





PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO DE LA MICROCUENCA DEL RÍO YARUMO,
LOCALIZADA EN EL MUNICIPIO DE ORITO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.



PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO

MICROCUENCA DEL RÍO YARUMO

**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO
SOSTENIBLE DEL SUR DE LA AMAZONÍA
MOCOA – PUTUMAYO
2.003**



CONTRATO DE CONSULTORIA No. 004 DE 2003

**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO
SOSTENIBLE DEL SUR DE LA AMAZONÍA
CORPOAMAZONÍA**

DIRECTIVOS

JOSÉ IGNACIO MUÑOZ
Director General

JHON PARDO
Secretario General

LEONEL CEBALLOS RUIZ
Director Regional Putumayo

Ing. MARTHA BRAVO
Subdirector de Gestión Ambiental

JOSÉ CARLOS BURBANO
Subdirector Administrativa y Financiera

HILARION GUERRERO
Subdirector de Planificación

INTERVENTORIA
Ing. DANIEL ANGEL ARIAS OLAVE



PERSONAL PROFESIONAL PARTICIPANTE CODESIA LTDA

ARMANDO ARAMENDIS SIERRA
Gerente General

IVAN MONTERO PUENTES
Coordinador Técnico del Proyecto

MARIO RAFAEL AMARIZ
Ing. Forestal
FERNANDO FAJARDO MARTÍNEZ
Ing. Forestal
EDUARDO LINARES CASTRO
Economista
JORGE ORLANDO MAYORGA
Cartógrafo
YOLIMA PASTRANA ZAMBRANO
Ing. Agrícola
FAYVER JAMIR ROJAS GARCÍA
Ing. Agrícola
RUBEN DARIÓ VALBUENA
Biólogo
NORMA M. VARGAS HOYOS
Psicóloga



INTRODUCCION

La Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía, CORPOAMAZONÍA; ha seleccionado a la firma CODESIA LTDA, para adelantar la formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Microcuenca del Río Yarumo, de acuerdo a las características biofísicas, socioeconómicas e institucionales, localizada en el Municipio de Orito, Departamento del Putumayo.

La ubicación geográfica y tropical, la variada topografía, la geología, los diversos ecosistemas y el régimen climático que caracterizan el territorio Putumayense, han contribuido a la diversidad de fauna y flora y la disponibilidad de una de las mayores ofertas hídricas del territorio Colombiano. Este enorme potencial se restringe en su aprovechamiento por factores antrópicos que han generado efectos negativos en el ciclo hidrológico, en especial sobre la calidad del agua.

La Microcuenca hidrográfica del Río Yarumo es la principal riqueza hídrica del municipio de Orito, cuenta con un área de drenaje de 5.599,64 hectáreas aproximadamente. CORPOAMAZONIA, en interpretación de lo planteado en el Plan de Acción Trienal 2.001-2.003 "Amazonía Sostenible", al convenio Interadministrativo GSU4-001-02 entre ECOPETROL y CORPOAMAZONIA, y regido por el decreto 2811/74; ley 99/93 y en última instancia por el decreto 1729 de Agosto 6 de 2.002, tiene establecido como uno de los objetivos fundamentales, el promover el desarrollo sostenible regional, por lo que es necesario hacer una revisión de los diferentes trabajos y propuestas de ordenación y manejo que incluye a la microcuenca del Río Yarumo y formular una propuesta de ordenación y manejo para esta microcuenca de acuerdo a

los propósitos de desarrollo que se tiene planteado, para ser discutida con los diferentes actores y agentes institucionales y comunitarios para concertar el Plan de Ordenación y Manejo de la misma, precisando los proyectos que en el corto, mediano y largo plazo se deben implementar.

La ordenación de cuencas hidrográficas se presenta como un instrumento importante para la administración del recurso natural, puesto que los organismos administradores (CORPOAMAZONIA) tienen como función identificar y coordinar la acción de las entidades públicas y privadas que actúan en la cuenca.

El Plan de Ordenación y Manejo de la microcuenca del río Yarumo, jurisdicción del municipio de Orito – Dpto. del Putumayo – Colombia, se constituye una guía para el desarrollo municipal, por lo tanto, el papel de la autoridad ambiental regional como base legal, lo constituye en un coordinador de las acciones del estado articulando las preocupaciones de las comunidades y propendiendo por una mejor calidad de vida, desarrollo social y económico a través de la autogestión comunitaria.

La Cooperativa de trabajo asociado para la Construcción, diseños, estudios, Interventoría y agroindustria Ltda. “**CODESIA LTDA**” con base a su principio de **Sostenibilidad, Compromiso de Vida**, contribuirá con la implementación del estudio al desarrollo del ente territorial enmarcado dentro de un enfoque multidisciplinario desde la perspectiva social, de sostenibilidad de los recursos naturales, planificando la oferta y demanda ambiental.

OBJETIVOS

GENERAL

Realizar la formulación del plan de ordenamiento y Manejo de la microcuenca del Río Yarumo, de acuerdo a las características biofísicas, socioeconómicas e institucionales, para el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

ESPECIFICOS

De acuerdo con lo anterior, se ha previsto el siguiente enfoque en las principales actividades del plan a desarrollar:

1. Diagnosticar las características biofísicas, socioeconómicas e institucionales de la microcuenca hidrográfica, dentro de un enfoque de desarrollo integral.
2. Sectorizar o zonificar las áreas de tratamiento o de manejo ambiental que contribuyan a un uso adecuado del recurso suelo, agua, flora y fauna, de acuerdo al principio de sostenibilidad.
3. Integrar a la comunidad en torno a los objetivos del plan haciéndola partícipe del análisis de los problemas existentes y de las soluciones planteadas a los mismos, puesto que son los beneficiarios quienes finalmente serán los usuarios de las inversiones que se realicen y quienes tendrán a su cargo asegurar la continuidad de ellas a través del auto manejo.

4. Definir los objetivos para el manejo y administración de la microcuenca con criterios de sostenibilidad.
5. Priorizar el uso de los recursos naturales renovables de la cuenca especialmente del recurso hídrico.
6. Definir los programas y proyectos que permitan la implementación del Plan.
7. Definir las estrategias institucionales, administrativas, financieras y económicas para el desarrollo del Plan.
8. Diseñar los mecanismos e instrumentos de seguimiento y evaluación del Plan, estableciendo los indicadores ambientales y de gestión.

MARCO DE REFERENCIA METODOLOGICO

La metodología implementada para el estudio se realizó con la siguiente secuencia:

Visitas de campo de carácter técnico – administrativo: Se realizaron visitas en el área de influencia del Proyecto y a CORPOAMAZONIA, enfocadas principalmente al reconocimiento y planificación de actividades para el desarrollo del PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO DE LA MICROCUENCA DEL RÍO YARUMO.

Recopilación y revisión de fuentes secundarias: Se recopiló, analizó y organizó la información disponible en estudios anteriores que se encontraron, siendo la base para el planeamiento detallado de las investigaciones complementarias realizadas. Algunas fuentes de consulta a nivel estadístico e informativo fueron los diferentes documentos a nivel Departamental y Municipal, sistematizados por el DANE, el SISBEN, Plan de Ordenamiento de Putumayo y Orito, Plan de desarrollo de Orito, así como Diagnósticos y Planes de Manejo Ambiental realizados por ECOPETROL y varios archivos suministrados por CORPOAMAZONIA.

La información secundaria recopilada para la elaboración del plan de ordenamiento y manejo de la microcuenca presenta de alguna u otra forma datos sobre el área de influencia del estudio, esta fue ubicada en la Gobernación de Putumayo, centro de documentación de Corpoamazonía, Corpoamazonía Regional Putumayo (Mocoa), Corpoamazonía Regional Putumayo (oficina Orito), Instituto Geográfico Agustín Codazzi con sede en Bogotá (IGAC), Alcaldía Municipal de Orito, Secretaria de salud Departamental y ECOPETROL -GSU regional sur, Fundación Huairasachac, Hylea Ltda. entre otras.

Documentos Revisados:

- ◆ Plan de Manejo Ambiental para la Interconexión Eléctrica del Yarumo, Plantas Eléctricas de ECOPETROL GSU – Orito.
- ◆ Plan de Manejo Ambiental para las Actividades de la Gerencia Sur de ECOPETROL área Orito – Informe Final 1.999.
- ◆ Plan de Manejo Ambiental Ampliación de la Pista área de ECOPETROL GSU – Orito.
- ◆ Diagnóstico y Plan de Manejo Ambiental Oleoducto Transandino – Informe Final.
- ◆ Plan de Manejo ambiental para el Oleoducto Existente San Miguel – Orito 12” Tramo Yarumo (Puerto colón – Estación Uno)
- ◆ Estudio de Impacto Ambiental Programa Sísmico 3D Orito – Putumayo 1.998.
- ◆ Plan Básico de Ordenamiento Territorial Municipio de Orito – Informe Final.
- ◆ Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto de la línea de transmisión de energía eléctrica a 115 kV Mocoa – Puerto Caicedo – El Yarumo y las subestaciones de Puerto Caicedo y el Yarumo Departamento del Putumayo. Volumen I. Caracterización Ambiental. Santa Fé de Bogotá. 1.997. Asesoría Forestal y Ambiental Ortiz Santacruz y CIA Ltda.
- ◆ Línea de Interconexión a 115 kV Mocoa – Puerto Caicedo el Yarumo y subestaciones asociadas en el Departamento del Putumayo. Tramo Puerto Caicedo y Yarumo y Subestación el Yarumo. Bogotá Junio 2.002.
- ◆ Plan de Manejo Ambiental y Operación Línea de transmisión Eléctrica a 34,5 kV El Yarumo – La Hormiga, a 13,2 kV El Yarumo – Orito y la Subestación La Hormiga. Volumen: II – Febrero de 2.000, Santa Fé de Bogotá. HMI Ltda.
- ◆ Actualización Plan de Manejo Ambiental para los pozos de desarrollo Orito 105, 106 y Plan de Manejo Ambiental para el pozo de desarrollo

Orito 109. 1.998

- ◆ Plan de Gestión Ambiental de la Región Sur de la Amazonía Colombiana, 2.002 – 2.011.
- ◆ Registros de estaciones meteorológicas e hidrológicas. CORPOAMAZONIA.
- ◆ Anuario Putumayo, CORPOAMAZONIA – 1.998.
- ◆ Registros de estaciones meteorológicas e hidrológicas. IDEAM.
- ◆ Fotointerpretación, Geomorfología, de usos del Suelo, cobertura e infraestructura en varias cabeceras municipales del Departamento del Putumayo. (db SIG Geólogos consultores LTDA). Orito Agosto 1.997
- ◆ Plan de Ordenación y Manejo de la minicuenca Yarumito, Municipio de Orito – Dpto. Putumayo. 1.996 Orito.
- ◆ Disponibilidad Hídrica en la Cuenca del Río Orito a la Altura de la Cabecera Municipal del Municipio de Orito Departamento del Putumayo. IDEAM. Santa fe de Bogotá 1.999.
- ◆ Documento Estadístico Censo Poblacional 1.993

Reconocimiento y trabajo de campo: Se realizó un reconocimiento de campo, con el fin de tener una visión general del área, identificando y localizando características socioeconómicas y ambientales de la microcuenca importantes en el desarrollo del diagnóstico.

Evaluación de la información cartográfica y complementación mediante Fotointerpretación.

Se utilizó el siguiente material cartográfico:

- Planchas a escala 1: 25000 de la zona adquiridas en el IGAC, en formato análogo.

449-III-B

449-III-C

449-III-D

- Planchas a escala 1: 25000 de la zona en formato digital del IGAC,

449-II-A

449-III-B

449-III-C

449-III-D

466-I-A

466-I-B

- Corporación Autónoma Regional del Putumayo, 1.994, Plan de Ordenamiento y Manejo de la Microcuenca Yarumito. Municipio de Orito, Putumayo, POMMY. Mapas 1, 2, 3, 7, 8 y 10, Hidrológica y Accesibilidad, Pendientes, Geológico, Uso actual del suelo, Clasificación Agrología y Veredal.

-Corporación Autónoma Regional del Putumayo, 1.997 fotointerpretación Geomorfológica, de usos del suelo, cobertura e infraestructura en varias cabeceras municipales del Departamento del Putumayo

-ECOPETROL. Actualización del PMA para los pozos de desarrollo 0 – 105, 0-106 y presentación del PMA para el pozo de desarrollo 0 – 109. 1.998. Mapa de uso. Escala 1:10000.

-ECOPETROL. PMA para las actividades de la gerencia sur ECOPETROL. Área Orito. Corresponde al sector denominado Bloque Orito. Mapa Base, Mapa Fisiográfico – Edafológico, mapa de uso y cobertura. Escala 1:25000

-ECOPETROL. PMA programa sísmico Orito 3D, 1.998, Mapa Agrológico, Mapa Ecológico, Mapa Geomorfológico, Mapa de Pendientes, Base Topográfica.

-ECOPETROL. Diagnóstico y PMA Oleoducto Trasandino. Volumen 1. 2000 mapa Base escala 1:25000

-ECOPETROL. Plan de Manejo Ambiental, PMA Oleoducto existente tramo Yarumo (puerto Colon) - estación uno 1.998. Mapa Geológico, Mapa Geomorfológico, Mapa Agrológico, Mapa de cobertura vegetal y usos del suelo Escala 1:25000.

-Municipio de Orito, Plan Básico de Ordenamiento Territorial . Orito – 2.002. Mapas: División Veredal, Geología, uso del suelo, zonificación Agroecológica, zonificación de amenazas.

- Petrominerales: Auditoria socio - Ambiental Orito. Localización de pozos proyectados y líneas de flujo Plano 01 Escala 1:25000 2.002.

- Fotografías aéreas IGAC

Vuelo C2570 fotos No. 179 – 180- 181

Vuelo C2571 Fotos No. 264 – 265

Vuelo C2569 Fotos No. 174 –175 –176

Vuelo C2554 Fotos No. 200-201-202

- Fotografías aéreas Geovial

Faja 1 Fotos 175-176-177-178

Faja 2 Fotos 165-166-167-168-169

Faja 3 Fotos 155-156-157-158-159

Faja 4 Fotos 182-183-184

Escala 1: 25000 Geovial Enero 2.001

- **Sobrevuelo:** Se realizó el día 15 de Julio de 2.003 un sobrevuelo por el área de estudio como reconocimiento de campo, sobrevuelo en el que hizo parte el grupo de trabajo de CODESIA LTDA y CORPOAMAZONIA; dicho sobrevuelo fue gestionado ante ECOPETROL y fue realizado con la colaboración logística de Petrominerales.

Análisis y evaluación de la información obtenida a partir de la recopilación de las fuentes secundarias y visita de campo: Se realizó dicho análisis para obtener de esta manera la línea base u oferta ambiental actual, la cual relaciona el conjunto de parámetros que reflejan los cambios significativos en los componentes ambientales y socioeconómicos que conforman el marco de referencia.

Definición del diagnóstico integral y síntesis situacional de la microcuenca: El objetivo fundamental del diagnóstico y síntesis, es la delimitación y evaluación de la problemática general de la microcuenca y la estimación de sus potencialidades, lo cual sirvió de base a la programación de acciones concretas para estimular el desarrollo sostenible del área. El diagnóstico permitió identificar, caracterizar y analizar la situación actual y potencialidades de la microcuenca, sus problemas y las necesidades presentes. Esta etapa fue realizada con la participación activa de la comunidad, a través de:

- **Encuestas Directas** (Elaboración de Formato encuesta veredal en los aspectos Sociales, económicos y ambientales) (Ver Anexo A, B, C Y D)
- **Visitas de campo de observación directa para validar la información secundaria existente.**
- **Realización de talleres de concertación con la comunidad del área de influencia:** Se llevó a cabo un Trabajo de diagnóstico y planificación participativa, utilizando las siguientes técnicas e instrumentos:

Técnicas:

1. **La Observación participativa:** facilitó al equipo de profesionales tener un contacto más cercano y directo con el área y con la dinámica de los actores sociales participes de las diferentes actividades, dando como resultado un alto nivel de confiabilidad de la información.
2. **Charla informativa:** se logró informar los aspectos relevantes del estudio, como son: la firma y profesionales responsables, aspectos generales de la microcuenca y los alcances y compromisos del proyecto con respecto a Corpoamazonía, y las diferentes veredas enmarcadas dentro de la microcuenca.
3. **Dinámica Motivacional:** permitió romper barreras comunicacionales entre los mismos asistentes, incluidos los profesionales, además facilitó la integración y el reconocimiento de aspectos que son relevantes para el desarrollo humano a escala individual y comunitaria, como es el lograr compartir, establecer redes dentro de los mismos asistentes y reconocerse como habitantes de una misma región.

4. **Taller de construcción de la vereda:** con ayudas del papel, la plastilina, el pegante, y crayolas se les solicitó a cada grupo de personas de una misma vereda que construyeran el mapa veredal, con todos los elementos que son importantes para ellos, como los ríos, casas, lomas, límites, y demás que ellos consideraran.

5. **La Entrevista:** de tipo espontánea, no dirigida, más bien como acercamientos a través de diálogos con los diferentes actores partícipes de las actividades, posibilitó, además de las preguntas y respuestas para recolectar datos, abrir espacios en los cuales se informó, orientó, motivó, escuchó vivencias en las cuales sus esperanzas y desesperanzas forman parte del diario vivir de las personas que en la actualidad habitan el área.

6. **Discusión de Grupos:** durante el taller construcción de la vereda, se propició el espacio para que los integrantes de cada grupo realizaran la planeación, concertación de saberes y conocimientos de su entorno, dando como resultado el mapa veredal.

7. **Socialización Grupal:** cada grupo expuso ante los asistentes además del mapa, las debilidades, fortalezas, prospectiva y alternativas de desarrollo, generando así un mayor conocimiento, discusión y visualización general de la microcuenca del Río Yarumo.

A continuación se describe cómo se desarrolló cada uno de los eventos:

Evento No. 1: Acercamiento o promoción (socialización)

Participantes

Actores sociales del área de influencia de la microcuenca, CORPOAMAZONIA, entidades públicas y privadas con incidencia en ella (Ver anexo E).

Temas tratados

El Plan de Ordenamiento y Manejo como instrumento complementario del plan de desarrollo municipal.

El plan de ordenamiento y manejo de la microcuenca del Río Yarumo, generalidades CODESIA LTDA, organigrama, objetivos del estudio, equipo de trabajo, cobertura, localización, etc.

Problemática ambiental general presente en la localidad (tema abierto).
Conclusiones y recomendaciones.

Este evento fue realizado en la escuela de la Vereda Silvana el día 31 de Julio de 2.003, en horas de la mañana, taller celebrado con la participación de los actores y habitantes del sector medio y alto de la microcuenca del Río Yarumo.

Este mismo taller se desarrolló en el Instituto Luis Carlos Galán del casco urbano del Municipio de Orito, el día 1 de agosto de 2.003, en horas de la mañana, en donde estuvieron presentes representantes del sector medio y bajo de la microcuenca del Río Yarumo.

Evento No. 2: Taller de diagnóstico concertado

Participantes

Se citaron a aquellos actores sociales que están directamente involucrados con la problemática ambiental, bien sea a través de las entidades gubernamentales y no gubernamentales, de las juntas de acción comunal y aquellos personajes conocedores por su trayectoria de la problemática (Ver anexo E).

Este evento fue realizado en la escuela de la Vereda Silvana el día 31 de Julio de 2.003, en horas de la tarde, taller celebrado con la participación de los actores y habitantes del sector medio y alto de la microcuenca del Río Yarumo.

Este mismo taller se desarrolló en el Instituto Luis Carlos Galán del casco urbano del Municipio de Orito, el día 1 de agosto de 2.003, en horas de la tarde, en donde estuvieron presentes representantes del sector medio y bajo de la microcuenca del Río Yarumo.

Temas tratados

A partir de los problemas expuestos en la primera reunión se ordenaron y agruparon según el aspecto al que pertenecía atendiendo a las variables exigidas:

1. Aspectos socioeconómicos: Educación ambiental, condiciones de vivienda, actividades económicas, tipos de asentamientos humanos.

2. Aspectos agropecuarios: Suelos, erosión, producción, comercialización y otros.
3. Aspectos forestales: talas, quemas, aserríos, deforestación en general.
4. Aspectos hídricos: Fuentes abastecedoras, nivel de contaminación, nivel de conservación.
5. Aspectos biológicos: Fauna y flora de importancia ecológica y económica, riesgos de especies en vías de extinción.
6. Servicios y saneamiento básico comunitario: Acueducto, alcantarillado, mataderos, plazas de mercado, tratamientos de basuras, etc.

Definición de la fase prospectiva o escenarios deseados: Después de hacerse el análisis de las situaciones, se identificaron las soluciones factibles de acuerdo con las facilidades o restricciones. La problemática ambiental en el área de estudio nos mostró puntos de conflicto resultado de la interacción del hombre con su entorno, pero también una amplia interdependencia de los mismos con las tradiciones culturales de la región y una extraterritorialidad de su dimensión e influencia.

En base en los resultados del diagnóstico, se diseñaron los escenarios deseables o futuros para la microcuenca:

- Los escenarios futuros de uso concertado y sostenible del suelo.
- Los escenarios futuros de uso de las aguas.
- Los escenarios futuros de aprovechamiento y sostenibilidad de la flora y de la fauna.

Teniendo en cuenta el diagnóstico elaborado por el equipo de trabajo se diseñó la Matriz Dofa.

La Matriz Dofa, es una herramienta que permite destacar los aspectos más importantes y relevantes de una determinada zona, identificando debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas. Teniendo en cuenta este contexto y en particular lo relacionado con el diagnóstico de una microcuenca hidrográfica, se señala que no se deben seguir realizando diagnósticos tan descriptivos, se debe procurar hacer diagnósticos más integrales e interrelacionados, que permitan explicar mucho más la realidad situacional presente o tendencial en una microcuenca; para ello debe pensarse en plantear especies de cadenas explicativas que interrelacionen variables y factores de tipo físico natural y biótico pero que se interrelacionen de igualmente y se explican por variables o factores de dimensiones económico, social y cultural. Para luego pasar a establecer o plantear resúmenes o síntesis diagnósticas en términos de reconocer problemas que pueden ser limitantes, restricciones de tipo físico natural o biótico o social y/o potencialidades igualmente de éstos ordenes presente en la microcuenca. También se puede hacer síntesis diagnósticas a través de matrices DOFA que recojan Debilidades, Fortalezas, Oportunidades o Amenazas de tipo físico, biótico o de variables y aspectos socio económico y cultural presente y tendenciales en la microcuenca.

Una vez hecha la síntesis, un paso intermedio entre ésta y la formulación del Plan lo constituyen los ejercicios de prospectiva, de zonificación y la propuesta base de ordenación y manejo de la microcuenca, en el cual la generación de escenarios es una estrategia muy útil, se señala sin embargo, que no se pueden generar escenarios reales, tendenciales, deseables y

posibles si no se cuenta con una buena información y síntesis, y con un buen grado de participación de todos los actores sociales de la microcuenca.

La prospectiva será presentada a CORPOAMAZONIA para lograr una concertación inicialmente con dicha Corporación para posteriormente ser presentada ante la Comunidad perteneciente a la microcuenca realizando con ellos un tercer evento o Taller el cual se realizará de la siguiente manera:

Evento No.3: Taller de concertación

Participantes

Toda vez que este evento apuntará específicamente a la definición de proyectos de inversión tendientes a solucionar la problemática ambiental local o a nivel de la microcuenca, los participantes se caracterizarán por su poder en la toma de decisiones a nivel político y económico; en consecuencia, a esta etapa de proceso asistirán además de los actores sociales del área, los representantes de las entidades, el Alcalde, los gremios que hacen presencia en la región y CORPOAMAZONIA como entidad rectora de la gestión ambiental (Ver anexo C).

Temas tratados

1. Discusión de la problemática ambiental específica, según diagnóstico y prospectiva previa, realizada sobre el área en estudio (causas, consecuencias y alternativas).
2. Discusión de los programas y proyectos ambientales predeterminados, dentro del plan de manejo, atendiendo lo planteado por la comunidad en los talleres anteriores y conceptos técnicos del grupo de trabajo.

3. Análisis de la priorización de programas y proyectos.

Este taller está propuesto para realizarse el día 12 de diciembre de 2.003 en el Instituto Luis Carlos Galán en el casco urbano del Municipio de Orito, convocando a los habitantes de la microcuenca y a los actores de importancia social, económica y cultural de la misma.

Fase de formulación. En esta fase se hará una explicación clara sobre el plan de ordenación y manejo de la Microcuenca, se tomará como base los resultados del diagnóstico y prospectiva para el manejo de estas áreas, precisando el plazo dentro del cual se debe ejecutar el plan.

El plan de ordenamiento es el conjunto de propuestas producto del diagnóstico, tendiente a mejorar las condiciones socio – económicas de la población de la microcuenca, sin reñir con los objetivos propuestos de uso racional, manejo y conservación de los recursos naturales renovables y del medio ambiente. Estos serán acordados en los talleres de concertación y participación con los actores sociales del área.

Fase de ejecución. En esta parte se tendrá en cuenta el tiempo durante el cual se deben realizar los programas propuestos, los requerimientos de recursos humanos, técnicos y financieros para alcanzar las metas propuestas, en el corto, mediano y largo plazo. Asimismo, se elaborará el respectivo Cronograma de actividades para definir los tiempos de ejecución del Plan, en el corto, mediano y largo plazo.

Fase de seguimiento y evaluación. El objeto del seguimiento es velar por el cumplimiento de la fase de ejecución del Plan de Ordenamiento y Manejo de la microcuenca del Río Yarumo y por ende, de la calidad de los componentes del ambiente. Por lo tanto, se diseñarán los instrumentos y se

establecerán los mecanismos de seguimiento para garantizar que la ejecución del plan de ordenación y manejo de la microcuenca (programas y proyectos) no degrade el ambiente y apliquen correctamente las medidas planteadas en el Plan de Ordenación y Manejo Ambiental.

Evaluación. La evaluación implica una comprobación cuidadosa de los datos básicos, los supuestos y la metodología empleada, un examen riguroso del plan de trabajo, de los costos estimados y de la financiación; una evaluación de los aspectos de organización y dirección del proyecto, y por ultimo, la validez de los beneficios financieros, económicos y sociales que se esperan obtener en el mismo.

MAPAS

La evaluación cartográfica existente y verificación de campo, permitió la elaboración de la cartografía temática, referente a diagnóstico y prospectiva:

Mapa Base.

Mapa geológico.

Mapa geomorfológico.

Mapa de pendientes.

Mapa de zonificación agroecológica y localización de perfiles del suelo.

Mapa de uso potencial mayor del suelo.

Mapa de uso actual del suelo.

Mapa de conflictos de uso del suelo.

Mapa de zonas de vida.

Mapa de infraestructura y equipamiento básico.

Mapa de amenazas naturales y antrópicas.

Mapa de uso recomendable del suelo.

CONTENIDO DIAGNOSTICO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	
OBJETIVOS	
GENERAL	
ESPECIFICOS	
MARCO DE REFERENCIA METODOLOGICO	5
CONTEXTO E IMPORTANCIA REGIONAL	20
COMPONENTE BIOGEOFISICO	27
1. GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS	27
1.1 GEOLOGÍA	28
1.1.1 Formaciones geológicas	28
1.1.2 Fallas geológicas	31
1.2 GEOMORFOLOGIA	31
1.2.1 Rasgos fisiográficos y tipo de modelado	32
1.2.2 Formas y regímenes de drenaje	35
1.2.3 Morfodinámica	36
1.2.4 Susceptibilidad a la erosión	
1.3 SUELOS	46
1.3.1 Tipos de suelos	47
1.3.2 Descripción de las unidades cartográficas y perfiles representativos de los tipos de suelos	48
1.3.3 Descripción de los componentes taxonómicos de los Suelos de la zona	55

2.8.4	Clasificación de zona de vida	137
2.8.5	Aspectos hidrográficos e hidrológicos	139
2.9	CARACTERÍSTICAS DE LA MICROCUENCA EN ESTUDIO	143
2.9.1	Características morfométricas	143
2.9.2	Parámetros de relieve	146
2.9.3	Red de drenaje	156
2.10	INDICE DE PROTECCIÓN HIDROLÓGICA (IPH)	159
2.11	OFERTA, DEMANDA Y CALIDAD DE AGUA	162
2.11.1	Oferta de agua	162
2.11.2	Demanda de agua	168
2.11.3	Estimación de la demanda de agua en la microcuenca	170
2.11.4	Calidad de agua	172
2.11.5	Evaluación de la calidad de agua con base en los indicadores de contaminación	178
	COMPONENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	188
	METODOLOGÍA	190
3.	TEMÁTICA SOCIAL	195
3.1	ASPECTOS DEMOGRAFICOS	195
3.1.1	Dinámica histórica de los asentamientos	195
3.1.2	Población	197
3.1.3	Análisis distribución predial	201
3.1.4	Patrones y tendencias de ocupación	209
3.2	ORGANIZACIÓN COMUNITARIA	214
3.3	PRESENCIA INSTITUCIONAL	218
3.4	ANALISIS GENERAL DE LA RELACIÓN SOCIAL CON LOS RECURSOS NATURALES	222
3.5	INFRAESTRUCTURA BÁSICA Y DE SERVICIOS	223
3.5.1	Educación	224

1.3.4	Relieve	56
1.3.5	Clasificación agroecológica	61
1.4	USO POTENCIAL MAYOR DEL SUELO	64
1.5	USO ACTUAL DEL SUELO	67
1.5.1	Áreas de interés ecológico	73
1.6	CONFLICTOS DE USO TEÓRICO DEL SUELO	81
1.7	RIQUEZA FLORISTICA Y FAUNISTICA	86
1.7.1	Flora	86
1.7.2	Actividad reforestadora y protectora	96
1.7.3	Fauna silvestre	98
COMPONENTE HIDROCLIMATOLOGICO		105
2.	PROCESOS PARA LA ELABORACIÓN DEL DIAGNOSTICO	105
2.1	ORGANIZACION DEL ESTUDIO Y RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN BASICA	105
2.1.1	Adquisición de la información básica	106
2.1.2	Cartografía básica	107
2.2	ESTUDIOS BÁSICOS	107
2.3	ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA	107
2.4	LINEAMIENTOS DE MITIGACION Y/O RECUPERACION DEL ÁREA DE ESTUDIO	108
2.5	ASPECTOS CLIMATOLOGICOS	111
2.5.1	Análisis climático	111
2.6	ASPECTOS HIDROLÓGICOS	112
2.7	ZONA DE CONFLUENCIA INTERTROPICAL	113
2.8	ASPECTOS METODOLOGICOS, RESULTADOS Y ANÁLISIS	114
2.8.1	Aspectos climatológicos	114
2.8.2	Descripción de otras variables climáticas	122
2.8.3	Zonificación climática	135

3.5.2	Salud	235
3.5.3	Condiciones Higiénicas	242
3.6	SISTEMAS DE TRANSPORTES Y VÍAS DE COMUNICACIONES	250
3.6.1	Características de vías urbanas	250
3.6.2	Transporte	255
3.7	VIVIENDA	257
3.7.1	Vivienda rural	257
3.7.2	Vivienda urbana	259
3.8	SERVICIOS PUBLICOS	266
3.8.1	Servicio de energía	266
3.8.2	Servicio de acueducto	275
3.8.3	Servicio de alcantarillado	285
3.8.4	Servicio telefónico	290
3.9	EQUIPAMIENTO COLECTIVO	292
3.9.1	Plaza de ferias	292
3.9.2	Plaza de mercado	292
3.9.3	Matadero	295
3.9.4	Cementerio	297
3.10	ASPECTO ECONOMICO	298
3.10.1	Sector primario	298
3.10.2	Sector secundario	311
3.10.3	Sector terciario	312
3.11	SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	313
3.12	TENDENCIA DE DESARROLLO ECONOMICO	315
3.13	COMPONENTE ANTROPOLOGICO	316
3.14	CARACTERIZACION DE LOS ASENTMIENTOS HUMANOS	318
3.15	ANALISIS DE LA POBLACIÓN INDÍGENA (EMBERA KATIOS)	321
3.16	ZONIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD SOCIAL	323

3.17 ZONIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD ECONOMICA	327
4. ZONIFICACION DE AMENAZAS, VULNERABILIDAD Y RIESGOS AMBIENTALES	334
4.1 RIESGOS O AMENAZAS NATURALES	334
4.2 RIESGOS POR INSALUBRIDAD	340
4.3 AMENAZAS POR LA INDUSTRIA PETROLERA	341
5. FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y ... AMENAZAS (D.O.F.A.) MICROCUENCA DEL RÍO YARUMO	345
6. DETERMINACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES DE LA MICROCUENCA DEL RÍO	355
6.1 OBJETIVOS	356
6.2 METODOS DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACION	356
6.2.1 Descripción de la metodología para realización de los diagramas...	357
6.3 EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	358
6.3.1 Resultados	364

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Área y participación porcentual de las veredas que integran la microcuenca del Río Yarumo	22
Cuadro 2. Integración de variables y grados de susceptibilidad a la erosión	46
Cuadro 3. Descripción de los componentes taxonómicos de los tipos de suelos según estudio de suelos, Departamento del Putumayo	57
Cuadro 4. Clasificación de la pendiente media de una microcuenca	58
Cuadro 5. Elevación media entre curvas. Microcuenca del Río Yarumo	58
Cuadro 6. Longitud total en Km. de las curvas de nivel en la microcuenca del Río Yarumo	59
Cuadro 7. Distribución de la pendiente media superficial. Microcuenca del Río Yarumo	61
Cuadro 8. Descripción de áreas agroecológicas de la microcuenca del Río Yarumo	63
Cuadro 9. Matriz de uso potencial del suelo. Microcuenca del Río Yarumo	65
Cuadro 10. Descripción del uso potencial del suelo de la microcuenca del Río Yarumo	66
Cuadro 11. Tipos de coberturas representativas para la Microcuenca del Río Yarumo. Municipio de Orito.	68
Cuadro 12. Areas y porcentaje participativo a nivel veredal de los tipos de coberturas representativas. Microcuenca del Río Yarumo, Municipio de Orito	74

Cuadro 13. Matriz de comparación para la calificación de los conflictos de uso de la microcuenca del Río Yarumo.	82
Cuadro 14. Distribución de los conflictos de uso del suelo en la microcuenca del Río Yarumo	85
Cuadro 15. Vegetación predominante zona de vida Bosque Muy húmedo tropical (bmh-T). Microcuenca del Río Yarumo Municipio de Orito	89
Cuadro 16. Distribución diamétrica bosque protector-productor	92
Cuadro 17. Distribución diamétrica arbustal alto	92
Cuadro 18. Distribución diamétrica arbustal bajo	93
Cuadro 19. Índice de valor de importancia (IVI) bosque protector-productor	94
Cuadro 20. Índice de valor de importancia arbustal bajo	94
Cuadro 21. Índice de valor de importancia arbustal alto	95
Cuadro 22. Relación de veredas y número de usuarios beneficiados en el programa Plan verde II etapa. Municipio de Orito	96
Cuadro 23. Total de veredas y familias inscritas dentro del programa Familia guardabosques, inmersas dentro de la Microcuenca del Río Yarumo	97
Cuadro 24. Distribución porcentual de los diferentes grupos de organismos faunísticos reportados por las comunidades en la Microcuenca del Río Yarumo	99
Cuadro 25. Reptiles presentes en la microcuenca del Río Yarumo	100
Cuadro 26. Aves presentes en la microcuenca del Río Yarumo	101
Cuadro 27. Mamíferos presentes en la microcuenca del Río Yarumo	102
Cuadro 28. Peces presentes en la microcuenca del Río Yarumo	103
Cuadro 29. Estación 1: Bocatoma acueducto nuevo de Orito	174

Cuadro 30. Estación 2. Intercepción quebrada Yarumo-quebrada Yarumito	174
Cuadro 31. Estación 3. Intercepción quebrada Yarumilla-Río Yarumo	175
Cuadro 32. Estación 4. Intercepción Río Yarumo-quebrada el Sábalo	175
Cuadro 33. Usos del agua microcuena del Río Yarumo según su calidad	176
Cuadro 34. Contaminación ICOMI - Índice de contaminación por mineralización	179
Cuadro 35. Índice de contaminación ICOMO 8 (Índice de contaminación por materia orgánica)	180
Cuadro 36. Clasificación de las corrientes de acuerdo a la concentración de fósforo mg/l P	181
Cuadro 37. Resumen índices de contaminación	182
Cuadro 38. Índices de contaminación (ICO)	183
Cuadro 39. Distribución de la población por veredas microcuena Río Yarumo	198
Cuadro 40. Numero de predios con su respectivo rango	202
Cuadro 40-A. Origen de la población rural	205
Cuadro 41. Numero de habitantes por edad y sexo	206
Cuadro 42. Evolución histórica censal y proyectada en el municipio de Orito - Putumayo	207
Cuadro 43. Organizaciones sociales a nivel rural	215
Cuadro 44. Organizaciones asociativas casco urbano de Orito	217
Cuadro 45. Proyectos recomendados por Corpoamazonía	220
Cuadro 46. Ubicación de instituciones en el casco urbano de Orito	222
Cuadro 47. Servicio e infraestructura educativa área rural	225

Cuadro 48. Composición poblacional por escolaridad y genero	227
Cuadro 49. Principales veredas población sin estudio	228
Cuadro 50.- Establecimientos educativos, alumnos matriculados y personal docente (Oficiales)	230
Cuadro 51.: Población en edad escolar año 2.001	230
Cuadro 52. Tasa de escolaridad casco urbano año 2.001	231
Cuadro 53. Alumnos por docente año 2.001	231
Cuadro 54. Centro educativos del sector urbano	232
Cuadro 55. Morbilidad por urgencia año 2.000	240
Cuadro 56. Causas de morbilidad por consulta externa año 2.000	241
Cuadro 57. Principales causas de mortalidad año 2.000	242
Cuadro 58. Condiciones higiénicas área rural	243
Cuadro 59. Servicio de aseo	247
Cuadro 60. Infraestructural vial microcuenca Río Yarumo	249
Cuadro 61. Distancia viales a otras poblaciones microcuenca Río Yarumo	250
Cuadro 62. Material que conforman las paredes de la unidad habitacional	258
Cuadro 63. Material de piso	259
Cuadro 64. Numero de viviendas y familias – Casco urbano de Orito	265
Cuadro 65. Disponibilidad de alumbrado rural	268
Cuadro 66. Inventario existente energía urbana de Orito	271
Cuadro 67. Proyecto remodelación sistema energía urbana Orito	273
Cuadro 68. Ampliación red eléctrica de baja tensión – Casco urbano	273

Cuadro 69. Suministro de agua rural	276
Cuadro 70. Servicio urbano de acueducto	284
Cuadro 71. Servicio de alcantarillado urbano	288
Cuadro 72. Área encontrada con cultivos en hectáreas	300
Cuadro 73. Inventario del sector pecuario	303
Cuadro 74. Producción de petróleo crudo (año 1.993 – 1.999)	307
Cuadro 75. Línea de productos de asociados a ASOCOP y cámara de comercio	312
Cuadro 76. Matriz de la actividad social – Microcuenca del Río Yarumo	326
Cuadro 77. Distribución de las categorías social en la microcuenca del Río yarumo	327
Cuadro 78. matriz de actividad económica microcuenca del Río Yarumo	332
Cuadro 79. Distribución de las categorías de la actividad económica en la microcuenca del Río Yarumo	333
Cuadro 80. Matriz de identificación y evaluación de las principales debilidades , oportunidades, fortalezas y amenazas (DOFA) presentes en la microcuenca del Río Yarumo –Municipio de Orito	348
Cuadro 81. Rangos y valores de los criterios de evaluación	363
Cuadro 82. Matriz de interrelaciones	365
Cuadro 83. Descripción de las acciones	365
Cuadro 84. Calificación ambiental	366

LISTA DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1	Procesos morfodinámicos identificados en la microcuenca del Río Yarumo	40
Tabla 2	Estaciones meteorológicas empleadas para la determinación del análisis climático de la microcuenca del Río Yarumo	116
Tabla 3	Medias mensuales de precipitación de las estaciones seleccionadas para el área de influencia de la microcuenca del Río Yarumo	117
Tabla 4	Estaciones meteorológicas auxiliares empleadas para la elaboración del mapa de isoyetas de la microcuenca del Río Yarumo	117
Tabla 5	Índice pluviométrico para las estaciones de la microcuenca del Río Yarumo	119
Tabla 6	Medias mensuales de Temperatura de la estación Puerto Umbría (1976 - 2002), seleccionada para el área de influencia de la microcuenca del Río Yarumo	122
Tabla 7	Medias mensuales de Humedad Relativa de la estación Puerto Umbría (1976 - 2002), seleccionada para el área de influencia de la microcuenca del río Yarumo	126
Tabla 8	Medias mensuales de Brillo Solar de la estación Puerto Umbría (1976 - 2002), seleccionada para el área de influencia de la microcuenca del Río Yarumo	127
Tabla 9	Medias mensuales de Nubosidad de la estación Puerto Umbría (1976 - 1996), seleccionada para el área de influencia de la microcuenca del Río Yarumo	128
Tabla 10	Medias mensuales de Velocidad del Viento de la estación Villagarzón (1976 - 1996), seleccionada para el área de influencia de la microcuenca del río Yarumo	129
Tabla 11	Cálculo de ETP por Thornthwaite	132
Tabla 12	Balance hídrico, estación Puerto Umbría	132
Tabla 13	Balance hídrico, estación Orito	133
Tabla 14	Balance hídrico, estación El Picudo	133

	Pág.	
Tabla 15	Subclasificación según el índice de aridez	136
Tabla 16	Subclasificación según el índice de humedad	136
Tabla 17	Tipo de clima según el Índice de humedad total o Índice hídrico anual de la clasificación de Thornthwaite	136
Tabla 18	Valores de área y curvas a nivel en la curva Hipsométrica (método área - elevación) de la microcuenca del río Yarumo	147
Tabla 19	Valores de elevación y distancia para el cauce del Río Yarumo	154
Tabla 20	Índice medio de protección hidrológica por tipo de cobertura vegetal	160
Tabla 21	Clase de protección hidrológica	161
Tabla 22	Tipos de coberturas representativas para la microcuenca del Río Yarumo	161
Tabla 23	Cálculo de caudales medios m^3/s .	164
Tabla 24	Cálculo de caudales máximos por el método de Regionalización del HIMAT	165
Tabla 25	Oferta de agua de la microcuenca del Río Yarumo	166
Tabla 26	Demanda de agua de la microcuenca del Río Yarumo	172
Tabla 27	Categorías y valores sociales	323
Tabla 28	Categorías Sociales	323
Tabla 29	Categorías y valores económicos	328
Tabla 30	Categorías económicas	328

LISTA DE FIGURAS

	Pág.	
Figura 1	División veredal	21
Figura 2	Procesos morfodinámicos evidenciados dentro de la microcuenca del Río Yarumo	36
Figura 3	Procesos morfodinámicos identificados en la microcuenca del Río Yarumo	42
Figura 4	Foto aérea unidad de ladera evidenciada dentro de la microcuenca del Río Yarumo	43
Figura 5	Perfil representativo del suelo POMY1	53
Figura 6	Modelo para la identificación de unidades agroecológicas dentro de la microcuenca del Río Yarumo – Municipio de Orito 2.003	62
Figura 7	Participación porcentual de las coberturas representativas para la microcuenca del Río Yarumo	69
Figura 8	Evidencia del aprovechamiento forestal y la actividad pecuaria. Microcuenca del Río Yarumo	71
Figura 9	Estructura vegetal característico del bosque muy húmedo tropical (bmh-T) microcuenca del Río Yarumo	88
Figura 10	Área con pastos para ganadería de doble propósito pasto Dális microcuenca del Río Yarumo	95
Figura 11	Distribución porcentual de los diferentes grupos faunísticos - Microcuenca del Río Yarumo	99
Figura 12	Modelo general para el análisis hidroclimatológico y diagnóstico y manejo de la microcuenca del Río Yarumo	109
Figura 13	Ruta crítica para el diagnóstico de manejo de la microcuenca del Río Yarumo y su área de influencia	110
Figura 14	Promedio mensuales multianuales de precipitación de la estación Orito	118
Figura 15	Promedio mensuales multianuales de precipitación de la estación El Picudo	118
Figura 16	Promedio mensuales multianuales de precipitación de la estación Puerto Umbria	119
Figura 17	Régimen de lluvias en la Estación Orito	120
Figura 18	Régimen de lluvias en la Estación El Picudo	120
Figura 19	Régimen de lluvias en la Estación Puerto Umbria	

	Pág.
Figura 20 Mapa de isoyetas de la microcuenca del Río Yarumo en el municipio de Orito – Departamento del Putumayo	123
Figura 21 Mapa de localización de estaciones para la elaboración de isoyetas de la microcuenca del Río Yarumo	124
Figura 22 Promedios mensuales multianuales de temperatura de la estación Puerto Umbria	125
Figura 23 Promedios mensuales multianuales de humedad relativa de la estación Puerto Umbria	127
Figura 24 Promedios mensuales multianuales de brillo solar de la estación Puerto Umbria	128
Figura 25 Promedios mensuales multianuales de nubosidad de la estación Puerto Umbria	129
Figura 26 Promedios mensuales multianuales de velocidad del viento de la estación Villa Garzón	130
Figura 27 Balance hídrico potencial estación Puerto Umbria	132
Figura 28 Balance hídrico potencial estación Orito	133
Figura 29 Balance hídrico potencial estación El Picudo	134
Figura 30 Diagrama para la clasificación de zonas de vida o formaciones vegetales del mundo (Holdrige)	138
Figura 31 Microcuenca del Río Yarumo municipio de Orito Departamento del Putumayo	145
Figura 32 Curva hipsométrica microcuenca del Río Yarumo	149
Figura 33 Rectángulo equivalente microcuenca del Río Yarumo	153
Figura 34 Perfil del cauce de la microcuenca del Río Yarumo	154
Figura 35 Red de drenaje de la microcuenca del Río Yarumo	158
Figura 36 Sectorización de disponibilidad de la microcuenca del Río Yarumo	167
Figura 37 Índice de contaminación por mineralización ICOMI	179
Figura 38 Índice de contaminación por materia orgánica	181
Figura 39 Índice de contaminación trófico microcuenca del Río Yarumo	182
Figura 40 Índice de contaminación por conductividad	183
Figura 41 Índice de contaminación por dureza	183
Figura 42 Índice de contaminación por alcalinidad	184
Figura 43 Índice de contaminación para la DBO	184
Figura 44 Índice de contaminación por coliformes totales	186
Figura 45 Taller parte baja de la microcuenca escuela Orito	192
Figura 46 Taller mi vereda microcuenca del Río Yarumo – 2.003	194
Figura 47 Taller parte baja de la microcuenca escuela Sylvania	194
Figura 48 Participación porcentual por genero	199

	Pág.	
Figura 49	Distribución de la población por veredas y genero	199
Figura 50	Distribución del numero total de predios por rangos	203
Figura 51	Evolución histórica poblacional del municipio de Orito	208
Figura 52	Actividad habitual del jefe de familia en el área urbana	211
Figura 53	Posición ocupacional en el área urbana de Orito	212
Figura 54	Cultura agropecuaria de los pobladores del municipio de Orito	212
Figura 55	Actividad económica poblacional de diez y más años en el área rural	213
Figura 56	Posición ocupacional en el área rural de Orito	214
Figura 56A	Años de estudio de jefe de familia en el área urbana	233
Figura 57	Años de estudio de la población de quince años o más en el área urbana	234
Figura 58	Disposición de basuras municipio de Orito	244
Figura 59	Vía principal petrolizada (Orito – Silvania)	248
Figura 60	Vivienda característica de la microcuenca del Río Yarumo	257
Figura 61	Numero de viviendas y familias en el casco urbano en el municipio de Orito	264
Figura 62	Disponibilidad de alumbrado en el municipio de Orito	267
Figura 63	Servicio sanitario utilizado en el municipio de Orito	285
Figura 64	Zonificación social	324
Figura 65	Zonificación económica	328
Figura 66	Diagrama de identificación de impactos ambientales	359

I DIAGNOSTICO

CONTEXTO E IMPORTANCIA REGIONAL

En principio, la elaboración de un Plan de Ordenación y Manejo de una cuenca hidrográfica traduce la pretensión institucional de alterar el curso inercial de los acontecimientos socio - ambientales del área geográfica delimitada por la divisoria de aguas que forman la cuenca o microcuenca tributaria de un curso mayor. Dado que el referente geográfico es la cuenca hidrográfica, esta pretensión debe estar discrecionalmente orientada, a garantizar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales renovables de la cuenca, en primera instancia el agua y en segundo lugar a optimizar el aprovechamiento que puede hacerse del recurso hídrico.

