuenca.

El establecimiento de la cobertura vegetal debe realizarse con material propio de la zona.

La implementación de un vivero con especies nativas para obtener un banco genético y de esta manera recuperar la flora de las diferentes áreas de la microcuenca teniendo en cuenta la ubicación y trazado para la construcción, es importante que el sitio tenga suficiente agua y de buena calidad, con poca pendiente y cerca del sitio a reforestar, suelos sueltos con gran contenido de materia orgánica, se deben tener en cuenta los factores climáticos.

Por medio de sistemas agroforestales dar un manejo sostenido de la tierra incrementando el rendimiento de esta, combina la producción de cultivos y plantas forestales y/o animales, simultánea y consecutivamente en la misma unidad del terreno y aplica las prácticas de manejo que son compatibles con las prácticas culturales de la población, produciendo beneficios a las actividades agrícolas.

Esto se realiza con plantaciones de especies forestales en cercas vivas, cortinas rompe vientos, combinación de cultivos agrícolas o pastos; además incluye la utilización de árboles para aumentar la fertilidad del suelo, producir forrajes y proteger el ganado de condiciones adversas, siendo esta la unión de árboles forestales y forrajes con cultivos tradicionales y pastos para que tanto el hombre y animales obtengan beneficios.

Cuadro 23 Conservación del recurso flora y fauna

PROYECTOS	ACTIVIDADES
REFORESTACIÓN	Repoblamiento de la cobertura vegetal con especies nativas en diferentes áreas. Creación de un vivero como banco genético.

CAPACITACIÓN Y PRESTACIÓN DE ASISTENCIA TÉCNICA	Evitar tala, quema. Preservación de la diversidad genética. Cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

Fuente: Durán Chacón

MANEJO Y CONTROL DE RESIDUOS LIQUIDOS Y SOLIDOS

Objetivo. Reducir los índices de contaminación provocado por residuos sólidos y líquidos para minimizar el impacto sobre los recursos naturales.

Meta. Implementación del sistema sanitario a las 24 familias asentadas a lo largo de la microcuenca La Toma.

Estrategias. Capacitar a la comunidad en el manejo de residuos sólidos a partir de la separación de estos y el procesamiento adecuado de material orgánico mediante el compostaje.

Instalación de unidades sanitarias y construcción de pozos sépticos.

Concientización de la población para que presenten un cambio de actitud en el manejo del agua, disposición de desechos humanos y otros contaminantes residuales.

Efectos por mitigar. La contaminación del recurso agua y suelo ocasionado por los residuos líquidos y sólidos.

Deterioro del paisaje. Enfermedades presentadas por el mal manejo de excretas y la contaminación de fuentes hídricas. Ausencia de unidades sanitarias.

Desconocimiento de la población de nuevas alternativas para el manejo de los residuos sólidos.

Medidas de mitigación. Construcción de baterías sanitarias en las viviendas.

Manejo y disposición de residuos sólidos, productos de las diferentes actividades humanas y pueden ser orgánicas e inorgánicas.

A cielo abierto: construcción de un depósito para la distribución de residuos, los cuales dispuestos al ambiente, pero no es muy recomendable.
Relleno sanitario: consiste en enterrar las basuras conformando capas sucesivas de ellas que se van cubriendo con tierra y compactando, se pueden hacer por excavaciones o aprovechando la forma del terreno, estos se deben construir alejados de las fuentes de agua.

Reciclaje: consiste en seleccionar desechos que tengan un valor comercial para luego reutilizarlos, pudiendo crear una fuente de ingresos. Se almacenan por separado desechos orgánicos de los inorgánicos, los materiales reciclables como: vidrio, cartón, plástico y chatarra.

Compostaje: es el resultado de la descomposición de sustancias o compuestos de origen orgánico por un proceso de fermentación, su resultado puede usarse como abono o acondicionador del suelo. Es la mezcla de estiércol, hojas, tamo, residuos orgánicos, de cosecha, productos vegetales y de origen animal que se encuentren en la finca.

Lombricultura: es un proceso en el cual la lombriz descompone los desechos orgánicos y basuras biodegradables dando como resultado la producción de lombrinaza el cual es un abono que tiene todos los nutrientes necesarios para recuperar el suelo agotado.

Capacitación a la comunidad en el manejo de los residuos sólidos a partir de la separación, procesamiento que traerán beneficios económicos y productivos para las fincas, evitando el deterioro de los recursos y promoviendo el desarrollo sostenible.

Gestionar con las diferentes entidades municipales para que lleven un programa de capacitación a la comunidad sobre el manejo y control de residuos.

Cuadro 24 Manejo y control de residuos líquidos y sólidos.

PROYECTOS	ACTIIDADES
CAPACITACIÓN SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS.	Alternativas para el manejo de residuos sólidos y líquidos.
	Clasificación de residuos sólidos.
	Reciclaje.
	Compostaje.
	Lombricultura.
SANEAMIENTO BÁSICO	Gestión de la comunidad para conseguir recursos económicos con el fin de instalar baterías sanitarias.

Fuente: Durán Chacón

ORGANIZACION COMUNITARIA

Objetivo. Integrar a la comunidad para que haya un fortalecimiento y participación de trabajo comunitario con el fin de que se logre una planificación y gestión de programas.

Meta. Reforzar la junta de acción comunal, para que aprenda a gestionar los proyectos de esta manera conseguir recursos financieros.
Estrategias. Capacitaciones brindadas por las diferentes entidades (Alcaldía municipal de Rio de Oro, CORPOCESAR) vinculadas con el área rural y otros que ayuden a organizar, conciencientizar e integrar a la comunidad a través de talleres, cursos, charlas que busquen el liderazgo y la superación de la comunidad.

Buscar líderes y conformar comités que asuman responsabilidades para que emprendan acciones en cuanto al mejoramiento de los recursos naturales.

Gestionar incentivos para que la comunidad se motive a trabajar en equipo dejando a un lado el interés particular sobre el general.

Efectos por mitigar. La desunión y diferencias entre los habitantes de la microcuenca.

Apatía y desconocimiento acerca de la problemática que viven como el deterioro de los recursos naturales y la baja calidad de vida.

Actividades de mitigación. Con la comunidad hay que destacar la importancia de la capacitación y organización para lograr una participación de la comunidad en gestiones de proyectos y generar un desarrollo.

Pautas para la conformación de una organización comunitaria: junta de acción comunal está dada por: Junta directiva: presidente, vicepresidente, tesorero, secretario, fiscal. Debe ser integrado por los habitantes del sector, siendo este el organismo de dirección.