El Departamento del Putumayo, en el ámbito nacional posee valiosos ecosistemas de flora, fauna y recursos hídricos, privilegio derivado principalmente de la ubicación geográfica, el cual se extienden desde el piedemonte de la cordillera andina hasta la llanura amazónica. Aunque la mayor parte de sus tierras son planas, se pueden distinguir dos zonas distintas: la primera, al oeste, en los límites con Nariño, es una región montañosa, en la que sobresalen los cerros Putumayo y Patascoy, con alturas que sobrepasan los 3.500 m y en la que su conformación topográfica muestra los climas cálido, medio, frío y páramo; y la segunda, al este, plana o ligeramente ondulada, está cubierta de selva, tiene alturas inferiores a los 300 m y ofrece un clima cálido y altas precipitaciones, que ofrecen a la región y a la nación en general una importante muestra de biodiversidad (región Amazónica). La microcuenca del Río Yarumo se localiza en la parte sur

occidental del Departamento del Putumayo en el Municipio de Orito, cuyas vertientes drenan desde el flanco este de la cordillera oriental, hasta el encuentro con el río Orito en su extremo norte. Posee un área total de 5.599,64 Has, con un perímetro de 56,49 Km y se ubica dentro de las siguientes coordenadas planas de Gauss: al Norte: N= 565.900,4437 m, E= 1.020.969,5658 m; al Sur: N= 560.858,9785 m, E= 1.025.718,7447 m; al Oeste: N= 563.686,699 m, E= 1.005.656,7341 m; y al Este: N= 564.353,1587 m, E = 1.028.758,9358 m., según origen Oeste (ver mapa temático No. 1), siendo su eje principal el Río Yarumo, el cual nace en la Vereda los Arrayanes y en sentido Oeste – Este, se desplaza por las veredas Las Acacias, Sylvania, San Juan de las Palmeras, Buenaventura, La Esmeralda, Altamira, Guayabal, la Cristalina, el resguardo indígena la Cristalina, los Guadales y la vereda el Yarumo. Hacen también parte del área de la microcuenca las veredas La Florida, gran parte del casco urbano de Orito, y la vereda el Rosal. (ver cuadro 1 y figura 1). Los afluentes principales que conforman hidrográficamente la microcuenca son: Quebradas el Yarumito, El Sábalo, La Cristalina y la Yarumilla, que son las cuatro unidades hidrográficas más representativas de la zona.

El Río Yarumo nace en la vereda los Arrayanes a una altura de 725 m.s.n.m. aproximadamente y desemboca en el río Orito, vereda Yarumo a una altura de 290 m.s.n.m. aproximadamente. Su vegetación está altamente intervenida, encontrándose en mayor porcentaje bosque secundario, característico de la zona Bosque muy húmedo tropical, presentes en la parte central y parte alta de la microcuenca, el resto de paisaje está conformado en pradera para la explotación ganadera en gran porcentaje y el resto en rastrojo, la intervención de la fumigación sobre los cultivos de coca es evidente, viéndose rastrojos y cultivos de pancoger afectados y totalmente secos por dicha actividad. La Población característica de la zona, está conformada por colonos que han llegado desde los años 60's a la región,

principalmente de los Departamentos de Nariño, Cauca y Huila; en los últimos años han estado colonizando personas de los Departamentos del Valle del Cauca y Antioquia.

Cuadro 1: Área y participación porcentual de las veredas que integran la microcuenca del Río Yarumo.

Vereda	Superficie (m ²)	Superficie (Ha)	Participación (%)
Arrayanes	763.542,52	76,35	1,36
Acacias	3.785.786,81	378,58	6,76
Silvana	6.976.469,27	697,65	12,46
San Juan de Las Palmeras	11.066.846,14	1.106,68	19,76
La Esmeralda	4.231.076,05	423,11	7,56
La Florida	2.203.632,13	220,36	3,94
Altamira	3.389.102,78	338,91	6,05
Los Guaduales	1.342.616,51	134,26	2,40
Buenaventura	1.906.863,54	190,69	3,41
La Cristalina	5.497.730,89	549,77	9,82
Resguardo La Cristalina	4.377.379,57	437,74	7,82
Guayabal	4.976.092,52	497,61	8,89
El Yarumo	2.563.152,1	256,32	4,58
El Rosal	54.468,72	5,45	0,10
Casco Urbano de Orito	2.861.550,69	286,16	5,11
TOTAL	55.996.310,24	5.599,64	100

Fuente: Los Autores, 2.003

Se caracteriza, dentro del área del proyecto la existencia de un resguardo indígena Emberá katío, ubicado en la vereda la Cristalina, además dentro del casco urbano de Orito existe una comunidad negra organizada, llamada comunidad negra Afroputumayense. Así mismo el casco urbano del Municipio de Orito lo constituye el área o zona urbana construida y la zona de expansión. Como zona urbana se establece la infraestructura física compuesta por el conjunto de viviendas, vías, servicios públicos y demás tipo de construcciones que dan origen espacialmente a un asentamiento humano.

Para el presente estudio como zona urbana se estableció el área construida y que constituye la población de Orito, cuya área es de 226,70 hectáreas.

Por otro lado, la zona de expansión constituye el área contigua a la zona urbana cuya tendencia es permitir el crecimiento urbanístico en concordancia con las características topográficas presentes. En éste estudio la zona de expansión se ubica hacia los sectores norte, este y parte del sector sur de la zona urbana. El área de expansión es de 59,46 hectáreas, incluida el área de la infraestructura petrolera, que equivale a 7,75 hectáreas.

El casco urbano de Orito considerado como parte integral de la microcuenca del Río Yarumo corresponde a la suma de la zona urbana y de la zona de expansión definiendo su superficie en 286,16 hectáreas.

La microcuenca del Río Yarumo, Limita por el norte con las veredas Los Guadales, Naranjito, Quebradón, brisas del Quebradón y el Río Quebradón; por el oriente con las veredas El Yarumo, El Rosal, y Nueva Esperanza; por el occidente con las veredas el Líbano, Cañaverales y Campo Bello y por la parte sur con las Veredas La Selva, Playa Nueva, Jerusalén, El Achiote y Campo Bello. (Mapa división veredal, PBOT de Orito, 2002).

La microcuenca del Río Yarumo, tiene una densidad poblacional de 2.83 Habitantes/Ha, ubicándose como la unidad hidrográfica con mayor concentración de población debido a la presencia de la cabecera municipal de Orito, que por su oferta de servicios se constituye en un destino atractivo para pobladores de otras regiones; lo que implica una mayor vulnerabilidad de los recursos naturales.

La microcuenca se puede considerar como un gran Ecosistema Estratégico de importancia regional, debido a su comportamiento como estrella

hidrográfica, lugar de origen de las quebradas La Yarumita, El Sábalo, La cristalina, la Mafla y La Yarumilla; las cuales se convierten en el eje principal de sustento y progreso de las actividades socioeconómicas desarrolladas en la zona rural y urbana, asentadas a lo largo y ancho de su superficie. A la par con esta riqueza se suma la belleza paisajística y la oferta ambiental y de servicios, con gran diversidad de flora y fauna, una variada riqueza de especies endémicas y promisorias presentes en la microcuenca.

De igual forma como se reconoce la diversidad y posibles alternativas de uso y aprovechamiento de recursos naturales renovables y no renovables, es evidente la transformación y degradación a la que se ven sometidos día a día, presentándose problemas de deforestación, uso y manejo inadecuado de los suelos, la contaminación de fuentes hídricas por aguas servidas, el desarrollo extensivo de actividades pecuarias, la cacería indiscriminada de especie de fauna silvestre, las quemas entre otros; son actividades que propician el deterioro y disminución tanto en cantidad como en calidad de los recursos naturales existentes.

Dentro del área de estudio cabe anotar que gran parte de la economía gira en torno al desarrollo de actividades relacionadas con sector petrolero (Hidrocarburos), sector económico que se encuentra actualmente en decaimiento, debido a los efectos adversos de la situación de orden público y el abandono estatal en que se ha visto sometido; este se destaca principalmente por el área empleada y dinámica socioeconómica y cultural generada. En el sector pecuario predominan la ganadería de doble propósito y actividad acuícola, esta última se ha logrado implementar con cierto nivel de avance dentro de la microcuenca y el municipio, soportando en gran parte al sector secundario de la economía local.

Se presenta una tendencia de desplazamiento de la población rural al centro poblado, situación que obedece a las condiciones desfavorables que ofrece el suelo para el desarrollo e implementación de la actividad agrícola en el campo para sus moradores; por ello, resulta importante generar nuevas actividades en pro del mejoramiento de la calidad de vida de los campesinos en las zonas rurales, a través de alternativas de desarrollo sostenible (Sistemas Agroforestales SAF - Sustentables), realizando capacitación y entrenamiento técnico en la adopción de estas nuevas alternativas y sobre todo la visualización en el corto, mediano y largo plazo de estos sistemas, que al final conduzca a beneficiar a los núcleos familiares y posibilite el aprovechamiento sostenido de los recursos allí disponibles.

La imagen futura de la microcuenca depende en buena medida del grado de compromiso colectivo que logren conquistar las comunidades organizadas del área en estudio, de igual forma en la construcción de una identidad que les permita redefinir los límites y formas de relación entre la naturaleza y su cultura. De esta manera se asume que en la base de los problemas ambientales de la microcuenca se encuentran los elementos que conforman la cultura regional que es los que explican las formas de apropiación de los recursos y dinamizan la relación hombre – naturaleza.



PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO DE LA MICROCUENCA DEL RÍO YARUMO,
LOCALIZADA EN EL MUNICIPIO DE ORITO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.

COMPONENTE BIOGEOFISICO



CONTRATO DE CONSULTORIA No. 004 DE 2003

COMPONENTE BIOGEOFISICO

La naturaleza presenta elementos imprescindibles para la vida en nuestro planeta, como el suelo, el cuál se originó a partir de la evolución de los paisajes que a su vez se originaron por procesos geológicos; el agua, fuente fundamental de la vida y la riqueza biodiversa (flora y fauna); la cuál ha existido durante millones de años, generando diferentes transformaciones en la Tierra, especialmente la flora quien por medio de la Fotosíntesis ha regulado la transformación de CO₂ en Oxígeno, ésta riqueza biodiversa ha sido desde su origen la fuente de alimentación del ser humano.

En este estudio los elementos suelo, agua y riqueza biodiversa (fauna y flora) se convierten en el eje principal del componente Biogeofísico, el cual se diagnostica a continuación, con la premisa de que es esencial para la existencia y continuo desarrollo de los factores a considerar en el aspecto socioeconómico para la microcuenca del Río Yarumo.

1. GEOLOGIA, GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS

En lo que respecta a la información de Geología, Geomorfología y Suelos, que hacen parte inicial del componente BIOGEOFÍSICO, está basado principalmente en la recopilación, ordenación y aplicación de los documentos y/o estudios consultados (información secundaria), que se encuentran

inmersos o con influencia directa dentro del área de estudio (microcuenca del Río Yarumo).

1.1 GEOLOGÍA

La microcuenca se ubica dentro de la Subcuenca del Río Putumayo sector Oeste, la cual ha sido considerada como una cuenca continental divergente con ciclos de depositación de interior fracturado. Esta depresión tiene forma alargada con orientación N40°E, rellena de sedimentos de origen marino, y en menor proporción rocas metamórficas de bajo grado del Cretácico tardío a Cenozoico y Rocas ígneas intrusivas.

La geología de la microcuenca se asocia directamente al origen y evolución de la cordillera oriental; cabe anotar que la transición de la Cordillera al llano, está dominada por coberturas Cuaternarias de carácter fluvio - torrencial y aluvial (Plan de Manejo Ambiental Oleoducto existente San Miguel Orito, tramo Yarumo Puerto Colón – GSU ECOPETROL 1998).

El área está conformada por rocas sedimentarias que en superficie están representadas por unidades del terciario superior. Debido a los procesos erosivos ocurridos en la cordillera se han depositado aluviones, los cuales a la vez han sido erodados y depositados más recientemente.

1.1.1 Formaciones Geológicas. La microcuenca del Río Yarumo por ser en área relativamente pequeña y con topografía plana a ondulada, se presentan únicamente aflorando las siguientes unidades litológicas (ver mapa temático No. 2), siendo ellas de la más antigua a la más reciente así:

- ♦ Formaciones del Terciario: El área esta conformada por rocas sedimentarias que en superficie están representadas por unidades del

terciario superior. Debido a los procesos erosivos ocurridos en la cordillera se han depositado aluviones, los cuales a la vez han sido erodados y redepositados más recientemente. (Plan de Ordenación y Manejo de la minicuenca Yarumito, Municipio de Orito – Putumayo, CORPOAMAZONIA 1996). Dentro de las formaciones del terciario, encontramos:

Formación Orito (Too): Edad oligoceno (30 millones de años aproximadamente), constituidas de arcillositas limolitas con intercalaciones de areniscas de grano fino con laminaciones carbonosas. Esta formación le da características superficiales de colinas a la topografía ondulada predominante. Están conformadas por arcillolitas rojas altamente cohesiva, con presencia de lentes de carbón y costras ferruginosas. El ambiente de formación de esta unidad es continental y asociado más específicamente a un medio fluvial.

Formación Ospina (Top): Edad Mioceno superior compuesta por arcillolitas y areniscas finas a conglomeráticas, presentando nódulos y textura en estoberca con minerales como pirita, en ambiente lacustre somero; plegadas, con buzamiento promedio de 10° - Tomado en la Quebrada La Cristalina, zona Norte de la Microcuenca. Esta Formación reposa normalmente sobre la Formación Orito y se cree que su edad sea Mioceno. Tiene un espesor de 200 a 600 metros y se presenta suavemente inclinada hacia el oriente de la microcuenca.

Formación San Miguel (Tpsm): Edad Plioceno. Está constituida por areniscas de grano fino a grueso y friables, arcillolitas rojas abigarradas y conglomerados y prevalece la porosidad primaria. Tiene un espesor máximo de 200 metros, depositadas durante el plioceno en un ambiente continental. Todos estos sedimentos se encuentran en posición horizontal y sin el más

leve signo de perturbación tectónica.

- ♦ Formaciones del cuaternario: Son las formaciones más superficiales, que determinan primordialmente las características geomorfológicas al área del proyecto.

Depósitos Cuaternarios: En el área se presentan dos clases principales de depósitos cuaternarios, de origen aluvial y fluvio-torrencial, originados en el momento que los ríos no pueden arrastrar la carga que transportan, o por reducción de la energía, debido al bajo gradiente de su cauce:

Depósitos Aluviales (Qal): Se presentan en los cauces de Quebradas, constituidos por conglomerados, arenas, gravas y cantos de neises redondeados pocos angulares y arcillas en menor proporción, presentándose no consolidados a semiconsolidados. Estos se presentan como isla barrera de tipo longitudinal y transversal, barras laterales y terrazas de gran extensión. Esta unidad refleja la dinámica propia de las corrientes de aguas actuales que transporta sedimentos de arena, gravilla, grava y bloques.

Depósitos Fluvio-torrenciales (Qft): Localizados en el cauce y suelos aledaños al Río Yarumo y quebrada Yarumito, constituyen sedimentos de disposición caótica, originados por grandes avalanchas procedentes de la cordillera y que dieron lugar a abanicos aluviales (Plan de Manejo Ambiental Oleoducto existente San Miguel Orito, tramo Yarumo Puerto Colón – GSU-ECOPETROL 1998). Estos depósitos conglomeráticos están constituidos en un 98% por fragmentos de rocas ígneas intrusivas, con diámetros que oscilan entre 0,05 – 1,2 m. y ocasionalmente miden hasta 2,5 y 3 metros de diámetro.

Depósitos de Terraza (Qt): Son depósitos de origen aluvial, conformados por niveles de arenas finas, gris verdosa, friables, con esporádicos cantos de

gravas y niveles de arcillas limosas, horizontales, bisectadas por ríos, quebradas y caños, con espesores de 30 y 150 metros. (Plan de Manejo Ambiental para las actividades de la Gerencia Sur de ECOPETROL 1.999). Se encuentra en los alrededores del casco urbano de Orito.

1.1.2. Fallas geológicas: Existe una falla geológica localizada al oriente del área de estudio en inmediaciones de la vereda el Yarumo, sin evidencia tectónica reciente, la cual se prolonga hasta las inmediaciones del Río Guamués. Además se observan otros rasgos estructurales como son alineamiento estructural a lo largo del río Yarumo.

El pliegue dominante en el sector es el anticlinal de Orito, cuyo eje se localiza al Oeste de la cabecera Urbana del municipio; es una estructura amplia cuyo estrato presenta buzamientos bajos casi horizontales entre 4 – 15° de inclinación. El anticlinal de Orito está conformado por una secuencia de sedimentos muy espesos, principalmente de rocas blandas, de grano muy fino a fino, cuya disposición estructural es subhorizontal a horizontal e inferior a 15 ° de inclinación.

Los sistemas de fallas que afectan el área están generalmente cubiertos por depósitos cuaternarios, apreciándose lineamientos de falla en dirección N 25° W, que controla los cauces de los ríos Orito y Yarumo (PBOT, Orito, 2.002).

1.2 GEOMORFOLOGÍA

Para comprender y analizar la evaluación geomorfológica del sector en estudio, es necesario situar de manera general las condiciones de formación

prolongada. Las geoformas desarrolladas sobre cada uno de los paisajes anteriormente mencionados son los siguientes:

- **Unidades de Origen Estructural:** desarrolladas sobre las rocas sedimentarias sobre zonas montañosas. En esta unidad se encuentran:

Cerros Estructurales (Ce): Son geoformas de topografía accidentada y fuerte, con pendientes entre el 20-35%, desarrollados sobre las arcillolitas de la formación Ospina, destacándose finalmente respecto a las geoformas adyacentes, dada la alta resistencia a la erosión; presenta un drenaje radial, de densidad moderada a alta, con poca disección. Los suelos se caracterizan por su bajo espesor. La susceptibilidad geodinámica radica en la posibilidad de desplazamiento traslacional, sobre la pendiente del buzamiento. Corresponde a las estribaciones del Cerro Orito, parte Nororiental de la microcuenca.

- **Unidades de Origen Fluvial:** Depósitos de tierra formados por la acción mecánica de las corrientes de agua, desarrolladas sobre los paisajes de piedemonte y planicie aluvial, como producto de la descarga fluviotorrencial, entallamiento y disección. Encontrándose las siguientes:

Llanuras Aluviales (Al): Corresponde a zonas deprimidas de baja pendiente (no mayor al 5%) generadas por la divagación de los ríos, presentándose abundantes islas barrera y sistema de canales. Esta unidad periódicamente inundable, está compuesta por cantos, bloques, gravas y arenas, impidiendo el desarrollo del suelo y la vegetación. En la microcuenca, estas llanuras se ubican en la desembocadura del Río Yarumo al Río Orito.

Terrazas (t): Se presentan 2 niveles de terrazas, correspondientes a geoformas sobre el lecho de las quebradas y originadas por los cambios súbitos del nivel de base del cauce. Tratándose de conglomerados se presentan sobre una granulometría mejor seleccionada, con predominio de matriz arenosa de color pardo grisáceo, observándose gravas bien redondeadas de composición granítica. Se ubican en la parte norte de la microcuenca, incluyendo el casco Urbano del municipio de Orito.

Abanico aluvial del Río Yarumo (Aa1): Es una unidad de topografía llana a levemente inclinada, desarrollada como producto de grandes eventos fluviotorrenciales que, al abandonar el cauce encañonado, se explayó sobre la llanura dando origen a un depósito litológicamente mal sorteado; su granulometría decrece hacia la parte distal, esta ubicado sobre la parte oriental del Río Yarumo. (Plan de Manejo Ambiental Oleoducto existente San Miguel Orito, tramo Yarumo Puerto Colón – GSU ECOPETROL 1.998).

- Unidades de Origen Denudacional: Desarrolladas sobre el paisaje de lomeríos y colinas en rocas de composición arenosa y arcillosa. Se encuentran las siguientes:

Superficies Colinadas Onduladas (Sc): Son superficies de colinas onduladas con cimas redondeadas y valles en U amplios; ubicados en las márgenes y en los interfluvios del Río Yarumo (lomeríos), haciendo parte del lecho mayor. En la microcuenca, corresponden al sector sur.

Superficies Colinadas (Sc1): Son superficies con presencia de colinas altas, con presencia de valles en V agudos. En la microcuenca se ubica sobre gran parte de la Vereda San Juan de las Palmeras.

Company, en los cuales el Grupo Orito está conformado por las formaciones Orteguzza y Belén (McGirk, 1949). Otros reportes internos de la Texas indican que el grupo está constituido por las formaciones Orteguzza, Belén y Orito, aunque algunas veces nombran la unidad como Formación Orito solamente. Reportes de Shell subdividen el Grupo Orito en las formaciones Orteguzza y Belén - Orito.

Por el análisis se desprende que no hay claridad en el significado dado al Grupo Orito en la Cuenca del Putumayo, pues mientras algunos autores contemplan la presencia de las formaciones Orteguzza, Belén y Orito, otros la limitan a las formaciones Orteguzza y Orito - Belén u Orteguzza y San Fernando, hacia la parte oriental (Cáceres & Teatín, 1985; Govea & Aguilera, 1980).

Con base en éstas consideraciones se define el Grupo Orito como conformado por las formaciones Orteguzza y Belén – Orito. la morfología de las dos unidades que dan lugar a un relieve ondulado y a la ausencia de secciones estratigráficas típicas de cada unidad que permitan determinar sus diferencias y características propias.

En este trabajo no se pudo diferenciar a que formación del Grupo Orito corresponde la unidad aflorante en el área de estudio porque para ello es necesario dataciones paleontológicas (palinología), sin embargo, es probable que se trate de la formación superior del grupo denominada Belén; por esta razón en el mapa geológico aparece cartografiada como Grupo Orito sin diferenciar.

Esta unidad cubre buena parte del área de estudio, especialmente hacia el sur del municipio del Valle del Guamuéz. Se compone de arcillolitas abigarradas y capas de arenitas feldespáticas con textura "sal y pimienta".

Los afloramientos del Grupo Orito están restringidos a la llanura amazónica, en donde forma un relieve ondulado, debido fundamentalmente a su composición litológica que no permite generar relieves sobresalientes

Descripción

El Grupo Orito está conformado por estratos delgados a gruesos de lodolitas, limolitas y lodolitas arenosas de color gris, rojo, morado, amarillo y moteadas, con intercalación de estratos gruesos lenticulares a ondulados no paralelos y no continuos de litoarenitas de textura variable con ondulitas y laminación inclinada en artesa, plana paralela y localmente macizas. Las litoarenitas presentan micas, laminillas y restos de materia orgánica, óxidos de hierro, yeso y localmente bioperturbación. (McGirk, 1949; Cáceres & Teatín, 1985),

En algunos sectores se encuentran niveles de conglomerados finos, granosoportados, cuya composición principal es chert y cuarzo, así como niveles arcillosos oscuros, con abundante materia orgánica, delgadas láminas de yeso y capas centimétricas de carbón. Algunos horizontes fosilíferos han sido reportados por diferentes autores (McGirk, 1949; Cáceres & Teatín, 1985; entre otros).

Terrazas

El valle está ocupado por sedimentos provenientes del depósito de abanicos aluviales, barras longitudinales de ríos, depósitos lacustres y algunos materiales de origen volcánico que aportaron material en la formación de las terrazas.

Se encuentran asociadas a los ríos Guamuéz y San Miguel, los cuales drenan el área de estudio, su diferenciación se ha realizado con base en la desigualdad de altura con respecto al nivel de base o nivel medio del caudal de las corrientes de agua. En términos generales son depósitos de orígenes, generación y aporte diferentes, que se clasificaron como terrazas altas (Qta) y terrazas bajas (Qba) y aluviones recientes

de las unidades geomorfológicas y tener información acerca de la naturaleza de los terrenos de los depósitos de aluvión.

1.2.1 Rasgos fisiográficos y tipo de modelado. El paisaje se considera como una unidad espacio-temporal integrada producto de la interacción que se da entre los componentes que lo estructuran y definen. Un paisaje está integrado por componentes denominados factores formadores (o atributos) del paisaje entre los que se encuentran el clima, la litología, los suelos, la hidrología, la cobertura vegetal, la fauna, el hombre y sus actividades.

La interacción que tiene lugar entre los factores formadores, le confieren a los distintos paisajes una serie de características propias o específicas para cada uno de ellos, las cuales se reflejan en las formas del relieve, los patrones de drenaje, la fisionomía de la cobertura vegetal, la productividad, la biodiversidad y la estabilidad de los geo y bioprocesos que en ellos se desarrollan.

En el área de la microcuenca se encuentran básicamente las siguientes unidades morfológicas: cerros estructurales (Ce), unidades de terrazas aluviales (t), Llanuras aluviales (Al), Superficies colinadas onduladas -valles en U (Sc), Superficies colinadas -Valles en V (ScI), Superficies onduladas (So) y Abanicos aluviales (Aal) (ver mapa temático No. 3.).

La clasificación de las unidades geomorfológicas identificadas, se efectuó teniendo en cuenta los paisajes, los tipos de relieve y los procesos dominantes.

En el área de estudio se encuentran unidades de colinas, terrazas, lomas y ondulaciones, originadas de la denudación de antiguas llanuras agradacionales, donde este tipo de proceso se ha hecho en forma

Superficies Onduladas (So): Son superficies con presencia de relieve plano a ligeramente ondulado, en la microcuenca se ubica sobre la parte occidental, cubriendo el nacimiento del Río Yarumo.

1.2.2 Formas y regímenes de drenajes. Dentro la microcuenca el patrón de drenaje para las corrientes de orden menor es de tipo subdendrítico a paralelo. Estas corrientes de orden menor presentan un patrón de drenaje erosional denominado subdendrítico, sistema que es una modificación del patrón dendrítico en el cual existe un control de pendientes en los cauces de segundo y tercer orden, produciendo en las zonas correspondientes un cierto grado de paralelismo. El patrón de drenaje paralelo, indica normalmente la condición homogénea del área drenada, se forma donde existe una pendiente regular y constante.

El Río Yarumo se transforma de drenaje tipo meándrico confinado a meándrico, cerca de la cuenca media. El patrón de drenaje meándrico es un tipo de drenaje de los ríos deposicionales, que se distinguen por su sinuosidad. Es un sistema característico del drenaje en lechos de crecientes en proceso de estabilización. Los meandros del cauce principal han dejado bateas. (Henaó Sarmiento Jesús Eugenio, Introducción al Manejo de Cuencas Hidrográficas – 1988). Por su parte la Quebrada El Sábalo se convierte de Oeste a Este de drenaje subdendrítico a meándrico y se asocia con tres niveles de terrazas, no pareadas (PBOT, Orito 2.002).

De acuerdo con las características hidrogeológicas, existen sistemas de recarga de reservorios dentro del área de la microcuenca del Río Yarumo, por infiltración natural del suelo. A través de los niveles arenosos de las formaciones (aprovechando los canales de permeabilidad) se obtiene un considerable volumen de agua de los acuíferos; la velocidad de recarga

depende del área efectiva de los niveles arenosos expuestos en superficie. Estas áreas de recarga han sido intervenidas por la comunidad, por ser áreas planas son utilizadas inadecuadamente, afectando los ecosistemas presentes en ellas.

1.2.3 Morfodinámica. El área en estudio por presentar generalmente una morfología de baja pendiente de plana - Ondulada, y gracias a su composición litológica, no presenta una dinámica intensa de estos procesos. Los mayores procesos se presentan en el abanico aluvial en contacto con ellos, donde además se observan más concentrados, asimismo en la parte media y baja de la microcuenca se evidencian procesos erosivos originados principalmente por la tala indiscriminada del recurso bosque y la práctica de la ganadería extensiva como actividad económica sobresaliente (ver figura 2).



Fuente: Los Autores, 2.003

Figura 2. Procesos morfodinámicos evidenciados dentro de la microcuenca del Río Yarumo. (Parte Media – Baja) Municipio de Orito.

A continuación se describen los principales tipos de procesos morfodinámicos identificados y/o observados:

- Socavación Lateral: Fue observada en uno de los afluentes del Río Yarumo cerca a Puerto Colón (parte baja del río Yarumo), así como en las quebradas El Sábalo en límites de la cabecera urbana de Orito y La Cristalina (Ubicada en el Resguardo indígena la Cristalina). Asimismo se aprecia este proceso en las quebradas La Carbonera, La Pedregosa y Charco Azul en la vereda La Esmeralda en límites con la vereda Altamira, que al unirse forman la quebrada La Yarumilla. Las quebradas anteriormente mencionadas, fueron verificadas en trabajo de campo y sus nombres fueron suministrados por los moradores de la zona, aclarando que en cartografías oficiales dichos nombres no aparecen y es posible que se mencionen en otras zonas, quebradas con los mismos nombres, aunque no pertenezcan a la microcuenca del Río Yarumo.

Este proceso de socavación lateral se manifiesta como consecuencia de la acción de la corriente sobre las márgenes del cauce, generando socavamiento en una de las orillas.

- Deslizamientos: Son procesos que corresponden a un desplazamiento de material pendiente abajo, a lo largo de un plano de deslizamiento o falla. Cuando la litología de una zona es espesa y homogénea se originan planos de fallas circulares y el proceso es rotacional y cuando la roca presenta estratificación, cambios composicionales en el suelo o abundante diaclasamiento, el movimiento ocurre a lo largo de uno de estos planos, y se denomina traslacional. Se pueden presentar casos en que las dos estén combinadas, denominándose deslizamiento mixto, los dos agentes detonantes son la gravedad y el agua principalmente. Este proceso fue observado principalmente en algunos sitios de paso de las quebradas El Sábalo y La Cristalina, debido a la pérdida de suelo en la base de los

taludes y por arrastre del material ocasionado por el agua de escorrentía, factores que los activan, de igual manera en el resguardo indígena La Cristalina y en veredas Guayabal y Altamira (Observado desde la vía que conduce a esta vereda).

- Erosión del suelo por escorrentía: La erosión de los suelos puede ser en forma laminar y en surcos.

Erosión Laminar: Referida a la remoción más o menos uniforme de una lámina delgada de suelo de una superficie indicada, sin que se formen claramente canales de desagüe.

Erosión de surcos: Se desarrolla a partir de la erosión laminar, con la cual no tiene un límite definido; la remoción del suelo ocurre en mayor cantidad, a lo largo de pequeños canales formados por concentración de escorrentía.

La erosión del suelo se manifiesta en forma leve en el área inmersa dentro de la microcuenca del cerro Orito, donde debido a los problemas de deforestación (escasa vegetación) y las mayores pendientes, favorecen este tipo de proceso hacia las zonas llanas a onduladas, aunque la vegetación es escasa, los problemas de erosión son incipientes, gracias a la escasa escorrentía y al tipo de material arcilloso que requiere una alta energía para producir el arranque de las partículas. El problema erosivo más frecuente en la parte baja y media de la microcuenca es el denominado “pata de vaca”, originado por los semovientes bovinos de la actividad ganadera de doble propósito.

En la parte alta de la microcuenca no se observan procesos morfodinámicos intensos, sin embargo si no es frenada la alta presión que ejerce la comunidad sobre el recurso bosque (deforestación), es evidente el inicio de

problemas de tipo erosivo en las márgenes, terrazas y vegas del río y las quebradas.

- Procesos de Erosión Hídrica. Estos procesos son originados a partir de la acción directa de las altas precipitaciones asociados con la cobertura vegetal presentes en los suelos. Dentro de la microcuenca se presentan o identifican los siguientes:

Erosión Pluvial. Se refiere a la erosión por el agua lluvia y abarca la erosión provocada por el impacto de las gotas de lluvia sobre los suelos desprovistos de vegetación; así como los procesos de deslave debidos al escurrimiento hídrico sobre las laderas y taludes artificiales, este tipo de erosión se observó en algunos sectores de las veredas San Juan de Las Palmeras, La Cristalina y Los Guadales, que por sus características topográficas (declives, taludes), y su escasa cobertura vegetal, permiten este tipo de erosión.

Saltación Pluvial: Este proceso se refiere al impacto de las gotas de lluvia sobre el suelo desprotegido y el desplazamiento y desalojo de las partículas finas del suelo y de la materia orgánica, se observo este proceso en algunas áreas donde se presenta escasa cobertura vegetal en las veredas Altamira, San Juan de las Palmeras y La Esmeralda.

Escurrecimiento Superficial Difuso: En los suelos desarrollados en terrenos levemente inclinados u ondulados y desprotegidos de cobertura vegetal donde ha actuado la saltación pluvial, el agua escurre laminarmente un trayecto muy corto, removiendo las partículas de suelo y materia orgánica desalojándolas por este proceso y originando las denominas calvas erosivas.

(Áreas de uso pecuario — se observó en algunos sectores de las Veredas San Juan de Las Palmeras, Guayabal y Altamira).

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, la intervención antrópica, la estabilidad desde el punto de vista cualitativo y la interpretación del análisis fotogeológico, se identificaron las siguientes zonas o unidades de procesos morfodinámicos (ver figura-3 procesos morfodinámicos y tabla 1):

Tabla 1. Procesos morfodinámicos identificados en la microcuenca del Río Yarumo

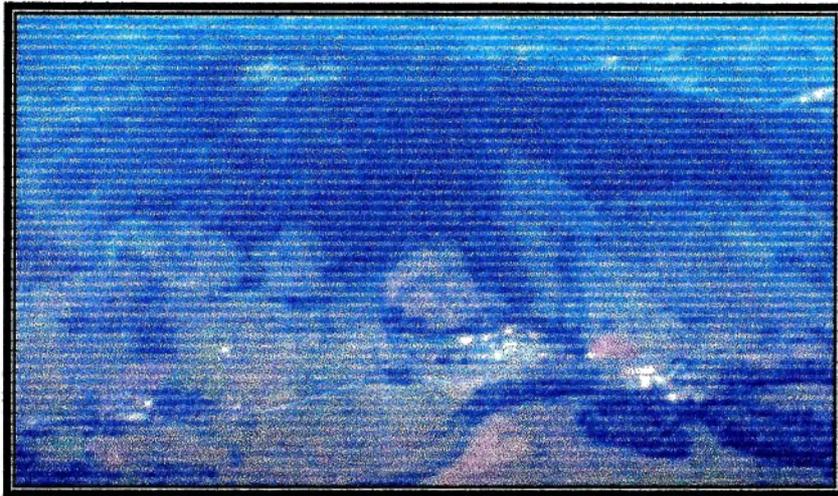
Símbolo	Descripción	Área Has	%
ZSIN	Zonas Susceptibles a Inundarse	126,96	2,27
ZL	Zonas de Ladera	244,05	4,36
ZIE	Zonas Intervenidas Estables	2.264,36	40,44
ZIS	Zonas Intervenidas Susceptibles	1.387,10	24,77
ZUE	Zonas Urbanas Estables	267,81	4,78
ZIPI	Zonas Intervenidas Potencialmente Inestables	1.309,36	23,38
TOTAL		5.599,64	100

Fuente: Los Autores, 2.003

- Zonas Urbanas Estables (ZUE): Corresponden a todas las áreas que presentan pendientes bajas a muy bajas y que actualmente constituyen el área urbana construida y de expansión del municipio de Orito. En ellas sólo se presentan procesos de erosión laminar muy difusa, que no ocasiona daños, ni modifica sustancialmente el relieve.
- Zonas Intervenidas Estables (ZIE). Son aquellas áreas que en algún momento presentaron intervención antrópica y que en la actualidad se encuentran con cobertura vegetal representativa logrando de este modo proteger y estabilizar los suelos.
- Zonas Intervenidas Susceptibles (ZIS). Corresponden aquellas áreas destinadas al desarrollo de la actividad pecuaria, de igual forma

corresponde a áreas desprovistas de cobertura vegetal, como los rastrojos, que por su cercanía a zonas que han presentado procesos de inestabilidad, pueden llegar a ser afectadas por efecto colateral de las zonas inestables.

- Zonas de Ladera (ZL). Laderas que han sido afectadas por procesos de remoción en masa, deslizamientos rotacionales, principalmente, y reptación, asociados a flujos intermitente a perennes de aguas. Dentro de la microcuenca se presenta ante todo en las laderas del cerro Orito (ver figura 4).
- Zonas Susceptibles a Inundarse (ZSIN). Ubicada en la parte baja de la microcuenca en la vereda El Yarumo, principalmente en la desembocadura del Río Yarumo al Río Orito, siendo zonas susceptibles a inundarse periódicamente, especialmente cuando se presentan las máximas precipitaciones.
- Zonas Intervenidas Potencialmente Inestables (ZIPI). Áreas que fueron intervenidas para la implementación de actividades agropecuarias y que por sus condiciones topográficas pueden ser retomadas para realizar dichas actividades, convirtiéndolas en áreas propicias a generar nuevos procesos erosivos.



Fuente: Los Autores, Agosto 2.003 (Sobrevuelo área de estudio)

Figura 4. Foto aérea unidad de ladera evidenciada dentro de la microcuenca del Río Yarumo. (Cerro Orito) Municipio de Orito.

1.2.4 Susceptibilidad a la erosión. La erosión comprende el desalojo y transporte de materiales sueltos de la superficie terrestre, por el agua y el viento, con la contribución de la gravedad la cual actúa como una fuerza direccional selectiva. En relación con la estabilidad de los taludes y las laderas solo tienen importancia los procesos hídricos y eólicos, principalmente los primeros.

Cuando la erosión actúa como a una tasa superior a la impuesta por los agentes naturales, por actividades humanas no controladas principalmente por la destrucción de bosques y muchas practicas inconvenientes en el uso y manejo del suelo, se presenta la erosión acelerada o antrópica , modalidad que constituye una seria amenaza para el medio ambiente.

La erosión en los suelos depende fundamentalmente de factores como la cobertura vegetal, la topografía, el uso y manejo del suelo y las

características físico químicas del mismo, asociado con las características físicas de la lluvia.

La susceptibilidad a la erosión se define como el grado de exposición que tiene el suelo ante los agentes erosivos, y puede ser muy alta, alta, media y baja.

Para determinar la susceptibilidad a la erosión de un sector dentro de la cuenca hidrográfica se deben interrelacionar los siguientes parámetros.

- Las pendientes
- El uso actual del suelo
- El tipo del suelo
- La precipitación
- La erosión actual

Para analizar la susceptibilidad a la erosión, teniendo en cuenta las pendientes encontradas en la microcuenca del Río Yarumo, se determinaron las siguientes categorías:

Rango	Clasificación	Puntaje
0-12%	Baja	5
12-25%	Media	10

Al analizar la susceptibilidad a la erosión, teniendo en cuenta la precipitación en la zona, se estableció la siguiente clasificación:

Rango	Clasificación	Puntaje
Mayor de 4000 mm/año	Muy alta	20

Al analizar la susceptibilidad a la erosión en cuanto al uso actual del suelo en la microcuenca, se estableció la siguiente clasificación.

Clasificación	Puntaje	Observaciones
Alta	15	Cultivos semilimpios, agroforestal y pastoreo.

Al analizar la susceptibilidad a la erosión teniendo en cuenta el tipo de suelo en la microcuenca, se establece la siguiente clasificación:

Clasificación	Puntaje	Observaciones
Baja	5	Franca y arcillosas.

Al analizar la susceptibilidad a la erosión teniendo en cuenta la erosión actual en la microcuenca, se establece la siguiente clasificación:

Clasificación	Puntaje
Erosión ligera y moderna	10

Después de analizar todos los parámetros, se definen las categorías de susceptibilidad a la erosión, (ver cuadro 2), que permiten ubicar a la microcuenca del Río Yarumo en un tipo determinado, conociendo así su grado de deterioro frente a los diversos procesos erosivos.

Cuadro 2. Integración de variables y grados de susceptibilidad a la erosión – microcuenca del Río Yarumo

Susceptibilidad	Rango (Σ Puntos)
1.1 Baja	25 – 40
Media	40 – 65
1.2 Alta	65 – 85
Muy alta	> 85

Fuente: Los Autores, 2.003.

Para definir la susceptibilidad a la erosión de la microcuenca del Río Yarumo, se tiene en cuenta los rangos de pendiente de la microcuenca, y se suman los puntos obtenidos en los demás parámetros.

Así es que para pendientes entre 0-12%, la sumatoria arrojó 55 Puntos, ubicando a la microcuenca en una susceptibilidad media; y para pendientes entre 12-25%, la sumatoria de puntos llegó a 60, ubicándola definitivamente, en una microcuenca medianamente susceptible a la erosión; básicamente por altas precipitaciones, sobrepastoreo por actividad ganadera, deslizamientos, socavamientos y remociones en masa.

Según la susceptibilidad y considerando que la microcuenca se encuentra en un clima tropical, el índice de la degradación para esta zona corresponde a un rango que puede ir desde 1.000 hasta 2.000 $m^3/Km^2/año$; (según LOPEZ CADENA, S., Ensayo de clasificación cualitativa de cuencas, 1.988).

1.3 SUELOS

Las características de los cuerpos de suelo determinan el tipo y magnitud de los impactos posibles en función de las actividades antrópicas sobre ese

substrato, un factor que influye de manera especial en la definición de la susceptibilidad está dado por las altas precipitaciones, que además de no permitir un desarrollo adecuado de los suelos, condiciona en gran forma las posibilidades de uso y recuperación debido a que según estos se pueden causar procesos erosivos,

Los suelos de la microcuenca del Río Yarumo son franco arcillo arenosos y moderadamente profundos, gravillosos y pedregosos cerca a los cauces de las quebradas, de drenaje moderado a impermeable, pH de 5 a 6,5, son suelos derivados a partir de sedimentos finos y medios, mezclados con materiales heterométricos. Están integrados por los Typic Dystropepts en un 90% e inclusiones de Fluventic Dystropepts en un 10%. (HYLEA, 2.002 PBOT).

Los suelos que se encuentran en la zona son caracterizados por tener una textura franco arcillosa orgánica, reacción ácida elevada, baja fertilidad, y suelos de colinas medias y bajas, con textura franco-arcillosa y/o franco-limosa con alta acidez y fertilidad baja.

1.3.1 Tipos de suelos. Los suelos predominantes en la zona con sus características de acuerdo con la División de Agrología del IGAC, son los siguientes:

- Suelos de Altillanura: Las altillanuras muestran diversos tipos de disección y están cubiertas con vegetación arbórea; a pesar de las variaciones de los suelos de las altillanuras, éstos se caracterizan por un nivel de fertilidad muy bajo en la fase mineral, que se prueba por alto grado de acidez, la saturación de bases muy baja, los contenidos de calcio, magnesio y potasio insuficientes para suplir las necesidades de las plantas, la marcada pobreza en fósforo aprovechable y los altos

contenidos de aluminio de cambio. En las áreas planas cóncavas, los suelos se derivan de sedimentos finos y son pobres e imperfectamente drenados, desaturados y ácidos (Haplorthox y plinticos). En las altillanuras onduladas y quebradas de origen sedimentario, se presentan suelos similares a los de los paisajes planos o con ligeras ondulaciones, una diferencia importante que distinguen a estos suelos es el grado de erosión o de susceptibilidad a este fenómeno, el cual aumenta a medida que la disección es más marcada. (Estudio de Impacto Ambiental Programa Sísmico 3D Orito – Putumayo 1.998).

- Suelos de Planicie Aluvial (Abanicos): Son suelos desarrollados sobre una serie de abanicos coalescentes o no formados por los ríos y cauces que bajan de la región andina y vierten sus aguas a los ríos Cauca, Magdalena y a los del Andén Pacífico, la Orinoquía y la Amazonía. Algunos abanicos se formaron de tipo catastrófico que en el pasado, produjeron movimientos en masa de grandes proporciones, relacionados posiblemente con el retroceso de los glaciales en las altas montañas. (Estudio de Impacto Ambiental Programa Sísmico 3D Orito – Putumayo 1998 y Estudio de suelos del IGAC 1.990).

Los suelos de los abanicos son superficies originadas a partir de la deyección y deposición de materiales heterométricos coluvio-aluviales. Corresponden a este tipo de relieve, superficies antiguas disectadas y áreas recientes de poca disección.

1.3.2 Descripción de las unidades cartográficas y perfiles representativos de los tipos de suelos. Los suelos Orito, se localizan en la posición de vegas, son de superficiales a moderadamente profundos, moderadamente bien drenados, de textura franco arenosas y de colores

oscuros en la superficie y claros en profundidad. Según los análisis químicos son moderadamente ácidos, con altos contenidos de bases de cambio y fósforo, de fertilidad moderada.

La Unidad Cartográfica representativa de este tipo de suelos es la Asociación Guineo, los suelos que conforman esta unidad se localizan en las depresiones entre colinas, de relieve ondulado a ligeramente mediano, de pendientes de 3 a 7%, en altitudes menores de 500 m y en un clima cálido muy húmedo. Se han originado a partir de materiales aluviales finos, medios y gruesos. La unidad está integrada por los Fluventic Aquic Dystropepts en un 50% y Typic Tropofluvents en un 50%. (Estudio de Suelos para el Departamento del Putumayo IGAC 1.990).

Los Fluventic Aquic Dystropepts son representativos de pequeñas terrazas y se caracterizan por ser superficiales, limitados por altos arcillosos y de colores pardo fuerte, amarillo rojizo y rojo con moteos grises. Desde el punto de vista químico, estos suelos son ácidos, bajos en disponibilidad de calcio, magnesio, potasio y fósforo para las plantas y de mediana capacidad de retención de nutrientes. (Estudio de Suelos para el Departamento del Putumayo IGAC 1.990).

Los Typic Tropofluvents son representativos de las vegas y se distinguen por ser moderadamente profundos, moderadamente bien drenados, de texturas francas y de colores oscuros en superficie y claros en profundidad. Según los análisis químicos son moderadamente ácidos, de altos contenidos de calcio, potasio y fósforo y medios de magnesio. (Estudio de Suelos para el Departamento del Putumayo IGAC 1.990).

Los suelos de esta Unidad se encuentran utilizados con pastos braquiaria, gramalote y grama natural, con ganadería y con cultivos de plátano, maíz y yuca. Algunos sectores se encuentran en bosque secundario. Su explotación está parcialmente restringida por la alta precipitación, la baja fertilidad y en sectores por la alta saturación de aluminio. El uso más recomendable es la ganadería extensiva, algunos sectores pueden ser utilizados con cultivos de plátano, yuca y maíz. En las partes más bajas de la unidad se pueden presentar inundaciones. (Estudio de Suelos para el Departamento del Putumayo IGAC 1.990).

A continuación se describe el perfil encontrado en la revisión literaria con influencia en el área de estudio y además dos perfiles representativos (calicatas) tomados en campo, directamente en la microcuenca del Río Yarumo (zona alta y media de la microcuenca):

- **Perfil Tomado del Estudio de Suelos para el Departamento del Putumayo IGAC 1.990.**

NUMERO DE PERFIL: PT – 41

SUELO: ORITO (Typic Tropofluvents)

UNIDAD CARTOGRAFICA: Asociación Guineo (GO)

DEPARTAMENTO: Putumayo; municipio de Orito.

DESCRITO POR: O. Rocha; fecha; junio 24/86

LOCALIZACION GEOGRAFICA: Vía río Orito a río Yarumo, en la vía que viene del corregimiento de Buenos Aires, Km. 29.

FOTOGRAFIA AEREA: 105, VUELO C-2111; altitud 300 m.

POSICION FISIOGRAFICA: Vallecito del Río Yarumo.

RELIEVE: Ligeramente plano; pendiente 1-3%.

MATERIAL PARENTAL: Aluviones gruesas (arenas).

PROFUNDIDAD EFECTIVA: Moderadamente profunda.

PRECIPITACION PROMEDIO ANUAL: Mayor de 4.000 mm

REGIMEN CLIMATICO DEL SUELO: Udico, isohipertémico

DRENAJES: Externo medio, interno rápido natural moderadamente bien drenado

VEGETACION NATURAL: Balso, Yarumo, Caña Brava.