Inducir el trabajo en grupo para identificar líderes que se preocupen por el bien de la comunidad.

Realización de actividades de integración y conocimiento interpersonal por medio de dinámicas grupales relacionadas con los diferentes programas a realizar.

Definir compromisos institucionales con la comunidad para que los orienten, enseñen y den nuevas tecnologías para el mejoramiento de sus actividades productivas, como se anota en el inciso 24 del artículo 31 de la Ley 99 de 1993 “Transferir tecnología y asistencia técnica a entidades y particulares acerca del adecuado manejo de los recursos naturales y de la preservación del ambiente”.

Organización y cohesión de la comunidad capacitada para liderar proyectos de protección, conservación y manejo adecuado de los recursos naturales, como se anota en el inciso 3 del artículo 31 de la Ley 99 de 1993 “Promover y desarrollar la participación comunitaria en

actividades y programas de desarrollo sostenible y manejo adecuado de los recursos naturales renovables".

Concientización de la población de los danos que se generan en el ambiente con las actividades del hombre, las medidas para mitigar dando control, conservación y mejoramiento de los recursos.

Cuadro 25 Organización comunitaria

PROYECTO	ACTIVIDADES
FORTALECIMIENTO DEL TRABAJO COMUNITARIO	Concientización comunitaria, planificación y ejecución de talleres. Búsqueda de líderes, formación de comités que emprendan acciones para el mejoramiento de los recursos naturales. Trabajo interinstitucional de las entidades con la comunidad, destacando la importancia de la capacitación, organización.

Fuente: Durán Chacón

4.4.3 FASE DE EJECUCIÓN

4.4.3.1 Plan operativo para la quebrada La Toma, en el que se definirá los requerimientos de tiempo y recursos humanos, técnicos y financieros para alcanzar las metas propuestas, en el corto, mediano y largo plazo. Teniendo en cuenta que los principios del desarrollo sostenible contrastan con la presión permanente que hace la población sobre el entorno natural para satisfacer sus necesidades, la ejecución del plan de manejo de la Microcuenca Quebrada La Toma se orienta a inducir su manejo sostenible, proceso en el cual la comunidad va a ser actor principal al lado de la institucionalidad, siendo responsables de los recursos para adelantar dicho programa de ejecución.

Contando con el nivel de organización actual de la comunidad, la implementación del programa de ejecución tendrá mejores posibilidades al contar con sus capacidades organizativas sumadas a la capacidad técnica, administrativa y de acompañamiento legal por parte de la institucionalidad. Este acompañamiento va a permitir que la comunidad tenga personal capacitado que desarrolle funciones de veeduría, vigilancia (en lo posible de áreas específicas y de sus recursos) y coadyuvar en el proceso de desarrollo del plan de manejo, lo cual va a garantizar su sostenibilidad. En el proceso de ejecución o implementación del plan de manejo se requiere primero definir la estructura de manejo y

para ello se debe crear el Consejo de Cuenca como instancia oficial de organización de la ejecución del plan. Igualmente se desarrollará la gestión de los recursos dirigidos a los proyectos del plan de manejo, priorizando los programas, teniendo en cuenta la protección y conservación de los recursos naturales, la Educación Ambiental con actividades específicas de educación continuada a las comunidades de la Microcuenca de acuerdo a las propuestas para cada una de las microcuencas que la integran, en este proceso se tiene en cuenta el control sobre la utilización de los recursos naturales vía a garantizar su conservación.

La participación de la comunidad en los procesos de protección, conservación y de educación ambiental, va a posibilitar que las actividades económicas que se llevan a cabo en la Microcuenca sean compatibles con los objetivos propuestos en el plan de manejo, para el favorecimiento de los procesos ecológicos esenciales, todo ello para el beneficio de la población. La ejecución del plan de manejo garantiza una mayor legitimidad en la medida que la comunidad se apropie de su papel de protagonista principal en el desarrollo de buena parte de los proyectos, los cuales en su mayoría requieren de la partida de cofinanciación en mano de obra aportada por la población que recibe los beneficios directos de cada uno de dichos proyectos. Por ello, la organización comunitaria actual permite una mayor operatividad y racionalidad en la ejecución y utilización de los recursos económicos asignados.

Luego, la participación se convierte en aspecto clave para el proceso de ejecución del Plan de manejo ambiental de la Microcuenca Quebrada La Toma. La importancia del Plan de Manejo Ambiental dentro de la fase de ejecución en el plan de ordenación y manejo Microcuenca Quebrada La Toma, radica en que en éste se definen los requerimientos de recursos humanos, técnicos y financieros para alcanzar las metas propuestas en el plan de manejo formulado. La financiación de los planes de manejo se hará con cargo a los siguientes recursos:

Instrumentos económicos: Para la financiación del plan de ordenación y manejo se tendrán en cuenta los siguientes instrumentos económicos los cuales a través de la gestión organizada se utilizaran para llevar a cabo las acciones de implementación y manejo de la Microcuenca:

Tasa por utilización del agua: Las Corporaciones Autónomas Regionales son competentes para recaudar la tasa por utilización de agua reglamentada según el decreto 115 de 2.004. Están obligadas al pago de la tasa por utilización del agua todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que utilicen el recurso hídrico en virtud de una concesión de aguas.

La tasa por utilización del agua se cobrará por el volumen de agua efectivamente captada, dentro de los límites y condiciones establecidos en la concesión de aguas. El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, mediante resolución, fijará anualmente el monto tarifario mínimo de las tasas por utilización de aguas. Las Autoridades Ambientales Competentes cobrarán las tasas por utilización de agua mensualmente mediante factura

expedida con la periodicidad que estas determinen, la cual no podrá ser mayor a un (1) año. De conformidad con el parágrafo 1 del artículo 89 de la Ley 812 de 2003, los recursos provenientes de la aplicación del artículo 43 de la Ley 99 de 1993, se destinarán a la protección y recuperación del recurso hídrico de conformidad con el respectivo Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca.

Dichas tasas según el código nacional de los recursos naturales en su artículo 159 se destinarán para gastos de protección y renovación de los recursos acuíferos y a actividades como:

a) Investigar e inventariar los recursos hídricos nacionales;
b) Planear su utilización;
c) Proyectar aprovechamientos de beneficio común;
d) Proteger y desarrollar las cuencas hidrográficas, y
e) Cubrir todos los costos directos de cada aprovechamiento.