USO ACTUAL: Ganadería con pastos braquiaria y gramas naturales; agricultura con plátano, maíz, yuca.

0-25 cm Ap	Color en húmedo pardo grisáceo oscuro (10YR4/2); textura franco arenosa; sin estructura (grano suelto); consistencia en húmedo suelta, en mojado no pegajosa y no plástica; pocos poros medianos; regular actividad de macroorganismos; pocas raíces gruesas y regulares medianas y finas; pH 5,8; límite claro y plano.
25-64 cm C1	Color en húmedo pardo grisáceo oscuro (10YR4/2); con manchas finas, claras y regulares de color pardo amarillento oscuro (10YR4/4) textura de campo arenosa franca; de laboratorio franco arenosa; sin estructura; consistencia en húmedo suelta, en mojado no pegajosa y no plástica; pocos poros medianos; regular actividad de macroorganismos; regulares raíces finas y medianas; pH 5,8; límite claro e irregular.
64-88 cm C2	Color en húmedo pardo a pardo oscuro (7,5YR4/2); textura franco arenosa; sin estructura; consistencia en húmedo suelta, en mojado no pegajosa y no plástica; pocos poros medianos; raicillas regulares; pH 5,7; límite claro e irregular.
88-125 cm C3	Color en húmedo pardo a pardo oscuro (7,5YR4/2); con manchas de color pardo grisáceo oscuro (10YR4/2) claras, finas y regulares; textura franco arenosa; sin estructura (grano suelto); consistencia en húmedo suelta; en mojado no pegajosa y no plástica; pocos poros medianos; pocas raicillas; pH 6,0.

• **Descripción de los Perfiles de Campo, tomados en la Microcuenca del Río Yarumo.**

NUMERO DE PERFIL: POMY1

SUELO: ORITO (Fluventic Dystropepts)

DEPARTAMENTO: Putumayo; municipio de Orito

DESCRITO POR: Ing. Ivan Montero; Agrólogo. Rolfe Arguello

LOCALIZACION GEOGRAFICA: Vereda Silvania. Coordenadas planas: N 562.919,147 m; E 1.015.038,6440 m. (ver figura 5)

FOTOGRAFIA AEREA: F1 Fotos: 176-177-178. **VUELO GEOVIAL:** 112 Enero/2001; altitud 525 m

POSICION FISIOGRAFICA: Parte media de colina.

RELIEVE: Ondulado; pendiente 3 - 7%

MATERIAL PARENTAL: Arcillas.

PROFUNDIDAD EFECTIVA: Superficial.

PRECIPITACION PROMEDIO ANUAL: Mayor de 4.000 mm.

REGIMEN CLIMATICO DEL SUELO: Udico, isohipertémico

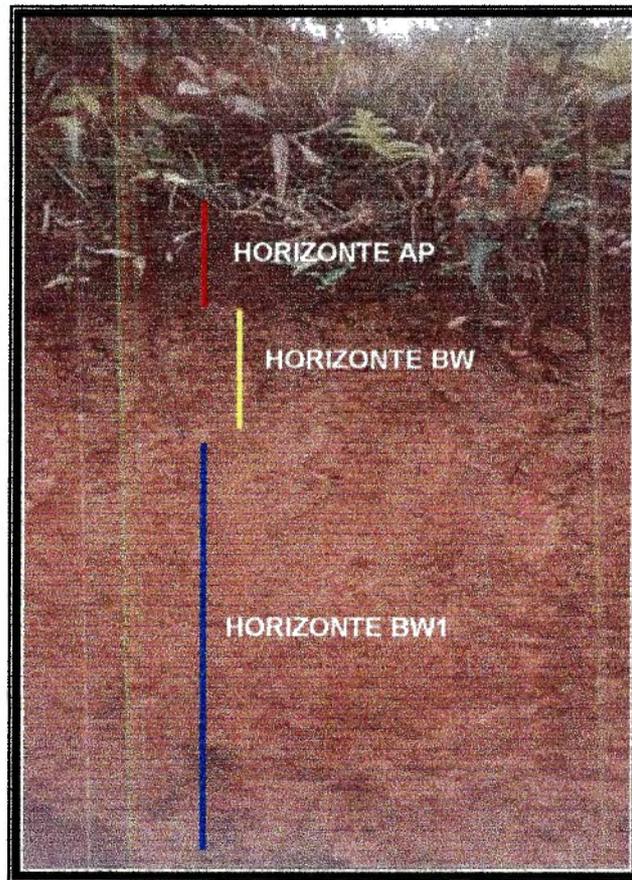
DRENAJES: Externo medio, interno medio natural, moderadamente bien drenado

VEGETACION NATURAL: Pastos y rastrojos (Gramas naturales).

USO ACTUAL: Tierras dedicadas a la Ganadería extensiva, gramas naturales, rastrojos y agricultura mínima de pancoger.

0 – 25 cm	Color en húmedo pardo oscuro (10YR3/3), textura de campo Franco arcillo arenosa; estructura granular, débil y fina; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; pocos poros medianos; abundantes finos; actividad de macroorganismos; raíces finas; pH 4,8; límite claro y ondulado.
Ap	

- 25 - 55 cm
BW
- Color en húmedo pardo amarillento (10YR5/6); con manchas pardo-oscuros (10YR 3/3); textura franco-arcillosa; estructura Bloques subangulares media y fina débil; consistencia en húmedo friable, en mojado pegajosa y plástica; pocas a nulas raíces; pH 5,2;
- 55 - 150 cm
BW₁
- Color en húmedo amarillo pardusco (10YR6/6); con pocas manchas de color rojo amarillento (5YR5/8); textura arcillosa; estructura en bloques subangulares media y moderada, consistencia en húmedo firme; en mojado pegajosa y plástica; abundantes poros finos y pocos medianos; poca actividad de macroorganismos, no posee raíces finas; pH 4,6; límite claro y ondulado.



Fuente: Los Autores, 2.003

Figura 5. Perfil representativo del suelo POMY1 (Vereda Silvana, microcuenca Yarumo)

NUMERO DE PERFIL: POMY2

SUELO: ORITO (Fluventic Dystropepts)

DEPARTAMENTO: Putumayo; municipio de Orito

DESCRITO POR: Ivan Montero; Rolfe Arguello

LOCALIZACION GEOGRAFICA: Entre las Veredas San Juan de las Palmeras y la Florida. Coordenadas planas: N 564.482,7970 m; E 1.020.338,9799 m

FOTOGRAFIA AEREA: F1 Fotos: 167-168 VUELO GEOVIAL 112
Enero/2001; altitud 420 m

POSICION FISIOGRAFICA: Colina ondulada.

RELIEVE: Accidentada 12- 20%

MATERIAL PARENTAL: Arcillas.

PROFUNDIDAD EFECTIVA: Superficial

PRECIPITACION PROMEDIO ANUAL: Mayor de 4000 mm

REGIMEN CLIMATICO DEL SUELO: Udico, isohipertémico

DRENAJES: Externo medio, interno medio; natural moderadamente bien drenado

VEGETACION NATURAL: Gramíneas Naturales, pastos y rastrojos.

USO ACTUAL: Tierras dedicadas a la Ganadería extensiva, gramas naturales, rastrojos y agricultura mínima de pancoger.

0 - 23 cm Ap Color en húmedo pardo oscuro (10YR3/3), textura de campo Franco arcilloso; estructura granular, débil y fina; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; pocos poros medianos; abundantes finos; actividad de macroorganismos; raíces finas; pH 4,6; límite claro y ondulado.

23 - 49 cm BW Color en húmedo pardo amarillento (10YR5/6); con manchas pardo oscuras (10YR 3/6); textura franco arcillosa; estructura Bloques subangulares mediana y fina débil; consistencia en húmedo friable; pocas a nulas raíces; pH 5,4.

49-150 cm BW1	<p>Color en húmedo amarillo pardusco (10YR6/6), con pocas manchas de color rojo amarillento (5YR5/8); textura arcillosa; estructura en bloques media y moderada, consistencia en húmedo estable; en mojado pegajosa y plástica; abundantes poros finos y pocos medianos; alta actividad de macroorganismos, poca presencia de raíces; pH 4,8; límite ondulado.</p>
0-23 cm Ap	<p>Color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR4/4); textura de campo franco arcillosa; de laboratorio franco arcillosa – arenosa; estructura en bloques subangulares media, moderada; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; poros abundantes finos y regulares medianos; actividad de macroorganismos, abundante; raíces finas abundantes; pH 5,1; límite claro y ondulado.</p>
23-58 cm Bw1	<p>Color húmedo pardo amarillento (10YR5/6); textura arcillosa arenoso franca; estructura en bloques subangulares media, moderada; consistencia en húmedo friable, en mojado pegajosa y ligeramente plástica; poros abundantes finos, medianos, regulares; presencia de crotovinas, regular actividad de macroorganismos; raíces finas regulares; pH 5,2; límite difuso.</p>
58-150 cm Bw2	<p>Color en húmedo pardo fuerte (7,5YR5/6); textura de campo franco arcillosa; de laboratorio arcillo-arenosa; estructura en bloques subangulares media; moderada; consistencia en húmedo friable, en mojado pegajosa y ligeramente plástica; poros abundantes finos y regulares; presencia de crotovinas; actividad de macroorganismos regular; raíces finas escasas; pH 5,7.</p>

1.3.3 Descripción de los componentes taxonómicos de los suelos de la zona. La Taxonomía de los suelos del Putumayo lo realizó el IGAC con base en el sistema de clasificación Americano; según esta metodología, en el área de estudio se encuentran los ordenes: Entisoles, Inceptisoles y Oxisoles. No fue posible determinar de manera cartográfica ésta clasificación en la microcuenca del Río Yarumo, por no poseer cartografía a escala 1:25000 requerida en éste estudio, razón por la cual sólo se describen los componentes taxonómicos presentes en toda el área de la microcuenca. (ver cuadro 3).

1.3.4 Relieve. Existen algunos trabajos técnicos que tratan de definir Unidades de paisaje para el Dpto. del Putumayo (URPA 1.991) zonas agroecológicas homogéneas (ICA 1.988), y otros cuyo proceso analítico se hace a un nivel exploratorio que no permiten la caracterización de unidades locales, pero que de todas maneras sirven de referencia para las actividades Locales, encaminadas a definir y clasificar los paisajes territoriales.

Para definir la unidad ecológica de la microcuenca se tuvo en cuenta el relieve, litología, procesos geomorfológicos, suelos, vegetación y uso del paisaje. Es importante mencionar que la clasificación es una aproximación debido a la complejidad ecológica del Departamento del Putumayo y las limitantes a nivel de información técnica. (Metodología para la evaluación del programa de cuencas hidrográficas, Corporación Autónoma Regional del Putumayo CAP: Daniel Ángel Arias Olave. Programa Cuencas Hidrográficas. Mocoa, Marzo 23 de 1.994)

Dentro de las unidades básicas por su relieve, la microcuenca del Río Yarumo pertenece a la planicie disectada, sedimentaria amazonita, denominada más puntualmente planicie ondulada.

Las microcuencas técnicamente tienen 3 partes, una parte alta que es la zona receptora, una parte media que es la garganta o canal de desagüe y la parte baja que se denomina lecho o cono de deyección. De acuerdo a la clase de vertiente, la microcuenca del Río Yarumo pertenece al tipo de cuencas denominado Canalón, su característica más sobresaliente es la de presentar terrenos planos, en formaciones geológicas recientes, son microcuencas muy alargadas, parecidas al tipo embudo, sus redes hídricas son muy ramificadas, pero las pendientes son suaves (Introducción al Manejo

de Cuencas Hidrográficas, Jesús Eugenio Henao, Universidad Santo Tomás, Bogotá, 1988).

Cuadro 3. Descripción de los componentes taxonómicos de los tipos de suelos según estudio de suelos, Departamento del Putumayo, IGAC.

Orden	Descripción	Suborden	Propiedades
Entisoles	Agrupar los suelos cuyo desarrollo incipiente, por una u otra causa, no le ha permitido formar horizontes genéticos definidos. La evolución se limita a la acumulación de materia orgánica en los horizontes superficiales y a una alteración débil del material parental.	Tepic Tropofluvents	Son los suelos que en estos ambientes húmedos han logrado desarrollar un horizonte de alteración con pérdidas significativas de bases pero reteniendo aún regulares cantidades intemperizables.
Inceptisoles	Se incluyen en este orden los suelos que presentan un horizonte A con contenidos moderados a altos de materia orgánica y generalmente la formación de un horizonte cámbico (Bw) producto de elevada alteración de los minerales intemperizables y fuerte liberación de óxidos de hierro.	Tepic Dystropepts	Son suelos ácidos de saturación de bases menor de 50%, capacidad de cambio mayor de 24 me/100 g de arcilla, decrecimiento regular de carbono orgánico y no presentan estratos rocosos dentro de los primeros 50 cm de profundidad.
		Fluventic Dystropepts	Los suelos presentan contenidos de carbón orgánico a niveles mayores de 0.2% hasta una profundidad de 125 cm.
		Fluventic Aquic Dystropepts	Los suelos presentan moteados con cromas de 2 o menos, indicativos de reducción en algún subhorizonte dentro de un metro de profundidad; además, sus contenidos de carbono orgánico están en niveles mayores de 0.2% hasta 1.25 m de profundidad.
Oxisoles	Los suelos de esta orden se caracterizan por presentar un horizonte en estado avanzado de alteración, con concentración residual de sesquióxidos, dentro de los dos primeros metros de profundidad y que constituye el horizonte óxico.	Haplorthox	Su horizonte de alteración está constituido en su mayoría por cuarzo, óxidos libres y materia orgánica con minerales fácilmente intemperizables en ínfimas proporciones.

Fuente: Estudio de Suelos para el Departamento del Putumayo. IGAC 1990

Mediante el sistema de isotangentes (método de Alvord), se calculó la pendiente media superficial de la microcuenca y se clasificó de acuerdo a unos rangos establecidos (ver cuadro 4). El método de Alvord, relaciona el desnivel constante entre curvas de nivel y la longitud total de las mismas encerradas por el parteaguas (equivalente a la tangente entre curvas de nivel de igual valor – isotangentes); esto con respecto al área total de la microcuenca (ver cuadro 5 y 6).

Cuadro 4. Clasificación de la pendiente media de una microcuenca

Pendiente media %	Relieve
0 – 3	Plano
3 – 7	Ondulado
7 – 12	Mediano
12 – 20	Accidentado
20 – 35	Fuerte
35 – 50	Muy fuerte
50 – 75	Escarpado
> 75	Muy escarpado

Fuente: Henao Samiento Jesús Eugenio. Introducción al Manejo de Cuencas Hidrográficas, 1.988.

Cuadro 5. Elevación media entre curvas. Microcuenca del Río Yarumo

Cotas (m.s.n.m.)	Elevación Media (m.s.n.m)	Sub-áreas (Km ²)
> 700	725	0,49
650 – 700	675	1,95
600 – 650	625	2,10
575 – 600	587,5	0,97

Continuación... **Cuadro 5. Elevación media entre curvas - microcuenca del Río Yarumo**

Cotas (m.s.n.m.)	Elevación Media (m.s.n.m)	Sub-áreas (Km ²)
550 - 575	562,50	2,88
525 - 550	537,5	6,87
500 - 525	512,50	4,76
475 - 500	487,50	3,08
450 - 475	462,50	2,58
425 - 450	437,50	2,46
400 - 425	412,50	2,50
375 - 400	387,50	3,59
350 - 375	362,50	4,23
325 - 350	337,50	12,50
300 - 325	312,50	4,12
<300	290	0,91
Total		55,99

Fuente: Los Autores, 2.003.

Cuadro 6. Longitud total en Km. de las curvas de nivel en la microcuenca del Río Yarumo, Municipio de Orito

Cotas (m.s.n.m.)	Longitud Km.
700	0,982
650	2,031
600	2,910
575	2,006
550	14,350
525	12,308
500	15,410
475	20,56
450	22,16
425	22,56
400	21,40
375	25,45
350	29,060
325	39,026
300	7,477
Σ	237,69

Fuente: Los Autores, 2.003

Aplicando el Método de Alvord $S = \frac{D \times L}{A}$ donde:

S = Pendiente media de la cuenca.

D = Desnivel constante entre curvas de nivel (Km.).

L = Longitud total de las curvas de nivel encerradas por el parte aguas (Km.)

A = Área total de las curvas encerradas (Km²).

- Curvas entre 350 – <300 (Parte - Baja):

$$\frac{0,025 \times 69,817}{17,53} = 9,95\%$$

- Curvas entre 500 – 350 (parte media de la microcuenca) :

$$\frac{0,025 \times 113,678}{16,85} = 16,87\%$$

- Curvas entre 600–500 (parte alta): Curvas entre < 700–600:

$$\frac{0,025 \times 31,574}{15,22} = 5,19\%$$

$$\frac{0,050 \times 3,013}{4,54} = 3,32\%$$

Promedio: 4,26%

- Curvas entre <500–350 (cerro Orito):

$$\frac{0,025 \times 19,605}{1,85} = 26,49\%$$

La mayor parte de la microcuenca del Río Yarumo, presenta un relieve ondulado, con pendientes entre el 3 – 7%, ubicado en la parte alta de la microcuenca en las veredas Arrayanes, Acacias y Silvana; le sigue en importancia con el 31,31% el relieve mediano ubicado hacia la parte baja de la microcuenca incluyendo el casco urbano del Municipio de Orito y con un ...

30,09% del área total el relieve accidentado ubicado en la zona media de la microcuenca. Se estableció a su vez que la parte del Cerro Orito que está inmerso en la microcuenca corresponde a un relieve fuerte debido a sus características; pero su participación en área es mínima, comparado con el área total de la microcuenca. (ver cuadro 7 y mapa temático No. 4).

Cuadro 7. Distribución de la pendiente media superficial microcuenca del Río Yarumo

Tipo Relieve	Rango de Pendiente (%)	Pendiente %	Adaptación del Relieve	Área Km ²	Área %
Ondulado (O)	3 – 7	4,26	Minimamente Ondulado	19,76	35,29
Mediano (M)	7 – 12	9,95	Medianamente Ondulado	17,53	31,31
Accidentado (A)	12 – 20	16,87	Fuertemente Ondulado	16,85	30,09
Fuerte (F)	20 – 35	26,49	Fuerte	1,85	3,30
TOTAL				55,99	100

Fuente: Los Autores 2.003, (según método de Alvord).

1.3.5 Clasificación agroecológica. A través de la información consultada en el PBOT de Orito (2002). La obtenida anteriormente (tipos de suelos, caracterización taxonómica) y los resultados de la distribución de la pendiente media superficial y la geomorfología de la microcuenca, se logro identificar y determinar las áreas agroecológicas de la microcuenca del río Yarumo (ver figura 6, cuadro 8 y mapa temático No. 5).

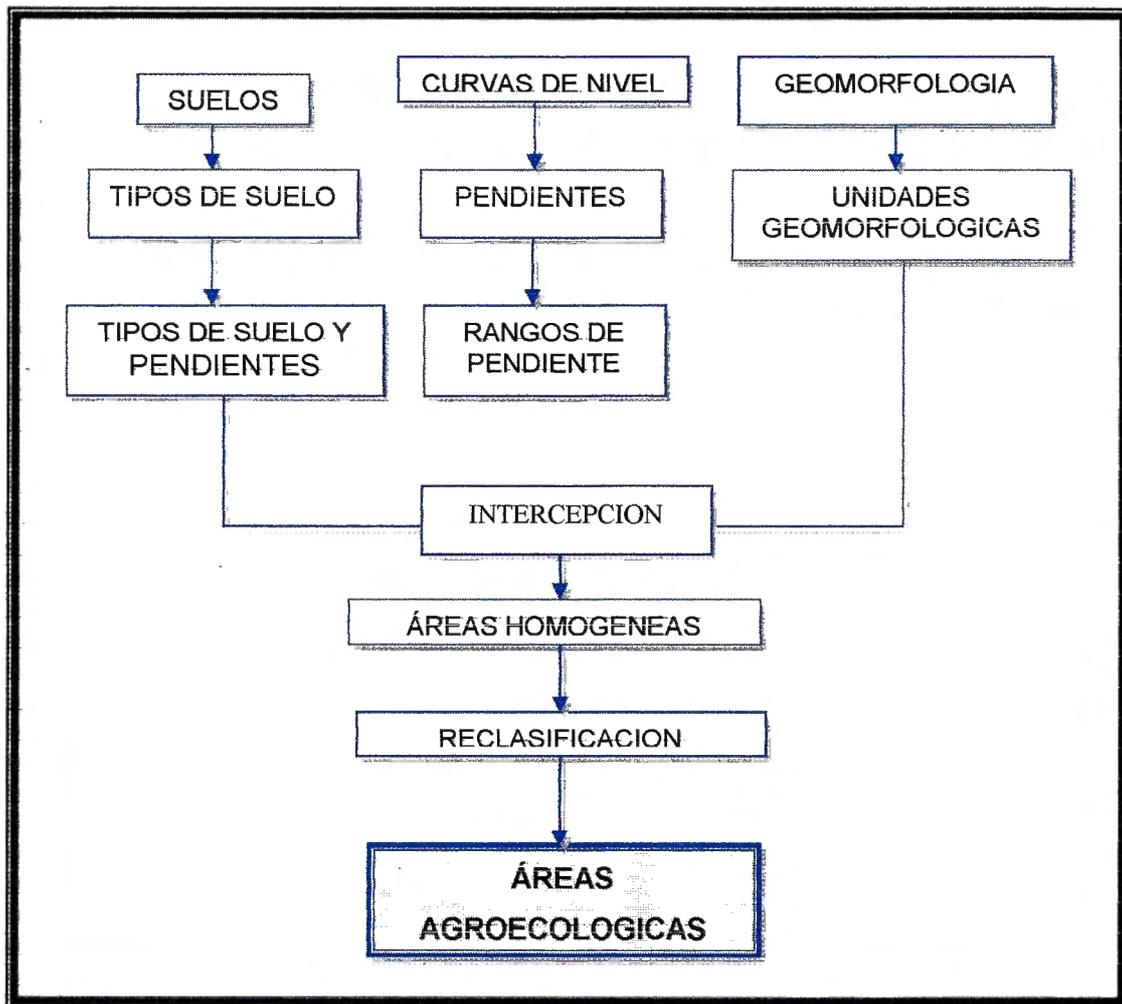


Figura 6. Modelo para la identificación de unidades agroecológicas dentro de la microcuenca del Río Yarumo – Municipio de Orito, 2.003

Fuente: Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas. Convenio SENA – Ministerio del Medio Ambiente – 1997.

Cuadro 8. Descripción de las áreas agroecológicas de la microcuenca del Río Yarumo

Zona Agro-ecológica	Descripción	Localización	Área Ha	Área %
Kh	Suelos de altillanura plana, de relieve plano a ligeramente ondulado con pendientes hasta del 7%. Los suelos (Haplorthox, Dystropepts, Haplustox), formados a partir de materiales sedimentarios arcillosos, generalmente presentan alta evolución, buen drenaje son superficiales a moderadamente profundos, de fertilidad baja y alta saturación de aluminio. Constituyen áreas de bosque productor - protector. En algunos sectores pueden establecerse sistemas agrosilvopastoriles y de tipo multiestrata (caucho, leguminosas); las terrazas permiten cultivos de subsistencia.	Localizados en la Parte Alta de la Microcuenca, en las veredas Arrayanes, Silvana, Acacias, parte de las veredas Buenaventura y San Juan de las Palmeras.	1.522,97	27,20
Kk	Suelos de planicie aluvial de relieve ligeramente ondulado a Mediano, con pendientes hasta del 12%. Los suelos (Tropaquepts, Dystropepts, Haplorthox, Tropudults), derivadas de arenisca, arcillas y conglomerados, presentan baja a moderada evolución; son moderada a pobremente drenados, son moderadamente profundos. En estas áreas deben realizarse programas de reforestación; se pueden establecer ganadería con pastos mejorados y en áreas seleccionadas cultivos permanentes de subsistencia (plátano, yuca, maíz) y frutales.	Localizados en la Parte Media - Baja, involucrando el casco urbano de Orito y las veredas Guayabal, La Cristalina, El Yarumo, parte de la Florida y Los Guadales.	1.745,21	31,17
Kn	Suelos de altillanura ondulada, de relieve accidentado con pendientes hasta del 20%. Los suelos (Haplorthox, Dystropepts), formados a partir de materiales sedimentarios arcillosos, presentan alta evolución, son generalmente bien drenados, de fertilidad baja y tienen alta saturación de aluminio, son superficiales. Constituyen áreas de bosque productor - protector. En zonas de menor pendiente se pueden establecer sistemas agrosilvopastoriles.	Se localiza en la parte media de la microcuenca, incluyendo el cerro Orito, San Juan de Las Palmeras, parte de la Florida, Buenaventura, La Esmeralda, Altamira y parte del Resguardo La Cristalina	2.331,46	41,63
TOTAL			5.599,64	100

Fuente: ICA Clasificación Agroecológica 1988. PBOT-Orito 2.002. Los Autores, 2.003.

1.4 USO POTENCIAL MAYOR DEL SUELO

Corresponde al uso más intenso que puede soportar los suelos para garantizar una producción sostenida con deterioro mínimo (Corporación de Defensa de la Meseta de Bucaramanga C.D.M.B. Determinación del Uso recomendable del suelo a nivel de microcuenca en la cuenca superior del Río Lebrija Bucaramanga: C.D.M.B, 1.990. P 18-20).

El Uso Potencial del Suelo de la microcuenca del Río Yarumo, se obtuvo teniendo en cuenta su capacidad de protección, se elaboró la clase de uso potencial para la zona de vida, integrando a ésta los parámetros de profundidad del suelo y pendiente. Además, se consideraron las restricciones de uso establecidas en el Código de los Recursos Naturales Renovables (Decreto 2811 de 1.974) y sus Decretos reglamentarios (Decretos 877 de 1.976 y 1449 de 1.977).

Por medio de la superposición de los mapas de profundidad efectiva del suelo y pendiente, se determinó sobre el mapa de la microcuenca las unidades o categorías de uso potencial del suelo del área de estudio (ver cuadro 9 y mapa temático No. 6).

Según el Cuadro 10 en la microcuenca del Río Yarumo, se determinaron 5 categorías correspondientes a Sistema Silvoagrícola (SSA); Sistema Agrosilvopastoril (SASP), Sistema Silvopastoril (SSP), Bosque Productor-Protector (BPP) y Bosque Protector (BP).

En el Sistema Silvoagrícola (SSA) se combina la agricultura y el bosque, dejando al suelo desprovisto de una cobertura vegetal permanente en algunas áreas, pero dejando el resto cubierto por árboles en forma continua y permanente.

Cuadro 9. Matriz de uso potencial del suelo. Microcuenca del Río Yarumo

Pendiente	Profundidad efectiva	Topografía	Uso potencial
Ondulada (3%-7%)	Superficial	Plana	Sistema Agrosilvopastoril
		Inclinada	Sistema Silvopastoril
	Moderada	Plana	Sistema Silvoagrícola
		Inclinada	Sistema Silvopastoril
Mediana (7-12%)	Superficial	Plana	Sistema Silvopastoril
		Inclinada	Bosque protectores - productores
		Muy inclinada	Bosque productores - protectores
	Moderado	Plana	Sistema silvoagrícola
		Inclinada	Sistema Silvopastoril
		Muy inclinada	Bosque productores - protectores
Accidentada (12%-20%)	Superficial	Inclinada	Bosque productores - protectores
		Muy inclinada	Bosque protector
Fuerte (20%-35%)	Superficial	Fuertemente Inclinada	Bosque protector

Fuente: Los Autores, 2.003

Nota: La topografía se divide teniendo en cuenta la densidad de las curvas de nivel en cada una de las zonas de pendiente determinadas en la microcuenca.

En el Sistema Agrosilvopastoril (SASP) se combina la agricultura, los bosques y el pastoreo, sin dejar desprovista de vegetación el suelo. En el Sistema Silvopastoril (SSP) se combina el pastoreo y el bosque; no requiere la remoción continua y frecuente del suelo manteniéndose con una cobertura vegetal protectora que permite el pastoreo permanente del ganado dentro del bosque.

El Bosque Productor-Protector (BPP) tampoco requiere la remoción continua y frecuente del suelo, conservando el medio natural con árboles nativos o exóticos de gran demanda. El Bosque Protector (BP) no permite la remoción del suelo, ni la de la cobertura vegetal en ningún período de tiempo, por ser bosques protectores de nacimientos de agua y márgenes de fuentes.

Cuadro 10. Descripción del uso potencial del suelo de la microcuenca del Río Yarumo.

Categoría	Símbolo	Descripción	Área	
Sistema silvoagrícola	SSA	Son los que combinan la agricultura y los bosques, limitadas por la profundidad efectiva moderada, son aptas para cultivos tales como frutales, plátano, caña de azúcar, cultivos que dejan el suelo una cobertura vegetal productora, por árboles en forma continua y permanente.	731,09	13,06
Sistema Agrosilvopastoril	SASP	Combinan agricultura, bosques y pastoreo, sin dejar desprovisto de vegetación al suelo, requiere planes cuidadosos de manejo para el aprovechamiento forestal y agropecuario.	872,68	15,58
Sistema Silvopastoril	SSP	Combinan el pastoreo y el bosque, no requiere la remoción continua y frecuente del suelo, ni lo dejan desprovisto de una cobertura vegetal protectora, permitiendo el pastoreo permanente del ganado.	1.100,02	19,64
Bosque Productor-Protector	BPP	Son suelos moderadamente profundos a superficiales; su aptitud es forestal de carácter protector-productor, no requieren la remoción continua y frecuente del suelo, son aptos para plantaciones nativas y exóticas de demanda y valor comercial.	944,87	16,87
Bosque Protector	BP	Son suelos que no permiten la remoción del suelo, ni de la cobertura vegetal en ningún periodo de tiempo, su aptitud es forestal protectora de fuentes de agua, nacimientos y de zonas susceptibles a erosión.	1.656,15	29,58
Zona Urbana	Zu	Corresponde al casco Urbano del Municipio de Orito y centro poblado de la Vereda El Yarumo.	294,83	5,27
TOTAL			5.599,64	100

Fuente: Los Autores, 2.003

1.5 USO ACTUAL DEL SUELO

El suelo constituye la parte más externa del manto meteorizado y sobre el se asientan la flora y el hábitat de diversidad de animales (riqueza biodiversa); la cobertura se aplica a algunos de los atributos naturales o artificiales del suelo y que ocupan parte de su superficie (bosque, vegetación, agua, afloramiento rocoso, obras humanas); asimismo el termino uso se aplica al empleo que el hombre da a los diferentes tipos de cobertura y surge de la interpelación de factores naturales y culturales de un núcleo poblacional.

En la elaboración y formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo de la microcuenca del Río Yarumo, la cobertura y uso actual del suelo se presenta en un nivel detallado, diferenciándose las unidades de acuerdo a usos específicos, por ejemplo; para generar cartografía hasta la escala 1:25.000, las unidades cartográficas se simbolizan con dos o máximo tres letras relacionadas con el nombre del cultivo o con la denominación del tipo específico de uso. Las áreas identificadas de uso y cobertura del suelo surgen a partir de la fotointerpretación de fotografías aéreas suministradas por CORPOAMAZONIA (Aerofotografías – Petrominerales año 2.001)

Debido a que en el área de estudio no se llevan a cabo actividades agrícolas comerciales (únicamente cultivos de pancoger como plátano, maíz, chiro, yuca, caña panelera y piña, y se encuentran dispersos en el área), no fue posible identificar y representar con claridad en la fotointerpretación los cultivos sobresalientes de la zona, principalmente porque estos se presentan en áreas muy pequeñas y poco representativas desde el punto de vista cartográfico (escala de trabajo).

En la microcuenca del río Yarumo predomina la cobertura de bosque secundario muy intervenido (Bsi) que alcanza el 31,10% equivalentes a 1.741,22 Has del área total; otro tipo de cobertura destacado son los pastos limpios y arbolados (P-Pb) que representa una extensión total de 1.487,40 hectáreas equivalentes al 26,58% de la superficie total en estudio; la tercera en importancia por área es la de rastrojos bajos y altos (Ra-Rb), estas dos coberturas comprenden aproximadamente el 18,10%; en cuarto lugar se presenta el bosque secundario intervenido (Bs) con una participación de 8,89%; seguido por los cultivos misceláneos con un 7,48%, áreas urbanas con un 5,27%, cobertura de tierras sin uso agropecuario con 2,36%, que comprende laguna, estanques piscícolas, Río, quebradas, infraestructura petrolera y vial, y en última instancia se encuentran los cultivos ilícitos con el 0,25%. (ver cuadro 11 – figura 7).

Cuadro 11. Tipos de coberturas representativas para la microcuenca del Río Yarumo – Municipio de Orito.

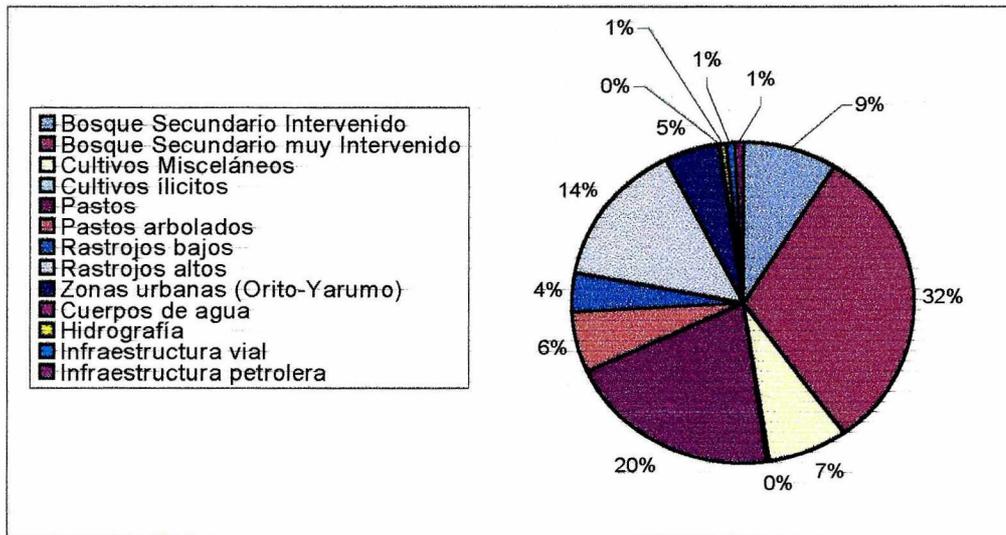
Tipos de cobertura	Símbolo	Extensión (Ha)	Porcentaje (%)
Bosque Secundario Intervenido	Bs	497,46	8,89
Bosque Secundario muy intervenido	Bsi	1.741,22	31,10
Cultivos Misceláneos	Cm	418,84	7,48
Cultivos ilícitos	Ci	13,99	0,25
Pastos	P	1.147,07	20,48
Pastos arbolados	Pb	340,33	6,10
Rastrojos Bajos	Rb	215,06	3,84
Rastrojos Altos	Ra	798,69	14,26
*Zona urbana (Orito-Yarumo)	Zu	294,83	5,27
**Cuerpos de Agua (Laguna, Estanques piscícolas)	Lg	12,19	0,22
**Hidrografía (Río, Quebradas)	Hi	32,24	0,58
**Infraestructura vial	Iv	38,22	0,68
**Infraestructura petrolera	Ip	49,5	0,88
TOTAL		5.599,64	100

*La zona urbana corresponde a la suma de la zona urbana de Orito con su infraestructura petrolera y al centro poblado de la vereda El Yarumo.

**Estas áreas corresponden a los cuerpos de agua, al río, quebradas, e igualmente a la infraestructura vial, y a la infraestructura petrolera, consideradas como áreas sin uso agropecuario.

Fuente: Los Autores, 2.003

La microcuenca presenta una cobertura total en bosques de 2.238,68 Has (Bosque Secundario intervenido y muy intervenido), equivalentes al 2,05% del área total en bosque existente en el municipio de Orito (109.000 Ha Aproximadamente — Plan Básico de Ordenamiento Territorial - PBOT, 2.002), ubicándose estas áreas boscosas básicamente en las veredas de Silvania, Arrayanes, San Juan de las Palmeras, Buenaventura, Acacias, La Esmeralda, Altamira y Resguardo La Cristalina (mapa temático No. 7 - cuadro 12).



Fuente: Los Autores, 2003

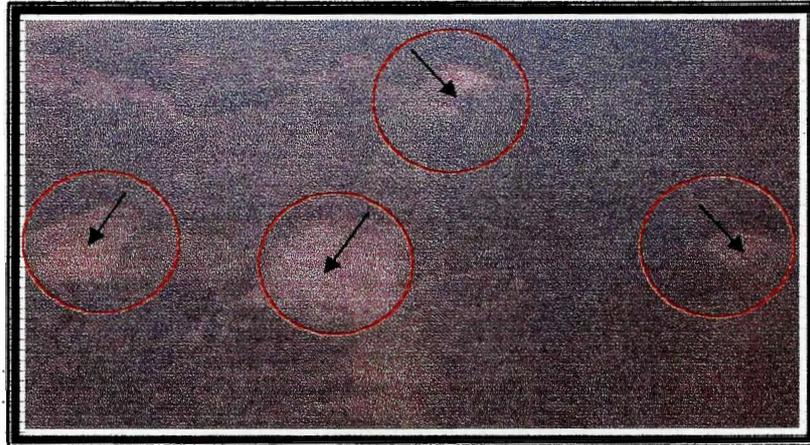
Figura 7. Participación porcentual de las coberturas representativas para la microcuenca del Río Yarumo.

El alto porcentaje en áreas de pastos es un claro indicador que dentro de esta área se desarrolla y desarrollo una intensa actividad ganadera (La Florida, San Juan de las Palmeras, Guayabal, Altamira y Los Guadales), además a esto se le suma el auge adquirido por los cultivos ilícitos años atrás (deforestación de áreas boscosas) y aún presentes en las veredas Guayabal y La Cristalina (a orillas y nacederos de las fuentes Hídricas Charco Azul, La Carbonera y La Pedregosas afluentes principales de la Yarumilla). La participación de cultivos agrícolas en estas tierras es mínimo

debido principalmente a las condiciones edafológicas y litológicas de los suelos (profundidad efectiva, acidez, fertilidad entre otras), siendo estos pobres en la retención de elementos necesarios para la implementación y desarrollo de actividades agrícolas comerciales a largo plazo (gran escala), por ello se hace necesario desarrollar e implementar dentro de los sistemas productivos presentes dentro del área en estudio el componente forestal para garantizar la sostenibilidad, protección y conservación de los suelos, debido a que estos son aptos para el desarrollo forestal.

Se puede afirmar que dentro de la microcuenca del río Yarumo, ya no se presentan áreas con bosque primario, debido principalmente a los altos grados de intervención antrópica en la extracción y explotación de madera para fines comerciales y domésticos (muebles, machimbre, vigas, tablas y cocción de alimentos), al mismo tiempo se le suma la apertura de vías de penetración veredales por donde se extraen los recursos del bosque, o aquellas en las que se han establecido actividades forestales y pecuarias, incidiendo altamente en los procesos de degradación de los recursos naturales (ver figura 8).

Sin embargo, algunas áreas con actividad agrícola y ganadera han sido abandonadas (crisis económica y por la fumigación con glifosato) y se encuentran actualmente en proceso de regeneración constituyendo pastos, rastrojos, pastos arbolados y algunos bosques secundarios.



Fuente: Los autores, Agosto 2003 (Fotografía aérea, sobrevuelo microcuenca)

Figura 8. Evidencia del aprovechamiento forestal y la actividad pecuaria. microcuenca del Río Yarumo. (Parte media de la microcuenca)

Es importante tener en cuenta que dentro de los estudios realizados por ECOPEPETROL seccional Gerencia Sur, específicamente al Programa Sísmico Orito 3D con un área de 11.649,2, las firmas AEC Colombia Ltda. E IMA Ltda. (2.000), efectuaron un análisis de la dinámica de ocupación de la tierra a partir de mapas de cobertura vegetal y uso del suelo de los años 80's, 90's y 2.001. En la década de los 80's había 5.572,5 hectáreas de bosques y 2.132,5 hectáreas de arbustales, de las cuales, diez años después, se habían deforestado 3.744 hectáreas entre bosques y arbustales, dando idea del acelerado proceso de transformación de las masas boscosas a pastizales y cultivos principalmente.

Asimismo el Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Orito presenta a grandes rasgos un área en hectáreas aproximada de deforestación al año (2.650 Ha), equivalentes al 2,43% anual; de igual forma en el programa sísmico 3D, dentro de su análisis de la dinámica de ocupación de las tierras (10 años) reporta una tasa de deforestación aproximada de 4,8% anual (bosques y arbustales), estudio que adquiere gran

importancia debido a que involucra directamente gran parte del área de la microcuenca del Río Yarumo. Si tomamos como promedio aproximado y proyectamos estas dos tasas de deforestación y asimismo si se tiene en cuenta la baja tasa de reforestación dentro del área en estudio, encontraremos que aproximadamente en el transcurso de 47 años el recurso bosque se vera afectado y/o disminuido drásticamente, trayendo con ello consecuencia de tipo socioambientales irreversibles.

Algunas cabeceras de las principales quebradas en las veredas Las Acacias, La Cristalina, Arrayanes y La Florida, han sido deforestadas por completo, principalmente para la extracción selectiva de árboles maderables y en la implementación de cultivos ilícitos. A demás es importante tener en cuenta que dentro de la microcuenca aproximadamente 12 familias se dedican a extraer madera con fines comerciales y domésticos, asentadas en las veredas Los Arrayanes, Silvania, Las Acacias y La Esmeralda. Durante el ultimo año el aprovechamiento forestal dentro de la microcuenca se ha visto reducido principalmente por la escasez de especies finas o de alto valor económico y por su poca rentabilidad, dicha actividad es realizada en la microcuenca con una periodicidad de dos meses y las especies que mayor presión presentan por parte de los aserradores son el Otobo, Popa, Zapotillo, Guarango, Guayancan, Arenillo entre otros, maderas comúnmente denominadas ordinarias o intermedias empleadas principalmente para uso domestico y en la elaboración de machimbres, tablas, vigas y tablones (construcción y muebles).

De igual forma el uso de leña como fuente energética para la cocción de alimentos es empleada por todos los núcleos familiares en el área rural a excepción de la vereda El Yarumo donde solo unas pocas familias aun

utilizan la leña, en general el promedio de leña utilizada por familia es de ½ carga/día.

1.5.1 Áreas de interés ecológico. El Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional, IDEA, define las áreas consideradas Ecosistemas Estratégicos como aquellas que proveen bienes y servicios ambientales esenciales para la actividad humana como son: el aire, el agua, las materias primas, las fuentes de energía, los equilibrios ecológicos, la prevención de riesgos, la conservación de la biodiversidad y la producción de germoplásma con fines medicinales.

Cuadro 12. Áreas y porcentaje participativo a nivel veredal de los tipos de coberturas representativas microcuenca del Río Yarumo– Municipio de Orito.

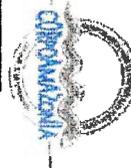
Vereda	Tipo de cobertura (Símbolo) – Área (Ha) y porcentaje									
	Bs		Bsi		Cm		Ci		P	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Arrayanes	63,60	12,78			4,1	0,98				
Acacias	207,26	41,67			34,15	8,15			49,14	4,28
Silvana	199,10	40,0	249,95	14,35	43,48	10,38			176,80	15,41
San Juan de Las Palmeras	27,50	5,55	441,19	25,33	38,43	9,17			455,77	39,73
La Esmeralda			173,10	9,94	28,25	6,74			1,60	0,14
La Florida			73,91	5,39	33,50	8,00			60,40	5,27
Altamira			147,49	8,47	10,41	2,48	0,43	3,07		
Los Guaduales			64,82	3,72	20,00	4,78				
Buenaventura			98,81	5,67	40,28	9,62	4,46	31,88	1,00	0,09
La Cristalina			120,20	7,36	42,20	10,08	7,68	54,54	189,77	16,54
Resguardo La Cristalina			205,97	11,83	53,90	12,87	0,61	4,36	1,60	0,14
Guayabal			91,70	5,26	25,20	6,02	0,81	6,15	210,98	18,4
El Yarumo			62,70	2,46	44,94	11,23				
El Rosal			3,77	0,22						
TOTAL	497,46	100	1.741,22	100	418,84	100	13,99	100	1.147,07	100



Continuación:.... Cuadro 12. Áreas y Porcentaje Participativo a Nivel Veredal de los Tipos de Coberturas representativas para la Microcuenca del Río Yarumo- Municipio de Orito.

Vereda	Tipos de Cobertura (Símbolo) - Área (Ha) y porcentaje															
	Pb		Rb		Ra		Zu		Lg		Hi		Iv		Ip	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Arrayanés					6,71	0,84					1,34	4,15	0,52	1,36		
Acacias					81,53	10,20			0,0013	0,01	3,7	11,47	2,8	7,33		
Silvana	10,65	3,13	2,39	1,11	5,32	0,66			0,40	3,28	3,5	10,86	5,6	14,65		
San Juan de Las Palmeras	0,03	0,01	32,45	15,09	97,28	12,78			0,13	1,06	5,6	17,37	6,3	16,48	1,5	3,03
La Esmeralda	139,50	41,0			79,32	9,93			0,0513	0,42	2,4	7,44	0,8	2,09	3,7	7,47
La Florida			17,30	8,04	31,21	3,91			0,145	1,19	1,2	3,72	0,5	1,31	1,8	3,64
Altamira	32,5	9,55	13,40	6,24	116,40	14,57			0,569	4,67	2,5	7,75	2,8	7,33	12,0	24,24
Los Guadales			5,0	2,32	42,32	5,30					1,5	4,65	0,2	0,52		
Buenaventura	6,00	1,76	13,60	6,32	23,41	2,93			0,60	4,92	2,0	6,20	0,1	0,26		
La Cristalina	2,70	0,79	49,90	23,2	115,80	14,49			2,98	24,44	2,4	7,44	3,4	8,89	4,2	8,48
Resguardo La Cristalina	62,30	18,31			108,62	13,59			0,005	0,04	2,4	7,44	1,8	4,71		
Guayabal	11,60	3,41	70,15	37,63	49,53	6,2			3,38	27,72	2,3	7,13	7,5	19,62	24,0	48,48
El Yarumo	75,04	22,04	10,87	5,05	39,81	4,39	8,67	2,94	3,93	32,24	1,7	4,38	5,9	15,44	2,3	4,65
El Rosal					1,68	0,4										
Casco Urbano de Orito							286,16	97,06								
TOTAL	340,33	100	215,06	100	798,69	100	294,83	100	12,19	100	32,24	100	38,22	100	49,50	100

Fuente: CODESIA LTDA, 2.003



La anterior definición involucra no solo ecosistemas importantes desde el punto de vista naturalístico (ejemplo; parques naturales), sino todos aquellos de los cuales depende más directamente la especie humana para realizar sus actividades productivas (ejemplo; zonas agrícolas, cuencas hidrográficas). La alteración de tales ecosistemas genera graves perturbaciones llegando en ocasiones a paralizar las actividades económicas y sociales de una región.

- Ecosistemas estratégicos según sus funciones. Los ecosistemas estratégicos según sus funciones pueden ser clasificados de la siguiente forma:

Abastecimiento de Poblaciones y Asentamientos Humanos: Áreas que cumplen funciones de abastecimientos de agua, aire, energía, alimentos a la población y especialmente a los asentamientos humanos, donde se concentran demandas elevadas que deben suplirse desde el exterior.

Asentamiento de sectores productivos: Comprende todas aquellas áreas dedicadas a los procesos productivos agrícolas, pecuarios o extractivos dependientes del suelo que abastecen de materias primas, insumos naturales y energía a la industria.

Mantenimiento de Equilibrios y Procesos ecológicos básicos: Áreas reguladoras de agua, del clima, depuradores naturales del aire, agua y suelo, que cumplen funciones fundamentales para la habitabilidad del planeta y el bienestar social y económico.

Conservación de recursos naturales y biodiversidad: Constituyen reservorios de biodiversidad y bancos de germoplasma, que aportan múltiples productos naturales aún sin reemplazar por medio técnicos y científicos como las

sustancia médicas, además de brindar otros recursos no cosechables como la recreación y el ecoturismo.

Prevención y riesgos naturales: Presentan vulnerabilidad a efectos naturales y antrópicos, que afectan a la humanidad por constituirse en potencial de riesgo para la salud humana y para el desarrollo económico y social de la región, al presentar susceptibilidad a procesos de deslizamientos, inundaciones, erosión y sequías entre otros.

Relaciones Políticas: Son áreas delimitadas por factores de política interna y externa que dan valor de estratégico para el país involucrado, entre ellas se tienen: Áreas de cuencas hidrográficas internacionales, áreas de frontera en los cuales el manejo racional puede afectar países vecinos y viceversa. Internacionalmente existen áreas que cumplen un papel significativo derivados de problemas interiores como guerrilla, narcotráfico, paramilitares, además de áreas relacionadas con proceso de colonización o de grandes proyectos de desarrollo (como los petroleros) que afectan extensas regiones.

- *Ecosistemas estratégicos según áreas geográficas.* Se clasifican en tres grandes grupos, descritos de la siguiente manera:
 - a. De importancia global: Algunos ecosistemas nacionales prestan servicios ambientales cruciales para el planeta y la humanidad, como es el caso de la Amazonía que actúa como regulador dinámico del planeta y como reserva de la biodiversidad y fuente importante de recursos naturales.
 - b. De importancia nacional: Algunos ecosistemas cumplen funciones estratégicas para el país, como son: Las cuencas hidrográficas que proveen más del 70% de la energía eléctrica consumida por el país, las áreas de concentración poblacional y las áreas donde se desarrollan proyectos agroindustriales.

c. De importancia regional, local o municipal: A nivel de cada región y cada municipio es posible identificar Áreas Protegidas para el bienestar y desarrollo de las comunidades, como ejemplos de ellos se tienen: fuentes de agua que abastecen acueductos municipales, de las cuales dependen los abastecimientos de la población, la industria y agro local. Las áreas agropecuarias de donde se deriva el sustento de la población, las fuentes de materias primas para industria local, los atractivos turísticos que representan fuente de ingresos de muchos municipios y/o regiones.

En esta categoría, podemos ubicar la microcuenca del Río Yarumo con una extensión de 5.599,64 hectáreas en el Municipio de Orito; su condición como principal abastecedora de agua al casco municipal (acueducto), es considerada como el eje de desarrollo social, económico y ambiental en donde nacen importantes fuentes como las quebradas La Yarumita, El Sábalo y La Cristalina, no han sido razones suficientes para implementar acciones puntuales efectivas para su conservación y protección. A la fecha dentro del área con jurisdicción en la microcuenca, no se han declarado áreas estratégicas o de interés ecológico (áreas de conservación y protección); para tal propósito es necesario retomar y recalcar que dentro de el Plan Básico de Ordenamiento territorial – PBOT de Orito, en el capítulo cuarto del componente rural (Delimitación de áreas de conservación y protección) definen algunos espacios básicos, fundamentales para la conservación y protección de los recursos paisajístico, geográficos y ambientales, las cuales son posibles de identificar y encajan dentro del área de estudio:

- Área de Actividad de Conservación como Reserva Forestal –CRF: Dentro de esta categoría se encuentra y ubicas la siguientes áreas:

Áreas protectoras de ríos, quebradas y humedales CRF-P: Constituidos de la siguiente manera:

100 metros a lado y lado de ríos principales mayores de 30 metros promedio de cauce como: Río Churuyaco, Río Guamués, Río Orito, Río San Juan entre otros.

25 metros a lado y lado de quebradas con cauce medio inferior a 30 metros como, por ejemplo; río Yarumo, río Acaé, río Luzón entre otros.

10 metros a lado y lado de riachuelos en aquellas con cauce promedio inferior a 10 metros.

100 metros en rondas de humedales (áreas de recarga hídrica).

200 metros a la redonda en nacimientos de ríos y quebradas.

Área de Reserva Forestal "El Mirador" CRF-M: Ubicada en el Cerro Orito y constituida por una porción de terreno circunscrita de la cota de los 400 m.s.n.m. en adelante en todo su contorno, y en las otras áreas amparadas por decretos y normas existentes.

Área de Reserva Forestal de la Sociedad Civil- CRF-SC. Corresponden a las áreas de reserva forestal privada a nivel de finca o estamentos, y sobre las cuales debe el municipio generar procesos de difusión, acompañamiento y georeferenciación.

Asimismo dentro del mismo Plan Básico de Ordenamiento territorial – PBOT del municipio de Orito, se traza un plan de ejecución (2.002 – 2.010) y además son priorizadas algunas líneas de acción inmersas dentro el sistema

biofísico el cual contiene políticas, estrategias, proyectos y plazo de ejecución, las cuales cabe en la delimitación de áreas de conservación y protección, resaltándola de la siguiente forma:

POLITICA: Administración, control y planificación de los recursos naturales renovables; **ESTRATEGIA:** Conservación de áreas estratégicas; **ACCION Y/O PROYECTO:** 1. Recuperación de márgenes (orillales) de ríos y quebradas, para su inserción en el área rural y urbana como elementos activos y disfrutables del paisaje, 2. Declaratoria de áreas de protección absoluta a rondas de ríos, quebradas, cochas y humedales y en general las partes altas de las microcuencas abastecedoras de acueductos municipales y veredales; **PLAZO:** corto, mediano y largo plazo.

Por otro lado la problemática ambiental dentro de la microcuenca es la misma en todas las microcuencas en el departamento del Putumayo, caracterizándose principalmente en la extracción de madera de alto valor comercial y para uso doméstico; la deforestación (para la implementación de la ganadería extensiva, cultivos ilícitos y en menor grado cultivos agrícolas de pancoger); la caza indiscriminada; la contaminación de fuentes hídricas por la fumigación a la coca (empleo de agroquímicos) y de aguas servidas (rural y urbana); la disminución de los caudales; la extinción de especies endémicas entre otras.

Dentro de la microcuenca se presentan procesos de contaminación de sus fuentes, generada por diversos factores como la utilización de agroquímicos como producto de las fertilizaciones y fumigaciones realizadas en los cultivos lícitos e ilícitos, el vertimiento de aguas servidas como producto de la descarga directa que se realiza de las aguas residuales domésticas en la zona rural y por el vertimiento del alcantarillado urbano, además se suma a esta problemática la entrega de basuras sobre fuentes superficiales a lo largo

de los afluentes del río Yarumo y la contaminación debido a los atentados constantes a la infraestructura petrolera.

1.6 CONFLICTOS DE USO TEÓRICO DEL SUELO

En el análisis del recurso suelo es determinante en la identificación de los conflictos de uso, indicando los sectores en donde se efectúa un inadecuado uso y manejo de los mismos, esto con el objetivo de definir las líneas apropiadas para el aprovechamiento adecuado de dichas tierras, las acciones para el manejo, recuperación y conservación de las mismas, y en general, las orientaciones que se requieran; actividades que llevan implícitamente el mejoramiento de los demás recursos naturales presentes en el área de estudio.

La obtención de los tipos de conflicto de uso se soporta en el proceso de análisis comparativo entre el uso potencial del suelo y el uso y cobertura vegetal actual, mediante la confrontación crítica de la información, a través de cruces y combinaciones posibles, los cuales se han agrupado y determinado en cuatro tipos, así: tierras sin conflicto o nulo, tierras en conflicto bajo, tierras en conflicto medio y tierras en conflicto alto.

En la microcuenca del Río Yarumo, se identificaron tres categorías de conflictos de uso del suelo a saber: la categoría de tierras sin conflicto o nulo (N), tierras en conflicto medio (M) y la categoría tierras en conflicto alto (A). (ver cuadro 13 – mapa temático No. 8).

Cuadro 13. Matriz de comparación para la calificación de los conflictos de uso de la microcuenca del Río Yarumo

Uso Actual	Uso potencial				
	Uso agroforestal			Uso forestal	
	SA	ASP	SP	BPP	BP
Cm (Cultivos misceláneos)	M	M	M	A	A
Ci (Cultivos ilícitos)	M	M	M	A	A
P (Pastos)	M	M	M	A	A
Pb (Pastos Arbolados)	N	N	N	M	A
Rb (Rastrojos Bajos)	N	N	N	M	M
Ra (Rastrojos Altos)	N	N	N	M	M
Bsi (Bosque Secundario Muy Intervenido)	N	N	N	N	N
Bs (Bosque Secundario Intervenido)	N	N	N	N	N

Fuente: Actualización de los Planes de Manejo de 12 Subcuencas del Departamento del Huila/2.003.CAM-UT.

Notas:

1. Aquellas áreas que no están destinadas al uso agropecuario ya sea por estar constituidas en construcciones y obras de infraestructura urbana, industrial (industria petrolera), vial, así como las áreas que ocupan las corrientes de agua (río, quebradas) y los cuerpos de agua (laguna, estanques piscícolas) no se consideran en la matriz de conflicto de uso, por no ser susceptibles de modificar su destinación en cuanto al uso del suelo, por sus características permanentes de índole artificial o natural.

2. En los casos en que las áreas cuyo uso actual se encuentren en bosques naturales, bosques establecidos y rastrojos altos, serán ubicados como áreas de equilibrio, aunque su uso potencial sea diferente.

Descripción de la Simbología:

SA: Sistema Silvoagrícola

ASP: Sistema Agrosilvopastoril

SP: Sistema Silvopastoril

BPP: Bosque Productor-Protector

BP: Bosque Protector

N: Tierras sin conflicto o nulo

M: Tierras en conflicto medio

A: Tierras en conflicto alto

En algunos casos, debido a que no siempre las clases de uso actual interpretadas coinciden exactamente con las de uso potencial clasificadas, se hace necesario establecer equivalencias y eventualmente realizar una comparación de campo. Así por ejemplo, en el uso actual de cultivos ilícitos (Ci), se asumió como cultivos limpios; los pastos limpios (P), como cultivos semilimpios; los Pastos Arbolados (Pb), como sistemas silvopastoriles.

Debido a que en el área de estudio no se llevan a cabo actividades agrícolas comerciales (únicamente cultivos de pancoger como plátano, maíz, chiro, yuca, caña panelera y piña, y se encuentran dispersos en el área), no fue posible identificar y representar con claridad en la fotointerpretación los cultivos sobresalientes de la zona, principalmente porque estos se presentan en áreas muy pequeñas y poco representativas desde el punto de vista cartográfico (escala de trabajo).

En la microcuenca del Río Yarumo, se identificaron las tres categorías de conflictos de uso del suelo de la siguiente manera: la categoría de tierras sin conflicto o nulo (N), se interpreta sobre las tierras en las que no existen conflictos de uso detectable, lo que indica que existe total concordancia entre el uso actual o cobertura vegetal y su uso potencial, es decir, existe uso y/o cobertura adecuada de las tierras. Esta categoría se correlaciona con el uso adecuado perteneciente a la metodología de la C.D.M.B. de la meseta de Bucaramanga, que define la categoría adecuada como áreas cuyo uso actual es equivalente al uso potencial.

La siguiente categoría corresponde a tierras en conflicto medio (M), se identifica con aquellas tierras en las cuales el uso actual y la cobertura vegetal existente no compagina con la potencialidad de uso definida por medio del uso potencial mayor del suelo, en forma moderada a alta, lo que define entre un 30 a 70% de discrepancia, incentivando un deterioro.

progresivo del recurso suelo y por consiguiente de los demás recursos naturales conexos (agua, flora y fauna), los que constituyen los ecosistemas que integran el área de la microcuenca. Comprende esencialmente las zonas de donde el bosque nativo presenta grados de deterioro, áreas en donde se identifican procesos erosivos evidenciando un retroceso de la calidad ambiental, tierras utilizadas en forma intensiva, pastos con moderadas pendientes y/o suelos con baja a muy baja fertilidad natural; esta categoría se correlaciona con la de uso Inadecuado perteneciente a la metodología de la C.D.M.B. de la meseta de Bucaramanga, la cual se presenta cuando el uso actual es mayor al uso potencial.

La categoría tierras en conflicto alto (A), comprende las tierras en las que existe una total contradicción entre el uso actual y la cobertura vegetal identificada en la zona y las posibilidades de utilización de estas tierras plasmadas en la definición de uso potencial mayor del suelo, lo que indica las zonas con alta degradación, desarrollo de actividades pecuarias y/o en zonas con vocación netamente forestal protectora o protectora-productora, márgenes hídricas sin bosque de galería, zonas de pendientes con usos no forestales, áreas sometidas a procesos de intervención, suelos con muy baja fertilidad natural y/o restricciones que van en contravía del desarrollo sostenible de la microcuenca. Esta categoría se correlaciona con el uso muy inadecuado, perteneciente a la metodología de la C.D.M.B. de la meseta de Bucaramanga, que corresponde a zonas donde el sobreuso del suelo es significativamente mayor que en la categoría de Inadecuado.

De acuerdo a la distribución de los conflictos de uso del suelo (ver cuadro 14), el uso tierras sin conflicto (N) se encuentra ubicado en la mayor parte de la microcuenca, esto debido a que actualmente un 54,24% de la zona presenta uso y cobertura vegetal en bosques y rastrojos altos, lo que

significa que prevalecen estos usos y lógicamente estas áreas sobre el uso potencial.

Cuadro 14. Distribución de los conflictos de uso del suelo en la microcuenca del Río Yarumo

Categoría		Localización	Área	
Símbolo	Descripción		Has	%
N	Tierras sin conflicto o Nulo	En la mayor parte de la microcuenca, distribuida uniformemente.	4.137,88	73,90
M	Tierras en Conflicto Medio	Distribuidas en pequeños parches, en zonas cercanas a cauces, ubicados especialmente en la parte media y baja de la microcuenca.	535,60	9,56
A	Tierras en conflicto Alto	Distribuidos en pequeños parches alrededor del cauce principal del Río Yarumo.	499,18	8,91
Zu	Zona Urbana	Corresponde al casco urbano del Municipio de Orito y centro poblado de la vereda El Yarumo.	294,83	5,27
ASG	Área sin uso Agropecuario	Corresponde a las áreas constituidas por corrientes de agua, laguna, estanques piscícolas, vías e industria petrolera	132,15	2,36
TOTAL			5.599,64	100

Fuente: Los Autores, 2.003

significa que prevalecen estos usos y lógicamente estas áreas sobre el uso potencial.

Cuadro 14. Distribución de los conflictos de uso del suelo en la microcuenca del Río Yarumo

Categoría		Localización	Área	
Símbolo	Descripción		Has	%
N	Tierras sin conflicto Nulo	En la mayor parte de la microcuenca, distribuida uniformemente.	4.137,88	73,90
M	Tierras en Conflicto Medio	Distribuidas en pequeños parches, en zonas cercanas a cauces, ubicados especialmente en la parte media y baja de la microcuenca.	535,60	9,56
A	Tierras en conflicto Alto	Distribuidos en pequeños parches alrededor del cauce principal del Río Yarumo.	499,18	8,91
Zona Urbana	Zona Urbana	Corresponde al casco urbano del Municipio de Orito y centro poblado de la vereda El Yarumo.	294,83	5,27
Área sin uso Agropecuario	ASG	Corresponde a las áreas constituidas por corrientes de agua, laguna, estanques piscícolas, vías e industria petrolera	132,15	2,36
TOTAL			5.599,64	100

Fuente: Los Autores, 2.003

1.7 RIQUEZA FLORÍSTICA Y FAUNÍSTICA

Colombia tiene el privilegio de ser uno de los países más ricos en diversidad, posibilitándole en buena medida, que el desarrollo económico tenga como base la explotación de los recursos naturales; pero debido a las inadecuadas técnicas de explotación insostenibles se ha ocasionado un creciente deterioro de ellos, expresándose en la reducción de la biodiversidad, incremento en la deforestación, la degradación de los suelos, agotamiento de los cauces de las principales fuentes hídricas y la consecuente contaminación del recurso. Para Colombia se calcula que más del 30% de la cobertura forestal ha sido destruida, con la consecuente disminución de la biodiversidad (Flora y Fauna); en los últimos 25 años la tasa de deforestación ha alcanzado las 60.000 Ha/año. Disminuyendo en esta forma la cobertura vegetal en 48 millones de hectáreas (Informe contraloría departamental regional Huila).

En lo que respecta al municipio de Orito este posee aproximadamente 109.000 hectáreas de bosque naturales, de las cuales 45.050 son bosque protector productor, constituyéndose este recurso en una de las potencialidades del municipio; la administración en conjunto con CORPOAMAZONIA deberá tomar medidas conjuntas para incidir efectivamente en la tasa de deforestación que asciende a 2.650 hectáreas/año (2,43% aproximadamente). Si no se realizan a tiempo dichas acciones, uno de las mayores potencialidades que poseen para el corto y mediano plazo se perdería por completo por la irracionalidad en el uso (Plan Básico de Ordenamiento Territorial, Orito 2.002).

1.7.1 Flora: En lo referente a la vegetación boscosa estas se localizan principalmente sobre los nacimientos y cauces de quebradas a lo largo de la microcuenca del río Yarumo. Los bosques naturales son bosques densos y

que han sido intensamente intervenidos, pero que dentro de la microcuenca han desaparecido por la alta presión ejercida por el hombre en el desarrollo de sus actividades económicas; estableciéndose el bosque secundario intervenido y muy intervenido, caracterizándose principalmente por especies arbóreas, arbustivas, herbáceas y rasantes.

Dentro de la microcuenca el recurso bosque ha sido y esta siendo drásticamente afectado; ocasionando con ello un desequilibrio ambiental el cual tiene origen principalmente por los siguientes factores; la expansión de la frontera agrícola hacia las orillas y nacimientos de las quebradas, los procesos de tala y también los procesos de degradación del suelo por sobrepastoreo de la actividad ganadera extensiva (veredas: La Acacias, Buenaventura, Sylvania, El Yarumo entre otras), que traen a colación los fenómenos críticos de erosión y de sedimentación de cauces de las quebradas.

Según el sistema de clasificación de zonas de vida de L. Holdridge (Espinal, 1.963), la microcuenca del Río Yarumo esta inmersa dentro de la formación vegetal: Bosque muy húmedo Tropical (bmh-T), presentándose una gran variedad y riqueza de especies arbóreas y arbustivas, el bosque virgen de esta formación es uno de los más interesantes y florísticamente complejos que se pueden encontrar en el trópico, en consecuencia los árboles se distribuyen formando varios estratos dentro de su composición estructural (ver figura 9) (Estudio de Impacto Ambiental, Programa Sísmico Orito 3D – 1.998); desafortunadamente dentro de la microcuenca no se encuentran relictos de este tipo, debido al alto grado de intervención ejercida por parte de las comunidades durante el proceso de colonización (el aprovechamiento se realizaba principalmente con fines comerciales (maderas finas y duras) y en un segundo lugar para el uso domésticos). El ambiente de humedad y temperaturas altas hacen posible la existencia de innumerables plantas

epífitas que se disponen sobre las ramas y troncos, formando en ocasiones verdaderos tapices que cubren por entero los troncos (helechos, musgos, aráceas, bromelias, líquenes etc.). A continuación se mencionan algunas especies más representativas y predominantes encontradas en esta formación (ver cuadro 15).



Fuente: Los autores, 2.003

Figura 9. Estructural vegetal característico del bosque muy húmedo tropical (bmh - T), Microcuenca del Río Yarumo (vereda Sylvania Mpio/Orito)

Teniendo en cuenta que dentro del área en estudio, solo se presenta una formación vegetal, se tendrán como base para la evaluación, ilustración y caracterización de los bosques los resultados obtenidos en los estudios de diversidad florística realizados en los Planes de Manejo Ambiental por ECOPETROL GSU en el área de influencia de la microcuenca; obteniendo y determinándose los siguientes resultados:

Según Ortiz Santacruz y Cia Ltda. (1.997), a lo largo de la línea de transmisión eléctrica a 115 Kw Mocoa-Puerto Caicedo-El Yarumo, los bosques de la formación bosque muy húmedo tropical, a la que corresponde el municipio de Orito, "los bosques se caracterizan por un dosel constituido

por individuos con altura promedio de 18 m., semidenso (60% de cobertura) y presencia de algunos emergentes que superan los 25 m de altura (*Miconia centrodesma*, *Chrysophyllum* cf. *bombycinum*, *Abarema* sp., *Inga acrocephalay* *Agonandra silvatica*). Una característica sobresaliente es el alto grado de epifitismo en troncos y ramas, principalmente de briofitas y.

Cuadro 15. Vegetación predominante zona de vida bosque muy húmedo tropical (bmh – T). Microcuenca del Río Yarumo –Mpio de Orito

Nombre Vulgar	Nombre Científico	Familia
Achapo	<i>Cedrelinga cataeniformis</i>	
Achotillo	<i>Sloanea</i> sp.	ELAEOCARPACEAE
Amarillo	<i>Persea</i> sp.	LAURACEAE
Arenillo	<i>Erisma</i> sp.	BOCHYSIACEAE
Arracacho		
Balso	<i>Ochroma pyramiladis</i>	BOMBACACEAE
Barbasco	<i>Carioca glabum</i>	CARIOCARACEAE
Bilibil	<i>Guarea trichiloides</i>	MELIACEAE
Caimo	<i>Pouteria</i> sp.	ZAPOTACEAE
Canalete	<i>Jacaranda copaia</i>	BIGNONIACEAE
Caracoti	<i>Ostheophoeum sulcatum</i>	MYRISTICACEAE
Churimbo		
Coquillo		
Fono	<i>Gustavia occidentales</i>	LECYTHIDACEAE
Gomo	<i>Vochycea ferruginea</i>	VOCHYSIACEAE
Granadillo	<i>Platynisuim pinnatum</i>	PAPILONACEAE
Guamo	<i>Inga</i> sp.	MIMOSACEAE
Guarango	<i>Parkia</i> sp.	MIMOSACEAE
Guasicaspi	<i>Terminalia</i> sp.	COMBRETACEAE
Guayacán	<i>Roseadendron</i> sp.	BIGNONIACEAE
Motilón	<i>Hyeronima</i> sp.	EUPHORBIACEAE
Orejeburro		
Otobo	<i>Dialyanthera</i> sp.	MYRISTICACEAE
Palma bombona	<i>Iriarteia</i> sp.	ARACACEAE
Palma chonta	<i>Bractis gassipaes</i>	ARACACEAE
Palma mil pesos	<i>Oenocarpus</i> sp.	ARACACEAE
Palo Negro	<i>Poligantes discolor</i>	COMPOSITACEAE
Peinemono	<i>Apeiba aspera</i>	TILIACEAE
Popa	<i>Couma macrocarpa</i>	APOCYNACEAE
Romerillo		
Sangregado	<i>Croton</i> sp.	EUPHORBIACEAE

Continuación... **Cuadro 15. Vegetación predominante zona de vida bosque muy húmedo tropical (bmh – T). Microcuenca del Río Yarumo –Mpio de Orito**

Nombre Vulgar	Nombre Científico	Familia
Sangretoro	<i>Virola sp</i>	MYRISTICACEAE
Tabaquillo	<i>Candaminea corimbosa</i>	RUBIACEAE
Tara	<i>Simarouba amara</i>	SIMAROUBACEAE
Uvo	<i>Pouruma aspera</i>	MORACEAE
Yarumo	<i>Cecropia sp</i>	MORACEAE
Zapotillo	<i>Callocaipum mamosum</i>	ZAPOTACEAE

Fuente: Los Autores, 2.003

Araceae (Diefenbachia cannifolia, Anthurium clavegerum y Philodendron megaphyllum) y la presencia de palmas que superan los 20 m de altura (Socratea exorrhiza, Astrocaryum aculeatum y Oenocarpus bataua). El sotobosque varía de abierto a semidenso, denominados en su mayoría por Pteridofitas (Adiantum cf. obliquum, Adiantum tomentosum, Microgramma lycopodioides), Cyclanthaceae, Marantaceae, Araceae, Piperaceae, Arecaceae y Rubiaceae. La presencia de lianas y bejucos es cargada, especialmente de Bauhinia guianensis, Doliocarpus dentatus y Memora cladotricha (Ortiz Santacruz y Cia Ltda. 1.997).

De la misma forma se encontró que para rastrojos bajos y altos, las especies con mayor IVI son *Pollalesta discolor* (Asteraceae), *Cyathea sp* (Cyatheaceae), *Cecropia sp1* (Cecropiaceae), *Sclerolobium cf. chrysophyllum* (Fabaceae/Caesalpinordeae), *Rollinia sp1* (Annonaceae) y *Miconia cf. oraria* (Melastomataceae). Un levantamiento de inventario de 1000 m², realizado en la vereda San Andrés en bosque medianamente intervenido (fragmentos medianos, cobertura boscosa continua de 50-75%), mostró que las especies con mayor IVI (Índice de Valor de Importancia) son *Socratea exorrhiza* (Arecaceae), *Agoandra silvatica* (Opiliaceae), *Lauraceae*

sp3, *Jacaranda copaia* (Bignoniaceae); *Iryanthera lancifolia* (Myristicaceae) y *Ocotea bofo* (Lauraceae).

Un inventario forestal realizado por HIM Ltda. (2.000); en el marco del Plan de Manejo Ambiental para la construcción y operación de la línea de Transmisión eléctrica a 34,5 KV El Yarumo-Orito y la subestación La Hormiga, levantando parcelas a lo largo de la línea de 1.000 m de largo por 10 m de ancho y contando individuos con DAP igual o superior a 10 cm, mostró, en términos generales, que las especies con mayor IVI son *Jacaranda copaia*, *Cecropia spp*, *Inga spp* y *Gustavia sp* (Lecythidaceae), circunstancia que indicaría un alto grado de intervención antrópica de la masa boscosa en la parte que le corresponde al municipio de Orito. Esta situación, en cuanto a la presencia de especies vegetales propias de rastrojos, es confirmada por Hylea Ltda. (2.001) mediante la realización de un inventario forestal para ampliar el corredor de la línea Orito-Yarumo-La Hormiga.

AEC Colombia Ltda e IMA Ltda. (2.000) realizaron un estudio forestal en el área del Programa Sísmico Orito 3D, considerando tres unidades de bosques: bosque protector-productor, al que pertenecen las áreas con bosque primarios y/o secundarios que han sido intervenidos, caracterizándose por su heterogeneidad en especies; arbustal alto, que corresponde a área con vegetación arbórea arbustiva y herbácea; y arbustal bajo, que son bosques de segundo crecimiento, heterogéneos, de bajas alturas, diámetros pequeños y densidades altas. En el bosque protector-productor el mayor número de árboles se encuentra en el rango diamétrico 10-19 cm, mientras que más del 80% de los árboles caen en el rango 10-39 cm; los árboles con DAP mayores de 90 cm son escasos. Las mismas tendencias se observa para el arbustal alto, más no para el arbustal bajo en el que más del 95% de los árboles se hallan en el rango diamétrico 10-39 cm

(cuadros 16, 17 y 18) (AEC Colombia Ltd e IMA Ltda., op-cit). Comparando los IVI de las tres unidades florísticas se observa que las especies Guamo (Inga sp), Yarumo (Cecropia sp), Guarango (Parkia sp) y Palonegro (Pollastela discolor); el IVI del guamo es mayor en bosque productor - protector que en las otras unidades, mientras que los IVI Yarumo y Palonegro son mayores en arbustal bajo, debido a que son especies típicamente de crecimiento secundario o denominadas pioneras (cuadros 19, 20 y 21).

Cuadro 16. Distribución diamétrica - bosque protector - productor

Rango diamétrico (cm)	Número de árboles	%	Volumen m ³	%
10-19	2.484	44,43	258,13221	8,56
20-29	1.737	31,07	595,64529	19,76
30-39	737	13,18	600,20413	19,91
40-49	343	6,13	522,0529	17,32
50-59	159	2,84	406,49886	13,49
60-69	70	1,25	247,92881	8,23
70-79	35	0,63	165,23543	5,48
80-89	15	0,27	96,65083	3,21
>90	11	0,20	121,69891	4,04
TOTAL	5.591	100	3.014,0474	100

Fuente: AEC e IMA

Cuadro 17. Distribución diamétrica arbustal alto

Rango diamétrico (cm)	Número de árboles	%	Volumen m ³	%
10-19	1640	45,35	135,91	8,76
20-29	1129	31,22	362,35	23,37
30-39	520	14,38	382,80	24,69
40-49	209	5,78	274,38	17,69
50-59	64	1,77	146,08	9,42
60-69	36	1,00	125,21	8,07
70-79	4	0,11	17,80	1,15
80-89	10	0,28	62,68	4,04
>90	4	0,11	43,53	2,81
TOTAL	3.616	100	1.550,73	100

Fuente: AEC e IMA

Cuadro 18. Distribución diamétrica arbustal bajo

Rango diamétrico (cm)	Número de árboles	%	Volumen m ³	%
10-19	1203	72,04	73,6667	19,09
20-29	284	17,01	86,7001	22,47
30-39	116	6,95	91,4696	23,71
40-49	39	2,34	45,6636	11,84
50-59	11	0,66	25,8683	6,71
60-69	7	0,42	19,1028	4,95
70-79	5	0,30	21,3254	5,53
80-89	4	0,24	18,7565	4,86
>90	1	0,06	3,2529	0,84
TOTAL	1.670	100	385,8060	100

Fuente: AEC e IMA

Cuadro 19. Índice de valor de importancia (IVI). Bosque protector – productor

Sp	Nombre comun	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Abundancia absoluta	Abundancia relativa	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	IVI
1	Guamo	16	2	409	7,32	23,8948	7,4078	16,72
2	Amarillo	16	2	381	6,81	18,1281	5,62	14,43
3	Yarumo	15	1,87	306	5,47	12,5634	3,8949	11,24
4	Guarango	15	1,87	164	2,93	20,0778	6,2245	11,03
5	Palma Bombona	16	2	340	6,08	9,3451	2,8971	10,97
6	Sangregallina	16	2	252	4,51	14,3431	4,4466	10,95
7	Palo Negro	13	1,62	206	3,68	9,9197	3,0753	8,38
8	Uvo	16	2	157	2,81	8,6486	2,6812	7,48
9	Zapotillo	15	1,87	133	2,38	9,0775	2,8142	7,06
10	Guayacán	12	1,5	181	3,24	6,5734	2,0379	6,77

Fuente: AEC e IMA

Cuadro 20. Índice de valor de importancia - arbustal bajo

Sp	Nombre común	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Abundancia absoluta	Abundancia relativa	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	IVI
1	Guamo	7	2,98	236	14,13	8,3931	16,17	33,28
2	Yarumo	7	2,98	223	13,35	8,0918	15,59	31,92
3	Palo Negro	6	2,55	186	11,14	5,7264	11,03	24,72
4	Morochillo	6	2,55	89	5,33	1,4455	2,78	10,67
5	Higueron	5	2,13	28	1,68	3,3034	6,36	10,17
6	Sangregallina	6	2,55	79	4,73	1,2287	2,37	9,65
7	Canalete	6	2,55	45	2,69	2,2785	4,39	9,64
8	Amarillo	6	2,55	74	4,43	1,2311	2,37	9,36
9	Rayo	5	2,13	55	3,29	0,9891	1,91	7,33
10	Guarango	7	2,98	35	2,10	0,9571	1,84	6,92

Fuente: AEC e IMA

Cuadro 21. Índice de valor de importancia - arbustal alto

Nombre común	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Abundancia absoluta	Abundancia relativa	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	IVI
Guamo	11	2,31	407	11,26	20,2924	11,07	24,63
Yarumo	11	2,31	428	11,84	17,6013	9,60	23,74
Palo Negro	10	2,10	273	7,55	13,6837	7,46	17,11
Guarango	10	2,10	128	3,54	10,2412	5,58	11,23
Sangretoro	9	1,89	116	3,21	6,4774	3,53	8,63
Palma Bombona	10	2,10	155	4,29	3,8239	2,09	8,47
Amarillo	9	1,89	123	3,40	4,8092	2,62	7,91
Canalete	9	1,89	109	3,01	4,3972	2,40	7,30
Caimitillo	9	1,89	46	1,27	5,5315	3,02	6,18

Fuente: AEC e IMA

En lo que se refiere a la cobertura en pastos se encuentran cuatro categorías y/o especies de pastizales que están destinados a la producción ganadera (Doble propósito). Dentro de las variedades de pasto implementados dentro de la microcuenca están algunas especies introducidas que generan altos rendimientos con su respectivo manejo agronómico, estas son: Gramalote (*Paspalum fasciculatum Willd*), Pasto alemán (*Echinochloa polystachya*), Pasto Dális (*Brisanta decumbens*) y grama natural (ver figura 10).



Figura 10. Área con pastos para ganadería de doble propósito – Pasto Dális (*Brisanta decumbens*). Microcuenca del Río Yarumo (vereda La Florida Municipio/Orito)

1.7.2 Actividad reforestadora y protectora. La actividad de reforestación en la microcuenca del Río Yarumo ha estado en cabeza principalmente de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del sur de la Amazonía – CORPOAMAZONÍA –, que ha suscrito convenios en el ámbito nacional con La Comisión Nacional de Regalías y El Ministerio del Medio Ambiente, para implementar reforestaciones de tipo protector – productor con especies nativas en sistemas forestales y agroforestales, en la ejecución del proyecto “Diagnostico, recuperación y manejo de cuencas abastecedoras de acueductos municipales y veredales - Plan Verde -”. Dentro de la primera etapa ejecutada del Plan Verde ninguna de las veredas que tienen jurisdicción dentro de la microcuenca fueron favorecidas, solo en el desarrollo de la segunda etapa se vieron favorecidas las siguientes veredas y familias: San Juan de las Palmeras con 12 familias (20 Ha) y Sylvania con 9 familias (32 Ha), para un total de 52 hectáreas y 21 familias beneficiadas, desglosadas de la siguiente manera (ver cuadro 22): (Corporación para el Desarrollo Sostenible del sur de la Amazonía, CORPOAMAZONÍA – 2.003)

Cuadro 22. Relación de veredas y numero de usuarios beneficiados en el programa Plan Verde II etapa – Municipio de Orito

Vereda	Establecimiento Has	Enriquecimiento Has	Aislamiento Has	Familias beneficiadas
Sylvania	6	15	11	9
San Juan de Las Palmeras	9	6	5	12
TOTAL	15	21	16	21

Fuente: Presidencia de la Republica; Municipio de Orito, 2.003.

Actualmente la Presidencia de la Republica en conjunto con Corpoamazonía viene adelantando el programa denominado familias guardabosques en todo el municipio de Orito, específicamente dentro de la microcuenca se encuentran inscritas 357 familias (ver cuadro 23), las cuales se acogieron al

plan debido a los grandes conflictos de orden social y económicos ocasionados por la implementación de cultivos los ilícitos.

Cuadro 23. Total de veredas y familias inscritas dentro el programa familia guardabosques, inmersas dentro de la microcuenca del Río Yarumo.

Vereda	Total Familias Beneficiadas
Acacias	80
Silvania	73
Buenaventura	37
San Juan de las Palmeras	74
La Florida	28
La Esmeralda	16
Altamira	49
TOTAL	357

Fuente: Programa Familia Guardabosques – Presidencia de la Republica, 2003

Según las encuestas realizadas directamente en el área de estudio (Formato Encuesta, CODESIA LTDA), se identificaron las especies forestales mas aprovechadas por parte de la comunidad en la zona, denominadas productoras o maderables, entre estas se destacan: el Granadillo (*Platymisum pinnatum*), Amarillo (*Jigua sp*), Sangregado (*Croton sp*), Barbasco (*Caryorca glabum*), Arenillo (*Qualea sp*), Achapo (*Cedrelinga cataeniformis*), Fono (*Gustavia occidentalis*), Bilibil (*Guarea trichiloides*), Otobo (*Dialyanthera sp*), Guarango (*Parkia sp*), Guayacán (*Roseadendron sp*), Palo negro (*Poligantes discolor*), Guasicaspi (*Terminalia sp*), Sangretoro (*Croton sp*) y Arracacho, utilizadas principalmente en la industria del machimbre, a pesar de presentarse la explotación forestal en la microcuenca, la comunidad manifestó el interés de llevar a cabo labores de reforestación con algunas de las especies mencionadas (Barbasco, Granadillo, Guasicaspi, Achapo y Amarillo), y con especies protectoras reguladoras de las fuentes hídricas tales como el Nacadero o madre de agua, Guadua entre otras; por otra parte expresan como problemática ambiental en la

microcuenca, la contaminación de las quebradas por los atentados a la infraestructura petrolera, y se recalca demasiado en las encuestas el problema del manejo de los residuos sólidos y líquidos; sobre lo cual solicitan se les ofrezca capacitación práctica respecto de esos temas.

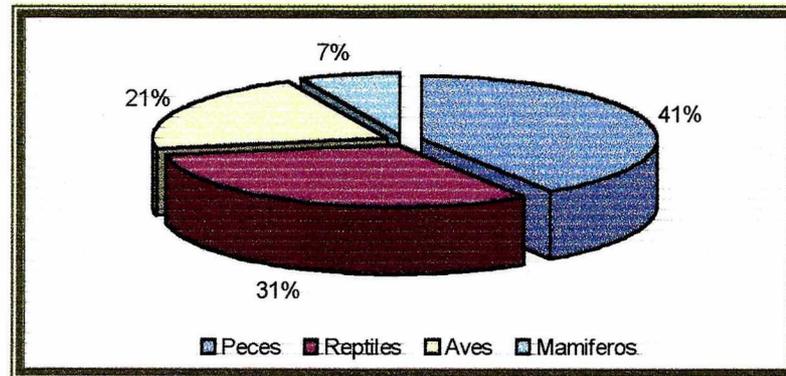
Es importante tener en cuenta en futuros proyectos de reforestación, el establecimiento de corredores interprediales aprovechando el tipo de tenencia predominante en la zona (propietarios), los cuales deben ser encauzados o dirigidos a incentivar la recuperación, conservación y protección de las especies florísticas y faúnicas inmersas o con influencia al área en estudio.

1.7.3 Fauna Silvestre. Los trabajos realizados durante los últimos años, especialmente por las empresas petroleras dentro del marco de la exigencia de los estudios de impacto ambiental para la explotación de este recurso, hablan de una abundancia y gran diversidad de la fauna favorecida principalmente por las condiciones particulares del clima, temperatura, precipitación, vegetación y aspectos ecológicos en general propios de la región que corresponde a bosque muy húmedo tropical y de la misma Amazonía, especialmente en partes en donde existen masas o reductos boscosos. La fauna es bastante homogénea debido a que la región además de corresponder a una misma zona de vida como se menciono anteriormente, presenta en su intervención antrópica, características muy similares a lo largo y ancho de la microcuenca.

El inventario faunístico para los diferentes grupos (Reptiles, aves, mamíferos y peces) se presenta de manera descriptiva y cualitativa sin incluir aspectos fundamentales como densidades y abundancias relativas de las especies, los cuales son determinantes para conocer además de la

presencia, el estado de las poblaciones y de esta manera plantear lineamientos a seguir sobre planes de conservación y uso sostenible de las especies de la región. (Figura 11 - cuadros 24, 25, 26, 27 y 28).

Figura 11. Distribución porcentual de los diferentes grupos faunísticos reportados en la microcuenca del Río Yarumo



Cuadro 24. Distribución porcentual de los diferentes grupos de organismos faunísticos reportados por las comunidades en la microcuenca del Río yarumo

Grupo animal	No. especies	Total (%)
Mamíferos	35	40,7
Aves	27	31,4
Reptiles	18	21,0
Peces	6	6,9
TOTAL	86	100

A continuación se relacionan los listados de las diferentes especies registradas en la región para cada uno de los grupos de animales:

- **Reptiles:** Es importante resaltar que en la región se encuentran diferentes especies de reptiles (tortugas, guios, babillas) con valor comercial ya sea para el consumo de carne, uso de la piel o como mascotas, situación esta

que afecta de manera negativa este grupo de animales contribuyendo a su proceso de disminución y/o extinción.

Cuadro 25. Reptiles presentes en la microcuenca del Río Yarumo.

Orden	Familia	Especie	Nombre común
SQUAMATA	BOIDAE	Boa constrictor	Guio
			Cazadora
		Trachyboa boulengeri	Orito
			Matiguaja
		Lachesis muta	Verrugosa
			Gata
		Micrurus sp	Coral
	VIPERIDAE	Phrothidium nasatum	Veinticuatro
			Pudridora
	ALLIGATORIDAE		Lagarto
		iguana iguana	Camaleón
		Ganatodes sp	Lagartija
		Leposompa Parietale	Iguana
		Anolis sp	Iguana
Aloplogossus sp		Iguana	
CROCODYLIA	ALLIGATORIDAE	Caimán Crocodylus	Babilla
TESTUDINATA	PELOMEDUSIDAE	Podocnemis expansa	Charapa
	TESTUDINIDAE	Geochelone denticulata	Morrocoy

Fuente: Los Autores, 2003

- **Aves:** En la zona hay presencia de un grupo de aves adaptadas a las zonas intervenidas por acción antrópica. De igual manera, en este grupo encontramos la presencia de aves migratorias, situación que facilita el proceso de expansión de semillas, contribuyendo de esta manera a la conservación y regeneración del bosque (ver cuadro 26).
- **Mamíferos:** En este grupo también hay presencia de animales utilizados para el consumo de su carne, uso de su piel y obtención de mascotas, (Boruga, venado, armadillo, tigrillo y otros) situación que al igual que los grupos anteriores ocasiona un impacto negativo acelerando el proceso de disminución y extinción. (ver cuadro 27).

- **Peces:** Debido a que en la microcuenca no hay presencia de cuerpos de agua considerados como grandes, la ictiofauna también es escasa tanto en diversidad como en riqueza (ver cuadro 28).

Cuadro 26. Aves presentes en la microcuenca del Río Yarumo

Orden	Familia	Especie	Nombre común
GALLIFORME	CRACIDAE	Neomorphus geoffroyi	Guacharaca
	TINAMIDAE	Psarocoluis decumanus	Muchilero
		Tinamus major	Gallineta
	ADONTOPHORIDAE		Perdiz
	CRACIDAE	Crax spp	Paujil
	PSITACIDAE	Ara spp.	Guacamaya
	ICTERIDAE		Chamon
	THRAUPIDAE	Thraupis episcopus	Azulejo
	TYRANIDAE	Tyrannus sp	Petirrojo
CUCULIDAE	Crotophaga sp	Garrapatero	
PASERIFORME		Amazilia sp	Colibrí
	TROCHILIDAE		Curillo
	TYTONIDAE	Tyto alba	Lechuza
PSITACIFORME	PSITACIDAE		Loro Choclero
			Piojosa
	PSITACIDAE	Amazona farinosa	Loro
	TIRANIDAE	Tyrannus sp	Toreador
	ALCEDINIDAE	Aicedinus sp	M. Pescador
CORACIFORME		Crytorellus sp	Panguana
	ARDEIDAE		Garza
	ICTERIDAE	Icterus jamaicensis	Toche
	CRACIDAE	Penelope sp	Algodonero
	CRACIDAE	Penelope sp	Pava
GALLIFORME	HIRUDINIDAE		Golondrina
FALCONIFORME	ACCIPITRIDAE	Harpia harpyja	Aguila
		Ictinia blumen	Gavilán
PICIFORME	ICTERIDAE	Cacicus Solitarius	Arrendajo
	TURDIDAE	turdus sp	Mirfa
	PAMPHASTIDAE	Ramphastos Culminatus	Paletón
	PICIDAE	Piculus sp	Carpintero
COLUMBIFORME	COLUMBIDAE	Geotrygon montana	Tortola
	ICTERIDAE	Leistes sp	Liberal

Fuente: Los autores, 2.003

Cuadro 27. Mamíferos presentes en la microcuenca del Río Yarumo

Orden	Familia	Especie	Nombre común
LAGOMORPHA		<i>Silvilagus brasiliensis</i>	Conejo
ARTIODACTYLA		Mazama sp	Venado
	Tayassuidae	Tayassu pecari	Cerrillo
EDENTATA	Dasypodidae	Dasyopus novencinctus	Armadillo
			Raposa
RODENTIA	Agoutidae	Agouti paca	Boruga
		Dasyprocta punctata	Guara
		Microsciurus sp	Ardilla gris
PRIMATE	Cebidae	Saimiri sciureus	Mico titi
		Alouatta seniculus	Mico Cotudo
		Pithecia hirsuta	Mico volador
			Mico tejon
		Saimiri sp	Mico soldado
	Procyonidae	Potos flavus	Perro de monte
	Felidae	Felis pardalis	Tigrillo
	Myrmecophagidae	Tamandua tetradactyla	Oso hormiguero
	Canidae	Nassua sp	Cusumbo
			<i>Cuendou prehensilis</i>
		urocyon sp	Zorro
	Bradipodydae	Choloepus didactylus	Perezoso
		Myoprocta acouchey	Tintin

Fuente: Los autores, 2.003

Cuadro 28. Peces presentes en la microcuenca del Río Yarumo

Orden	Familia	Especie	Nombre común
PERCIFORME	CICLIDAE	Geophagus sp	Juan Viejo
		Aequidens sp	Mojarra
SILURIFORME	PIMELODIDAE	Rhamdia spp	Guabina
SILURIFORME	PIMELODIDAE	Leiarius sp.	Barbado
SILURIFORME	LORICARIIDAE	Hypostomus spp	Cucha
SILURIFORME	LORICARIIDAE	Farlowwella spp	Lapicero
GYMNOTIFORME	GYMNOTIDAE	Electrophorus electricus	Temblón
CHARACIFORME	CHARACIDAE	Salminus sp	Dorada
CHARACIFORME	CHARACIDAE	Astianax spp	Sardina
CHARACIFORME	CHARACIDAE	Brycon melanopterus	Sabalo
CHARACIFORME	PROCHILADIDAE	Prochilodus nigricans	Bocachico
CHARACIFORME		Acestrorhynchus sp.	Denton
CHARACIFORME	ANASTOMIDAE	Chizodon faciatum	Cheo
			Botello
			Rayuela
			Sambica

Fuente: Los Autores, 2.003

Finalmente, podemos decir que la microcuenca del Yarumo presenta a nivel faunístico unas áreas sensibles que corresponden a las áreas cubiertas por bosque primario y bosque primario intervenido, debido a que estas proporcionan ambientes ecológicamente estables o similares a las naturales para los grupos de animales mencionados, las cuales requieren de un tratamiento y manejo especial con el fin de conservarlas y evitar de esta manera el desplazamiento hacia otros sitios de los diferentes grupos de animales, e inclusive su disminución y extinción.

COMPONENTE HIDROCLIMATOLÓGICO

COMPONENTE HIDROCLIMATOLOGICO

En el componente hidrológico se pretende analizar dos aspectos importantes como son: el meteorológico expresado en el análisis del comportamiento de las variables del clima y el hidrométrico dirigido al análisis cuantitativo de los caudales de las fuentes hídricas.

Es de vital importancia conocer el comportamiento del clima y del recurso hidrológico, durante un tiempo determinado, pues gracias a estos reportes se puede planificar el manejo de los recursos naturales, principalmente el agua, eje articulador del desarrollo de toda región.

2. PROCESOS PARA LA ELABORACIÓN DEL DIAGNOSTICO

2.1 ORGANIZACIÓN DEL ESTUDIO Y RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN BÁSICA

El presente estudio pretende realizar la evaluación de los diferentes parámetros que definen la climatología e hidrología de la zona de influencia de la microcuenca del río Yarumo, con el objeto de suministrar la información que se requiere para evaluar los impactos y formular las acciones preventivas, mitigantes, correctivas y compensatorias que conforman el Plan de Manejo Ambiental.

Las actividades realizadas en esta etapa fueron:

2.1.1 Adquisición de la información básica. Después del reconocimiento e identificación de aspectos a analizar del área de estudio se tuvo como fuentes y clases de información las siguientes entidades:

ECOPETROL:

- Diagnostico y Plan de Manejo Ambiental Oleoducto Trasandino, 2.000
- Actualización Plan de Manejo Ambiental para los pozos de desarrollo Orito 105, 106 y Plan de Manejo Ambiental para el pozo de desarrollo Orito 109, 1.998
- Diagnostico y Plan de Manejo Ambiental para la Gerencia Sur de ECOPETROL (Plan de Manejo Ambiental Área Orito), 1.999
- Plan de Gestión Ambiental de la Región Sur de la Amazonía Colombiana, 2.002 – 2.011
- Plan de Manejo Ambiental Programa Sísmico Orito 3D, 1.998

CORPOAMAZONIA:

Registros de estaciones meteorológicas e hidrológicas,
Anuario Putumayo, 1.998

IDEAM:

Registros de estaciones meteorológicas e hidrológicas,

IGAC:

Información cartográfica y geográfica.