Igualmente la ley 99 establece que todo proyecto que involucre su ejecución el uso del agua tomada directamente de fuentes naturales, bien sea para consumo humano, recreación, riego o cualquier otra actividad industrial o agropecuaria, deberá destinar no menos de un 1% del total de la inversión para la recuperación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográficas que alimenta la respectiva fuente hídrica. El propietario del proyecto deberá invertir este 1% en las obras y acciones de recuperación, preservación y conservación de la cuenca que se determinen en la licencia ambiental del proyecto.

Adquisición de Áreas de Interés para Acueductos: Según la ley 99 artículo 111, se declaran de interés público las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua los acueductos municipales. El municipios de Río de Oro debe dedicar durante quince años un porcentaje no inferior al 1% de sus ingresos, de tal forma que antes de concluido tal período, haya adquirido dichas zonas. La administración de estas zonas corresponderá al respectivo municipio y con accesoria de CORPOCESAR y con la opcional participación de la sociedad civil por intermedio del concejo de la cuenca.

Instrumentos de planeación Otros instrumentos de gran importancia para la ejecución del Plan de Manejo Ambiental, es el Plan de Desarrollo Municipal del Municipio de Río de Oro, el cual como instrumentos de planificación tienen incorporado cada uno el componente ambiental, en el cual se hace la discriminación sectorial de la inversión a realizarse durante el corto plazo (próximos 3 años) que es el período de la ejecución del Plan Operativo del Plan de Manejo de las microcuencas que hacen parte de la Microcuenca de La Quebrada La Toma.

Cuadro 26 PLAN OPERATIVO O PLAN DE ACCIÓN

Cronograma (años)

N°	PROYECTOS	COSTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P1	Fortalecimiento institucional.	$ 6’000.000										
P2	Revisión y aplicación de leyes, decretos, resoluciones y normativas ambientales.	$ 40’000.000										
P3	Fortalecimiento del Sistema Tributario de la Alcaldía de Rio de Oro.	$ 2’000.000										
P4	Diseño de Plan de Desarrollo Local (PDL) para el Municipio e inclusión del POMCH en las líneas estratégicas del EOT del municipio.	$ 80’000.000										
P5	Educación Ambiental.	$ 100’000.000										

P6	Reforestación y obras de ingeniería para disminuir deslizamientos e inundaciones.	$ 75’000.000
P7	Actividades de recuperación y mantenimiento de vías secundarias y terciarias.	$ 20’000.000
P8	Desarrollo de los programas de biodigestores y pozos sépticos con un sistema integral de mantenimiento y sensibilización de la población desde la escuela.	$ 70’000.000
P9	Evaluación, diseño y ejecución de reservorios para la zona plana de la cuenca y/o identificación de otras alternativas, considerando la demanda de agua.	$ 19’000.000
P	Diseño y ejecución obras de Ingeniería para mitigación de deslizamientos zona alta.	

10		$ 72’000.000
P11	Disminución de los impactos negativos por la explotación ganadera (sobre pastoreo) en la cuenca de La Quebrada La Toma.	$ 50’000.000
P12	Control de las emisiones atmosféricas del sector cultivador, de acuerdo con las demandas de agua y desarrollo de acciones para recuperación de franjas protectoras.	$ 20’000.000
P13	Reconversión de la producción agropecuaria sostenible de la ladera con vocación agrícola.	$ 50’000.000
	Adquisición de predios en zonas de nacimientos y zonas forestales protectoras de la	

P14	subcuenca de la Quebrada La Toma y ejecución de planes de manejo en zonas adquiridas por municipio de Rio de Oro.	$100’000.000
	Reforestación de áreas estratégicas y de interés ambiental en el territorio de la microcuenca .	
P15		$ 300’000.000
P16	Delimitación, deslinde y amojonamiento de la ZFP Quebrada La Toma.	$ 15’000.000
P17	Delimitación, deslinde e implementación del PMA de La Quebrada La Toma.	$ 10’000.000
P18	Delimitación, deslinde, formulación y ejecución de Plan de Manejo Ambiental (PMA) de La Quebrada La Toma.	$ 35’000.000

P19	Aislamiento de zonas de alta pendiente (terrenos muy escarpados).	$ 20’000.000
P20	Control de erosión mediante la construcción obras de ingeniería, obras biomecánicas (trinchos, gaviones, zanjas de drenaje). Reforestación de las áreas degradadas, aislamientos.	$ 37’000.000
	TOTAL INVERSIÓN	$ 1.121’000.000

Fuente: Durán Chacón Manuel Fernando

4.4.4 FASE DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

4.4.4.1Diseñar instrumentos y establecer mecanismos de seguimiento y evaluación, en la ejecución de los proyectos del PMA.

En la fase de seguimiento y evaluación se establecen los mecanismos e instrumentos, que permiten monitorear el nivel de avance y cumplimiento de los objetivos y metas establecidos en los respectivos programas y proyectos del Plan de Manejo Ambiental de la microcuenca de la quebrada la Toma. El mejoramiento de las condiciones de los recursos naturales y la gestión ambiental en la microcuenca de la quebrada la Toma, depende de la voluntad institucional y social para la ejecución de gran parte de los programas y proyectos del Plan, el cual demanda la necesidad de ejercer un seguimiento y evaluación al mismo, entendidas estas actividades como el proceso que consiste en la definición periódica y comparativa a partir de cortes transversales en el tiempo de los resultados obtenidos en respuesta a las actividades y a su forma de implementación, medidos éstos sobre las variables ambientales regionales representativas. De acuerdo con la política para la gestión

integral del agua elemento integrador del desarrollo humano sostenible expedida en el 2.003, es necesario conformar los consejos de cuenca ya que son instancias conformadas por personas naturales, jurídicas públicas o privadas relacionadas con la conservación y el aprovechamiento sostenible de las cuencas hidrográficas, encargadas de apoyar el proceso de planificación, evaluación, y seguimiento de los recursos naturales renovables y de los ecosistemas asociados a la cuenca hidrográfica, mediante la propuesta de acciones de conservación, manejo integral y restauración que garanticen su uso sostenible.

La organización y participación de la sociedad en los consejos de cuencas responderá al aporte de alternativas de solución a los problemas y situaciones asociadas al recurso hídrico, como son: Usos del Agua. Valor Económico de los bienes y servicios ambientales generados por los recursos naturales y los ecosistemas asociados a la cuenca hidrográfica. Recuperar, proteger y conservar los recursos naturales y los ecosistemas presentes en las cuencas hidrográficas, con el propósito de garantizar la disponibilidad de agua, en condiciones de calidad y cantidad que permitan el uso de la misma a los diferentes sistemas productivos sostenibles.

Para la ejecución de los Planes de Manejo Ambiental en la microcuenca de la quebrada la Toma se debe conformar la creación del concejo cuenca para la gestión y seguimiento de la cuenca cuyas funciones igualmente se encuentran incluidas en la política para la gestión integral del agua.

4.4.4.2 Creación del consejo de cuenca - de la microcuenca de la quebrada la Toma.

Para el éxito de la ejecución del plan de manejo de la microcuenca de la quebrada la Toma, se debe constituir el consejo de cuenca a través de una gerencia que administre y gestione la propuesta de plan de manejo, como una sola instancia de participación. Se propone el proyecto de la Fundación para el Desarrollo Sostenible de la Microcuenca hidrográfica de de la quebrada la Toma. La descentralización de las acciones le permite a la CDMB y a los municipios delegar y ser más competitivos con las metas e indicadores que se proponga a mediano y largo plazo, fortaleciendo los diferentes eslabones de las cadenas productivas en el sector. La ejecución articulada de estas acciones fortalecerá la gestión ambiental y social en la Microcuenca Ambiental y a nivel regional. De acuerdo a las directrices del Ministerio de Ambiente vivienda y Desarrollo Territorial, el Consejo de Cuenca de la microcuenca de la quebrada la Toma estaría integrado por representantes Institucionales y de la Comunidad así:

La Corporación Autónoma Regional (CORPOCESAR)
El departamento del Cesar
El Municipio de Rio de Oro
Los Gremios productivos
La Comunidad organizada
Los Institutos de Investigación
Las Universidades
Las ONG.

Sin embargo, el Consejo de Cuenca se creará de acuerdo a la reglamentación que expida el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Hasta cuando se expida la norma, la CDMB adelantará las acciones y mecanismos necesarios para que los diferentes actores de la cuenca puedan realizar las recomendaciones, observaciones y propuestas, así como presentar información relacionada con la ejecución del POMC.

4.4.4.2 Funciones propuestas para el Consejo de Cuenca

Promover la construcción de acuerdos entre los diferentes actores para la ordenación y manejo integral de la cuenca hidrográfica.

Apoyar los procesos planificación, evaluación y de seguimiento de los recursos naturales renovables y de los ecosistemas asociados a la cuenca para su uso sostenible, conservación, manejo y restauración; así como de efectuar el seguimiento de las decisiones que se adopten en los mismos.

Contribuir en la orientación de las inversiones que se realizarán en el marco del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca (POMCA), o en ausencia de dicho Plan, las que defina mediante acuerdos para el uso sostenible, conservación, manejo y restauración de la microcuenca. Conservación, manejo y restauración de la microcuenca.

Promover la divulgación, a través de sus integrantes, en el, ámbito de influencia regional y local de la cuenca hidrográfica, de los planes, programas y proyectos a ejecutarse con el fin de garantizar la participación informada de la ciudadanía.

Participar en el establecimiento de los mecanismos de seguimiento al Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca (POMCA), o a los acuerdos a que se lleguen en ausencia de este, y velar por su cumplimiento.
Generar las líneas del desarrollo sostenible de la microcuenca de la quebrada la Toma, en el marco de la política Nacional, Regional y Local.

Articular las acciones de CORPOCESAR y del Municipio en la búsqueda de la eficiencia, la eficacia y la efectividad de la administración pública y la sociedad civil.

Concertar las acciones operativas a la hora de ejecutar e implementar los proyectos.

Seleccionar del capital humano para la gestión y planificación con criterios técnicos.

Aprobar el plan de acción a la gerencia del plan.

Apropiar los recursos necesarios, por parte de las entidades públicas para la ejecución del plan, en el marco de sus competencias.

Promover el establecimiento de alianzas y la firma de convenios con los diferentes centros de enseñanza superior, a efectos de afianzar y actualizar el conocimiento de la región.

Realizar el seguimiento y control a los recursos humanos, logísticos, económicos que se incorporen al Plan.

Es de señalar, que estas funciones se proponen en el presente ordenamiento, pero una vez sea expedida la reglamentación respectiva por parte del Ministerio, la reglamentación y funciones serán las ordenadas mediante la norma que se expida.

4.4.4.4 Comité técnico del Plan Operativo y Manejo de la microcuenca de la quebrada la Toma. Se propone la conformación de un comité técnico del Plan Operativo, el cual se convierte en la principal estrategia por cuanto la gerencia del Plan se constituirá como una organización mixta, que se encargará de la concertación interinstitucional (Internacional, Nacional, Departamental, Municipal), con el fin de establecer un curso de acción sistemático en el cual se indiquen las diferentes etapas y modalidades del proceso de planificación, de modo que en su desarrollo haya coherencia, consistencia, operatividad e integralidad para el desarrollo de los programas y proyectos a ejecutar el corto, mediano y largo plazo.

La coordinación y ejecución del plan de ordenación será responsabilidad de las autoridades ambientales que integran el consejo de la cuenca y, en los demás casos, de la respectiva autoridad ambiental competente. La respectiva autoridad ambiental competente o la comisión delegada, según el caso, establecerá un programa de seguimiento y evaluación de la ejecución del Plan de Ordenación de la Cuenca Hidrográfica. Si como resultado de este proceso se requieren ajustes al plan la respectiva autoridad ambiental competente, según el caso, procederá a su adopción e implementación (decreto 1729 de 2.004). El comité propuesto será finalmente conformado de acuerdo a la normatividad que se expida sobre los Consejos de Cuenca.

4.4.4.5 Indicadores ambientales y de gestión como mecanismos de seguimiento y evaluación. Los mecanismos de seguimiento y evaluación al Plan de Manejo de la microcuenca de la quebrada la Toma, corresponden a un conjunto de indicadores que permiten monitorear el nivel de avance y cumplimiento de los objetivos y metas establecidos en sus respectivos programas y proyectos. El sistema de seguimiento y evaluación promueve la necesidad de avanzar al desarrollo de una cultura de la medición, la cual permitirá de una manera concreta expresar los avances y logros del plan y generar una base de información que dé cuenta a nivel nacional y regional de los resultados e impactos alcanzados. La CDMB viene aplicando el sistema de indicadores ambientales y de gestión a partir de la Resolución 0643 de 2.004 expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, utilizando para su implementación la guía metodológica establecida por este. Para el caso de la formulación del plan de ordenamiento y manejo de la Subcuenca de La Quebrada La Toma se utilizó el sistema de indicadores ambientales y de gestión que viene desarrollando la CDMB con el fin de articular el seguimiento y la evaluación del POMCA al seguimiento de las líneas estratégicas regionales.