ALCALDÍA MUNICIPIO DE ORITO:

Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de Orito, 2.002 ...

2.1.2. Cartografía básica. La información cartográfica se basó en el mapa base a escala 1:25.000, del Estudio Diagnóstico y Plan de Manejo Ambiental Oleoducto Trasadino de ECOPETROL, elaborado por EQM LTDA. y PLARE, 2.000 y que se obtuvo a partir de las planchas del IGAC a escala 1:25.000. A este mapa se le realizó un proceso de “filtrado” de elementos cartográficos básicos para espacializar la información temática específica del estudio.

2.2 ESTUDIOS BÁSICOS

Se determinó el estado actual del medio físico, mediante la caracterización de cada uno de los elementos del medio natural a evaluar, identificando en cada uno de ellos sus problemas, limitantes y potencialidades para el desarrollo sustentable del área.

Así mismo, para el componente Hidroclimatológico se elaboraron mapas a escala 1:25.000, espacializando las características temáticas según los resultados del análisis e interpretación de la información utilizada para éste estudio; cada mapa es presentado con su respectiva leyenda y convenciones temáticas.

2.3 ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA

A partir del diagnóstico climático, que llevó a conocer la problemática y situación climática del área, se estimó la oferta hídrica de la microcuenca y el requerimiento hídrico de los pobladores de la región. Estos procesos y conceptos se amplían y definen en el capítulo de metodología del estudio.

2.4 LINEAMIENTOS DE MITIGACIÓN Y/O RECUPERACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Para el área de estudio se definieron estrategias y mecanismos técnicos y de gestión para llegar al manejo adecuado y/o recuperación de los recursos hídricos del área con énfasis del desarrollo sustentable:

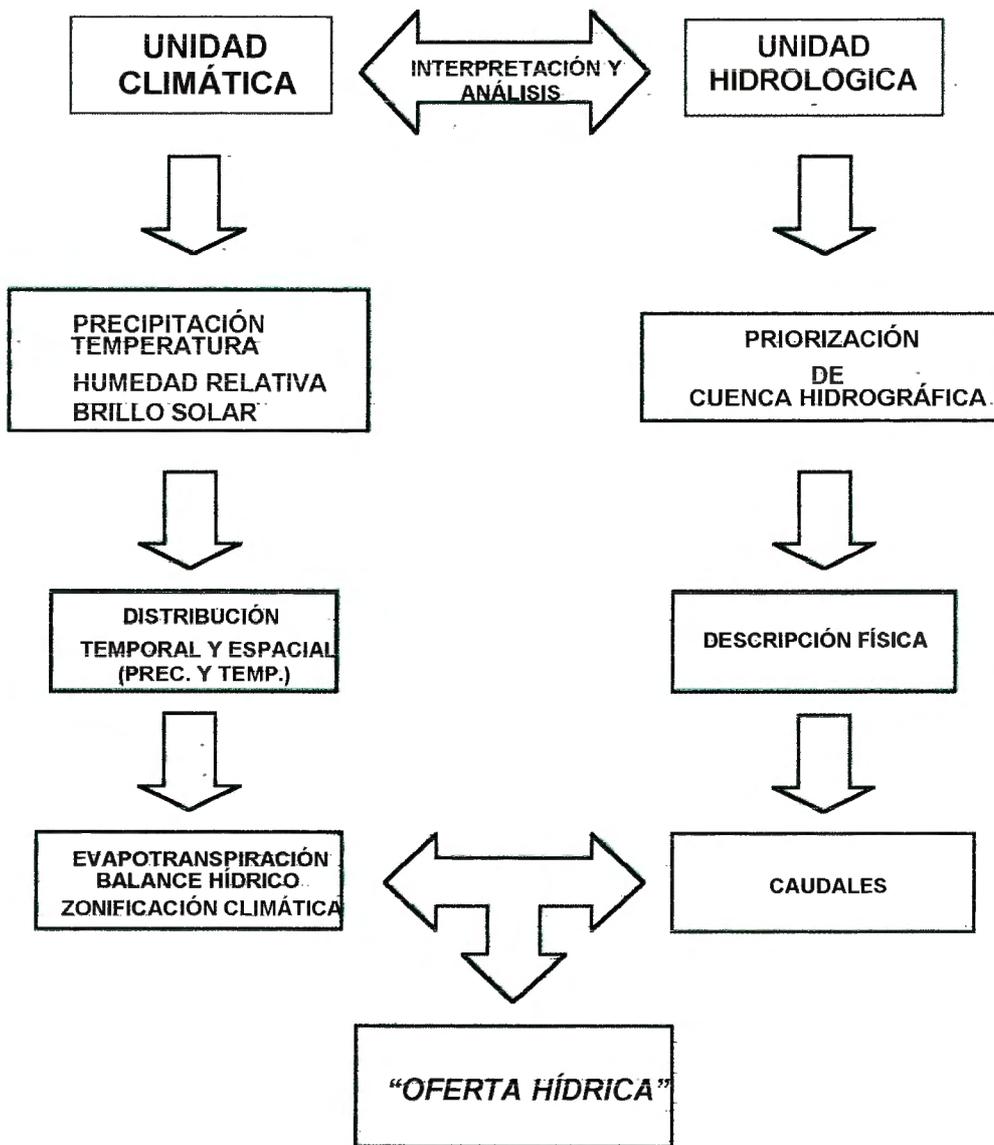
Las estrategias globales de manejo adecuado de los recursos hídricos, se identificaron y relacionaron en una guía de posibles soluciones y criterios técnicos para la formulación de perfiles de planes, programas y proyectos, surgidos de la interpretación técnica de profesionales, habitantes y actores del área.

A continuación se presenta el modelo general para el análisis hidroclimatológico y la ruta crítica para el diagnóstico de manejo de la microcuenca del río Yarumo y su área de influencia (figuras 12 y 13).



Fuente: Los Autores, 2.003

Figura 12. Modelo general para el análisis hidroclimatológico y diagnóstico de manejo de la microcuenca del Río Yarumo



Fuente: Los Autores, 2.003

Figura-13. Ruta crítica para el diagnóstico de manejo de la microcuenca del río Yarumo y su área de influencia

2.5 ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS

El clima, es uno de los elementos determinantes de las formas del relieve y que además incide en la formación de los suelos, en el condicionamiento para el desarrollo de la vegetación y que hasta cierto punto determina las condiciones de vida de una población; es de importancia resaltar sus características principales.

2.5.1 Análisis climático. Las características climáticas están definidas por la localización geográfica (latitud, longitud y altitud) y la sucesión temporal de los factores meteorológicos (precipitación, temperatura, humedad relativa, brillo solar y velocidad del viento). Para la caracterización del componente climático, se hace un análisis de cada una de sus variables, así:

Precipitación. La precipitación es en general, el término que se refiere a todas las formas de humedad emanada de la atmósfera y depositada en la superficie terrestre, tales como lluvia, granizo, rocío, neblina, nieve o helada. Este es uno de los parámetros de clima más definitivo, debido a que es el controlador principal del ciclo hidrológico, así como de la naturaleza del paisaje, el uso del suelo, la agricultura y la actividad humana en general.

Temperatura. La temperatura es considerada como uno de los parámetros climáticos de mayor importancia puesto que controla el nivel de evaporación (indirectamente también la evapotranspiración potencial), la humedad relativa y la dirección de los vientos (los vientos cálidos tienden a ascender y los vientos fríos a descender). Además, influye en los factores hidrológicos, biológicos y económicos de una región.

Humedad relativa. La humedad relativa es la relación porcentual entre la

cantidad de vapor de agua contenida en un volumen de aire y la que tendría si estuviese saturado a la temperatura a que se encuentra dicho aire. También, se encuentra directamente relacionada con los ciclos de precipitación e inversamente proporcional a los de temperatura.

Brillo solar. Otro de los parámetros conocidos es la duración del día, o sea el número de horas que los rayos luminosos llegan a la tierra como fuente de energía. El comportamiento de este parámetro es independiente de la nubosidad y esta, a su vez, es independiente del régimen de vientos.

Evapotranspiración potencial (ETP). Evapotranspiración potencial se define como la pérdida de agua de un terreno totalmente cubierto por vegetación o cultivo verde de poca altura, por evaporación del suelo, transpiración de las plantas sin que exista limitación de agua. Con el análisis de la ETP se sintetiza el clima, ya que integra elementos atmosféricos y sirve de base para investigaciones aplicadas, como requerimientos de agua para una zona, y también establecer comparaciones y clasificaciones concretas de un clima.

Balace hídrico. El balance hídrico proporciona la información relacionada con el ciclo hidrológico de una región en términos de oferta y demanda del recurso, de acuerdo con las relaciones existentes entre el suelo, la vegetación y la atmósfera de dicha región.

2.6 ASPECTOS HIDROLÓGICOS

Las cuencas hidrográficas juegan un papel básico en la regulación y distribución del agua proveniente del ciclo hidrológico local y/o regional y se consideran como unidades de recepción de lluvias para posterior escurrimiento superficial; ésta condición depende directamente de factores como la cobertura vegetal, relieve, condiciones hidrometeorológicas y la

actividad antrópica desarrollada en la región.

2.7 ZONA DE CONFLUENCIA INTERTROPICAL

Según el IDEAM (1.999), la cuenca del río Yarumo se encuentra en la región climatológica del piedemonte amazónico, en una zona donde el principal generador de lluvia es la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), modificado a su vez por las condiciones de cobertura vegetal y estructura del perfil del suelo, que genera altas tasas de evaporación causantes de los elevados niveles de humedad en la atmósfera adyacente.

En la zona de piedemonte amazónico la vertiente oriental de la cordillera enfrenta directamente a las masas de aire provenientes del sur y sureste. Sus lluvias son un tanto más abundantes que en el Centro de la Amazonía debido al efecto de refuerzo que ejerce la cordillera Oriental.

La precipitación de la zona se genera a partir de factores de macro y mesoescala. Entre los factores de macroescala es indudable que el más importante y el que más influencia tiene sobre el clima de la región es el de la circulación de los vientos Alisios del Sureste y Noreste originados en los cinturones de alta presión de los hemisferios Norte y Sur.

Esta circulación de los vientos alisios confluye en la denominada Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), favoreciendo el desarrollo de la nubosidad y de las lluvias. La ZCIT trae continuamente aire húmedo proveniente de la Amazonía o de la Orinoquía, el cual gracias al calentamiento diurno se eleva por convección (aire cálido y húmedo, menos denso que el aire frío que lo circunda y por lo tanto obligado a ascender) generando la serie de procesos que finalmente producen la precipitación.

2.8 ASPECTOS METODOLÓGICOS, RESULTADOS Y ANÁLISIS

En la realización del presente estudio se siguió un orden lógico para determinar los parámetros que se debieron tener en cuenta en el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Inicialmente se procedió a compilar la información básica, sustentada en un recorrido del área de estudio, revisión bibliográfica y estadística requerida para la elaboración del componente hidroclimatológico en el diagnóstico biofísico.

2.8.1 Aspectos climatológicos. Con base en los parámetros establecidos, se procedió a delimitar el área objeto de análisis. Posteriormente, con la información de registros climatológicos de otros estudios realizados en la región y la información suministrada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, se efectuó el inventario preliminar de las estaciones meteorológicas y se seleccionaron aquellas que se consideraron de utilidad para los propósitos y el alcance del estudio.

El record de información con que se cuenta para el análisis climático de la microcuenca es nulo, dado a que no existen estaciones climatológicas dentro de ella (en el aeropuerto de Orito hay una estación meteorológica Automática, pero regularmente se encuentra fuera de servicio y los registros presentan muchos datos faltantes¹). Por tal razón, se opta por recurrir al uso de estaciones empleadas para estudios de otras cuencas con condiciones climatológicas similares de la misma región (*método de regionalización de*

¹ ECOPETROL. Plan de Manejo Ambiental Programa Sísmico Orito 3D. 1.998

características o parámetros²). De acuerdo con la similaridad física - climática (ubicación, elevación, geomorfología, hidrología, etc.), se escogieron tres (3) estaciones representativas; considerando que las anteriores características de dichas estaciones se asemejan a la de la microcuenca en estudio.

De las estaciones más representativas se destacaron dos (2) pluviométricas y una (1) climatológica ordinaria.

La información de las tres estaciones seleccionadas corresponden a diferentes períodos de análisis (poseen registros entre 11 y 16 años). En general, puede decirse que las estaciones seleccionadas poseen información aceptable para el nivel de resultados que se pretende alcanzar en este estudio.

La tabla 2, relaciona las estaciones meteorológicas empleadas para este estudio y referencia sus características generales tales como: tipo de estación, localización geográfica, coordenadas y altimetría.

La información correspondiente al valor de cada una de las variables atmosféricas para cada uno de los meses y el total de cada año del periodo seleccionado serán graficados en barras y líneas, con el objeto de observar el comportamiento de cada uno de los elementos durante el año en cada una de las estaciones seleccionadas para la microcuenca. Posteriormente, los elementos de precipitación (valores mensuales multianuales), serán analizados mediante líneas de igual comportamiento para presentar la variación espacial del área de estudio, generando el mapa de isoyetas.

² VÉLEZ O., María Victoria y Otros. Hidrología para el diseño de obras civiles con énfasis en la información escasa. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, Seccional Medellín, 1.993. p.2-3

Tabla 2. Estaciones meteorológicas empleadas para la determinación del análisis climático de la microcuenca del Río Yarumo

Nº	Estación	Municipio	Tipo	Dpto.	Coordenadas	Elev. (m.s.n.m.)	Precip. Anual (mm)	Nº años registro
1	Orito	Orito	PM	Putumayo	0°40' N - 76°48' W	380	4.483,4	1.992 – 2.002
2	El Picudo	Orito	PM	Putumayo	0°31' N - 76°52' W	385	3.681,9	1.987 – 2.002
3	Puerto Umbría	Villagarzón	CO	Putumayo	0°53' N - 76°35' W	320	4.341,2	1.987 – 2.002

CO: Climatológica Ordinaria PM: Pluviométrica

Fuente: ECOPETROL, CORPOAMAZONIA E IDEAM

Precipitación. La distribución temporal de los aguaceros se determina con el cálculo para cada estación del coeficiente pluviométrico o relación entre lo que llueve realmente cada mes y lo que debería llover si la precipitación fuera uniforme a lo largo del año. Así, con base en tal coeficiente, se identificaron claramente los periodos lluviosos o secos que durante el año son característicos para el sitio. Para el cálculo del índice mencionado, se utilizó la expresión:

$$Cp_i = \frac{P_i}{\bar{P}}$$

Donde,

Cp_i : Índice pluviométrico para el mes "i"

P_i : Precipitación observada para el mes "i" (mm)

\bar{P} : Precipitación promedio mensual = $\frac{1}{12} \sum_{i=1}^{12} (P_i)$

Con el método de Isoyetas, en función del área de influencia de cada estación pluvial, se define la precipitación media sobre la cuenca en estudio.

En la tabla 3 y figuras 14 a 16, se muestra el comportamiento de las precipitaciones mensuales y anuales para cada una de las estaciones.

Tabla 3. Medias mensuales de precipitación de las estaciones seleccionadas para el área de influencia de la microcuenca del Río Yarumo

Nº	ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	VALOR ANUAL
1	Orito	295,6	322,8	416,9	484,5	453,5	455,5	288,1	261,1	320,6	342,6	373,4	468,8	4.483,4
2	El Picudo	256,0	276,8	346,1	414,0	424,5	336,7	268,8	238,1	228,7	312,4	265,9	313,9	3.681,9
3	Puerto Umbría	259,8	283,8	369,6	477,8	499,0	444,0	396,8	269,0	332,0	336,2	346,6	326,6	4.341,2

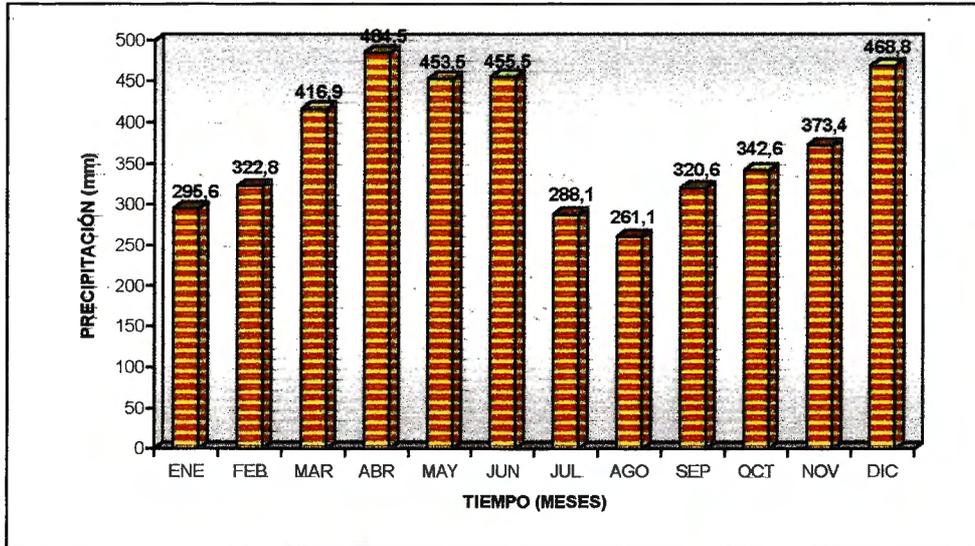
Fuente: ECOPETROL, CORPOAMAZONIA E IDEAM

Para la realización del mapa de isoyetas se recurrió adicionalmente a estaciones auxiliares que se encuentran en cuencas vecinas a la del río Yarumo, con una serie histórica de 22 años (ver tabla 4).

Tabla 4. Estaciones meteorológicas auxiliares empleadas para la elaboración del mapa de isoyetas de la microcuenca del Río Yarumo

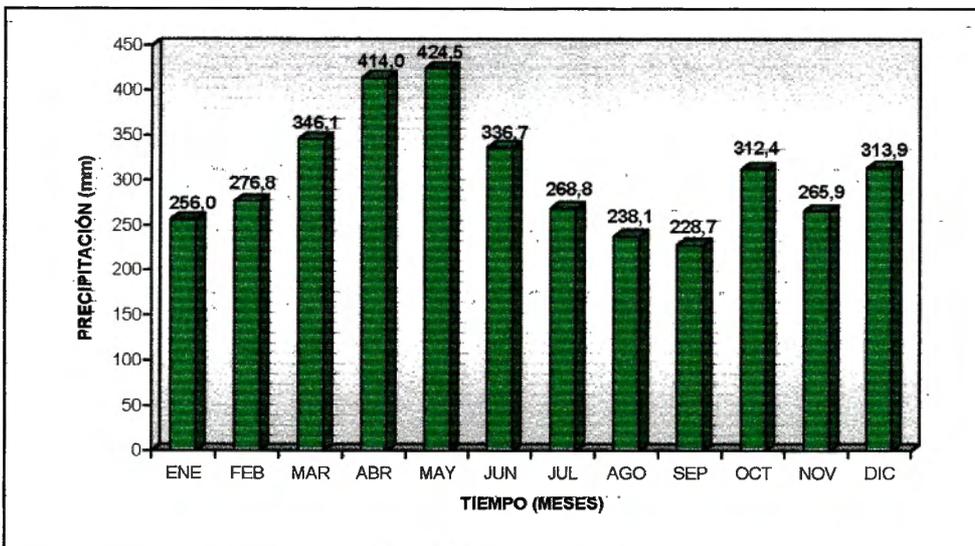
Nº	ESTACIÓN	MUNICIPIO	TIPO	DPTO.	COORDENADAS	ELEV. (m.s.n.m.)	PRECIP. ANUAL (mm)	Nº AÑOS DE REGISTRO
1	Villagarzón	Villagarzón	AM	Putumayo	1°03' N - 76°36' W	440	5.308,4	1.981 - 2.002
2	Puerto Caicedo	Puerto Caicedo	PM	Putumayo	0°42' N - 76°35' W	300	4.096,2	1.981 - 2.002
3	Puerto Asís	Puerto Asís	PM	Putumayo	0°31' N - 76°28' W	260	3.647,5	1.981 - 2.002
4	San Miguel	San Miguel	PM	Putumayo	0°17' N - 76°56' W	500	2.776,6	1.981 - 2.001
5	Churuyaco	Orito	PM	Putumayo	0°24' N - 77°05' W	380	5.251,5	1.981 - 2.002

CO: Climatológica Ordinaria PM: Pluviométrica
Fuente: ECOPETROL, CORPOAMAZONIA E IDEAM



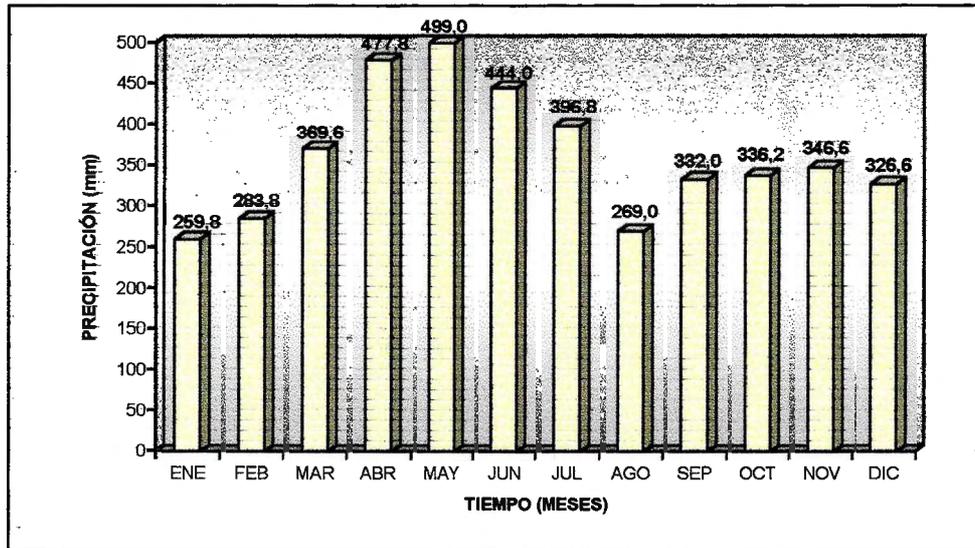
Fuente: Los Autores, 2.003

Figura-14. Promedios mensuales multianuales de precipitación de la estación Orito



Fuente: Los Autores, 2.003

Figura-15. Promedios mensuales multianuales de precipitación de la estación El Picudo



Fuente: Los Autores, 2.003

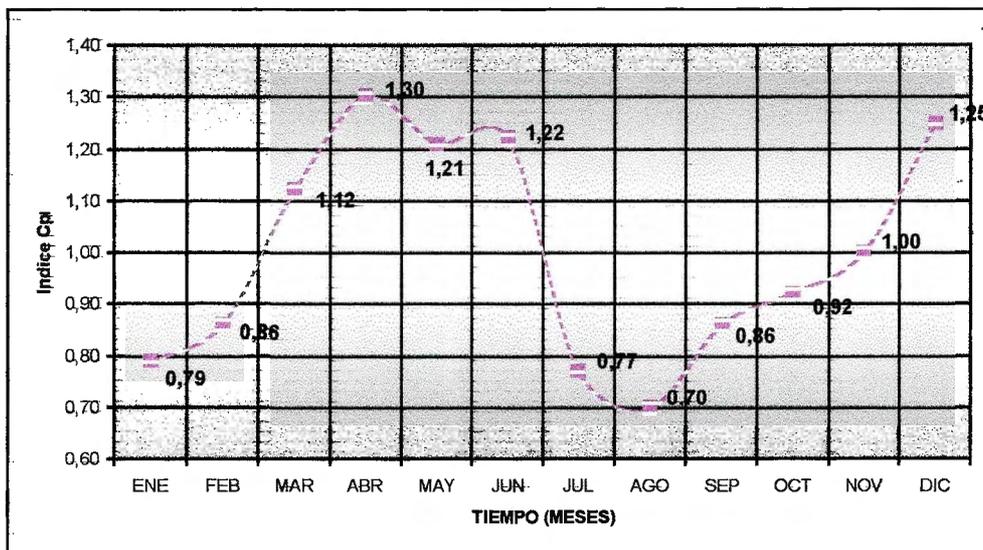
Figura 16. Promedios mensuales multianuales de precipitación de la estación Puerto Umbría

En la tabla 5, se presentan los valores obtenidos para el índice pluviométrico de las estaciones y su representación gráfica se muestra en las figuras 17 a 19 junto con la identificación de los periodos húmedos o secos para las mismas.

Tabla 5. Índice pluviométrico para las estaciones de la microcuenca del Río Yarumo

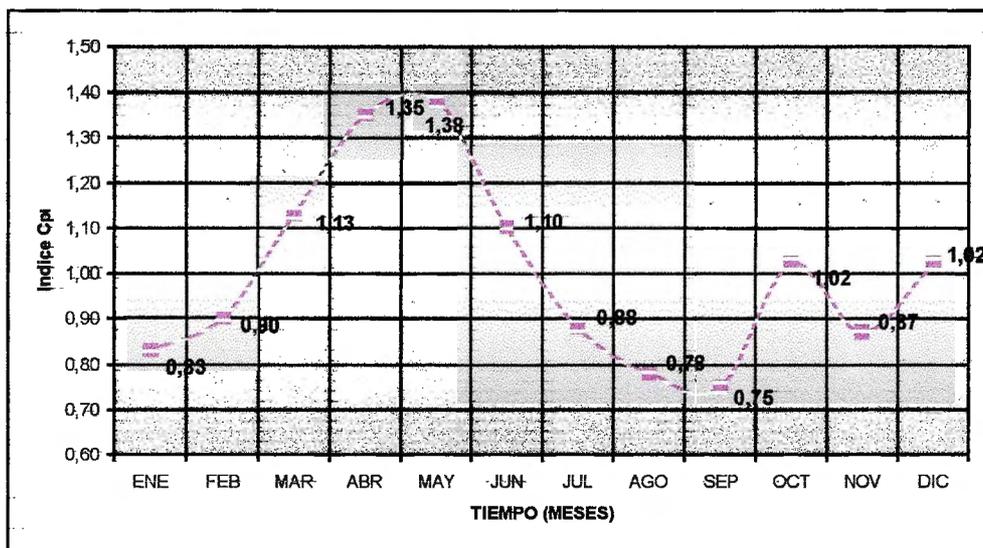
ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	\bar{p}
Orito	295,6	322,8	416,9	484,5	453,5	455,5	288,1	261,1	320,6	342,6	373,4	468,8	373,6
Índice C_p	0,79	0,86	1,12	1,30	1,21	1,22	0,77	0,70	0,86	0,92	1,00	1,25	
El Picudo	256,0	276,8	346,1	414,0	424,5	336,7	268,8	238,1	228,7	312,4	265,9	313,9	306,8
Índice C_p	0,83	0,90	1,13	1,35	1,38	1,10	0,88	0,78	0,75	1,02	0,87	1,02	
Puerto Umbría	259,8	283,8	369,6	477,8	499,0	444,0	396,8	269,0	332,0	336,2	346,6	326,6	361,8
Índice C_p	0,72	0,78	1,02	1,32	1,38	1,23	1,10	0,74	0,92	0,93	0,96	0,90	

Fuente: Los Autores, 2.003



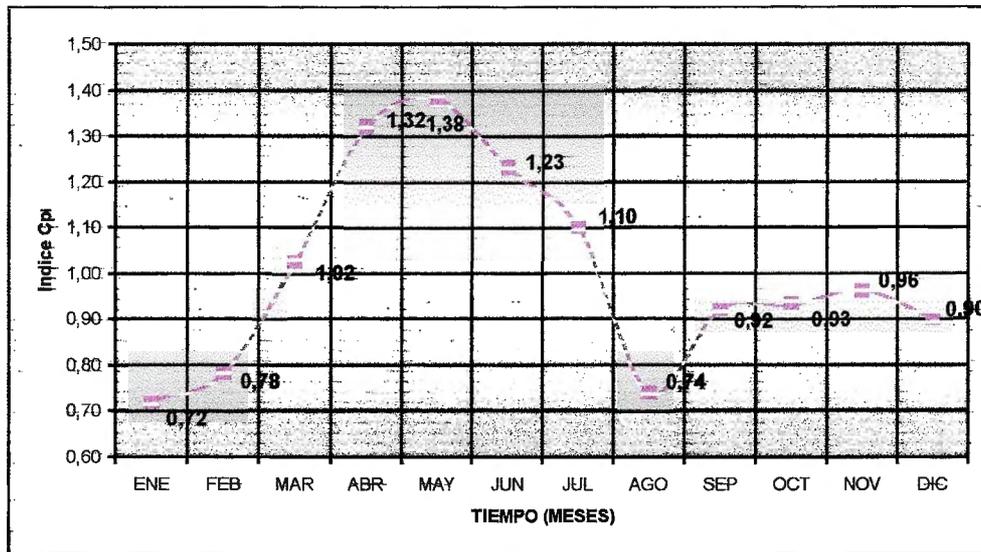
Fuente: Los Autores, 2.003

Figura 17. Régimen de lluvias en la estación Orito



Fuente: Los Autores, 2.003

Figura 18. Régimen de lluvias en la estación El Picudo



Fuente: Los Autores, 2.003

Figura 19. Régimen de lluvias en la estación Puerto Umbría

Con los resultados mostrados por los histogramas, los índices pluviométricos y el mapa de isoyetas, se puede decir que el régimen de precipitación de la microcuenca a través del año tiene un ciclo de carácter monomodal asociado al desplazamiento de la zona de confluencia intertropical; de esta manera, se observa un período de lluvia intenso y uno de menos lluvia bien diferenciados. La temporada de alta pluviosidad comienza en marzo y se extiende hasta junio; el periodo de menos lluvia va de julio a febrero y se caracteriza por una disminución profunda de la precipitación.

Los meses con mayor cantidad de precipitación son abril, mayo y junio, aunque para las estaciones de Orito y El Picudo se presenta un segundo pico de precipitación hacia el mes de diciembre, menos significativo que los alcanzados en los meses antes indicados. Además los meses de más baja precipitación son enero y agosto.

El mes con más alta precipitación es mayo, registradas en la estación Puerto Umbría, valores cercanos a 500 mm, cifra que disminuye a valores cercanos a los 450 mm en la estación Orito.

De la configuración mostrada por el mapa de isoyetas, se aprecia las variaciones espaciales en función de las características topográficas imperantes en la microcuenca, generando de esta manera que en la zona de mayor altitud (nacimiento) de la microcuenca del Río Yarumo, se presenten los mayores registros de precipitación, los que han sido demarcados a través de una isoyeta media de 4.900 mm, descendiendo paulatinamente a medida que se aproxima a los sectores bajos (desembocadura) asociados al valle del río Orito, con valores medios de 4.350 mm (figuras 20 y 21).

La precipitación media anual de la microcuenca del río Yarumo es de 4.751,54 mm. Estas variaciones poco marcadas al interior de la microcuenca denotan una intensidad lluviosa alta, orientadas a las condiciones homogéneas de relieve y cobertura vegetal.

2.8.2 Descripción de otras variables climáticas. De los registros de temperatura, humedad relativa, brillo solar y nubosidad de la estación climatológica ordinaria empleada, se extraen los valores mensuales y anuales característicos del clima regional.

Temperatura. Con base en los registros de Temperatura (tabla 6) de la estación Puerto Umbría, se elaboró el histograma (figura 22).

Tabla 6. Medias mensuales de Temperatura de la estación Puerto Umbría (1.976 – 2.002), seleccionada para el área de influencia de la microcuenca del Río Yarumo

Nº	ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	VALOR ANUAL
1	Puerto Umbría	25,6	25,3	25,1	24,9	24,7	24,3	24,2	24,7	25,3	25,4	25,5	25,5	25,0

Fuente: ECOPETROL, CORPOAMAZONIA E IDEAM

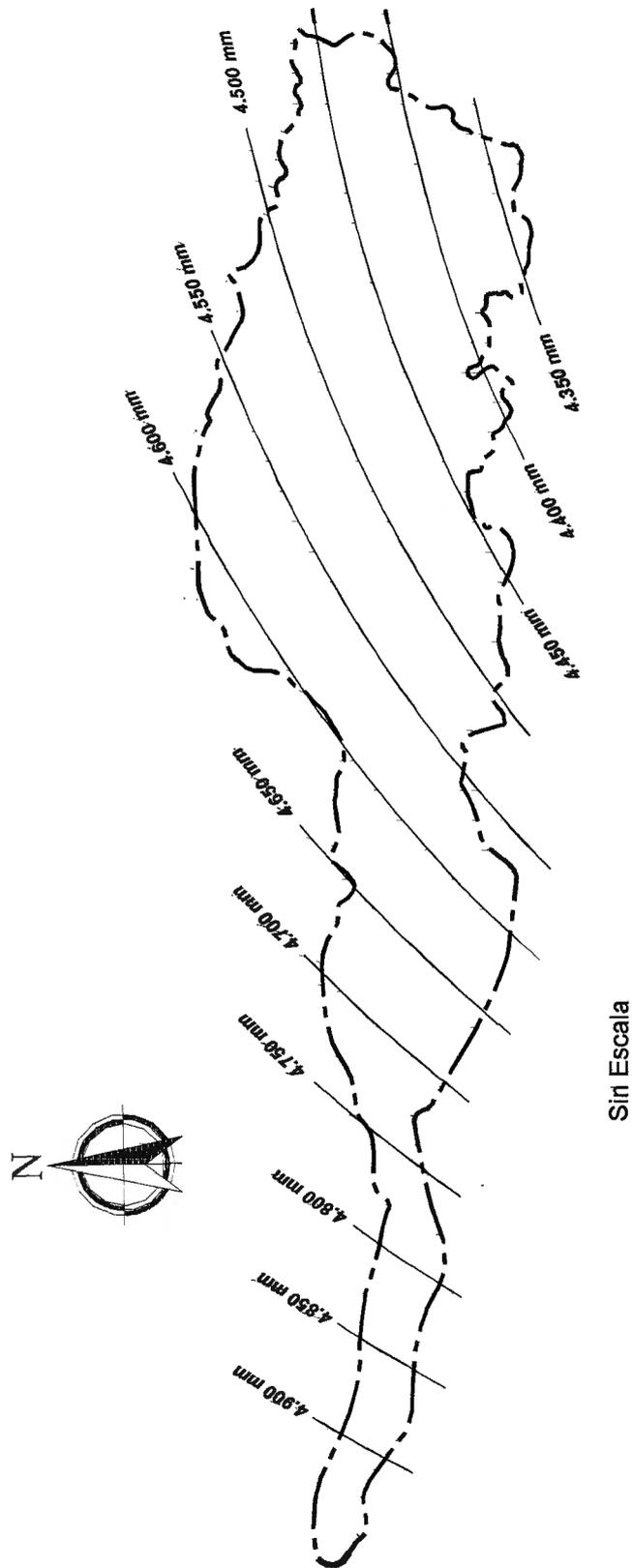


Figura 20. Mapa de isoyetas de la microcuenca del Río Yarumo, en el Municipio de Orito, Departamento del Putumayo

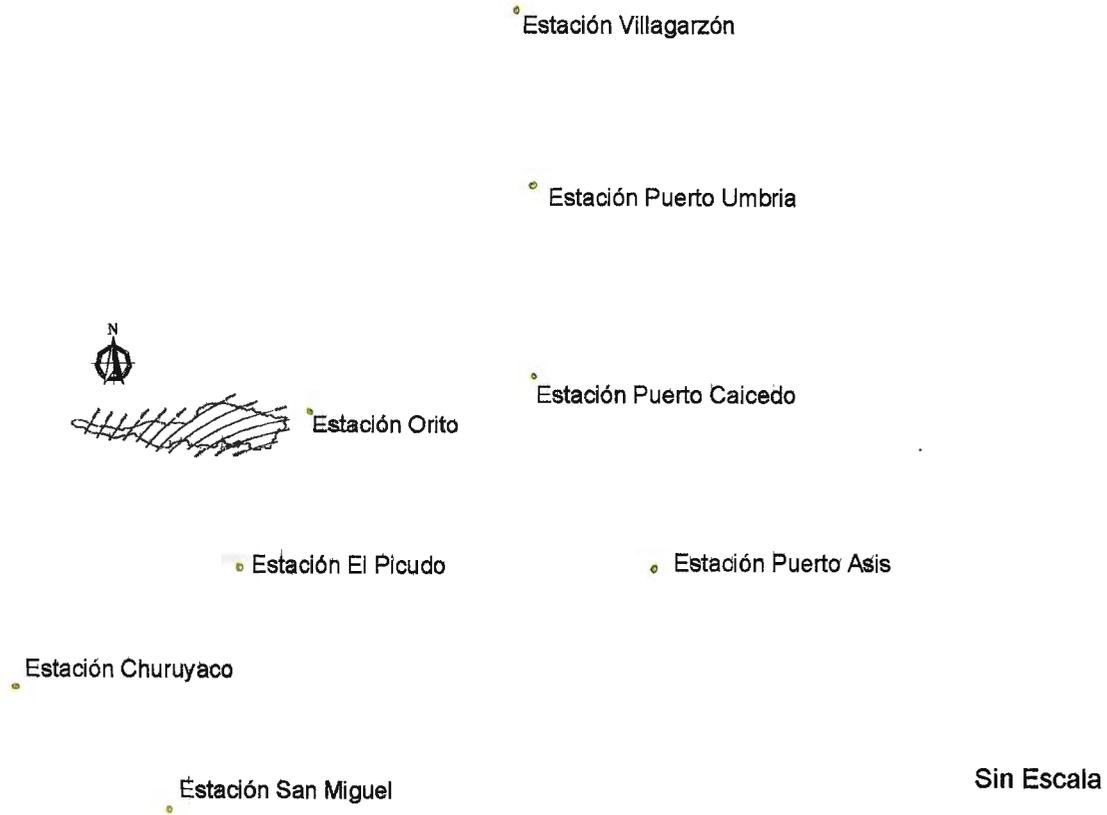
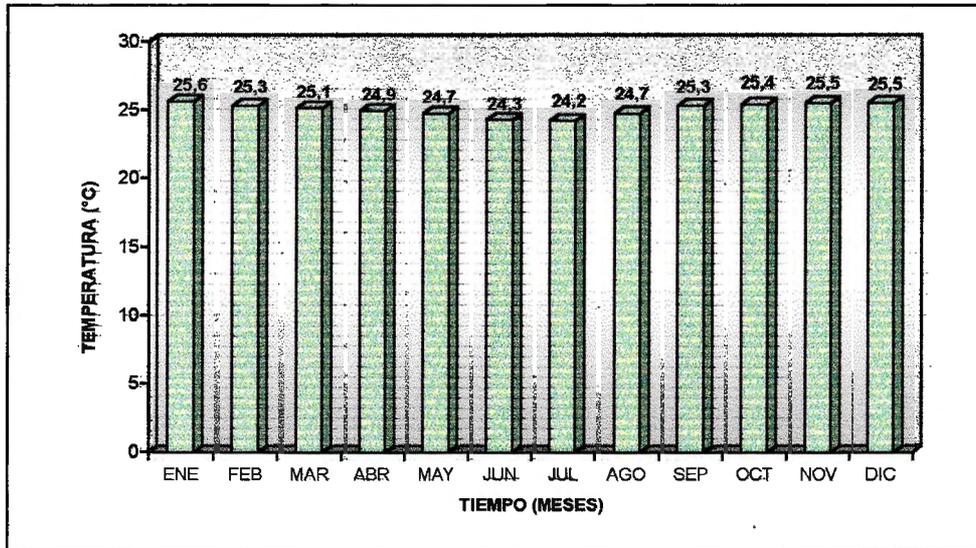


Figura 21. Mapa de localización de estaciones para la elaboración de isoyetas de la microcuenca del Río Yarumo, en el Municipio de Orto, Departamento del Putumayo



Fuente: Los Autores, 2.003

Figura-22. Promedios mensuales multianuales de Temperatura de la estación Puerto Umbría

La temperatura presenta un comportamiento relativamente homogéneo (régimen monomodal) a lo largo de todo el año en la microcuenca, asociado con los periodos lluviosos descritos anteriormente. Es de anotar que los periodos de temperaturas más bajas coinciden con los periodos de mayores precipitaciones.

De acuerdo con el gráfico, los meses de mayor temperatura corresponden noviembre, diciembre y enero con valores de temperatura que oscilan entre 25,5-25,6°C; los meses de menor temperatura son junio y julio, con temperaturas entre 24,2 y 24,3°C.

La variación de temperatura a nivel mensual presenta un gradiente muy bajo, sin llegar a superar los dos (2) grados centígrados, característica propia de las regiones subtropicales. Además, los efectos de la orografía inciden en el comportamiento de la temperatura, a mayor elevación menor temperatura y

De acuerdo con los valores registrados, el clima se enmarca en la clasificación Cálido.

Al igual que la precipitación, la temperatura presenta una dinámica asociada con las características topográficas del área en términos de variación altitudinal, de tal manera que en las zonas de mayor altitud la temperatura disminuye y a medida que se desciende en altura, la temperatura aumenta.

Estas condiciones para la microcuenca no es muy relevante dado que se encuentran elevaciones que oscilan entre 290 y 725 m.s.n.m., es decir, diferencia de altura de aproximadamente 435 m.s.n.m., que no permite definir marcadamente rangos climáticos en función de las temperaturas registradas.

Humedad Relativa. El comportamiento de la humedad relativa obedece a un régimen asociado al de la temperatura, donde al incrementarse esta última, aumenta la capacidad atmosférica de retener vapor de agua y si ésta no recibe aportes adicionales de vapor, la humedad disminuye³ (ver tabla 7 y figura 23).

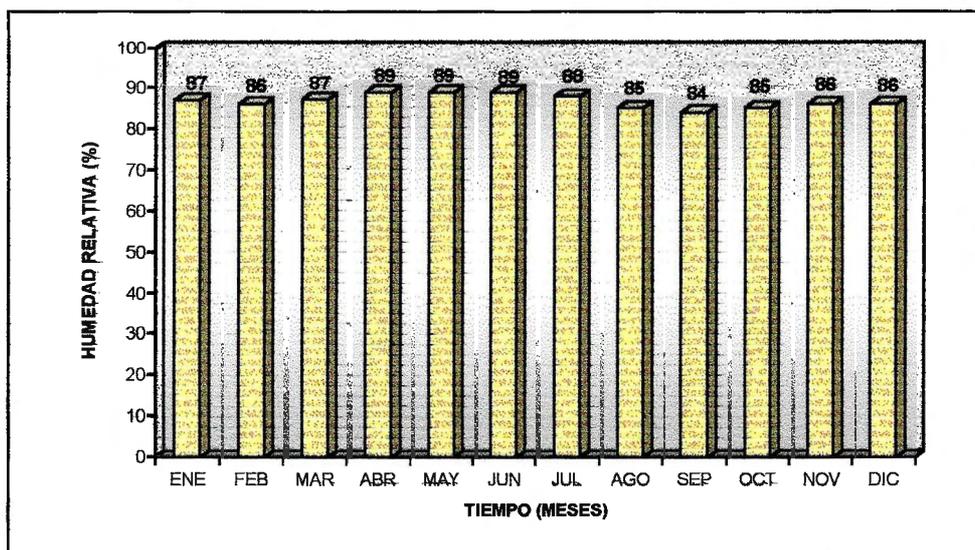
Tabla 7. Medias mensuales de humedad relativa de la estación Puerto Umbría (1.976 – 2.002), seleccionada para el área de influencia de la microcuenca del Río Yarumo.

Nº	ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	VALOR ANUAL
1	Puerto Umbría	87	86	87	89	89	89	88	85	84	85	86	86	87

Fuente: ECOPETROL, CORPOAMAZONIA E IDEAM

Igual que con la temperatura, la estación Puerto Umbría presenta registros de Humedad Relativa. El valor promedio anual es del 87%, que puede aumentar en los meses de abril y mayo (89%) y disminuir en el mes de septiembre (84%).

³ GUILLO A Y OTROS. Guía para la elaboración de Estudios del Medio Físico. MOPT. Madrid, 1994



Fuente: Los Autores, 2.003

Figura 23. Promedios mensuales multianuales de humedad relativa de la estación Puerto Umbría

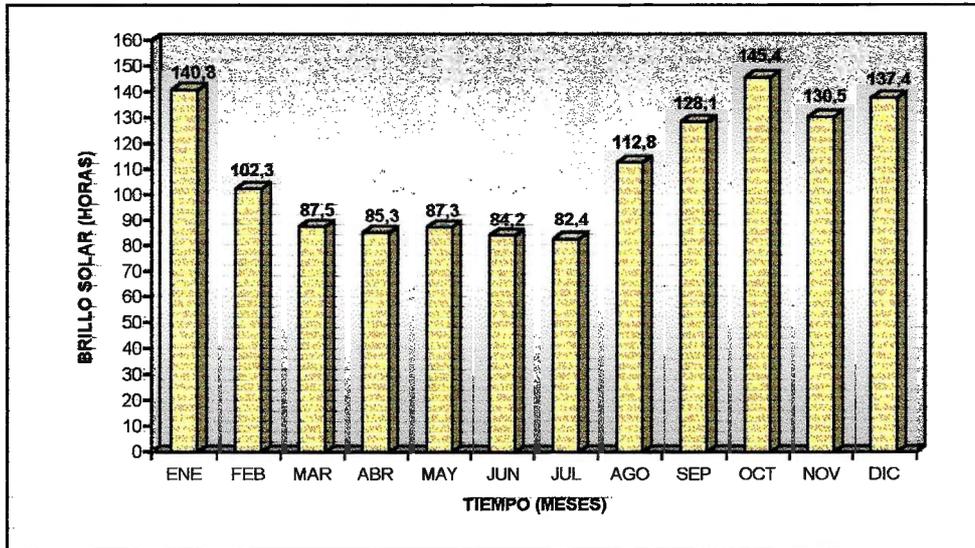
Es importante hacer referencia a la variación diaria de la humedad relativa, la cual se encuentra regulada por el ciclo solar diario, de tal forma que la temperatura mínima y la máxima humedad relativa se obtienen generalmente un poco antes del amanecer, mientras que la temperatura máxima y mínima humedad relativa ocurren después del medio día.

Brillo Solar. Está determinado en gran medida por la precipitación, en promedio, el sol brilla 110,3 horas al año, donde octubre es el mes que registra mayores horas de brillo solar (145,4 horas); mientras que en julio el brillo solar es menor (82,4 horas) (ver tabla 8 – figura 24).

Tabla 8. Medias mensuales de brillo solar de la estación Puerto Umbría (1.976 – 2.002), seleccionada para el área de influencia de la microcuenca del Río Yarumo

N° ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	VALOR ANUAL
1 Puerto Umbría	140,8	102,3	87,5	85,3	87,3	84,2	82,4	112,8	128,1	145,4	130,5	137,4	110,3

Fuente: ECOPETROL, CORPOAMAZONIA E IDEAM



Fuente: Los Autores, 2.003

Figura 24. Promedios mensuales multianuales de Brillo Solar de la estación Puerto Umbría

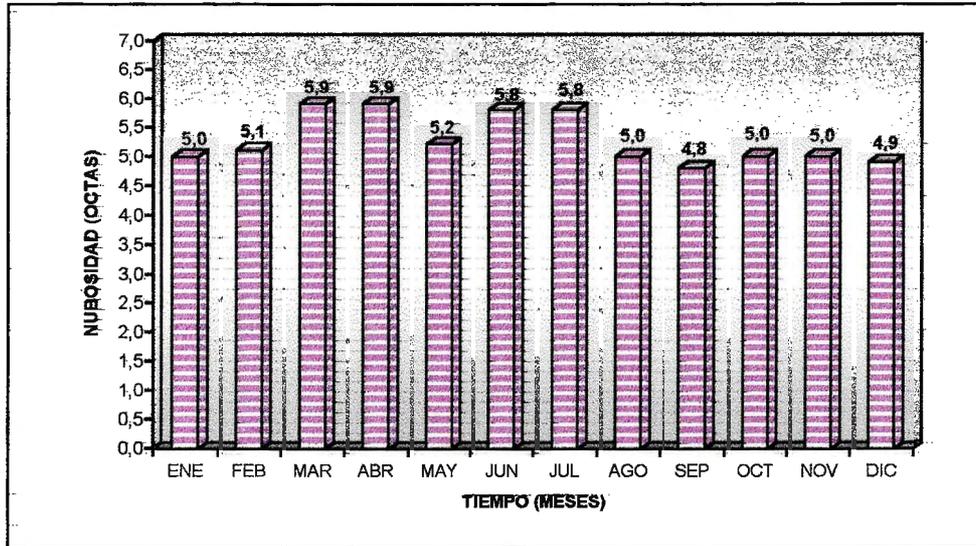
Lo anterior determina un comportamiento inverso al de la nubosidad la cual se incrementa en el periodo lluvioso, es decir que el brillo solar disminuye durante la época lluviosa y aumenta en periodos menos lluviosos, lo anterior debido a que la presencia de nubosidad obstaculiza el paso de la radiación.