A continuación se presentan los indicadores que servirán para la evaluación del cumplimiento del Plan de Manejo de la microcuenca de la quebrada la Toma. La matriz general de indicadores del Plan de Manejo está ordenada con base en las líneas estratégicas del Plan de Manejo Ambiental.

Cuadro 27 LÍNEA ESTRATÉGICA 1: CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES

PROGRAMA 1: CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES	
INDICADOR	**UNIDAD**
1. Número de hectáreas de ecosistemas naturales remanentes en la microcuenca de la quebrada la Toma (bosques naturales, vegetación especial y humedales).	Hectáreas
2. Tipos de ecosistemas en la microcuenca de la quebrada la Toma.	Tipos
3. Número de especies amenazadas.	Número de especies
4. Proyectos de uso y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad formulados por la comunidad.	Proyectos
5. Número de hectáreas en áreas protegidas con proceso de declaratoria.	Hectáreas
6. Número de hectáreas con cobertura boscosa en la microcuenca de la quebrada la Toma.	Hectáreas
7. Número de hectáreas en áreas protegidas en la microcuenca de la quebrada la Toma declaradas por la Corporación Autónoma Regional del Cesar (CORPOCESAR) con planes de manejo en ejecución.	Hectáreas

Fuente: CORPOCESAR.

Cuadro 28 LÍNEA ESTRATÉGICA 2: MANEJO INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO

PROGRAMA 2: MANEJO INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO	
INDICADOR	**UNIDAD**
1. Número de hectáreas de cobertura boscosa en fuentes abastecedoras de acueductos.	Número de Hectáreas
2. Número de fuentes abastecedoras de acueductos priorizadas.	N° microcuencas
3. Número de habitantes abastecidos por fuentes priorizadas.	Habitantes
4. Adquisición de predios en fuentes abastecedoras.	Hectáreas
5. Número de hectáreas de reforestación y/o revegetalización para proteger fuentes abastecedoras de acueductos del área urbana municipal.	Hectáreas
6. Número de hectáreas de reforestación con mantenimiento para proteger fuentes abastecedoras de acueductos del área urbana municipal.	Hectáreas
7. Índice de calidad del agua de la quebrada antes y después de pasar por el área urbana.	ICA
8. Recursos invertidos en saneamiento básico en el Municipio de Rio de Oro.	Miles de pesos
9. Porcentaje de usuarios con cobro de tasa retributiva.	Porcentaje %
10. Número de corrientes hídricas reglamentadas.	Corrientes
11. Número de concesiones de agua superficial y subterránea otorgadas.	Concesiones
12. Volumen de agua superficial y subterránea con cobro de tasa por uso del agua.	m^3/seg
13. Valor recaudado por concepto de tasa por uso del agua superficial y subterránea para consumo doméstico.	Miles de pesos
14. Número de concesiones de agua para sectores productivos.	Concesiones
15. Consumo de agua en el sector agrícola (por hectárea) y pecuario (por cabeza).	m^3/hectárea/mes
16. Consumo de agua por unidad de producción (industrial y comercial).	m^3/usuario/mes

Fuente CORPOCESAR

Cuadro 29 LÍNEA ESTRATÉGICA 3: GENERACIÓN DE INGRESOS Y EMPLEO VERDE

PROGRAMA 3: GENERACIÓN DE INGRESOS Y EMPLEO VERDE	
INDICADORES	**UNIDAD**
1. Residuos sólidos aprovechados.	Toneladas
2. Consumo de agua en los sectores productivos (industrial, comercial, agrícola y pecuario).	m^3/producción/hectáreas
3. Residuos sólidos dispuestos adecuadamente.	Toneladas sobre generación total de residuos
4. Número de empresas, grupos asociativos y comunidades organizadas dedicadas a mercados verdes.	Empresas, comunidades organizadas y grupos asociativos
5. Proyectos piloto de agricultura orgánica implementada.	Parcelas demostrativas
6. Número de usuarios con implementación de sistemas productivos sostenibles.	Usuarios
7. Número de usuarios con implementación y certificación de sistemas productivos sostenibles.	Usuarios
8. Número de paquetes tecnológicos adoptados	Paquetes
9. Productos con un alto potencial de comercialización en el mercado verde.	Productos
10. Número de organizaciones de base comunitaria constituidas y funcionando bajo el concepto de mercados verdes.	Organizaciones
11. Número de Empleos generados en mercados verdes.	Número de Empleos
12. Número de empresas, grupos asociativos y comunidades organizadas dedicadas a ecoturismo (mercados verdes).	Empresas, comunidades organizadas y grupos asociativos
13. Número de Empleos generados en ecoturismo.	Empleos

Fuente: CORPOCESAR.

Cuadro 30 LÍNEA ESTRATÉGICA 4. CALIDAD DE VIDA URBANA Y RURAL

PROGRAMA 4: CALIDAD DE VIDA URBANA Y RURAL	
INDICADOR	**UNIDAD**
1. Número de fuentes puntuales de vertimiento de aguas residuales (doméstica y de los sectores productivos) identificadas.	Fuentes
2. Número de soluciones individuales implementadas.	individual
3. Número de familias capacitadas y sensibilizadas en manejo adecuado de residuos sólidos y líquidos.	Familias
4. Número de familias que hacen uso y ahorro eficiente del agua y manejo adecuado de residuos.	Familias
5. Residuos sólidos aprovechados.	Toneladas
6. Residuos sólidos dispuestos adecuadamente.	Toneladas
7. Número de empresas, grupos asociativos y comunidades organizadas dedicadas al reciclaje y aprovechamiento de residuos sólidos.	Empresas, comunidades organizadas y grupos asociativos
8. Volumen de residuos sólidos aprovechados en proyectos de mercados verdes fomentados por la Corporación Autónoma regional del Cesar (CORPOCESAR)	Metros cúbicos (m^3)

Fuente: CORPOCESAR.

Cuadro 31 LÍNEAS ESTRATÉGICA 5. PLANIFICACIÓN Y ADMINISTRACIÓN EFICIENTE DEL MEDIO AMBIENTE

PROGRAMA 1: PLANIFICACIÓN Y ADMINISTRACIÓN EFICIENTE DEL MEDIO AMBIENTE	
INDICADOR	**UNIDAD**
1. Número de PRAES implementados en la microcuenca de la quebrada la Toma.	PRAES
2. Número de dinamizadores ambientales formados.	Dinamizadores
3. Familias que hacen separación en la fuente de residuos sólidos.	Familias
4. Familias que practican el uso eficiente y ahorro del agua.	Familias
5. Familias con soluciones individuales de saneamiento básico capacitadas.	Familias
6. Número de organizaciones comunitarias consolidadas en la microcuenca de la quebrada la Toma.	Organizaciones

Los indicadores mínimos son de obligatorio reporte por parte de las Corporaciones, en los casos en que por las especificidades ambientales regionales algunos de estos indicadores no se puedan implementar se deberá realizar la respectiva justificación ante el Consejo Directivo de la Corporación Autónoma regional del Cesar (CORPOCESAR).

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en coordinación con el IDEAM y los institutos de investigación Ambiental vinculados, elaborará las hojas metodológicas de los indicadores mínimos definidos en esta resolución, que posteriormente serán entregadas a las Corporaciones con sus respectivas actualizaciones.

CONCLUSIONES

De acuerdo con el objetivo N° 1, podemos concluir que la microcuenca La Toma se encuentra física y bióticamente degradada, con un bajo índice de protección y conservación, esto como consecuencia de la intervención humana, la falta de planificación, la desorganización comunitaria, la falta de concientización y educación; además la ausencia del gobierno local también ha permitido el deterioro de esta área de alta significancia ambiental.

Teniendo en cuenta el objetivo N° 2, se concluye que en la zona de estudio la mayor concentración de tenencia de tierra corresponde al minifundio importante para el desarrollo socioeconómico de la región, pero el uso inadecuado del recurso hídrico está disminuyendo la oferta de agua en la microcuenca.

Según el objetivo N° 3, se determinaron los impactos ambientales negativos en donde la deforestación para la ampliación de la frontera agropecuaria, las quemas incontroladas, la contaminación del suelo y el agua, son los principales factores de degradación ambiental de la microcuenca.

En concordancia con el objetivo N° 4, se identificaron las situaciones e indicadores ambientales que inciden significativamente en la microcuenca, que permitió la formulación de programas que conforman el plan de manejo ambiental que buscara corregir todos los desequilibrios ecosistémicos producidos por la acción humana y de esta manera atenuar los impactos ambientales para así mejorar la calidad de vida de los habitantes.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a la comunidad de la zona de influencia de la microcuenca, adoptar conciencia sobre la problemática que se presenta, por lo cual es necesaria la vinculación a programas de mitigación, recuperación, protección y conservación de los recursos naturales, y articulados con las entidades territoriales responsables de la ejecución de este plan de manejo ambiental.

Es oportuno que las familias asentadas en la microcuenca se vinculen en el manejo y conservación de suelos, para que así se introduzcan en los procesos de protección, mejoramiento y recuperación de los recursos naturales existentes para que de esta manera se garantice la oferta hídrica y por ende se mejore la calidad de vida de la población.

Se recomienda al municipio de Rio de Oro (Cesar), la implementación de una estrategia de conservación mediante la declaración de la zona de estudio como área de protección y conservación municipal, para así regular las actividades que allí se desarrollan y que permita garantizar la disminución de impactos que están degradando la microcuenca.

Se recomienda a la administración municipal de Rio de Oro (Cesar), la ejecución de este plan de manejo ambiental para así lograr un desarrollo equilibrado en el territorio que garantice la supervivencia de la comunidad, sin alterar la base patrimonial de los recursos naturales y permitiendo un crecimiento económico sostenible para mejoramiento de la calidad de vida.

BIBLIOGRAFÍA

AMAYA Roa. Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental Cuenca Alta del Rio Catatumbo. Estudio de HIDROTEC. Santa fe de Bogotá. 1997. 312p.

CASAS Lozada, Juan Gabriel; OSPINA Barrero Luis Humberto. Procedimientos Metodológicos de Planificación en Cuencas Hidrográficas. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, Subdirección de recursos Naturales, División de Cuencas Hidrográficas grupo de proyecto. 7 Tomos. Santiago de Cali. 1995. 152p.

CORPONOR, Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental. Plan de gestión Ambiental, ECOMILENIO. 1999 – 2007. p. 27

GONZALES Nova, Gabriel y VARGAS Caro, Félix. Reforestación de Microcuenca, SENA. Santa fe de Bogotá. 1992. 205p.

HENAO, Jesús Eugenio. Introducción al manejo de cuencas hidrográficas Universidad Santo Tomas. Colombia. 1998. p. 35-48

LEAL Leal, Ramón. La microcuenca hidrográfica municipal, guía básica para su planificación ambiental. CORPONOR, Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental. Norte de Santander. 1994. 423p.

LAZARO, Alma y RODRIGUEZ, Fernando. Seminario Formulación del Plan de Manejo Quebrada el Rosal. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, 1998. 216p.

MENDOZA Méndez, José. Ecología – Universidad Santo Tomas. Colombia. 1997. p. 56-85

MAZUERA, Oscar. Cuencas hidrográficas en Colombia. Criterios Generales de Planeación y Desarrollo (CVC) Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, Cali. 1980.
HENAO, Jesús Eugenio. Introducción al manejo de cuencas hidrográficas Universidad Santo Tomas. Colombia. 1998. 380p.

REGIMEN LEGAL DEL MEDIO AMBIENTE. LEGIS Editores S.A. Bogotá, Caracas, Lima, Quito. 2000. 156p.

FUENTES ELECTRÓNICAS

ALCALDIA DE BOGOTA. (en línea). DISPONIBLE EN: http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=297 (Citado en 21 de julio de 2014)

MI AMBIENTE. (en línea) http://www.minambiente.gov.co/documentos/dec_1729_060802.pdf (Citado en 21 de julio de 2014)

MI AMBIENTE. PROYECTOS BIODIVERSIDAD. DISPONIBLE EN: (en línea) http://www.minambiente.gov.co/documentos/DocumentosBiodiversidad/proyectos_norma/proyectos/241011_proy_dec_ley_2811_ordenacion_forestal_121111.pdf (Citado en 21 de julio de 2014)

UNESCO. CONSTITUCION POLITICA DE COLOMBIA 1991. DISPONIBLE EN: (en línea): http://www.unesco.org/culture/natlaws/media/pdf/colombia/colombia_constitucion_politica_1991_spa_orof.pdf (Citado en 21 de julio de 2014)