Nubosidad. La zona de la microcuenca, se encuentra influenciada por procesos de condensación convectivos y orográficos, razón por la cual los valores de nubosidad (tomados de la estación Puerto Umbría) presentan una tendencia de media a alta, con valores que van desde 4,8 octas en el mes de septiembre hasta 5,9 octas en los meses de marzo a abril; indicando la permanente presencia de cielo cubierto en la mayor parte de lo días del año (ver tabla 9—figura 25).

Tabla 9. Medias mensuales de Nubosidad de la estación Puerto Umbría (1.976 – 1.996), seleccionada para el área de influencia de la microcuenca del río Yarumo

Nº ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	VALOR ANUAL
1 Puerto Umbría	5,0	5,1	5,9	5,9	5,2	5,8	5,8	5,0	4,8	5,0	5,0	4,9	5,3

Fuente: ECOPETROL, CORPOAMAZONIA E IDEAM



Fuente: Los Autores, 2.003

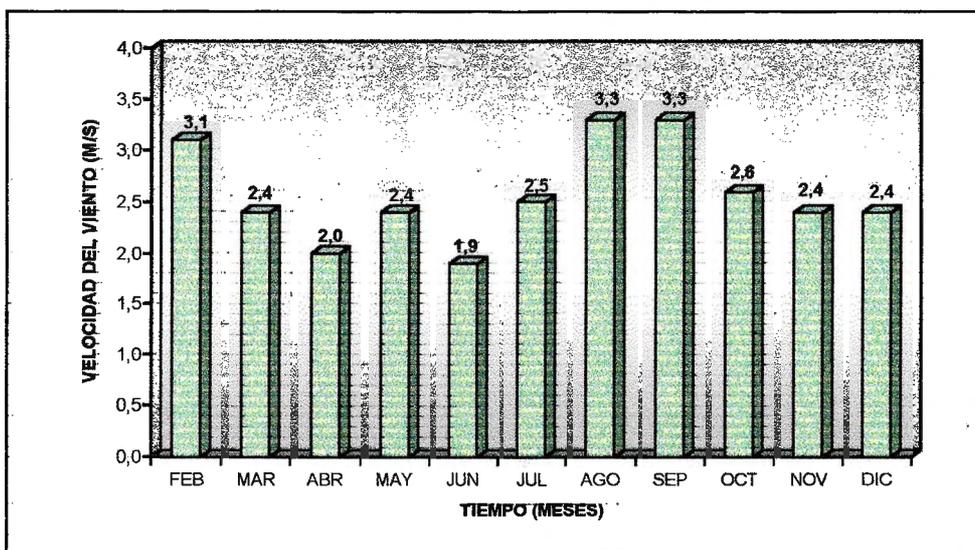
Figura 25. Promedios mensuales multianuales de Nubosidad de la estación Puerto Umbría

Velocidad del viento. Para el análisis de la velocidad del viento solamente fue posible obtener registros de la estación Villagarzón (por las razones anteriormente explicadas). La tendencia anual de esta variable es de carácter bimodal; se observan los máximos valores en los meses de enero (3,1 m/s), febrero (3,1 m/s), agosto (3,3 m/s) y septiembre (3,3 m/s), donde los vientos alisios del norte y del sur soplan con mayor intensidad en esta región del país. El mes de menor velocidad del viento es junio con un valor de 1,9 m/s (ver tabla 10 – figura 26).

Tabla 10. Medias mensuales de Velocidad del Viento de la estación Villagarzón (1.976 – 1.996), seleccionada para el área de influencia de la microcuenca del Río Yarumo

Nº	ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	VALOR ANUAL
1	Puerto Umbría	3,1	3,1	2,4	2,0	2,4	1,9	2,5	3,3	3,3	2,6	2,4	2,4	2,6

Fuente: ECOPETROL, CORPOAMAZONIA E IDEAM



Fuente: Los Autores, 2.003

Figura 26. Promedios mensuales multianuales de Velocidad del Viento de la estación Villagarzón

Evapotranspiración y Balance Hídrico. En este sentido, el balance hídrico para el área de interés tiene por objeto conocer las condiciones de oferta hídrica como criterio para la definición de las áreas ambientalmente sensibles y llevar a cabo las relaciones oferta - demanda, tanto para las actividades socioeconómicas propias de la región como para el desarrollo de la misma.

El cálculo de la Evapotranspiración potencial (ETP) se realizó por el método de Thornthwaite (1.948), puesto que es el que mejor se ha comportado en zonas tropicales, además, por la disponibilidad de la información de las estaciones (fundamentándose solo en la temperatura, ver tabla 11).

$$ETP = 1.6K_a \left(10 \frac{T_a}{T} \right)^a$$

Donde:

ETP: Evapotranspiración potencial mensual (cm)

T_j: Temperatura media mensual en el mes *j* (°C)

K_a: Constante que depende de la latitud y el mes del año.

Los coeficientes *I* (índice de eficiencia de temperatura) y *a* son constantes de cada estación de observación y se calculan con la siguiente fórmula:

$$I = \sum_{j=1}^{12} \left(\frac{T_j}{5} \right)^{1,514}$$

$$a = 675 \times 10^{-9} (I)^3 - 771 \times 10^{-7} (I)^2 + 179 \times 10^{-4} (I) + 0,492$$

El cálculo del balance hídrico, consiste en comparar las precipitaciones medias mensuales multianuales (*P*), con la evapotranspiración potencial (ETP). También se obtiene información del almacenamiento de agua (ALM), que es la cantidad de agua aprovechada por las plantas que pueda conservar el suelo y depende de la textura y profundidad. Se considera que un suelo puede almacenar como máximo 100 mm de altura de agua y como mínimo 0. La variación de la reserva (*P* ALM), puede ser positiva hasta los 100 mm (máximo) y negativa hasta los -100 mm (mínimo). La evapotranspiración real, los déficit's y los excesos (ver tablas 12 a 14 y figuras 27 a 29).

Tabla 11. Cálculo de ETP por Thornthwaite

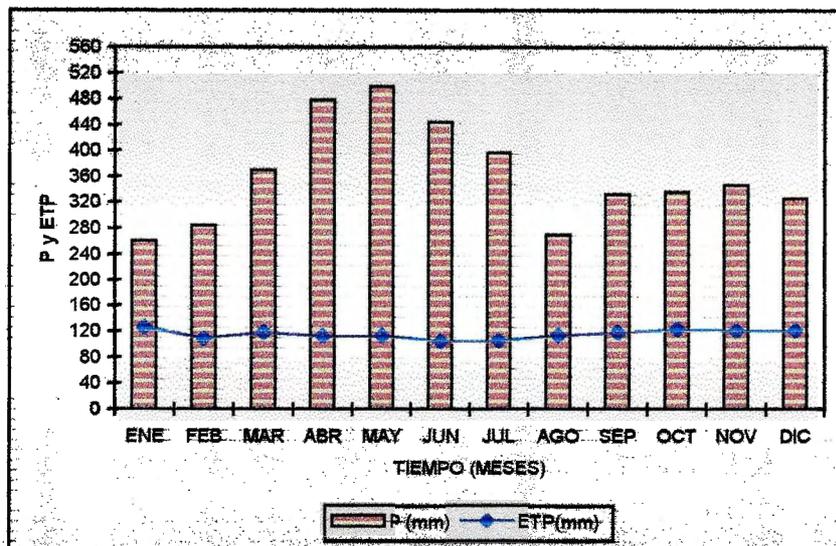
MES	T (°C)	I	A	Ka	ETP (cm)	ETP (mm)
Enero	25,6	11,85	3,25	1,04	12,502	125,02
Febrero	25,3	11,64	3,25	0,94	10,881	108,81
Marzo	25,1	11,50	3,25	1,04	11,765	117,55
Abril	24,9	11,37	3,25	1,01	11,152	111,52
Mayo	24,7	11,23	3,25	1,04	11,204	112,04
Junio	24,3	10,95	3,25	1,01	10,328	103,28
Julio	24,2	10,89	3,25	1,04	10,483	104,83
Agosto	24,7	11,23	3,25	1,04	11,194	111,94
Septiembre	25,3	11,64	3,25	1,01	11,735	117,35
Octubre	25,4	11,71	3,25	1,04	12,208	122,08
Noviembre	25,5	11,78	3,25	1,01	11,997	119,97
Diciembre	25,5	11,78	3,25	1,01	12,008	120,08
TOTAL		137,59				1.374,47

Fuente: Los Autores, 2.003

Tabla 12. Balance hídrico, estación Puerto Umbría

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
CAS	100												
PREC	259,80	283,80	369,60	477,80	499,00	444,00	396,80	269,00	332,00	336,20	346,60	326,60	4.341,20
ETP	125,02	108,81	117,55	111,52	112,04	103,28	104,83	111,94	117,35	122,08	119,97	120,08	1.374,47
P ALM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ALM	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
ETR	125,02	108,81	117,55	111,52	112,04	103,28	104,83	111,94	117,35	122,08	119,97	120,08	
DEF	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EXC	134,78	174,99	252,05	366,28	386,96	340,72	291,97	157,06	214,65	214,12	226,63	206,52	2.966,73
la													0,00
lh													215,85
lht													215,85

Fuente: Los Autores, 2.003



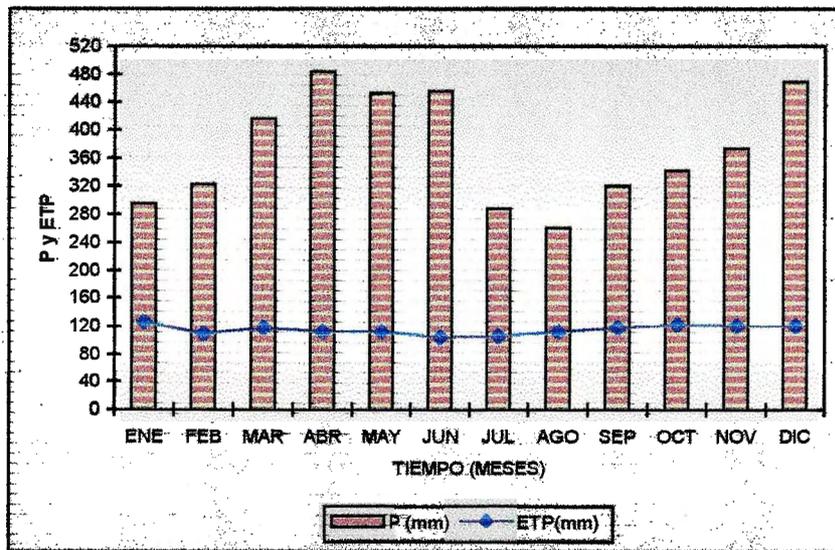
Fuente: Los Autores, 2.003

Figura 27. Balance Hídrico Potencial. Estación Puerto Umbría

Tabla 13. Balance hídrico, estación Orito

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
CAS:	100												
PREC	295,60	322,80	416,90	484,50	453,50	455,50	288,10	261,10	320,60	342,60	373,40	468,80	4.483,40
ETP	125,02	108,81	117,55	111,52	112,04	103,28	104,83	111,94	117,35	122,08	119,97	120,08	1.374,47
P ALM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ALM	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
ETR	125,02	108,81	117,55	111,52	112,04	103,28	104,83	111,94	117,35	122,08	119,97	120,08	
DEF	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EXC	170,58	213,99	299,35	372,98	341,46	352,22	183,27	149,16	203,25	220,52	253,43	348,72	3.108,93
la													0,00
lh													226,19
lht													226,19

Fuente: Los Autores, 2.003



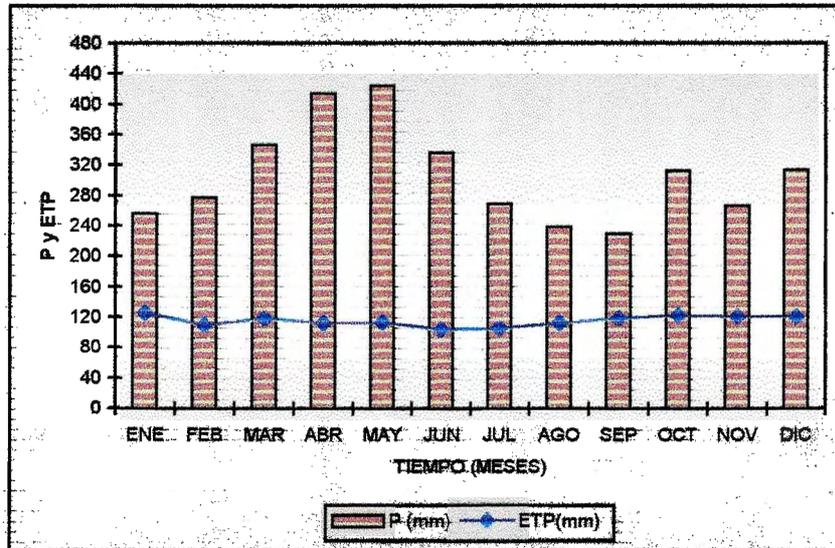
Fuente: Los Autores, 2003

Figura 28. Balance Hídrico Potencial. Estación Orito

Tabla 14. Balance hídrico, estación El Picudo

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
CAS:	100												
PREC	256,00	276,80	346,10	414,00	424,50	336,70	268,80	238,10	228,70	312,40	265,90	313,90	3.681,90
ETP	125,02	108,81	117,55	111,52	112,04	103,28	104,83	111,94	117,35	122,08	119,97	120,08	1.374,47
P ALM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ALM	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
ETR	125,02	108,81	117,55	111,52	112,04	103,28	104,83	111,94	117,35	122,08	119,97	120,08	
DEF	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EXC	130,98	167,99	228,55	302,48	312,46	233,42	163,97	126,16	111,35	190,32	145,93	193,82	2.307,43
la													0,00
lh													167,88
lht													167,88

Fuente: Los Autores, 2.003



Fuente: Los Autores, 2.003

Figura 29. Balance Hídrico Potencial. Estación El Picudo.

De los balances hídricos se deduce que dentro de la microcuenca el régimen de lluvias es intenso y los valores de demanda hídrica (ETP) se podrían considerar nula, lo cual permite una oferta hídrica constante con excesos durante todo el año. Las temporadas donde se registra los mayores excesos se presentan en los meses de abril a junio con alta intensidad y durabilidad. Estas condiciones de humedad en la microcuenca permiten el desarrollo de vegetación arbustiva y arbórea de carácter protector.

Lo anterior permite estimar que la microcuenca del río Yarumo, cuenta con una oferta hídrica adecuada durante todos los meses del año. Esta es una situación favorable a tener en cuenta para el desarrollo de proyectos (agropecuarios, civiles, perforación exploratoria, etc.) dada la demanda hídrica que representan estas actividades. El comportamiento climático, por su parte, puede ser considerado como una herramienta de planificación del desarrollo de dichas actividades.

2.8.3 Zonificación climática. Con el fin de realizar la zonificación climática se empleó la denominada nueva clasificación de Thornthwaite que se basa en un índice hídrico o índice de humedad total, un índice térmico y la variación estacional del índice hídrico.

El índice de humedad total o Índice hídrico, Thornthwaite lo definió por la siguiente relación:

$$I_{ht} = I_h - 0,6 \times I_a$$

Donde:

I_{ht} : Índice de humedad total (adimensional)

I_h : Índice de humedad (adimensional)

I_a : Índice de aridez (adimensional)

$$I_a = \frac{EXCT}{EVAPT} \times 100 \quad I_h = \frac{DEFT}{EVAPT} \times 100$$

Donde:

EXCT: Exceso total en el año (mm)

DEFT: Déficit total en el año (mm)

EVAPT: Evapotranspiración total anual (mm)

Los factores antes anunciados se calcularon a partir del balance hídrico general de la estación emplazada en la zona. La combinación de los índices y la variación del primero darán como resultado las zonas climáticas para la microcuenca.

La combinación de los índices hídricos y la variación estacional da como resultado una zona climática, la cual se obtiene a partir de los valores generados por el balance hídrico para exceso de humedad y necesidad de humedad anual.

Para la interpretación de estos índices, se utilizaron los siguientes niveles de referencia (tablas 15, 16 y 17). Subdivisiones de la clasificación de Thornthwaite, de acuerdo al índice de humedad total o índice hídrico anual (Iht). Las subdivisiones según el índice de humedad (Ih), determinan los grados de humedad y la subdivisión, según el índice de aridez (Ia), que determina los rangos de humedad de acuerdo a los déficits hídricos.

Tabla 15. Subclasificación según el índice de aridez

SÍMBOLO	GRADO DE ARIDEZ	ÍNDICE DE ARIDEZ
R	Poca o nada	0 – 10
S	Moderado en verano	10,1 – 20
W	Moderado en invierno	10,1 – 20
S ₂	Grande en verano	> 20,1
W ₂	Grande en invierno	> 20,1

Fuente: Revista Atmósfera, Número 5 de marzo de 1.998

Tabla 16. Subclasificación según el índice de humedad

SÍMBOLO	GRADO DE HUMEDAD	ÍNDICE DE HUMEDAD
D	Poca o nada	0 – 16,7
S'	Moderada en verano	16,7 – 33,3
W'	Moderada en invierno	16,7 – 33,3
S' ₂	Grande en verano	> 33,3
W' ₂	Grande en invierno	> 33,3

Fuente: Revista Atmósfera, Número 5 de marzo de 1.998

Tabla 17. Tipo de clima según el Índice de humedad total o Índice hídrico anual de la clasificación de Thornthwaite

SÍMBOLO	TIPO DE CLIMA	ÍNDICE DE HUMEDAD TOTAL	SÍMBOLO	TIPO DE CLIMA	ETP (mm)
A	Superhúmedo	> 100,1	A'	Megatérmico	> 1.140
B ₄	Muy húmedo	80,1 – 100	B ₄ '	Mesotérmico IV	1.140 – 997
B ₃	Húmedo	60,1 – 80	B ₃ '	Mesotérmico III	997 – 857
B ₂	Moderadamente húmedo	40,1 – 60	B ₂ '	Mesotérmico II	857 – 712
B ₁	Ligeramente húmedo	20,1 – 40	B ₁ '	Mesotérmico I	712 – 570
C ₂	Semihúmedo	0,1 – 20	C ₂ '	Microtérmico II	570 – 427
C ₁	Semiseco	0 a -20	C ₁ '	Microtérmico I	427 – 285
D	Semiárido	-20,1 a -40	D'	Tundra	285 – 142
E	Árido	-40,1 a -60	E'	Glacial	< 142

Fuente: Revista Atmósfera, Número 5 de marzo de 1.998

Según la clasificación climática la microcuenca del río Yarumo se denomina superhúmeda megatérmica y se caracteriza por tener índices hídricos que son mayores de 100 mm (A), un índice térmico que es mayor a 1.140 mm

(A'), con una variación estacional del índice hídrico localizado dentro del clima húmedo con nula o pequeña deficiencia de agua durante el año (R).

Zona Climática **AA'R**

2.8.4 Clasificación de zona de vida. El sistema de clasificación de Holdridge se representa en un modelo matemático (figura 30) el cual presenta los parámetros climáticos principales de la primera categoría (zona de vida). Este modelo matemático constituye la base primaria del sistema (Holdridge, 1.947) y es el resultado de muchas observaciones hechas directamente en el campo. Las correlaciones e interacciones clima vegetación natural fueron analizadas y estudiadas en forma científica con ayuda de datos obtenidos de diversas estaciones climáticas en el mundo entero.

La zona de vida está determinada por la biotemperatura anual, precipitación total anual y la relación de evapotranspiración potencial. Para altitudes menores de 1.000 m.s.m.n. en latitudes bajas, en todos o en algunos meses del año con temperaturas del aire que sobrepasen los 24°C, tendrán generalmente un número significativo de horas con temperaturas de aire superiores a 30°C, por lo cual deberá efectuarse una corrección utilizando la siguiente fórmula empírica:

$$T_{\text{bio}} = T - \frac{3 \times \text{latitud}}{100} \times (T - 24)^2$$

Donde:

T_{bio} : Biotemperatura media mensual (°C)

T: Temperatura media mensual del aire (°C)

$$T_{\text{bio}} = 25 - \frac{3 \times 0,53}{100} \times (25 - 24)^2$$

$$T_{\text{bio}} = 24,98^{\circ}\text{C}$$

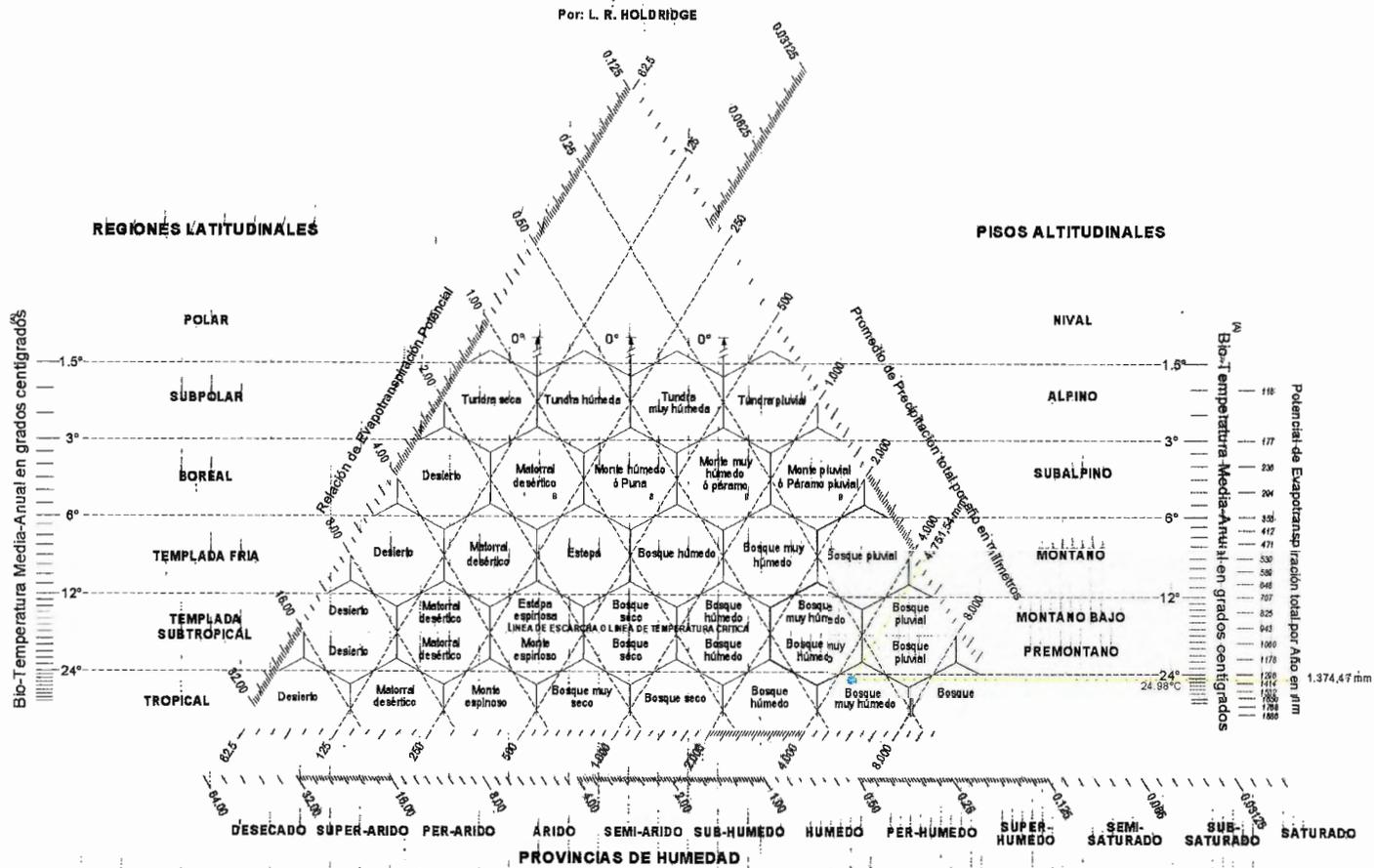


Figura 30. Diagrama para la clasificación de zonas de vida o formaciones vegetales del mundo
Fuente: IGAC. Zonas de vida o formaciones vegetales de Colombia, 1977

La microcuenca se clasifica como zona de vida Bosque Muy Húmedo Tropical (bmh-T) (ver mapa temático No. 9), la cual esta formación tiene como límites climáticos una biotemperatura media superior a 24°C, un promedio anual de lluvias entre 4.000 y 8.000 mm y pertenece a la Provincia de Humedad Perhúmedo.

Los datos climatológicos dan una temperatura media de 25°C y un promedio anual de lluvias de 4.751,54 mm; puede observarse que todos los meses del año cuentan con buena cantidad de lluvia. La evapotranspiración es mucho menor que el agua caída como lluvia y debido a esto queda un gran sobrante de agua para el escurrimiento e infiltración. La fisonomía variable muestra esta formación con áreas planas y onduladas.

2.8.5 Aspectos hidrográficos e hidrológicos. El análisis del sistema hídrico de la microcuenca, esta orientado a la descripción de sus principales características. Para tal efecto, inicialmente se establece la jerarquización de las corrientes y se procede a describir aquellas de mayor importancia desde el punto de vista de fuentes abastecedoras (consumo humano, uso agropecuario, etc.) y fuentes receptoras de residuos (líquidos, sólidos e industriales); como también desde el punto de vista morfométrico y de drenaje. La información secundaria de los sistemas hídricos se obtuvo del PBOT de Orito, la Agenda Ambiental, otros estudios y las visitas al área de estudio.

Con base en datos disponibles de caudales, se determina la oferta del recurso hídrico y su relación con la demanda actual del mismo.

Según el PBOT de Orito, “dentro del casco urbano del municipio de Orito se encuentran cruzando un gran número de cuerpos de agua, que en su mayoría nacen en tierras bajas inundadas, desde donde por pendiente empiezan su recorrido; por lo general estas quebradas cuentan con un caudal mínimo en épocas de estiaje y una velocidad lenta a causa de la eutroficación producida por las diversas descargas y por el crecimiento de pastos, pero que en épocas de altas precipitaciones sube de nivel produciéndose inundaciones en amplios sectores urbanos. El otro tipo de cuerpos de agua son aquellos provenientes de tierras altas los cuales vienen con una mayor velocidad y sobre un ancho de cauce mayor ocasionando desbordamientos en menor intensidad. La cuenca hidrográfica receptora de los afluentes del casco urbano es el río Orito al cual drenan las aguas a través de la quebrada El Sábalo y de este al río Yarumo”.

Descripción de los principales cuerpos de agua de la microcuenca:

Quebrada La Yarumilla: Cercano y circundante a la vereda El Yarumo encontramos el río del mismo nombre, donde desemboca la única quebrada que atraviesa la vereda, la quebrada La Yarumilla, está nace en un humedal en predios cercanos a la vía que va hacia La Hormiga, hace su recorrido por un suelo en pastos y repetidos humedales; cruza la vía hacia la Hormiga en un área comercial y residencial; donde es receptora de aguas servidas; su recorrido aguas abajo sigue por un suelo residencial en su margen izquierdo, barrio La Gaitana y de cultivo de pastos y humedales margen derecha, sector donde persiste la alteración por aguas servidas. La quebrada Yarumilla desemboca al río Yarumo en la parte posterior, sector oriental de la urbanización Gaitana, sobre el Valle en “V” accidente geográfico que detiene el crecimiento de la vereda.

Quebrada El Sábalo: Su recorrido por el sector urbano empieza en el límite de la vereda La Florida y el barrio Alameda. El uso del suelo en el área de influencia de la quebrada es cobertura en pastos; a ella desemboca la quebrada La Giranda, la cual viene alimentada por humedales. Por esta quebrada se encuentra el paso del oleoducto Trasandino que viene desde la estación de Bombeo 1, lo que implica una potencial amenaza de contaminación al estar esta tubería superficial. La quebrada El Sábalo a partir del barrio la Piscina empieza a tener relación directa con el sistema urbano y la industria petrolera recibiendo afluentes de agua de las baterías I.

En la parte baja de la quebrada El Sábalo a la altura del barrio Las Palmas y Los Pomos, recibe los dos afluentes de mayor cauce que la alimentan con aguas totalmente alteradas aumentando la contaminación, dichos afluentes son la quebrada El Vergel o Yarumito y la quebrada Las Palmas.

Quebrada Yarumito: La quebrada Yarumito se halla ubicada al suroccidente del Municipio de Orito, Departamento del Putumayo.

Según Corpoamazonia (1996), el área de la microcuenca abarca 940 hectáreas de las veredas La Florida, San Juan de las Palmeras y Sylvania. Yarumito es una microcuenca afluente de El Yarumo que a su vez tributa sus aguas a la subcuenca del río Orito, que hace parte de la cuenca del río Putumayo, que es afluente de la Hoya Hidrográfica del Río Amazonas.

De acuerdo con la pendiente media de la corriente de la microcuenca, existe un control natural de la velocidad con que el agua llega al cauce principal y luego a la desembocadura, es poco susceptible a las crecidas y a la acumulación de aguas es lenta.

La microcuenca de la quebrada Yarumito se divide en tres sectores hidrográficos divididos según la pendiente y velocidad de la corriente:

- a. Parte Alta: La parte alta es el sector comprendido desde el nacimiento de la quebrada hasta la bocatoma del acueducto que surte el municipio de Orito. Esta parte presenta grandes problemas de deforestación, debido a que ha sido intervenida con el propósito de establecer ganadería extensiva sembrando pastos como gramalote (*Paspalum fasciculatum will*), alemán (*Echinochloa polystachya*) y dális (*Brisanta decumbens*). Por ser la zona donde se encuentra el nacimiento, esta es un área prioritaria de intervención del proyecto porque al no existir vegetación protectora suficiente que regule la esorrentía y evite el impacto de la lluvia en los suelos medianamente protegidos, hace que aumente o disminuya de manera intempestiva el volumen del agua y se presenten problemas de sedimentación y posteriormente la disminución del caudal.
- b. Parte Media: La parte media es la zona de la microcuenca donde se presentan los mayores problemas de erosión. Esta parte comprende desde la bocatoma hasta la desembocadura de la quebrada Las Palmeras. Por lo cual, se puede afirmar que el 80% de la microcuenca Yarumito y esencialmente el área cerca de sus afluentes no presenta vegetación arbórea suficiente, con ello las consecuencias que esto trae.
- c. Parte Baja: Esta parte comprende desde la desembocadura de la quebrada las Palmeras hasta la desembocadura de la quebrada Yarumito con el río Yarumo. Se caracteriza por presentar una corriente rápida. Sobre su lecho se encuentran grandes cantidades de roca de diferente tamaño.

2.9 CARACTERÍSTICAS DE LA MICROCUENCA EN ESTUDIO

2.9.1 Características morfométricas

Área (A) y Perímetro (P) de la microcuenca. Se determinó mediante la interpretación de planchas topográficas de la región a escala 1:25.000, en donde la superficie enmarcada por la línea divisoria (figura 31) de aguas, corresponde al área aportante de la cuenca y es el área de captación de ella. El área calculada es de 55,99 Km². El perímetro de la cuenca corresponde a la longitud del parteaguas: 56,49 Km.

Longitud axial (La). Se define como la longitud plana en kilómetros de la línea recta que se extiende desde la cabecera de la cuenca (sobre la divisoria de aguas) hasta el punto de salida o cierre en la parte más baja. Es el mismo eje de la cuenca, la cual mide 23,10 Km.

Ancho promedio (Ap). El ancho promedio de la cuenca se encuentra dividiendo el área de la cuenca por su longitud axial.

$$Ap = \frac{A}{La}$$
$$Ap = \frac{55,99 \text{ Km}^2}{23,10 \text{ Km}} = 2,42 \text{ Km}$$

La forma de la cuenca 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 y otros factores que afectan la hidrología de la corriente.

Entre los índices sugeridos se encuentran:

Factor Forma (Ff). - Este índice morfométrico expresa la relación entre el ancho promedio y la longitud axial de la cuenca.

Este índice da alguna indicación de la tendencia de la cuenca hacia las crecidas. Así, las cuencas con factores de forma bajos, son menores propensas a tener lluvias intensas y simultáneas sobre su superficie, que en un área de igual tamaño con un factor de forma mayor.

$$Ff = \frac{Ap}{La}$$

$$Ff = \frac{2,42 \text{ Km}}{23,10 \text{ Km}} = 0,10$$

Siendo el factor de forma igual a 0,10, o sea un factor de forma bajo, se deduce que la microcuenca del río Yarumo es poco susceptible a las crecidas.

Índice de Compacidad (Kc). Se define así el valor resultante de dividir el perímetro de la cuenca por el perímetro de un círculo de igual área que la de la cuenca.

$$Kc = \frac{P}{2\sqrt{A \cdot \pi}}$$

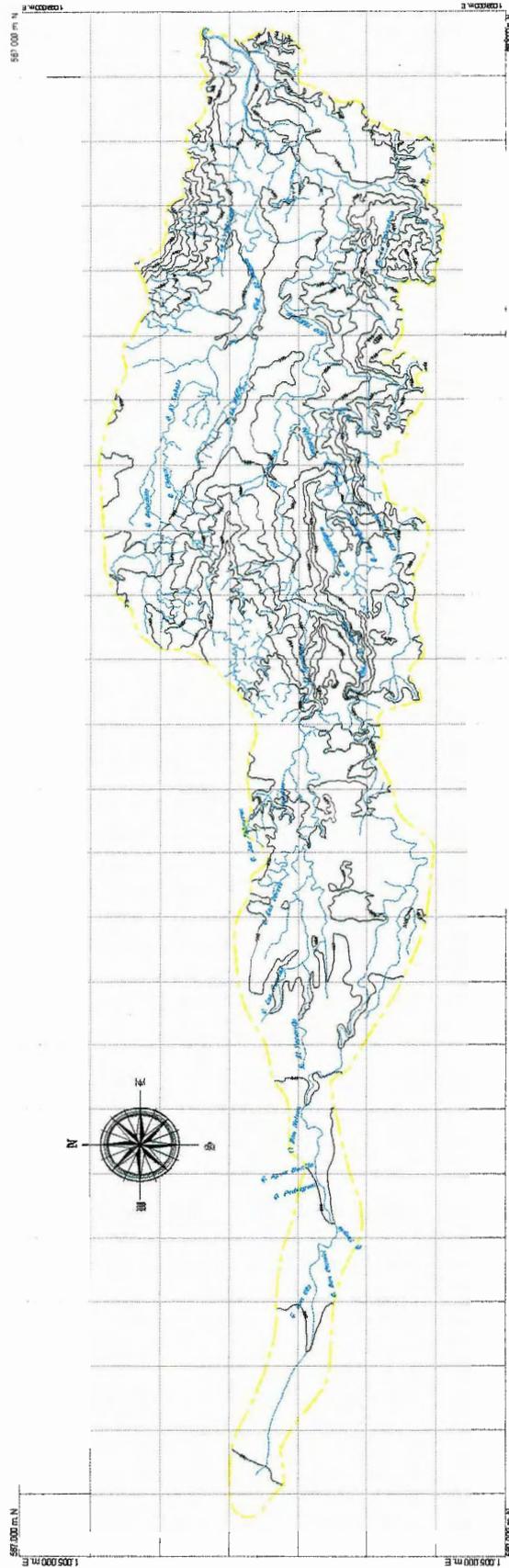
Donde:

Kc: Coeficiente de compacidad

P: Perímetro de la cuenca (Km)

A: Área de la cuenca (Km²)

$$Kc = \frac{56,49 \text{ Km}}{2\sqrt{55,99 \text{ Km}^2 \times \pi}} = 2,13$$



Sin Escala

Fuente: Los Autores, 2.003

Figura 31. Microcuenca del Río Yarumo, Municipio de Orito – Departamento del Putumayo

Para la microcuenca del río Yarumo, este coeficiente presenta un valor de 2,13, correspondiente a la clase Kc_3 , lo cual indica que su forma es de 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. También indica que el tiempo de concentración es mayor, es decir, que retarda la acumulación de las aguas al paso del río por su punto de desagüe.

2.9.2 - Parámetros de relieve. Uno de los factores físicos que facilita el análisis del movimiento del agua en una cuenca, es el estudio de la distribución de elevaciones.

El conocimiento de la distribución de la elevación en una cuenca hidrográfica, es de vital importancia tanto para la comparación de cuencas, como para la determinación del comportamiento hidrológico de ella, pues podemos conocer sus rangos de variación de alturas, y por ende inferir su climatología y vegetación predominantes, es posible también delimitar zonas de mayor o menor pronunciamiento de su topografía y en cierta manera conocer sus problemas potenciales (erosión en las zonas empinadas e inundaciones en las zonas planas o bajas).

Estas altitudes están directamente relacionadas con la precipitación y la temperatura, siendo esta última la que ejerce mayor influencia en la evaporación, pues aumenta o disminuye la pérdida de agua.

Se han establecido dos métodos principales para la determinación del valor de las altitudes; de esta manera se encuentran dos resultados diferentes: uno es el denominado "*Altitud media*" y el otro "*mediana de altitud*".

Altitud media: Un análisis completo de las características de la elevación media en una cuenca puede realizarse, midiendo en un mapa topográfico el área abarcada de pares sucesivos de curvas de nivel; es decir, se determina el área entre una curva de nivel y la siguiente (Tabla 18). Una vez medidas todas las superficies entre las diversas curvas de nivel se emplea la siguiente fórmula:

$$Em = \frac{\sum_{i=1}^n (a_i \cdot e_i)}{A}$$

Donde:

- Em: Elevación media (m.s.n.m.)
- a_i: Área entre un par de curvas de nivel dado (Km²)
- e_i: Altitud media (rango entre las curvas de nivel) (m.s.n.m.)
- A: Área de la cuenca (Km²)

Tabla 18. Valores de área y curvas a nivel en la curva hipsométrica (método área - elevación) de la microcuenca del Río Yarumo

COTAS (m.s.n.m.)	ELEVACIÓN MEDIA e _i (m.s.n.m.)	SUB- ÁREAS (A _i) (Km ²)	A _i × e _i	SUB-ÁREAS A _i (%)	SUB-ÁREAS A _i ACUMULADA (%)
>700	725	0,49	355,25	0,88	0,88
650 - 700	675	1,95	1.316,25	3,48	4,36
600 - 650	625	2,10	1.312,50	3,75	8,11
550 - 600	575	3,85	2.213,75	6,88	14,98
500 - 550	525	11,63	6.105,75	20,77	35,76
450 - 500	475	5,66	2.688,50	10,11	45,87
400 - 450	425	4,96	2.108,00	8,86	54,72
350 - 400	375	7,82	2.932,50	13,97	68,69
300 - 350	325	16,62	5.401,50	29,68	98,37
<300	290	0,91	263,90	1,63	100
Σ		55,99	24697,90	100	

Fuente: Los Autores, 2.003

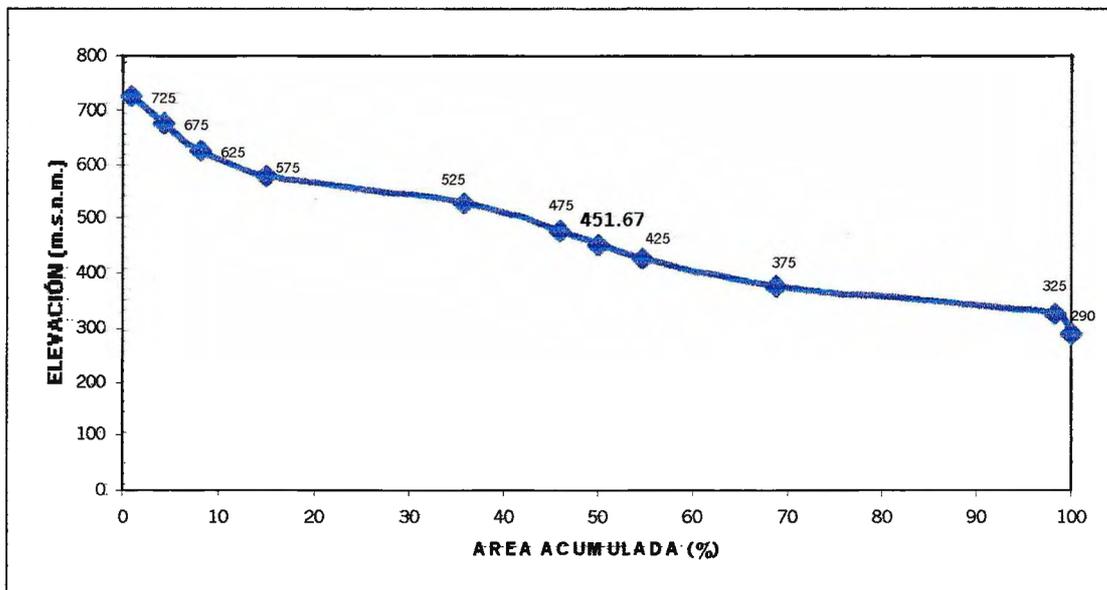
$$E_m = \frac{24.697,90 \text{ Km}^2 \cdot \text{m.s.n.m.}}{55,99 \text{ Km}^2} = 441,11 \text{ m.s.n.m.}$$

La altitud media de la microcuenca del Río Yarumo es 441,11 m.s.n.m.

Mediana de altitud: Se determina por medio de una curva hipsométrica (figura 32), de la cual se tendrá un pleno conocimiento de la variación de la elevación en la cuenca en función del área:

La curva se obtiene de la siguiente manera: en un sistema de coordenadas, en el eje de las abscisas se coloca el porcentaje de área acumulada entre cada curva de nivel (partiendo de la mayor a la menor elevación), o las longitudes proporcionales a las superficies acumuladas proyectadas entre las curvas de nivel consecutivas y en las ordenadas, se coloca la altitud de cada una de las curvas de nivel o fajas altitudinales.

En la mitad del eje de las abscisas (50%) se levanta una perpendicular que corta la línea de perfil de la cuenca en un punto X, a partir de ese punto se traza una línea paralela al eje de las abscisas que corta el eje coordenado en el punto Y, el valor que se lee en el punto Y es el valor de la *mediana de altitud* de la cuenca.



Fuente: Los Autores, 2.003

Figura 32. Curva hipsométrica microcuenca del río Yarumo

Para la microcuenca del río Yarumo, la mediana de altitud corresponde a un valor de 451,67 m.s.n.m.

Pendiente media de la cuenca. Los métodos de morfometría han sido utilizados para evaluar el relieve de las cuencas fluviales. Se han investigado diferentes posibilidades para alcanzarlo y al mismo tiempo relacionarlo con la acción ejercida por el clima para el cálculo tentativo de la pérdida del suelo.

Es evidente que tanto el caudal máximo como el proceso de degradación están influidos por la configuración topográfica de la cuenca, debido principalmente a que si crece la pendiente, aumenta la velocidad del agua, es decir, son directamente proporcionales. Con el aumento de la velocidad del agua, crece la capacidad de la erosión y la cantidad y el tamaño de los materiales arrastrados.

Las pérdidas de tierra aumentan con relación a la pendiente, con pendientes mayores el aumento es más rápido; ejerce una relación compleja con la infiltración, el escurrimiento superficial, la humedad del suelo y el agua freática que llega al río. Existen dos (2) métodos para determinar el valor de la pendiente media:

Método de Alvord. Relaciona el desnivel constante entre curvas de nivel y la longitud total de las mismas encerradas por el parteaguas; esto, con respecto al área total de la microcuenca.

$$S = \frac{D \times L}{A}$$

Donde:

- S: Pendiente media de la cuenca (%)
- D: Distancia vertical entre curvas de nivel (Km)
- L: Longitud total de las curvas de nivel, encerradas por el parteaguas (Km)
- A: Área de la cuenca (Km²)

$$S = \frac{0,05 \text{ Km} \times 115,78 \text{ Km}}{55,99 \text{ Km}^2} = 0,1034 = 10,34\%$$

Método de Horton. El primer paso en la determinación de la pendiente media del terreno es mediante el establecimiento de una red (o malla), sobre las fajas de nivel topográfico en el mapa de la cuenca, la cual conviene orientar en el sentido de la corriente principal. La malla está atravesada por líneas en dirección este – oeste y norte – sur.

Para cuencas menores de 150 Km², por lo menos cuatro redes deben atravesar la cuenca en cada dirección, y en cuencas más extensas debe incrementarse dicho número.

En cuencas muy grandes habrá una red en cada dirección para 150 Km² de área de drenaje, una vez completa la red, se mide la longitud de cada línea dentro de los límites de la cuenca y se encuentran las curvas de nivel tangentes o que atraviesan cada línea. Se usa la siguiente ecuación:

$$S = \frac{1,57 \times N \times D}{L}$$

Donde:

S: Pendiente media de la cuenca (%)

N: Número total de intersecciones y tangencias de la malla con las curvas de nivel de la cuenca

$$N = N_x + N_y$$

N_x: Número total de intersecciones y tangencias en la dirección X

N_y: Número total de intersecciones y tangencias en la dirección Y

D: Distancia vertical entre curvas de nivel (Km)

L: Longitud total de las líneas de la malla comprendidas por la cuenca (Km)

$$L = L_x + L_y$$

L_x: Longitud total de las líneas de la malla comprendidas por la cuenca en la dirección X (Km)

L_y: Longitud total de las líneas de la malla comprendidas por la cuenca en la dirección Y (Km)

$$N = N_x + N_y = 45 + 69 = 114$$

$$D = 0,05 \text{ Km}$$

$$L = L_x + L_y = 41,33 \text{ Km} + 40,70 \text{ Km} = 82,03 \text{ Km}$$

$$S = \frac{1,57 \times 114 \times 0,05 \text{ Km}}{82,03 \text{ Km}} = 0,1091 = 10,91\%$$

$$S = \frac{10,34 + 10,91}{2} = 10,63\%$$

Promediando las pendientes determinadas por los dos métodos se obtiene

una pendiente media de la cuenca de 10,63%, lo cual indica un relieve de la cuenca Mediano.

De acuerdo con la pendiente media de la cuenca se tiene la siguiente clasificación:

PENDIENTE MEDIA (%)	RELIEVE
0 – 3	Plano
3 – 7	Ondulado
7 – 12	Mediano
12 – 20	Accidentado
20 – 35	Fuerte
35 – 50	Muy fuerte
50 – 75	Escarpado
> 75	Muy escarpado

Rectángulo equivalente. Consiste en una técnica para simplificar en una forma regular (rectangular) la cuenca hidrográfica, teniendo en cuenta que este rectángulo tendrá la misma área, igual curva hipsométrica e igual índice de compacidad que la cuenca. (figura 33).

Las dimensiones del rectángulo equivalente se hallan, teniendo en cuenta que:

$$A = L \times l$$

Donde:

A: Área de la cuenca (Km²)

L: Lado mayor del rectángulo (Km)

l: Lado menor del rectángulo (Km)

La longitud del lado mayor se determina así:

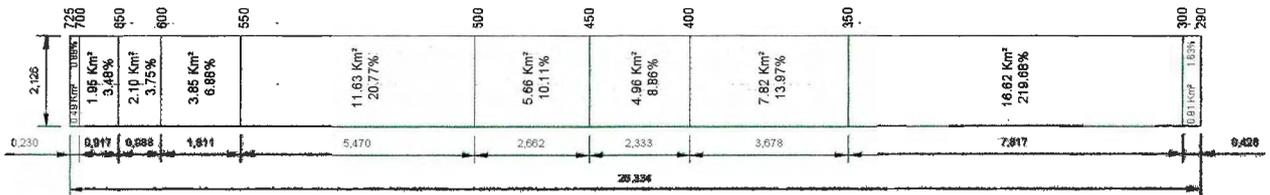
$$L = \frac{Kc\sqrt{A}}{1,12} \left[1 + \sqrt{1 - \left(\frac{1,12}{Kc} \right)^2} \right]$$

Donde:

Kc: Índice de compacidad = 2,13

$$L = \frac{2,13 \times \sqrt{55,99 \text{ Km}^2}}{1,12} \left[1 + \sqrt{1 - \left(\frac{1,12}{2,13} \right)^2} \right] = 26,334 \text{ Km}$$

$$l = \frac{A}{L} = \frac{55,99 \text{ Km}^2}{26,334 \text{ Km}} = 2,126 \text{ Km}$$



Fuente: Los Autores, 2.003

Figura 33. Rectángulo equivalente microcuenca del Río Yarumo

Pendiente del cauce. Esta medida se obtiene relacionando las diferentes alturas por donde pasa el río (curvas de nivel) en el eje de las ordenas (Y), con las distancias recorridas en kilómetros en el eje de las abscisas (X) (Tabla 19).

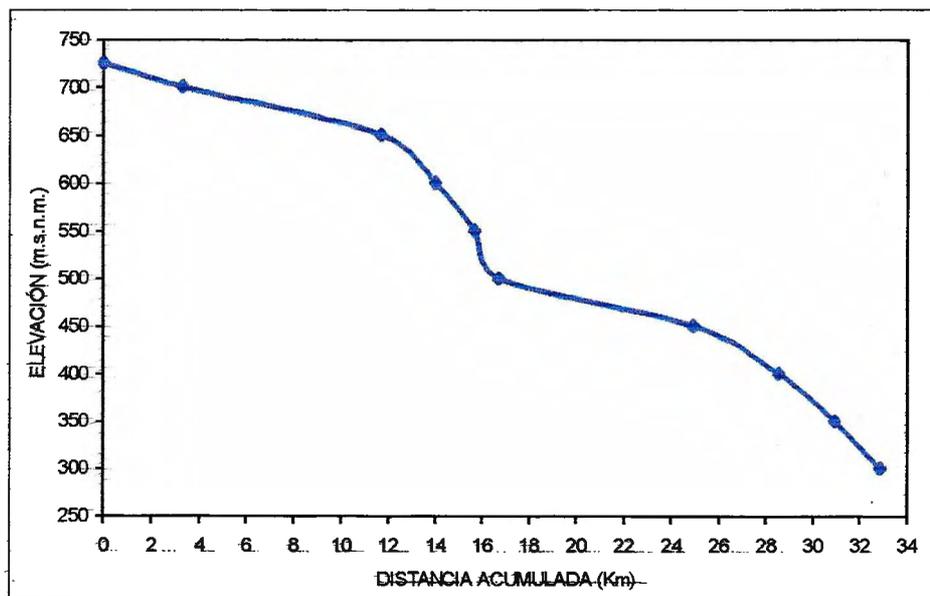
El río Yarumo presenta una longitud total de 33,57 Km, su pendiente puede apreciarse con mayor énfasis en la tabla 19 y figura 34, con un valor medio de 1,32%.

Lo anterior, demuestra la alta capacidad de arrastre que se puede generar en épocas invernales, de materiales sólidos provenientes de las partes altas y el colmatamiento del cauce en las partes bajas del mismo...

Tabla 19. Valores de elevación y distancia para el cauce del Río Yarumo

COTAS (m.s.n.m.)	DISTANCIA (Km)	DISTANCIA ACUMULADA (Km)
Desembocadura 290	0	0
300	3,29	3,29
350	8,40	11,69
400	2,30	13,99
450	1,67	15,66
500	1,04	16,70
550	8,21	24,91
600	3,61	28,52
650	2,38	30,90
700	1,93	32,83
Nacimiento 725	0,74	33,57

Fuente: Los Autores, 2.003



Fuente: Los Autores, 2.003

Figura 34. Perfil del cauce de la microcuenca del río Yarumo

Método de elevaciones extremas. Es la relación existente entre la diferencia de elevaciones de los extremos de la corriente, es decir, del desnivel existente entre dos puntos y la longitud horizontal de dicho tramo.

$$S_c = \frac{\Delta H}{L}$$

Donde:

- Sc: Pendiente del tramo del cauce (%)
- ΔH: Distancia vertical entre los extremos del cauce (Km)
- L: Longitud horizontal del tramo del cauce (Km)

$$S_c = \frac{0,725 - 0,290}{33,57} = 0,0130 = 1,30\%$$

Método de Taylor — Schwarz. Considera el cauce principal, constituido por una serie continua de *m* tramos de igual longitud cada uno y la pendiente respectiva.

$$S_c = \left[\frac{m}{\frac{1}{\sqrt{S_1}} + \frac{1}{\sqrt{S_2}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{S_m}}} \right]^2$$

Donde:

- Sc: Pendiente del cauce (%)
- m: Número de tramos en la cuenca
- S₁, S₂, ..., S_m: Pendiente de cada uno de los tramos

S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇	S ₈	S ₉	S ₁₀
0,0676	0,0259	0,0210	0,0139	0,0061	0,0481	0,0299	0,0217	0,0060	0,0030

$$m = 10$$

$$S_c = 0,0134 = 1,34\%$$

Para efectos de la pendiente se tiene en cuenta la longitud del cauce principal. Para efectos prácticos en trabajos de cuencas se utiliza siempre la pendiente media.

$$Sc = \frac{1,30 + 1,34}{2} = 1,32\%$$

2.9.3 Red de drenaje. Uno de los inconvenientes que afronta el investigador, al estudiar el proceso del ciclo hidrológico, en una cuenca, es la falta de información cuantitativa de los factores climáticos e hidrológicos, ya que esta información requiere la instalación y mantenimiento de estaciones costosas.

Ante la imposibilidad de dotar a todas las cuencas hidrográficas, de dichas estaciones, se han desarrollado métodos indirectos para la estimación de regímenes de caudales con base en los análisis morfométricos de las redes fluviales.

El estudio del conjunto de corrientes de agua que confluyen al río principal de la cuenca en estudio, es importante para conocer la eficiencia de una red como sistema de drenaje y como indicativo de la naturaleza y uso del suelo de ella.

Lo anterior puesto que la presencia de una red aproximadamente densa y ramificada influye directamente en el escurrimiento resultante de la zona, el tipo de material y cobertura de la superficie del terreno definirán en gran medida el comportamiento de las diferentes corrientes.

Orden de la corriente. El cauce principal de la cuenca es de orden seis (6) (figura 35). Es decir, que la microcuenca tiene un grado medio de bifurcación de su sistema de drenaje, para dar respuesta moderadamente rápido a la precipitación (evacuación del agua que cae sobre la microcuenca).

Densidad de drenaje (Dd). La densidad de drenajes, hace referencia a la relación existente entre la longitud total de las corrientes perennes e intermitentes de la microcuenca y el área total de la misma.

$$Dd = \frac{L}{A}$$

Donde:

Dd: Densidad de drenaje en Km/Km²

L: Longitud total de las corrientes perennes e intermitentes (Km)

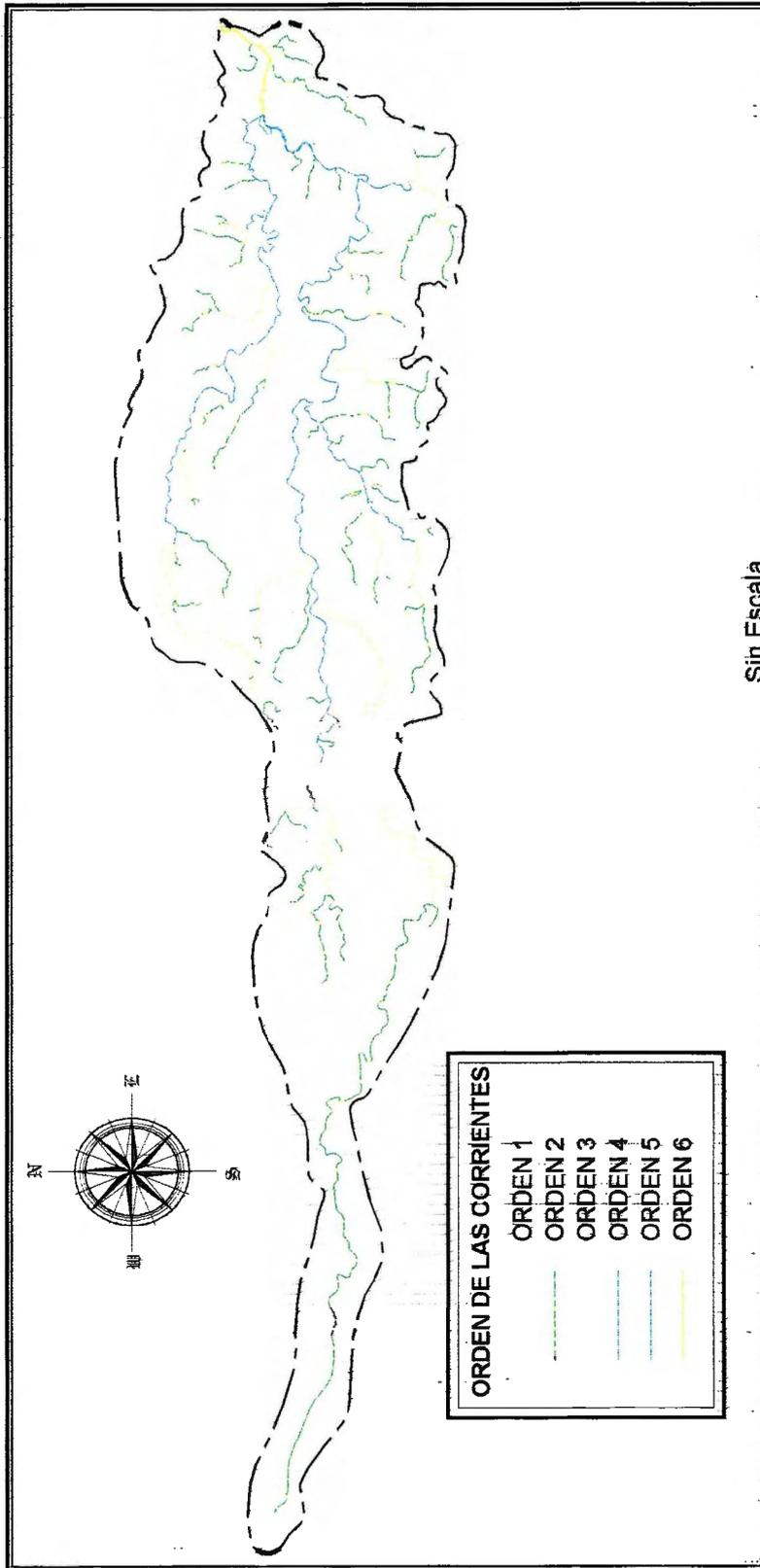
A: Área total de la microcuenca

Dd usualmente toma valores entre 0,5 Km/Km² para hoyas con drenaje pobre hasta 3,5 Km/Km² para hoyas excepcionalmente bien drenadas⁴.

$$Dd = \frac{228,04 \text{ Km}}{55,99 \text{ Km}^2} = 4,07 \text{ Km/Km}^2$$

Este valor de densidad de drenaje se considera como alta, lo que significa que por unidad de superficie hay un número significativo de elementos de drenaje que sirven para la evacuación del agua de lluvia que cae sobre la microcuenca. Sin embargo, el manejo de la microcuenca debe ser cuidadoso e intenso, para evitar el deterioro de los cauces y el desequilibrio total de la cuenca.

⁴ MONSALVE S., Germán. Hidrología en la ingeniería. Ed. Escuela Colombiana de Ingeniería. 19



Fuente: Los Autores, 2.003
Figura 35. Red de drenaje de la microcuenca del río Yarumo

Tiempo de concentración (Tc). Es el tiempo que la lluvia que cae en el punto más distante de la corriente de agua de una hoya (nacimiento), toma para llegar a una sección determinada de dicha corriente (desembocadura). El tiempo de concentración mide el tiempo que se necesita para que toda la hoya contribuya con escorrentía superficial en una sección considerada.

Para estimar el tiempo de concentración en una cuenca, se aplica la siguiente ecuación (Kirpich, 1.990):

$$T_c = \frac{0,0195 \times L^{1,15}}{h^{0,385}}$$

Donde:

Tc : Tiempo de concentración (min)

L : Longitud del cauce principal (m)

h : Diferencia de cotas entre puntos extremos de la corriente (m)

$$T_c = \frac{0,0195 \times 33.557,4^{1,15}}{435^{0,385}} = 301,21 \text{min.} = 5,02 \text{hr} \approx 5 \text{hr}$$

2.10 INDICE DE PROTECCIÓN HIDROLOGICA (IPH)

Con miras a conocer el grado de protección que la cobertura vegetal presente en el área brinda al suelo contra la acción erosiva del agua de escorrentía, se procedió a delimitar, calificar y cuantificar, dichos índices mediante el empleo de la metodología propuesta para el efecto por Filiberto López Cadenas del Llano, consistente en la asignación de un valor a cada tipo de uso de suelo encontrado, que fluctúa entre 0,0 para el caso de tierras descubiertas y erodadas a 1,0 para terrenos completamente protegidos y sin erosión aparente (ver tabla 20).

Una vez estimados los criterios para cada cobertura, se asumieron los diferentes coeficientes conforme al rango del índice, y con el área de cada cobertura mediante promedio ponderado se determinó el grado de protección de la microcuenca.

Tabla 20. Índice medio de protección hidrológica por tipo de cobertura vegetal

CÓDIGO	TIPO DE COBERTURA VEGETAL	INDICE DE PROTECCIÓN HIDROLÓGICA
VEGETACIÓN LEÑOSA		
1a	Bosques densos (sin ninguna erosión del suelo)	1,0
1b	Bosques claros con sustrato herbáceo denso	0,8 - 0,9
1c	Bosques claros con sustrato herbáceo degradado y erosión importante	0,4 - 0,6
2a	Matorral (monte bajo) sin erosión del suelo	0,8 - 0,9
2b	Matorral delgado, con erosión aparente del suelo	0,4 - 0,5
VEGETACIÓN HERBÁCEA		
3a	Pastizales completos de plantas vivas sin erosión del suelo	0,8 - 0,9
3b	Pastizales degradados de plantas vivas con erosión aparente	0,4 - 0,5
3c	Pastizales anuales completos con indicio de erosión aparente	0,6 - 0,7
3d	Pastizales anuales degradados con erosión patente y terrenos totalmente erosionados y desnudos	0,3 - 0,4
4	Terrenos totalmente erosionados y desnudos	0,0
TIERRAS CULTIVADAS		
5a	Cultivos anuales sobre terrazas	0,7 - 0,9
5b	Cultivos anuales sin terraza	0,2 - 0,4
6	Cultivos de plantas leguminosas forrajeras	0,6 - 0,8
7a	Huertos sobre terrazas	0,8 - 0,9
7b	Huertos sin terrazas	0,5 - 0,6
8	Terrenos llanos o casi llanos	1,0

Fuente: Filiberto López Cadenas del Llano

Hallado este índice de protección total, se identifica el valor determinado para la cuenca a una de las clases preestablecidas (tabla 21) en la que queda definida la microcuenca del río Yarumo.

Con los tipos de cobertura vegetal para la microcuenca del río Yarumo se determino el Índice de Protección Hidrológico (IPH) para cada tipo de cobertura (tabla 22).

Tabla 21. Clase de protección hidrológica

CLASES	GRADOS DE PROTECCIÓN
Clase V ₁	1,0
Clase V ₂	0,8 – 0,99
Clase V ₃	0,6 – 0,79
Clase V ₄	0,4 – 0,59
Clase V ₅	0,2 – 0,39
Clase V ₆	0,0 – 0,19
Clase V ₇	0.0

Fuente: Filiberto López Cadenas del Llano

Tabla 22. Tipos de coberturas representativas para la microcuenca del Río Yarumo

TIPOS DE COBERTURA	EXTENSIÓN (Has)	ÍNDICE DE PROTECCIÓN HIDROLÓGICO
Bosque secundario intervenido	497,46	0,84
Bosque secundario muy intervenido	1.741,22	0,45
Cultivos misceláneos	418,84	0,50
Cultivos ilícitos	13,99	0,20
Pastos	1.147,07	0,66
Pastos arbolados	340,33	0,85
Rastrojos bajos	215,06	0,40
Rastrojos altos	798,69	0,81
Zona urbana (Orito - Yarumo), infraestructura vial y petrolera	382,55	0,10
Cuerpos de agua (laguna, estanques piscícolas)	12,19	0,10
Hidrografía (ríos y quebradas)	32,24	0,10
TOTAL	5.599,64	0,60*

Fuente: Estudio de suelos y flora de la microcuenca del río Yarumo, adaptada por los autores, 2.003

*El grado de protección hidrológica total (0,60) se determinó conforme al promedio ponderado del área de cada cobertura con su concerniente índice de protección hidrológico.

En términos generales la microcuenca del río Yarumo presenta una clase de protección hidrológica V₃ (Media Alta), cuyo valor fluctúa entre 0,60 - 0,79.

2.11 OFERTA, DEMANDA Y CALIDAD DE AGUA

2.11.1 Oferta de agua. Las condiciones climáticas asociadas a las características de cobertura vegetal y área de la microcuenca, permiten obtener un marco de referencia que explique la variación de los caudales del área.

Estos caudales son favorecidos por las condiciones climáticas de humedad y a la gran cobertura vegetal de bosques, a pesar del elevado nivel de intervención antrópica que se evidencia en ella.

La microcuenca del río Yarumo no cuenta con estaciones hidrométricas de medición de caudal; por lo que el caudal medio en este caso debe obtenerse a partir de modelos lluvia escorrentía.

Las formulaciones existentes para el cálculo de la escorrentía a partir de información morfométrica, física, meteorológica, climatológica, biótica o de cobertura vegetal es de tipo paramétrico.

El tipo de formulación paramétrica se basa en el establecimiento de relaciones estadísticas entre algunos parámetros de la cuenca o región y los volúmenes de escorrentía o caudales en la cuenca y son generalmente definidos para ser aplicados a una determinada región o país. La simplicidad general de este modelo hace que el resultado tenga más un valor orientativo.

Análisis de caudales medios En 1.992 Alejandro Deep estimó un modelo para el cálculo de los caudales medios y excedidos el 1, 5, 95 y 99% del tiempo de la curva de duración de caudales con base en parámetros morfométricos de la cuenca (área, altura media, longitud y pendiente de la corriente principal), de suelo (porcentaje de arena y arcilla), climáticos

(precipitación media anual, promedio de la máxima precipitación diaria de años de registro continuo, porcentaje de días con lluvia durante el periodo continuo de los tres meses con menor precipitación y promedio anual de días con lluvia) y de cobertura vegetal (porcentaje de bosque, porcentaje de cultivos permanentes y no permanentes y el índice promedio de cobertura vegetal asociado a cobertura de bosques y cultivos).

Toda la información anterior la consiguió para 56 cuencas con la que empleando un método de regresión por pasos obtuvo las mencionadas relaciones paramétricas entre caudales y características de la cuenca.

Con la misma información de parámetros morfométricos, climatológicos y de cobertura en el año de 1999 dentro del proyecto de "Revisión de incentivos económicos para proyectos de microcuencas" elaborado por el Instituto de Estudios Rurales de la Universidad Javeriana, los hidrólogos Rafael Ortiz y Xiomara Puentes encontraron las siguientes expresiones:

$$Q_{med} = 1,295 \times 10^{-7} \times A^{1,052} \times S^{0,432} \times Pma^{1,271} \times \%B^{0,095}$$

$$Q_{99} = 0,03904 Q_{med}^{1,4522}$$

$$Q_{95} = 0,0996 Q_{med}^{1,3114}$$

$$Q_5 = 3,5068 Q_{med}^{0,8592}$$

$$Q_1 = 7,1585 Q_{med}^{0,793}$$

Donde:

Q_{med} : Caudal medio (m^3/s)

A: Área de la cuenca (Km^2)

S: Pendiente media de la cuenca (m/Km)

Pma: Precipitación media anual de la cuenca (mm/año)

%B: Porcentaje de bosque a partir del mapa de cobertura vegetal (%)

Con la anterior información se estimó los siguientes caudales medios para la microcuenca del río Yarumo (ver tabla 23).

Tabla 23. Cálculo de caudales medios (m³/s)

FACTORES				RESULTADOS				
AREA (Km ²)	S (m/Km)	Pma (mm/año)	% Bosque	Q _{med}	Q ₉₉	Q ₉₅	Q ₅	Q ₁
55,99	106,30	4.751,54	44,18	4,53	0,35	0,72	12,84	23,72

Fuente: Los Autores, 2.003

El rendimiento hídrico de una cuenca esta referido al caudal medio multianual por unidad de área que se genera en un punto determinado de la cuenca. De esta manera la microcuenca del río Yarumo presenta un rendimiento hídrico del orden de 80,91 lt/s/Km².

Análisis de caudales máximos. En 1.990 la subdirección de Hidrología y Meteorología del antiguo Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras (HIMAT), realizó el informe "Estudio piloto de control de inundaciones - Informe final", en el que por la metodología de la creciente índice de Dalrymple se desarrollan curvas de frecuencia aplicables a zonas donde no se dispone de una estación dentro del área.

Este método de Regionalización se desarrolla en dos etapas:

- a. Determinación de las relaciones adimensionales entre los caudales de creciente y el caudal índice correspondiente a un periodo de retorno 2,33 años⁵.
- b. Determinación de la relación entre las características de la cuenca de drenaje (usualmente área) y el caudal medio máximo instantáneo anual.

⁵ El concepto que subyace en el método del caudal índice es que la distribución de las crecientes en diferentes sitios de una región es la misma a excepción del caudal de crecientes índice, el que refleja las características de tamaño, precipitación y escorrentía de cada cuenca. El caudal índice generalmente empleado corresponde al caudal medio de crecientes, el que por características de la distribución de Gumbel corresponde a un periodo de retorno de 2,33 años.

Las relaciones adimensionales se expresan como:

$$\frac{Q_T}{Q_{2,33}} = 0,2973 \left\{ -\text{Ln} \left[-\text{Ln} \left(1 - \frac{1}{T} \right) \right] \right\} + 0,8283$$

Donde:

Q_T : Caudal máximo con periodo de retorno de T años

$Q_{2,33}$: Caudal máximo con periodo de retorno 2,33 años

Hallándose el $Q_{2,33}$ en función del área (A) de la cuenca como:

$$Q_{2,33} = 1,33 \times A^{0,79}$$

Con las anteriores expresiones se obtienen los caudales máximos (tabla 24).

Tabla 24. Cálculo de caudales máximos por el método de Regionalización del HIMAT

ÁREA (Km ²)	CAUDALES MÁXIMOS (m ³ /s)					
	PERIODOS DE RETORNO (AÑOS)					
	2,33	5	10	25	50	100
55,99	32,0	40,7	47,9	56,9	63,6	70,2

Análisis de caudales mínimos. Una de las formas de analizar caudales mínimos es la llamada curva de duración de caudales diarios, en la que se muestra el porcentaje del tiempo en que diferentes valores de caudal son igualados o excedidos durante un determinado periodo de registro; así un caudal que es superado o igualado el 95% del tiempo o Q_{95} equivale a un caudal que es igualado o excedido durante 347 días del año. Es práctica usual caracterizar los caudales mínimos con los valores de Q_{95} y Q_{99} .

Como se explica en la metodología, el análisis de caudales mínimos se limita al cálculo de los valores Q_{99} y Q_{95} obtenidos para la cuenca por el método de Deeb revisado, los caudales se estiman con las ecuaciones:

$$Q_{99} = 0,03904Q_{med}^{1,4522}$$

$$Q_{95} = 0,0996Q_{med}^{1,3114}$$

$$Q_{99} = 0,03904 \times (4,53)^{1,4522} = 0,35 \text{ m}^3/\text{s}$$

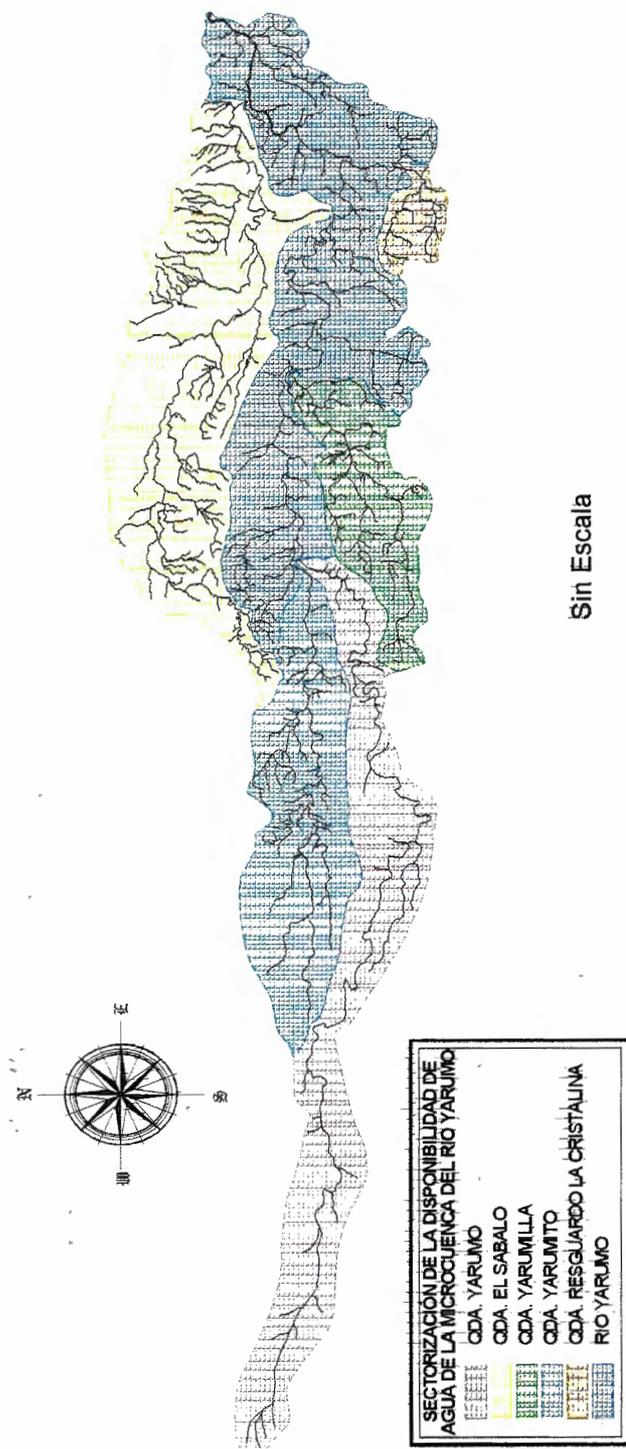
$$Q_{95} = 0,0996 \times (4,53)^{1,3114} = 0,72 \text{ m}^3/\text{s}$$

Partiendo del análisis presentado anteriormente, y específicamente de los resultados obtenidos para la microcuenca de interés, a continuación se definen unos sectores de disponibilidad del recurso hídrico (caudal medio estimado) en función de su oferta, destacando la importancia de las quebradas: Yarumo, Yarumito, Yarumilla, La Cristalina y El Sábalo (tabla 25 y figura 36).

Tabla 25. Oferta de agua de la microcuenca del Río Yarumo

VERTIENTE	AREA SECTOR (Km ²)	PENDIENTE MEDIA SECTOR (m/Km)	CAUDAL SECTOR (m ³ /s)	RENDIMIENTOS HIDRICOS (lt/s/Km ²)	VEREDAS QUE RECORRE
Quebrada Yarumo	11,61	86,95	0,79	68,05	Los Arrayanes, Silvania, Las Acacias, Buenaventura
Quebrada Yarumito	8,58	121,91	0,68	79,25	San Juan de Las Palmeras, Silvana
Quebrada Yarumilla	4,88	159,43	0,41	84,02	Esmeralda, Altamira
Quebrada Resguardo Cristalina	La 1,22	264,75	0,12	98,36	Resguardo La Cristalina
Quebrada El Sábalo	15,32	102,55	1,14	74,41	Casco Urbano Orito, Guayabal, La Cristalina, Florida, San Juan de Las Palmeras
Río Yarumo	14,38	190,16	1,39	96,66	
TOTAL	55,99	-	4,53	-	-

Los Autores; 2.003



Fuente: Los Autores, 2.003
Figura 36. Sectorización de la disponibilidad de agua de la microcuenca del Río Yarumo

De acuerdo a lo anterior, estima que las zonas de mayor oferta hídrica en la microcuenca son los sectores correspondientes a la quebrada El Sábalo y el Río Yarumo.

2.11.2 Demanda. Usos del agua. Al interior de la microcuenca fueron identificados usos variados del recurso hídrico, entre los cuales los de mayor importancia para la población los constituye el consumo humano, agrícola, pecuario y piscícola. Anotando además que la mayoría de las veredas involucradas directamente con la microcuenca no cuentan con acueducto veredal. Cada familia capta el agua de manera independiente, por tal razón es difícil precisar el consumo de agua de las corrientes que se utilizan para los diferentes usos.

Consumo Humano. El condicionamiento para consumo humano se presenta tanto en el sector urbano, centros nucleados y en general en el sector rural del municipio. Estos condicionamientos en el sector urbano obedecen a una baja calidad del agua procedente de los dos sistemas de acueducto existentes, mala calidad del agua de los aljibes e imperfecciones y falta de asesoría en su construcción, aunado a la alta demanda que incide sobre un descenso rápido de la tabla de agua o nivel freático del agua. En el sector rural se presenta básicamente por el secamiento de los nacimientos, aljibes y arroyos en razón a momentos de baja pluviosidad y deforestación de las áreas protectoras de los nacimientos principalmente.

Por tal razón es común encontrar sistemas de abastecimiento de agua procedentes de la precipitación que por escorrentía a través de cubiertas diversas de techos (trozas de madera, zinc y teja de asbesto cemento), contienen en agua en recipientes principalmente para la preparación de

alimentos en el sector rural, mientras que en el urbano el sistema abastece incluso las otras necesidades para aseo en general.

En el área de estudio no se cuenta con ninguna clase de plantas, ni de sistemas de tratamiento de agua.

Actualmente el acueducto municipal de Orito se abastece de la quebrada El Yarumito, con una cobertura a la población de aproximadamente el 78%. Se pretende ampliar la cobertura del acueducto abasteciéndose de la quebrada El Yarumo (caudal de fuente 78,15 lt/s). (EMPORITO, 2.003).

Uso agropecuario. Para el uso agropecuario, se puede afirmar que el más importante es el abastecimiento de agua para piscicultura. Pero es interesante conocer que ningún piscicultor toma agua de ríos o fuentes grandes para surtir de agua sus estanques. Todos los piscicultores hacen la captación de pequeñas fuentes que nacen en la misma finca del productor, o simplemente son afloramientos de agua en el mismo sitio donde construyeron su estanque. (Jaramillo, 1.999).

Uso industrial. El campo Orito, produce alrededor de 7.000 barriles diarios, por tal razón utilizan alrededor de 10.000 barriles de agua de otros pozos, a través de su sistema de inyección y de sus propios pozos de agua.

El agua para uso industrial en la explotación de petróleo, se hace de pozos profundos (aguas subterráneas). (Entrevista ingeniero de campo, ECOPETROL - Orito - Putumayo, 2.003)

Zonas de descarga. Las veredas que se encuentran dentro de la microcuenca, no cuentan con servicio de alcantarillado para el vertimiento de

sus aguas negras, por lo tanto utilizan como medios receptores las quebradas cercanas a sus viviendas o vierten las aguas residuales a campo abierto donde por esorrentía son arrastradas hacia las corrientes (CANADIAN PETROLEUM & GEOAMBIENTAL LTDA. 1.998).

La mayor parte de los habitantes del área realizan la disposición de las basuras a campo abierto (solares de las viviendas) o realizan quemas controladas.

2.11.3 Estimación de la Demanda de agua en la microcuenca. La mayor demanda hídrica a nivel regional la constituye el consumo de la piscicultura, seguido del consumo Humano.

La estimación de la demanda actual de agua para consumo humano y agropecuario se tomo teniendo en cuenta la información suministrada por los resultados del componente socioeconómico realizado para la microcuenca del río Yarumo (tabla 26).

Para lograr la estimación del consumo de agua humano se tuvo en cuenta: la dotación para la zona urbana de 200 lt/hab-día y para la zona rural de 250 lt/hab-día; la rata de crecimiento poblacional ⁶ proyectada al 2.005 con un valor de 2,68%, y una proyección poblacional a 5 años (al año 2.008).

⁶ Estudio socioeconómico de la microcuenca del río Yarumo, 2003

Para los animales se tuvo en cuenta: los consumos diarios por cabeza como lo afirma Pérez Acero⁷: vacunos (40 - 60 lt/vaca-día), cerdos (2 - 20 lt/cerdo-día) y aves (0,25 - 0,30 lt/ave-día). La rata de crecimiento poblacional para vacunos y Cerdos se estima en 0,5%, para aves la rata de crecimiento tiende a 0 por el elevado incremento de los costos de la alimentación. Se proyecta una población futura de animales a 5 años (al año 2.008).

⁷ PÉREZ ACERO, José Joaquín. Instalaciones agropecuarias. Bogotá: Usta, 1995. 578 p.

Tabla 26. Demanda de agua de la microcuenca del Río Yarumo

Tipo de consumo	Población	Demanda media diaria (lt/s)	
		Actual	Futura
Humano urbano	12.851	29,75	33,96
Humano rural	2.738	7,92	9,05
Avícola	11.897	0,034 – 0,041	0,035 – 0,042
Porcícola	444	0,010 – 0,103	0,011 – 0,105-
Vacuno	176	0,081 – 0,122	0,083 – 0,125

Fuente: Los Autores, 2.003

El área total de espejo de agua en lagos y estanques piscícolas es de 112.865 m². Para la estimación de la demanda de agua en piscicultura se tomó un promedio de 1 m de profundidad de los lagos o estanques y tomando un 40%⁸ de recambio de agua por día se obtiene un consumo de agua de 522,52 lt/s.

En la parte agrícola se puede decir que para la poca actividad, la demanda de agua no es muy significativa, puesto que el requerimiento hídrico que para ello se requiere, lo satisface la lluvia.

De acuerdo con lo anterior se puede establecer que la oferta de la cuenca y cada sector de ella, es lo suficientemente amplia como para suplir las necesidades hídricas para las actividades propias de los habitantes de la microcuenca del río Yarumo, que se abastecen de estos cuerpos de agua.

2.11.4 Calidad de agua. Para la evaluación de la calidad de aguas de la Microcuenca del Río Yarumo se establecieron cuatro estaciones de muestreo, distribuidas a lo largo del cauce principal del río Yarumo. Para su

⁸ Dato estimado por el grupo de trabajo

los tributarios más importantes al cuerpo de agua principal del río Yarumo.

Es importante resaltar que el número de estaciones ubicadas no se considera como representativo para hacer una verdadera evaluación de la calidad de aguas de la Microcuenca.

La ubicación de las estaciones de muestreo son las siguientes:

Estación	Ubicación
No.1	Bocatoma acueducto nuevo Orito.
No.2	Intersección Q. Yarumito-Río Yarumo
No.3	Intersección Q. Yarumilla-Río Yarumo
No.4	Intersección Q. El Sábalo-Río Yarumo

El análisis fisicoquímico de los parámetros seleccionados para determinar la calidad del agua de la microcuenca del Río Yarumo fue realizado por el Laboratorio de Aguas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Surcolombiana. (Ver anexo I)

- Resultados de análisis fisicoquímicos del agua microcuenca del Río Yarumo, Municipio de Orito. Los resultados obtenidos del análisis fisicoquímico se presentan a continuación de acuerdo a cada estación (ver cuadros 29 a 32).

Cuadro 29. Estación 1 Bocatoma acueducto nuevo de Orito

Parámetros	Unidades	Valor Registrado
Conductividad	MS/cm	14,5
Dureza	Mg/l CaCO ₃	8
Alcalinidad	Mg/l CaCO ₃	6
DBO	Mg/L O ₂	1,8
Coliformes totales	NMP/100ml	230
Oxígeno	Mg/l O ₂	4,5
PH	Unidad	6,8
Sulfato	mg/L SO ₄	ND
Cloruro	mg/L Cl-	3
Nitratos	mg/L NO ₃ -N	ND
Nitritos	mg/L NO ₂ -N	ND
Fosfatos	mg/L P	ND

ND: No Detectable

Fuente: Laboratorio de Aguas, Universidad Surcolombiana, Neiva - Huila.

Cuadro 30 Estación 2: Intercepción quebrada Yarumo - quebrada Yarumito.

Parámetros	Unidades	Valor Registrado
Conductividad	MS/cm (microsimens)	25,3
Dureza	m/L CaCO ₃	8
Alcalinidad	Mg/L CaCO ₃	10
DBO	mg/l O ₂	1,6
Coliformes totales	NMP/100ml	4.600
Oxígeno	mg/l O ₂	3,5
PH	Unidades	7,1
Sulfato	mg/L SO ₄	0,005
Cloruro	mg/l Cl	3
Nitratos	Mg/L NO ₃ -N	ND
Nitritos	Mg/LNO ₂ -N	ND
Fosfatos	mg/L P	5,95

ND: No Detectable

Fuente: Laboratorio de Aguas, Universidad Surcolombiana. Neiva - Huila.

Cuadro 31. Estación 3 Intersección quebrada Yarumilla - Río Yarumo

Parámetros	Unidades	Valor registrado
Conductividad	MS/cm	58,5
Dureza	Mg/L CaCo ₃	26
Alcalinidad	Mg/L CaCo ₃	20
DBO	Mg/l O ₂	1
Coliformes totales	NMP/100ml	11.000
Oxigeno	mg/l O ₂	5,5
PH	Unidades	7,2
Sulfato	Mg/L SO ₄	0,038
Cloruro	Mg/l Cl-	2,5
Nitratos	Mg/L NO ₃ -N	ND
Nitritos	Mg/l NO ₂ -N	ND
Fosfatos	mg/l P	11,9

ND: No Detectable

Fuente: Laboratorio de Aguas, Universidad Surcolombiana. Neiva - Huila.

Cuadro 32 Estación 4. Intersección río Yarumo quebrada el Sábalo

Parámetros	Unidades	Valor registrado
Conductividad	Ms/cm	335
Dureza	Mg/l CaCo ₃	30
Alcalinidad	Mg/l CaCo ₃	52
DBO	mg/l O ₂	2
Coliformes totales	NMP/100ml	2'400.000
Oxigeno	mg/l O ₂	2,5
PH	Unidades	7
Sulfato	mg/l SO ₄	0,16
Cloruro	Mg/l Cl	73
Nitratos	Mg/L NO ₃ -N	ND
Nitritos	Mg/LNO ₂ -N	ND
Fosfatos	Mg/L P	19

ND: No Detectable

Fuente: Laboratorio de Aguas, Universidad Surcolombiana. Neiva - Huila.

Teniendo en cuenta que cada uno de los valores individuales de los parámetros analizados en las presentes muestras (conductividad, dureza, alcalinidad, DBO, coniformes totales, Oxígeno, PH, sulfato, cloruro, nitrato, nitrito, fosfatos) no permiten caracterizar la calidad del agua, en este caso se toma como referencia la clasificación integral que maneja el Código Nacional de los recursos naturales renovables, identificando los usos potenciales en cada punto de muestreo a todo lo largo del eje principal de la microcuenca del Río Yarumo. Con base en los resultados de campo, se genera los usos potenciales del agua de la microcuenca del Río Yarumo. (ver cuadro 33).

Cuadro 33. Usos del agua microcuenca del Río Yarumo según su Calidad

Estación	Uso Potencial
No.1 Bocatoma nueva Municipio de Orito	-Consumo humano y domestico con tratamiento convencional -preservación de Flora y fauna -Agrícola -Pecuario
No. 2 Intercepción quebrada el yarumo – quebrada yarumito	-Consumo humano y domestico con proceso de desinfección para potabilización.. -preservación de flora y fauna -Agrícola -Pecuario
No.3 Intercepción quebrada Yarumilla – río Yarumo	-Consumo humano y domestico con tratamiento convencional -preservación de Flora y Fauna -Agrícola -Pecuario
No.4 Intercepción río Yarumo – quebrada el Sábalo	Agrícola Pecuario

Fuente: Los Autores, 2.003

Alcances de los usos del agua:

• **Consumo humano y domestico:**

Fabricación o procesamiento de alimentos en general y en especial los destinados a su comercialización o distribución.

a. Bebida directa y preparación de alimentos para consumo inmediato.

b. Satisfacción de necesidades domesticas, individuales o colectivas tales como higiene personal y limpieza de elementos, materiales o utensilios.

c. Fabricación o procesamiento de drogas, medicamentos, cosméticos, aditivos y productos similares.

• Uso del agua para preservación de flora fauna: Empleo en actividades destinadas a mantener la vida natural de los ecosistemas acuáticos y terrestres y de sus ecosistemas asociados sin causar alteraciones sensibles en ellos, o para actividades que permitan la reproducción, supervivencia, crecimiento, extracción y aprovechamiento de especies hidrobiológicas en cualquiera de sus formas, tal como en los casos de la pesca y la acuicultura.

• Uso agrícola. Consiste en su empleo para irrigación de cultivos y otras actividades conexas o complementarias que el ministerio de Salud o la EMAR establezcan.

• Uso pecuario del agua: Consiste en su empleo para el consumo del ganado en sus diferentes especies y demás animales, así como para

otras actividades conexas y complementarias que el ministerio de Salud o la EMAR establezcan,

- Uso para fines recreativos.

- Contacto primario como en la natación y en el buceo.

- contacto secundario como en los deportes náuticos y la pesca. . .

2.11.5 Evaluación de la calidad de agua con base en los indicadores de contaminación. Tradicionalmente para la evaluación de la calidad del agua adicionalmente al código nacional de recursos naturales se han utilizado los Índices de Calidad de las Aguas (ICA), los cuales tienen como propósito simplificar en una expresión numérica las características positivas o negativas de cualquier fuente de agua.

Algunas de las variables incluidas en estos índices merecen cuestionamiento, como es el caso de la temperatura por cuanto su valor se modifica de forma natural con la altitud y épocas climáticas. . .

En razón de las limitaciones manifiestas en los ICA, Alberto Ramírez González y Gerardo Viña Vizcaíno en su libro *Limnología Colombiana* plantean y formulan el empleo de cuatro Índices de Contaminación (ICO) los cuales son complementarios en sentido ecológico, y por lo tanto permiten precisar problemas ambientales, y con ello, profundizar en la identificación de especies con potencial indicador.

El cálculo de los mencionados índices constituye otra vía para hacer caracterizaciones fisicoquímicas del agua.

La gran ventaja de los ICO es que permiten evaluar contaminaciones particulares ya sea por mineralización, materia orgánica, sólidos suspendidos e índice de contaminación Tráfico.

Los índices de contaminación tienen una escala de 0 a 1, interpretándose que mayor valor mayor grado de contaminación

A continuación se presenta la evaluación de la calidad del agua de la microcuenca del Río Yarumo y de algunos índices debido a que no se muestrearon la totalidad de los parámetros que permitieran establecer los cuatro índices. (ver cuadros 34 a 37 y figuras 37 a 39).

Cuadro 34. Contaminación ICOMI Índice de contaminación por mineralización

Índice	Estaciones			
	1	2	3	4
Conductividad	0,0197	0,0417	0,1282	1,0
Dureza	0	0	0	0
Alcalinidad	0	0	0	0,01
ICOMI	0,0066	0,0139	0,0427	0,4464



Fuente: Los Autores, 2.003

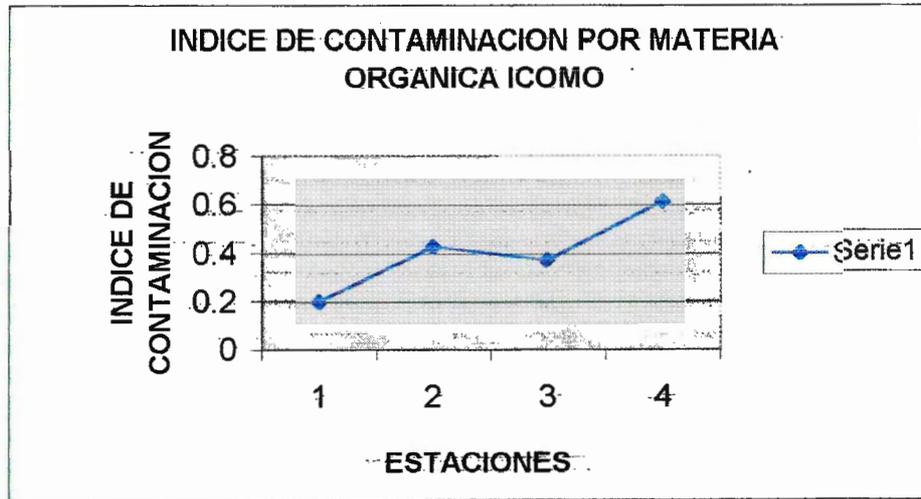
Figura 37. Índice de Contaminación por Mineralización ICOMI

El índice de contaminación por minerales, ICOMI, nos muestra su menor valor en la estación 1 en donde tiende a cero (0); este índice se va incrementando con el recorrido del Río significando aumento en la contaminación por mineralización.

El índice de contaminación por materia orgánica ICOMO, también presenta un incremento entre la primera y la segunda estación, en la tercera ocurre un descenso de la contaminación posiblemente por aportes de aguas nuevas y de buena calidad. Esta situación debe verificarse en campo. En la estación 4 el grado de contaminación es relativamente alta y esto se explica por el gran aporte que le hace la quebrada el Sábalo al cuerpo principal.

Cuadro 35. Índice de Contaminación ICOMO: Índice de Contaminación por Materia Orgánica

Índice	Estaciones			
	1	2	3	4
DBO	0,129	0,093	-0,05	0,16
Coliformes Totales	0,0	0,611	0,820	1,00
Oxígeno (%)	0,46	0,57	0,34	0,67
ICOMO	0,196	0,425	0,37	0,61



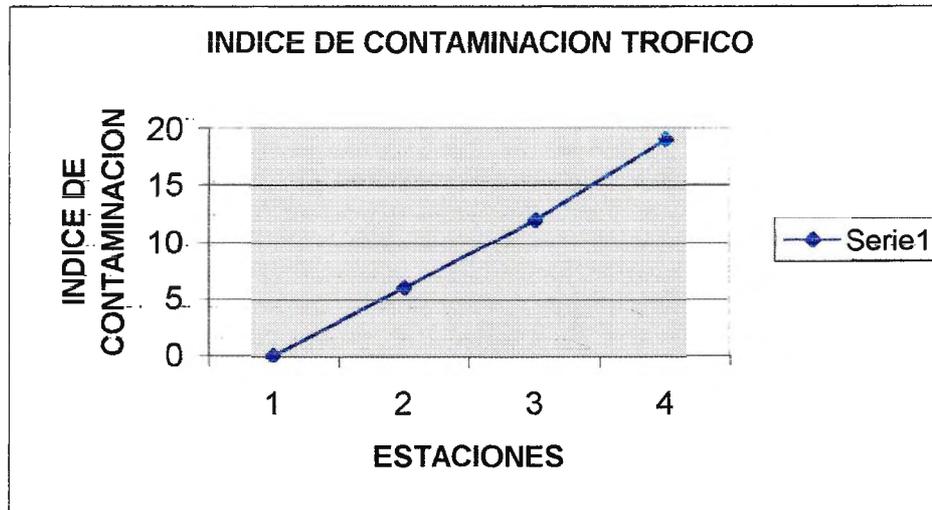
Fuente: Los Autores, 2.003

Figura 38: Índice de Contaminación por materia orgánica.

El índice de contaminación trófico también muestra un grado de aumento en la medida que se avanza en el cuerpo de agua y también tiene su explicación debido al aumento de contaminación que se presenta por los diferentes aportes.

Cuadro 36 Clasificación de las corrientes de acuerdo a la concentración de fósforo mg/l p.

Índice	Estaciones			
	1	2	3	4
Fosfatos Mg/l P	N.D	5,95 Hipereutrofia	11,9 Hipereutrofia	19,0 Hipereutrofia.