ANEXOS

Anexo A Encuesta para determinar el nivel socio-económico en la vereda el volcán del municipio de Rio de Oro (Cesar)

DATOS PERSONALES:

1. Nombre y apellidos_____ Edad: _____
Procedencia: _____
2. Estado civil: _____
3. Nombre del cónyuge: _____ Edad: _____
Procedencia: _____
4. Grado de instrucción: _____
5. Número de personas que viven en casa: _____
6. Número de hijos: _____ Hombres_____ Mujeres: _____
7. Estudian: _____ Trabajan: _____ Menores: _____
8. Ocupación del Hombre: _____ Mujer: _____
9. Con las ganancias del trabajo logran suplir las necesidades: Si _____ No _____

DATOS VIVIENDA

1. Tipo de vivienda: _____
2. Material predominante de la vivienda: _____
3. Material del piso: _____
4. Material del techo: _____
5. La vivienda cuenta con: Electricidad_____ Acueducto_____ Alcantarillado _____
Ninguno _____
6. De donde proviene el agua de consumo: _____
Medios de conducción: _____
7. Almacenamiento del agua: _____ Aprovechan aguas lluvias: _____
8. Medios de información: Radio_____ Televisión_____ Prensa_____
Ninguno_____
9. Tipo de cocina: Eléctrica_____ Gas_____ Leña_____ Carbón_____
Otras_____

SECTOR SALUD Y NUTRICIÓN

1. Se encuentran vinculados a alguna EPS o ARS: _____
2. Enfermedades predominantes: _____
3. Alimentos que consume habitualmente: _____
4. Existen programas de huerta casera: _____

SECTOR EDUCACIÓN

1. Centro de educación: _____ 2. Grados: _____
3. Nivel de educación: _____
4. Programa de capacitación: _____
5. Adelantan actividades de educación ambiental: _____

CAPACITACIÓN Y ORGANIZACIÓN

1. Ha asistido a cursos de capacitación: ___Cual_____
2. A qué organización pertenecen_____
3. Objetivos y proyectos: _____
4. Que eventos unen a la comunidad: _____
5. Qué situación genera desunión: _____
6. Recibe asistencia técnica de alguna entidad: _____

SECTOR PRODUCTIVO

1. Principal recurso de la vereda: _____
2. Recurso agrícola: Nº de Ha_____ Tipo de tenencia_____
3. Producción agrícola: _____
4. Recurso pecuario: _____
5. Fitosanidad: _____

SECTOR DE COMERCIALIZACIÓN

1. Lugar de venta del producto: _____
2. Medio de transporte que utiliza para movilizar los productos: _____
3. Que problemas encuentra en el transporte: _____
4. Encuentra dificultad en la venta de sus productos: _____

SANEAMIENTO BÁSICO

1. Eliminación de excretas: _____
2. Disposición final de los residuos sólidos: _____
3. Disposición final de aguas servidas: _____
4. tipo de residuos sólidos: Domésticos_____ Agrícola_____ Pecuario_____

MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES

1. Agua:
Uso del agua: Consumo humano_____ Riego_____ Pecuario_____
Recreativo_____
Principal fuente de contaminación: _____
Actividades que práctica para la conservación del agua: _____

Tipo de riego que utiliza: _____

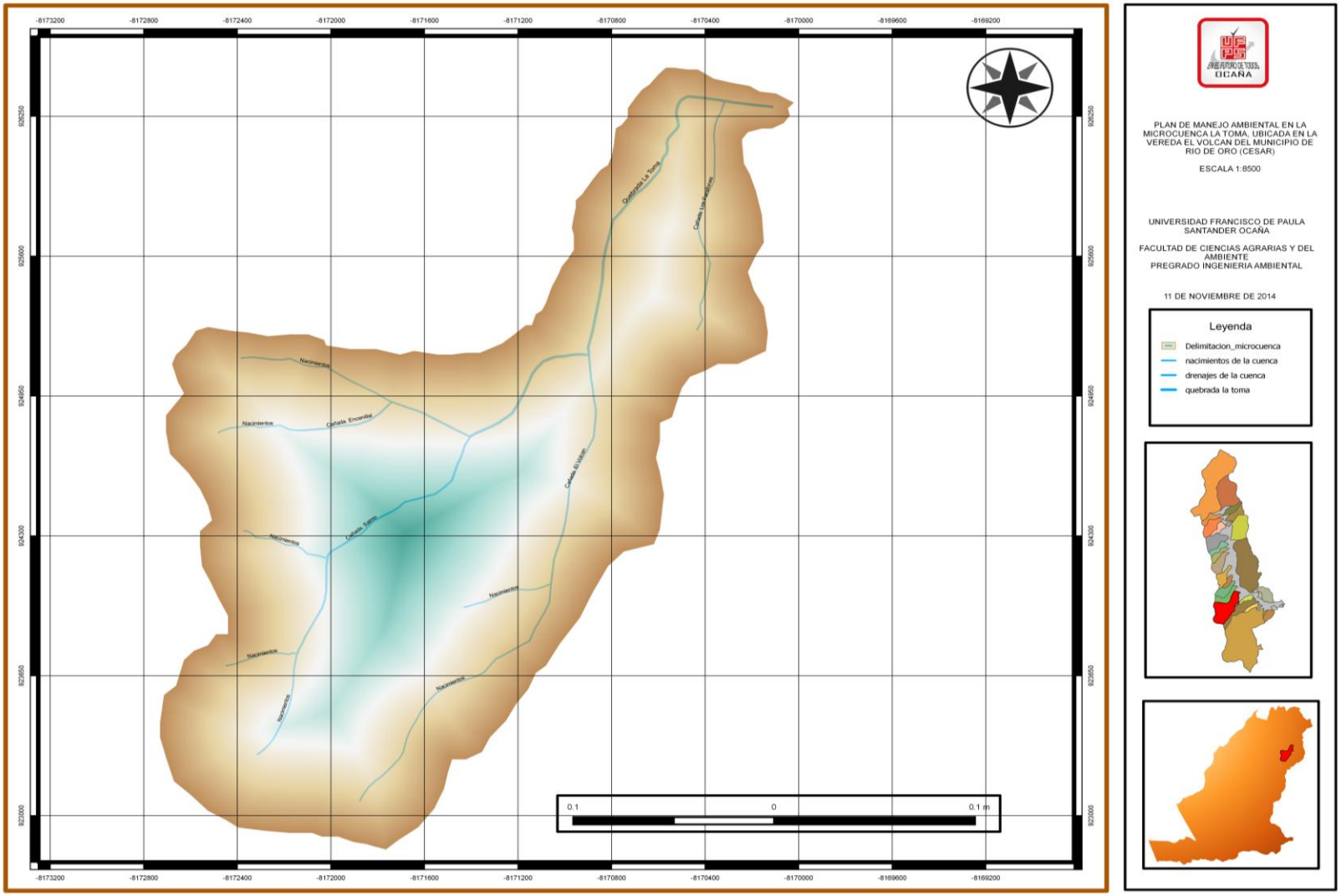
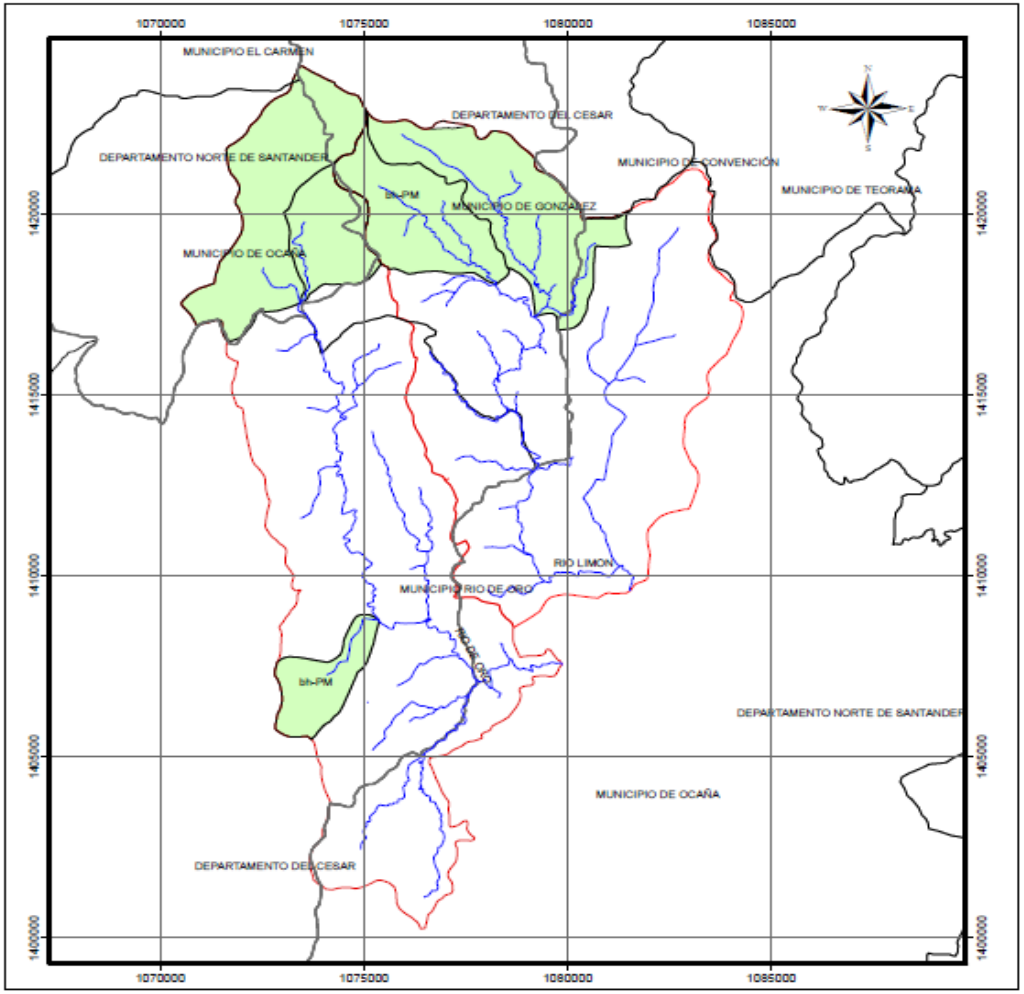
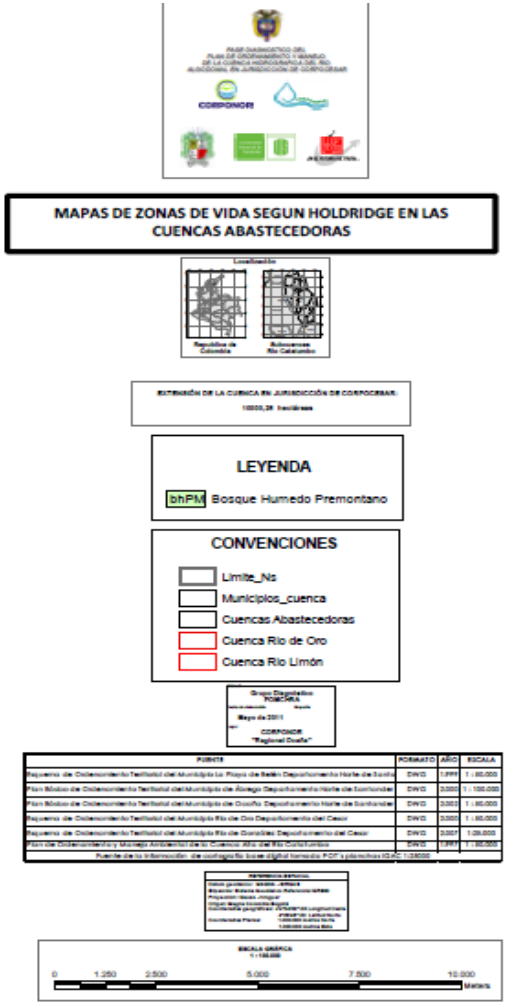
2. Suelo:

El uso del suelo es: Cultivo_____ Bosque_____ Área erosionada_____
Rastrojo_____
Principal fuente de contaminación: _____
Actividades que práctica para la conservación del suelo: _____

3. Flora y fauna:

Como influye el hombre en el deterioro de la flora y fauna: _____
Que prácticas se realizan para la conservación, reforestación y protección: _____
_____
Uso de los productos del bosque: Leña_____ Horcones_____ Postes_____
Área talada de la finca: _____

Anexo B LOCALIZACIÓN DE LA MICROCUENCA QUEBRADA LA TOMA EN EL MUNICIPIO DE RIO DE ORO (CESAR)



Anexo C MAPA DE ZONAS DE VIDA SEGÚN HOLDRIDGE EN LAS CUENCAS ABASTECEDORAS. PLAN DE MANEJO Y ORDENACIÓN DE LA CUENCA DL RIO ALGODONAL. 2011