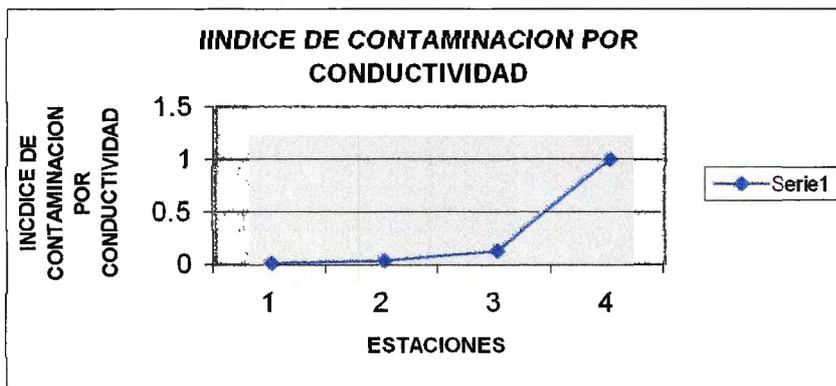
Fuente: Los Autores, 2.003

Figura 39. Índice de contaminación trófico microcuenca del Río Yarumo

Cuadro 37. Resumen índices de contaminación

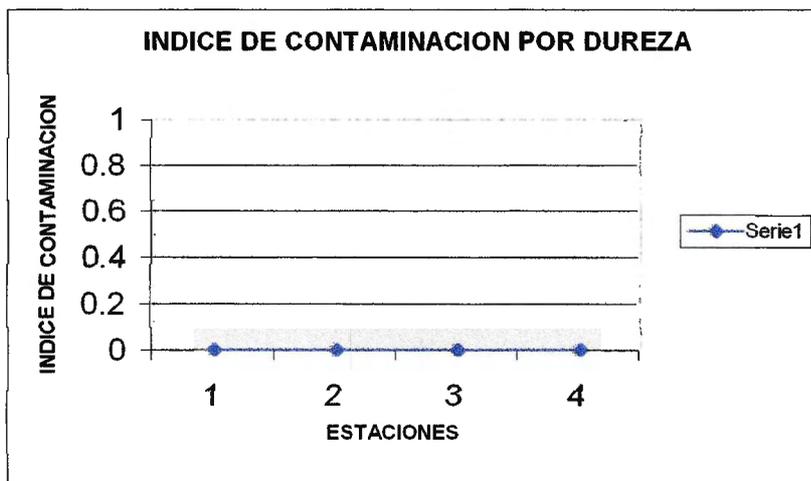
Índice	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4
Conductividad	0,0197	0,0417	0,1282	1
Dureza	0	0	0	0
Alcalinidad	0	0	0	0,01
Dbo	0,129	0,093	-0,05	0,16
Coliformes-totales	0	0,611	0,82	1
Índice de oxígeno (%)	0,46	0,57	0,34	0,67

A continuación se muestran las respectivas graficas para los componentes o parámetros que conforman los respectivos índices de contaminación: (figuras 40 a 44 y cuadro 38)



Fuente: Los Autores, 2.003

Figura 40. Índice de contaminación por conductividad



Fuente: Los Autores, 2.003

Figura 41. Índice de contaminación por dureza

Cuadro 38 Índices de Contaminación (ICO)

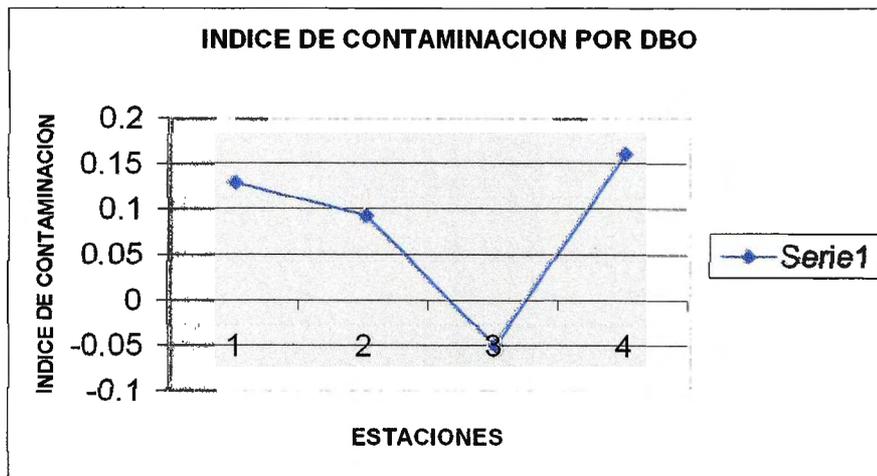
Estación	ICOMI	ICOMO	ICOTRO
1	0,0066	0,196	N.D
2	0,139	0,425	Hipereutrofia
3	0,0427	0,37	Hipereutrofia
4	0,4464	0,61	Hipereutrofia

Fuente: Los Autores, 2.003



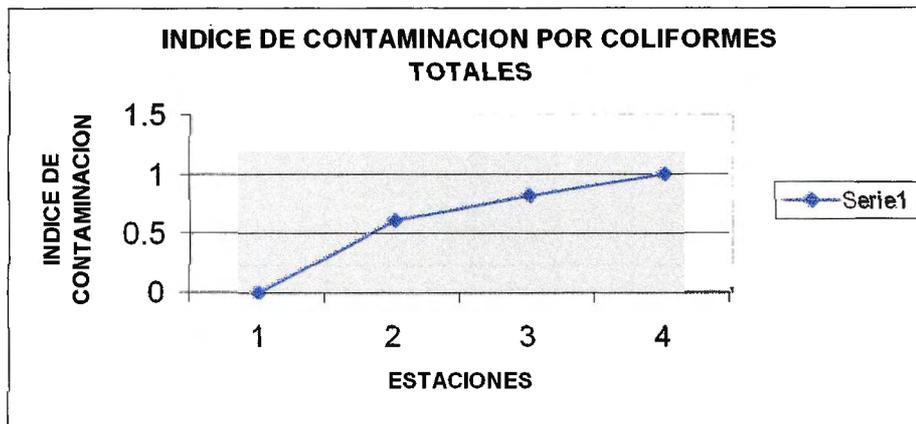
Fuente: Los Autores, 2.003

Figura 42. Índice de contaminación por alcalinidad



Fuente: Los Autores, 2.003

Figura 43. Índice de contaminación por DBO



Fuente: Los Autores, 2.003

Figura 44. Índice de contaminación por coliformes totales

Las figuras 40 a la 44 muestran de manera individual los comportamientos de los diferentes parámetros que conforman los respectivos índices de contaminación.

Figura 40 Índice de contaminación para la Conductividad: Este aumenta paulatinamente en la medida que se acerca a la desembocadura. De igual manera muestra su mayor valor de contaminación cuando el cuerpo de agua ha recibido los diferentes tributarios, especialmente las aguas servidas de la cabecera municipal de Orito.

Figura 41. Índice de contaminación para la Dureza: Los valores obtenidos son iguales a cero mostrando con esto que en la microcuenca no se tienen problemas de dureza.

Figura 42. La alcalinidad tampoco es un parámetro que afecte la calidad del agua. En sus diferentes estaciones estos valores son iguales a cero y en la última estación el valor se separa muy poco de cero sin ser significativo.

Figura 43. Índice de contaminación por DBO: Los valores de la DBO están cerca de un índice bajo de contaminación, inclusive en la estación 3 se *observa una recuperación tal vez atribuida a un aporte de agua de buena calidad por un tributario, situación que debería verificarse con un trabajo de campo mas intensivo.*

Figura 44. Índice de contaminación por Coliformes Totales: Es el parámetro que de manera individual muestra mayor grado de contaminación en la *microcuenca. También este grado de contaminación se acentúa en la medida que el Río Yarumo se acerca a la cabecera Municipal de Orito, siendo este hecho atribuible a la mayor contaminación por las aguas servidas del municipio.*

Como se discutió al inicio del capítulo de calidad de aguas, para el análisis e *interpretación de la contaminación de un cuerpo de agua es mejor la utilización de índices, los cuales permiten determinar grados de contaminación para unos elementos o componentes pero para otros no.*

COMPONENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

COMPONENTE SOCIOECONOMICO

En la elaboración del plan de ordenamiento y manejo de una micro cuenca, además de los estudios ambientales, físico bióticos, flora y fauna; es de suma importancia integrar el componente socioeconómico; ya que este refleja la situación, dinámica e impacto de los asentamientos humanos ubicados en la zona de influencia de la micro cuenca; por tal razón el presente estudio esta orientado a la identificación y análisis de los diferentes aspectos, como son:

- ❖ **El Demográfico**, facilita dentro del presente estudio la información concerniente a: distribución, composición, migración poblacional de los habitantes ubicados dentro del área.
- ❖ **Ámbito Interactivo**, permite identificar la dinámica de la comunidad en cuanto a: nivel de organización y participación, relaciones interpersonales, recreación y manejo del tiempo libre y los conflictos actuales.
- ❖ **Servicios Sociales e Infraestructura**, este aspecto ofrece una visión significativa de las condiciones, nivel y calidad de vida en que viven los habitantes del área de influencia del presente estudio.
- ❖ **Culturales**, siendo este uno de los factores, que determina la identidad de los grupos humanos; en este aspecto, se tienen en cuenta la existencia de la cultura material, el saber popular, símbolos y valores propios de ellos.

- ❖ **Económico**, determina las principales actividades de producción que generan los ingresos a las unidades familiares residentes dentro del área; como también permite identificar posibles actividades que incrementen los ingresos y mejore el nivel de calidad de vida; como un factor de desarrollo de la zona.

METODOLOGÍA

La información consignada en el presente estudio tuvo como punto de partida los lineamientos establecidos en la propuesta presentada a Corpoamazonía, los cuales se describen y analizan, de acuerdo a los diferentes momentos en que se dio este proceso.

- **Revisión información secundaria**, el presente estudio tuvo como fuentes de consulta a nivel estadístico e informativo los diferentes documentos a nivel departamental y municipal; sistematizados por el DANE, el SISBEN, Plan de Ordenamiento de Putumayo y Orito, Plan de desarrollo de Orito, 2.002, ejecutado por Hylea Ltda., Diagnostico Plan de Manejo Ambiental – Oleoducto trasandino del 2.000, y varios archivos suministrados por CORPOAMAZONIA (ver cuadro N° 1. revisión documentación)

- **Información Primaria**, en este segundo momento la participación de los actores sociales es fundamental, debido a que son ellos y acorde a sus necesidades los que facilitan los elementos necesarios para realizar el diagnóstico y la prospectiva de su propia región. La expresión de conocimientos, experiencias, vivencias, sentimientos, costumbres propias de su cotidianidad, enriquecen este estudio; es así como se realizaron encuentros participativos e interactivos de autodiagnóstico, en los cuales se emplearon ayudas pedagógicas orientadas a motivar, integrar, informar y conocer expectativas que tiene la población con

respecto a su desarrollo integral como resultado de la relación HOMBRE-NATURALEZA.

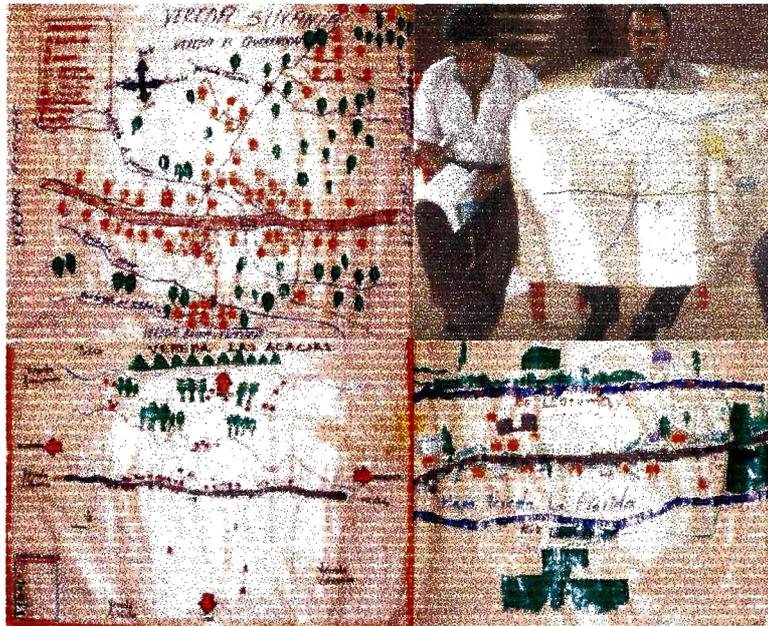
De acuerdo a lo anterior y acorde al diseño pedagógico se realizaron dos jornadas, una primera jornada con los pobladores de las veredas los Arrayanes, Acacias, Silvania, Buenaventura, la Esmeralda, San Juan de las Palmeras, ubicadas en la zona alta y una segunda jornada con los pobladores de las veredas Guayabal, Florida, Yarumo, Altamira, Casco Urbano de Orito, la Cristalina, Resguardo Indígena la Cristalina, y Guayabal; la vereda el Rosal, no se tubo en cuenta por que el grupo de trabajo consideró que su áreas dentro de la microcuenca no es representativa para efectos del Plan de Ordenamiento y Manejo.

Las técnicas e instrumentos empleados fueron:

-Técnicas:

- *La Observación participante*, facilito al equipo de profesionales tener un contacto más cercano y directo con el área y con la dinámica de los actores sociales participes de las diferentes actividades, dando como resultado un alto nivel de confiabilidad de la información.
- *Charla informativa*, se logro informar los aspectos relevantes del estudio, como son: la firma y profesionales responsables, aspectos generales de la micro cuenca y los alcances y compromisos del proyecto con respecto a CORPOAMAZONIA, y las diferentes veredas enmarcadas dentro de la cuenca.

- *Dinámica Motivacional*, permitió romper barreras de comunicación entre los mismos asistentes, incluidos los profesionales, además facilitó la integración y el reconocimiento de aspectos que son relevantes para el desarrollo humano a escala individual y comunitaria, como es el lograr compartir la risa, establecer redes dentro de los mismos asistentes y reconocerse como habitantes de una misma región.
- *Taller de construcción de la vereda*, con ayudas del papel, la plastilina, el pegante, y crayolas se les solicitó a cada grupo de personas de una misma vereda que construyeran el mapa veredal, con todos los elementos que son importantes para ellos, como los ríos, casas, montañas, límites, y demás que ellos consideraran (Ver figura 45. a 47 Reporte Fotográfico).



Fuente: Los autores, 2003

Figura 45. Taller mi vereda, microcuenca Río Yarumo – 2.003

- *La Entrevista*, de tipo espontánea, no dirigida, mas bien como acercamientos a través de diálogos con los diferentes actores participes de las actividades, posibilito, además de las preguntas y respuestas para recolectar datos, abrir espacios en los cuales se informo, oriento, motivo, escucho vivencias en las cuales sus esperanzas y desesperanzas forman parte del diario vivir de las personas que en a la actualidad habitan el área. Desarrollo *Discusión de Grupos*, durante el taller construcción de la vereda, se propicio el espacio para que los integrantes de cada grupo realizaran, la planeación, concertación de saberes y conocimientos de su entorno, dando como resultado el mapa veredal.
- *Socialización Grupal*, cada grupo expuso ante los asistentes además del mapa, las debilidades, fortalezas, prospectiva y alternativas de desarrollo, generando así un mayor conocimiento, discusión y visualización general de la micro cuenca el yarumo.

- Instrumentos:

- *Encuestas*
- *Nuestra vereda*
- *Cámara de fotografía*



Fuente: Los autores, 2003

Figura 46 Taller Parte Alta de la Microcuenca (Vereda Sylvania)



Fuente: Los autores, 2003

Figura 47. Taller Parte Baja de la Microcuenca (Escuela Municipio de Orito)

3. TEMATICA SOCIAL

3.1 ASPECTOS DEMOGRAFICOS

3.1.1 Dinámica histórica de los asentamientos. Los primeros pobladores del Putumayo fueron grupos de indígenas procedentes del imperio Inca: los Ingas y Kamentsa se asentaron en el norte del Departamento y los Cofanes, Huitotos y Sionas poblaron el sur.

El proceso de búsqueda de oro por parte de los españoles entre los siglos XVI y XVIII, generó la colonización por vía terrestre desde pasto hasta Mocoa y por vía fluvial a través de la red fluvial amazónica. Con ellos llegó la Iglesia Católica (Jesuitas y Capuchinos) quienes, más tarde, consolidaron su poder en esta vasta región del país.

Los procesos de colonización del Putumayo se asocian a situaciones económicas que de cierta manera han neutralizado una consolidación de la economía regional, puesto que, generalmente, las utilidades salen de la región hacia otros lugares del país. De alguna manera, se identifican seis momentos de colonización relacionados con bonanzas económicas.

La colonización producida por la explotación del caucho, hacia finales del siglo XIX y comienzos del XX, mediante la cual la región amazónica se integro al mercado internacional. El auge termina con la caída de la demanda debido a la marcada ventaja de países del Oriente, como Malasia e Indonesia.

El conflicto armado entre Colombia y el Perú en 1933, obligó al gobierno colombiano a ejecutar planes de colonización militar, como mecanismo para fortalecer la frontera, resultando en la fundación de poblaciones ahora importantes como Puerto Leguízamo.

El proceso de colonización se incrementó por la violencia de los años 50, debido a que por razones de inseguridad, desempleo y pobreza se produjo el desplazamiento de trabajadores del campo a regiones que, como el Putumayo, mostraban un especial atractivo para mejorar las condiciones de vida. Sin embargo el desarrollo agropecuario no fue lo que inicialmente se creyó, pues se creía en las bondades de los suelos para la producción agrícola, esta, fue contrarrestada además por la falta de vías de comunicación, la ausencia de créditos de fomento y la falta de asistencia técnica, entre otras causas. De esta manera, las expectativas de mejoría del nivel económico de la población se vieron frustradas por la negligencia oficial y la falta de políticas claras de desarrollo regional.

Los años sesenta marcaron un nuevo periodo de bonanza relacionado con la explotación del petróleo. Fue así como aparecieron nuevos centros de población, se construyeron vías de comunicación y arribaron personas de otras regiones del país en busca de trabajo. Al mismo tiempo, llegaron campesinos que se asentaron en las vegas de los ríos para explotarlos mediante el establecimiento de diversas líneas de producción agropecuaria. Como en los casos anteriores, estos intentos de desarrollo tampoco estuvieron acompañados de una política social consecuente por parte del Estado, favoreciendo una situación coyuntural que agudizó las precarias condiciones sociales del departamento.

El cultivo de coca se asoció a la colonización del Putumayo desde comienzos de los años sesenta hasta finales de los ochenta. A esta actividad se vinculó la población agrícola, indígenas y colonos, ya que los rendimientos económicos superaron las expectativas del petróleo y los ingresos que los campesinos obtenían de los cultivos tradicionales de subsistencia como la yuca, el plátano y el maíz, productos que se compraban en otros departamentos.

Hacia finales de 1.992, la apertura de la carretera Mocoa-Pitalito-Bogotá originó la llegada de personas del centro del país con intereses comerciales, toda vez que la nueva vía facilitó el ingreso de mercancías. Además, últimamente se ha presentado el fenómeno del paulatino retorno de los colonos hacia sus lugares de origen, debido a la caída de los precios de la coca en 1991 y auge de la amapola en regiones de clima frío.

3.1.2 Población. Como se indicó anteriormente, tanto en el sector urbano como en el rural dentro de la microcuenca, se puede observar la existencia de población indígena, colonos, negritudes y campesinos, siendo estos últimos el producto de la colonización, por la búsqueda de mejores ingresos, atraídos por la industria petrolera y del desplazamiento forzado de la contingencia en la región.

De acuerdo a estudios (estudio de impacto ambiental, programa sísmico Orito 3D) las actividades petrolera en el Putumayo se inician desde 1960 y produce cambios en la dinámica poblacional debido a los movimientos migratorios hacia varios centros urbanos, entre ellos se puede mencionar el municipio de Orito. Lo anterior incide en los aspectos sociales, culturales y en las actividades económicas. Situación unida que al proceso de colonización no controlada, hace que se asienten en esta zona culturas provenientes de

departamentos tales como Nariño, Cauca, Valle del cauca, Quindío, Tolima, Huila y Antioquia, Caldas, Costa atlántica entre otros.

En el proceso migratorio se puede distinguir tres etapas:

- Una etapa de expulsión de población andina debido a la violencia social y política en las décadas de los cincuenta y sesenta.
- Una etapa de auge y demanda de mano de obra petrolera que se inicia en los años sesenta y continúa hasta el inicio de los ochenta.
- Finalmente, la etapa motivada por el auge de los cultivos de coca, especialmente a partir de los años sesenta.

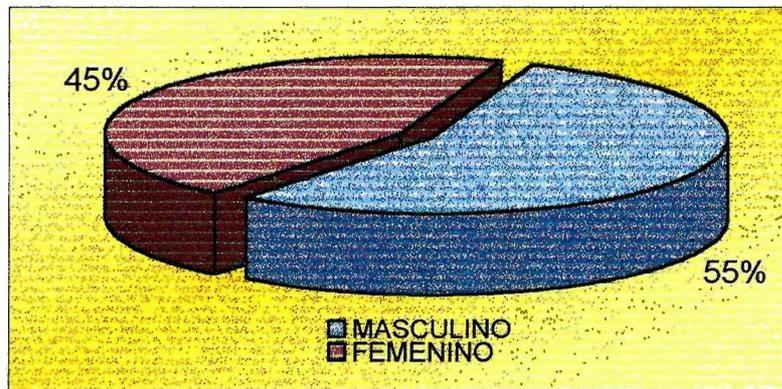
El grupo de trabajo apoyado en cifras estadísticas del DANE y encuestas aplicadas en los talleres para las diferentes veredas, establece la siguiente información de la población dentro de la microcuenca en estudio.

Cuadro 39. Distribución de la población por veredas, microcuenca del Yarumo

Veredas	Sexo		Total población	% participación	Area Has	% de área
	M	F				
Arrayanes	22	17	39	0,25	76,35	1,36
Acacias	158	125	283	1,79	378,58	6,76
Silvana	150	130	280	1,76	697,65	12,46
San Juan de las Palmeras	160	121	281	1,77	1.106,68	19,76
La Esmeralda	110	90	200	1,26	423,11	7,56
La Florida	70	57	127	0,80	220,36	6,94
Altamira	95	80	175	1,11	338,91	6,05
Los Guadales	126	84	210	1,34	134,26	2,40
Buenaventura	56	55	111	0,70	190,69	3,41
La Cristalina	148	122	270	1,71	549,77	9,82
R, La Cristalina	129	102	231	1,47	437,74	7,82
Guayabal	144	138	282	1,78	497,61	8,89
El Yarumo	250	230	480	3,04	256,32	4,58
El Rosal*	NC	NC	NC	NC	5,45	0,1
Subtotal	1.618	1.351	2.969	18,78	5313,48	94,89
Casco Urbano Orito			12.851	81,22	286,16	5,11
TOTAL			15.820	100	5.599,64	100

Fuente: Taller Participativo, Trabajo de Campo Población, DANE 2003

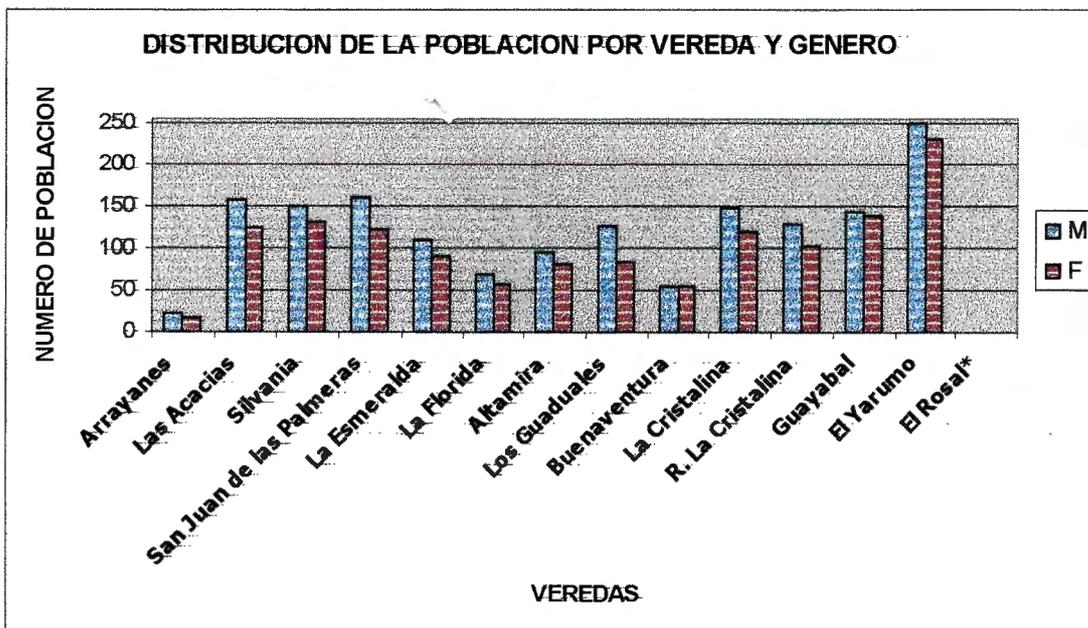
* El Rosal, no se consideró.



Fuente: Los Autores, 2.003

Figura 48. Participación Porcentual por Género

Haciendo el análisis de la Población rural de la microcuenca, el 55% del total de población es de sexo masculino y el 45% corresponde al sexo femenino, de la cual se puede deducir que las proporciones de población están casi en igualdad de género.



Fuente: Los Autores, 2.003

Figura 49. Distribuciones de la población por veredas y género

No existen registros confiables de población. Dos de las razones de mayor consenso son: que la población se mueve permanentemente lo que genera subregistro y sobregistro a la hora de los censos, incluso entre veredas de un mismo municipio; la otra es que se aporta información imprecisa por parte del consultado. (PBOT, 2002)

El cuadro 39, nos muestra la distribución de la población por veredas, pero se incluye la del casco Urbano de Orito, allí se puede observar, que el asentamiento humano más representativo dentro de la microcuenca es el correspondiente al casco Urbano de Orito, con el 81,22% del total de la población. Dentro de la población rural está la vereda el Yarumo, participando con el 3,03% del total de la población, con respecto a la población veredal el Yarumo representa el 16,17%; la población menos representativa corresponde a la vereda los Arrayanes, participando solamente con un 0,25 % a nivel de microcuenca y con 1,31% con respecto a lo rural. Se expresa un orden de la población, teniendo en cuenta el grado de mayor a menor, en segundo lugar la vereda las Acacias con 283 habitantes, la cual representa el 1,79 % con respecto a toda la población de la microcuenca y 9,53% con respecto a la población de las veredas, en tercer lugar esta la vereda Guayabal con 282 habitantes cuya participación es del 1,78% de toda la población de la microcuenca y con el 9,50% de la población veredal y en cuarto lugar le sigue con una mínima diferencia la vereda San Juan de las Palmeras con 281 habitantes y una participación del 1,77% de toda la población de la microcuenca y con un 9,46% de la población veredal; dicha situación indica que el 44,66% de la población rural, esta concentrada en las cuatro veredas ya mencionadas, razón por la cual es importante revisar con mayor detenimiento la situación socioeconómica de cada una de ellas, no queriendo decir con esto que las de menor población no sean importantes, pues simplemente se esta teniendo en cuenta un solo

factor como es la cantidad de personas, variable que por si sola no es suficiente para priorizar necesidades, pero si nos da un punto de referencia para efectos de priorizar acciones concretas.

Analizando la distribución de la población rural dentro de la microcuenca, con respecto al área de la misma, esta no tiene ninguna relación directa. Se observa que las veredas San Juan de las Palmeras representa el 19,76% del área de la microcuenca, Silvania representa el 12,46%, la Cristalina representa el 9,82% y Guayabal con 8,89% del área, estas cuatro veredas representan el 50,93% del área de la microcuenca. El casco Urbano de Orito que tiene el 5,11% del área, tiene el 81,22% de la Población.

3.1.3 Análisis Distribución Predial. Para la formulación de diagnósticos y planes de manejo en una microcuenca, se hace necesario realizar un análisis interpretativo en lo que concierne al componente predial y tenencia de la tierra, debido a que este se constituye en una herramienta fundamental en la evaluación de la oferta ambiental y socioeconómica de una región o área, asimismo permite realizar un contraste de los impactos que en la degradación de los recursos renovables han ocasionado los procesos de fragmentación y sistemas de tenencia de la tierra. Cabe anotar que el análisis catastral a realizar para la microcuenca del Río Yarumo, será interpretada a partir de la base de datos predial de las ocho veredas que participan activamente en el Programa Familia Guardabosques (Buenaventura, Silvania, San Juan de las Palmeras, Arrayanes, La Florida, La Esmeralda, Acacias y Altamira), las cinco veredas restantes se consideraron con la información levantada en campo debido a que no se encontró ninguna información consolidada en Entidades Publicas y privadas en la región Umata, Secretaria de Gobierno, planeación municipal, considerando la veredas información analizada, nos aproximamos de cierto

modo a la distribución predial predominante del área en estudio, debido principalmente a que la distribución de la tierra tiende a ser homogénea por las condiciones agroecológicas y socioeconómicas semejantes.

- Distribución de la tierra Este componente hace referencia a la forma como esta distribuido los diferentes predios de acuerdo a los diferentes rangos per hectáreas (ver cuadro 40 y figura 50).

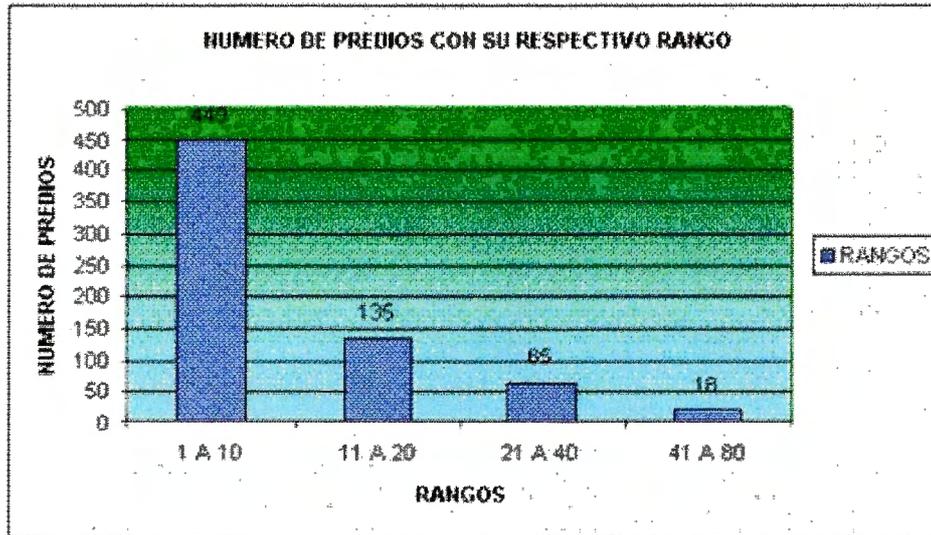
Cuadro 40. Número de predios con su respectivo rango

VEREDA	AREA (Ha)	RANGOS				
		No. PREDIOS	0 - 10	11 - 20	21 - 40	41 - 80
Arrayanes	76,35	20	16	3	1	0
Acacias	378,58	79	56	16	7	0
Silvana	697,65	73	50	10	9	4
San Juan de la Palmeras.	1106,68	74	60	7	4	3
La Esmeralda	423,11	26	15	5	6	0
La Florida	220,36	28	21	4	1	2
Altamira	338,91	53	40	4	9	0
Los Guadales	134,26	42	22	9	10	1
Buenaventura	190,69	37	25	7	3	2
La Cristalina	549,77	46	29	10	5	2
Resguardo la Cristalina*	437,74	48	28	18	1	1
Guayabal	497,61	46	22	20	3	1
El Yarumo	256,32	95	65	22	6	2
El Rosal	5,45	NC	NC	NC	NC	NC
Casco Urbano de Orito	286,16	AI	AI	AI	AI	AI
TOTAL	5.599,64	669	449	135	65	18

Fuente: Familias Guarda Bosques 2003

NC: No se considero

AI: Análisis independiente



Fuente: Los Autores, 2003

Figura 50. Distribución de número total de Predios por rango

La distribución de la tierra dentro de la microcuenca, se caracteriza por que el mayor numero de predios (449 predios) se encuentran ubicados en el rango entre una y diez hectáreas, es decir que gran parte de la tierra se encuentra en un gran número de familias, pero cada una de ellas con predios que no pasan de diez hectáreas y algunos otros (135 predios) están entre once y veinte hectáreas; los predios de mayor extensión, entre 41 y 80 hectáreas se encuentran concentrados solamente en dieciocho (18) predios.

Para efectos de estudio de la población correspondiente al área de influencia, se tendrá en cuenta tres componentes fundamentales que orienta el estudio a conocer la distribución y composición de los habitantes de la zona como también su procedencia

En la actualidad Colombia es un país donde se presenta mayor movilidad poblacional ocasionada por situaciones de orden publico y económico, entre este el desempleo y la pobreza, originando la colonización de nuevos

territorios que muestran gran interés a los grupos humanos para mejorar su calidad de vida; es así como el putumayo específicamente Orito se ha visto involucrado por este fenómeno, siendo de gran motivación la explotación del petróleo en los años sesenta y el cultivo de coca en los setenta – ochenta, actividades a las cuales se involucraron la población agrícola, indígenas y colonos.

Aunque en las fuentes secundarias oficiales no se encuentran datos precisos de migración en el área de influencia, el trabajo de campo permitió identificar la procedencia por vereda, como lo muestra el cuadro 41 y en el cual una gran diversidad de personas procede de diferentes regiones de Colombia; Básicamente de los departamentos de Nariño, Cauca, Huila y Caquetá y de otras regiones en menor proporción como son Costa Atlántica, Caldas, Cundinamarca y Antioquia.

Se puede decir sin temor a equivocarse que en la cabecera la única parte de la población oriunda de esta región es la niñez y parte de la juventud. La población que inmigra de diferentes sitios del país lo hace por razones muy similares; en general en busca de bienestar de aumento el nivel de sus ingresos mediante la vinculación de actividades económicas productivas y en busca de tierras. El grupo de edad que más inmigra es el comprendido entre los 15 y 40 años, es decir el sector de la población más apto para vincularse al proceso productivo. (Plan de desarrollo Municipio de Orito).

Cuadro 40-A. Origen de la población a nivel rural

Vereda	Procedencia
Arrayanes	Nariño, Cundinamarca, Tolima, Huila
Acacias	Cauca, Caldas , Nariño, Huila
Silvana	Nariño, Cauca, Huila, Caquetá, Valle
San Juan de la Palmeras.	Cauca, Huila, Antioquia, Nariño.
La Esmeralda	Cauca, Nariño
La Florida	Nariño, Tolima Cauca, Valle
Altamira	Nariño, Caquetá.
Los Guadales	Nariño, Valle, Calda, Tolima Huila.
Buenaventura	Nariño, Costa Atlantica, Caquetá
La Cristalina	Nariño, Cauca, Huila, Caquetá
Resguardo la Cristalina*	Población indígena, Nariño y Cauca
Guayabal	Antioquia, Caldas, Tolima, Huila
El Yarumo	Nariño, Cauca. Tolima Huila.
El Rosal	N.C.
Casco Urbano de Orito	Antioquia, Nariño, Huilla, Cuaca, Caquetá, Caldas, Valle.

Fuente: Encuesta taller comunitario, grupo de trabajo 2.003 NC: No se consideró.

Como se observa en el cuadro 40-A la procedencia de los asentamientos humanos son básicamente de los departamentos de Nariño, Tolima, Huila, Caquetá, Cauca y algunos otros pobladores son de la costa Atlántica y Cundinamarca.

Población por edad y sexo: La población de acuerdo a su edad y género se encuentra la mayor parte de ella entre los 19 y 50 años tanto hombres como mujeres, como lo expresa el siguiente cuadro:

Cuadro 41. Número de habitantes por edad y sexo

Veredas	Masculino					Femenino					Total
	0 a 5	6 a 10	11 a 18	19 a 50	Mayor a 50	0 a 5	6 a 10	11 a 18	19 a 50	Mayor a 50	
Arrayanes	4	8	5	4	1	2	6	6	2	1	39
Acacias	27	18	15	78	20	16	14	22	67	6	283
Silvana	28	17	25	69	11	19	14	31	52	14	280
San Juan de la Palmeras.	25	22	26	72	15	20	16	18	61	6	281
La Esmeralda	2	6	30	68	4	6	15	18	48	3	200
La Florida	3	9	10	41	7	7	5	9	30	6	127
Altamira	8	21	18	24	24	10	25	25	12	8	175
Los Guadales	6	18	22	60	20	10	26	27	12	9	210
Buenaventura	12	12	3	21	8	8	11	7	22	7	111
La Cristalina	27	15	29	67	10	16	12	24	60	10	270
Resguardo la Cristalina*	27	20	22	45	15	14	20	18	38	12	231
Guayabal	7	21	38	60	18	20	16	33	55	14	282
El Yarumo	21	35	76	72	46	27	38	56	70	39	480
El Rosal	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Casco Urbano de Orito	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI
TOTAL	197	222	319	681	199	175	218	294	529	135	2969

Fuente: Aplicación Encuestas Trabajo de Campo Año 2003

NC: No se considero

AI: Análisis independientes

El 25% del total de población de las veredas expresadas en el cuadro anterior son de género masculino entre 19 y 50 años de edad y el 20% del total de la población son mujeres ubicadas entre los 19 y 50 años de edad. En lo referente a jóvenes entre los 11 y 18 años estos representan el 9% de sexo masculino y las mujeres el 10% del total de población.

Población Urbana de Orito

El municipio de Orito inició su actividad en el año de 1.977, según las estadísticas con una población de alrededor de 3.500 habitantes, dato no oficial en razón de que el censo anterior a su creación fue en 1.973; según el

censo DANE de 1.986 se reportaba alrededor de 15.115 habitantes, de los cuales 6.151 en el área urbana y 8.963 en el sector rural; el 46,6% eran mujeres y el 53.4% hombres. El número total de viviendas alcanzaba las 2.975 de las cuales 863 estaban en la cabecera y 2.112 en el área rural.

Para 1.993 el censo indica 23.649 habitantes de los cuales 7.981 habitan el casco urbano y 15.668 el área rural. El NBI fue reportado para personas en la cabecera en un 42% y para el sector rural en 59,8%. Del mismo modo se reportaron 1.627 habitantes urbanos en estado de miseria y 908 para el área rural.

Teniendo en cuenta los procesos de colonización, es de considerar que también se encuentra en el municipio un asentamiento de etnia negra proveniente de otros departamentos como Nariño y Cauca con una población aproximada de 400 habitantes según DASALUD.

Las comunidades encontradas en Orito de acuerdo a fuentes de DASALUD tienen 95 familias de las cuales 65 familias o sea el 68,42% pertenecen al resguardo la Cristalina conocidos como los EMBERA-KATIÓS.

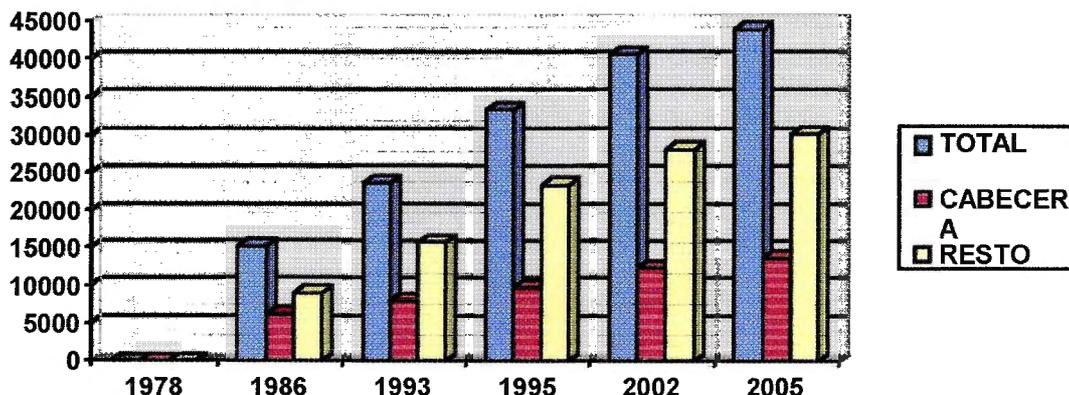
La evolución histórica censal proyectada es la siguiente:

Cuadro 42. Evolución histórica censal y proyectada en el municipio de Orito Putumayo

Habitantes	Años					
	1.978	1.986	1.993	1.995	2.002	2.005
Total		15.115	23.649	33.382	40.564	43.812
Cabecera		6.151	7.981	9.749	12.435	13.704
Resto		8.963	15.668	23.368	28.129	30.108

Fuente: DANE CENSOS 1.986, 1.993 Y PROYECCIONES, PBOT de Orito 2.002.

En la figura 51 se presenta la evolución histórica de la población total, en ella se puede apreciar importantes incrementos principalmente en el periodo 1.986 – 1.993 en donde la población se incrementa en 8.534 habitantes con un incremento anual del 6,6%, mientras que en el periodo 1.993- 1.995 el incremento alcanza el 18,8% anual; en el periodo 1.995 – 2.002 el incremento desciende a 2,8%-anual y para el periodo proyectado 2.002- 2005 el incremento es del 2,68% aproximadamente.



Fuente DANE Proyectado, PBOT de Orito-2.002.

Figura 51. Evolución histórica poblacional del Municipio de Orito

La proyección de la población año 2.003 se puede observar de la siguiente manera:

Municipio	Cabecera Municipal	Resto Rural	Total Proyectado
Orito	1.285	28.787	41.638

Fuente: DANE – Colombia Proyección de Población. PBOT. Orito 2002.

Del total de población de Orito, se puede analizar que el 3,09% viven en el casco urbano y el resto se ubican en el sector rural, por tal razón es

importante considerar políticas orientadas al sector agrícola sin querer decir con esto que el casco urbano no se le preste la debida atención, por el contrario debe ser un polo de desarrollo que brinde un mejor escenario de posibilidades al campo y por ende a sus habitantes.

3.1.4 Patrones y tendencias de ocupación. El proceso colonizador del putumayo se inicia, con una relativa intensidad, en el siglo XIX y comienzos del XX a partir de la extracción de la Quina, el caucho y las pieles. En 1870 los hermanos Reyes organizaron una empresa de extracción de quina en el Putumayo y el Caquetá sustentado en el trabajo de los indígenas quienes transportaban la corteza hasta Puerto Sofía y Cuembí, de donde era enviada a Brasil. Posteriormente, viene la exploración y extracción del petróleo y la economía de la coca, como áreas productivas dominantes.

Los trabajadores que se vincularon a las primeras económicas eran de origen Antioqueño y Tolimense, principalmente. Este periodo se caracteriza por marcar una hecatombe demográfica entre la población indígena del departamento. Por ejemplo, de 100.000 huitotos que existían a comienzos del siglo XX, al finalizar la coca del caucho sólo quedaban unos 15.000. durante el periodo y con posterioridad al mismo, se desarrolla el comercio de las pieles, sobre todo las de jaguar, tigrillo y nutria. Muchos indígenas y colonos se dedicaron a esta actividad de manera intensiva.

En 1.963 la Texas petroleum Company inició la exploración y explotación del petróleo existente en la región, actividad que atrajo gran cantidad de gente, la cual se vinculó de manera directa o indirecta a esta industria. Las carreteras que abrió la compañía hacia los pozos y por ende pasa por el oleoducto permiten y promueven la colonización que tiene como objetivos la extracción de maderas finas y la producción agropecuaria.

El último universo de gran envergadura corresponde a la coca y sus derivados que a principios de los años ochenta se toma el medio y bajo Putumayo atrayendo gran cantidad de personas (sobre todo del departamento de Nariño) que llegan con el propósito de buscar solvencia económica.

En general, gran parte de la población de la microcuenca sigue siendo minifundista. En términos territoriales la población indígena es la menos favorecida pues ellos siempre buscan sitios donde puedan encontrar medios naturales de subsistencia.

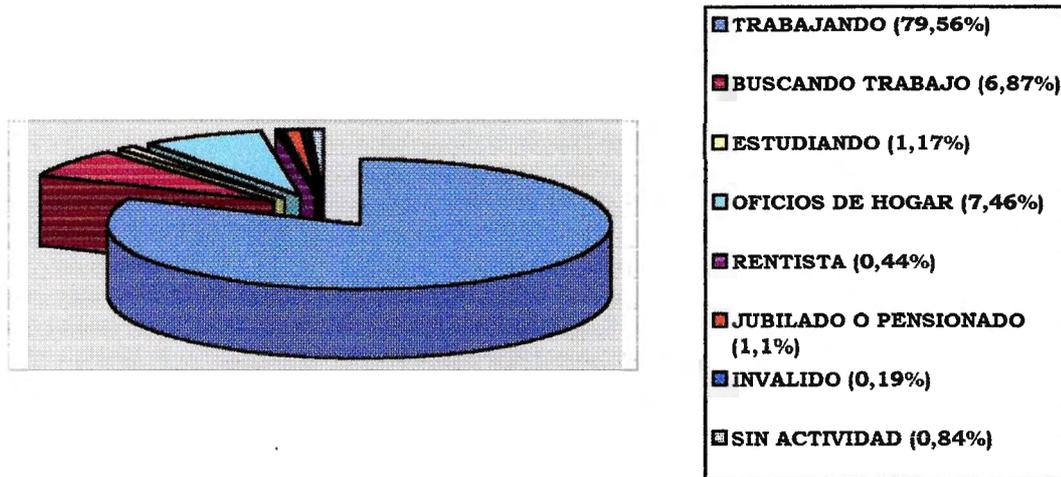
Empleo

No existen unos verdaderos indicadores sobre oferta y demanda de empleo en el municipio de Orito, entendible desde luego por su inestable economía resultante lógica de las diversas bonanzas, crisis, y formas de vida y empleo, de una sociedad inmersa en un área de alto conflicto socio político, en un área estratégica desde lo ambiental (minería y manejo de la selva), desde lo ilícito y desde lo militar.

Sin embargo, sector aporta una serie de ofertas y demandas que pueden ser reflejadas en las tendencias ocupacionales y/o de servicios y/o producción de bienes, todos ellos generadores de empleo.

El SISBEN 2.001, presenta una serie de información de valor para la tendencia de la actividad económica de la población del Municipio de Orito. (Ver Figura 52). Según dicho sistema, en el área urbana el 79,56% de la población se encuentra trabajando, el 6,87% busca trabajo, 1,17% estudia, el

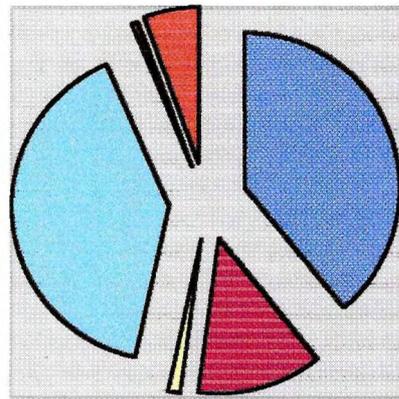
7,46% se dedica a los oficios del hogar, el 0,44% es rentista, el 1,1% es jubilado, el 0,19% es inválido y el 0,84% no tiene actividad alguna. (PBOT Orito, 2.002).



Fuente: PBOT Orito, 2.002

Figura 52. Actividad habitual del jefe de familia en el área urbana

Del total de la población urbana, el 38,88% es empleado particular, el 12,97% es empleado del gobierno, 1,35% es patrón, el 40,33% es trabajador independiente, el 0,57% trabajador de familia, y el 5,9% empleada doméstico. (Ver Figura 53). Dicha situación concuerda ampliamente con las posibilidades que presenta los más de 782 negocios detectados en el municipio (PBOT Orito, 2.002).

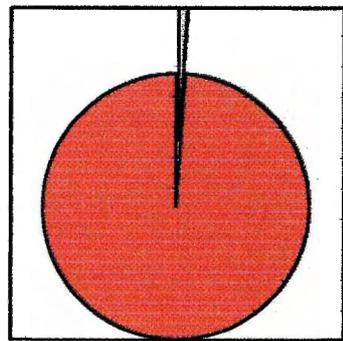


■ EMPLEADO PARTICULAR	(38,88%)
■ EMPLEADO DE GOBIERNO	(12,97%)
■ PATRON	(1,35%)
■ TRABAJADOR INDEPENDIENTE	(40,33%)
■ TRABAJADOR FAMILIA	(0,57%)
■ EMPLEADO DOMESTICO	(5,9%)

Fuente: PBOT Orito, 2.002

Figura 53. Posición ocupacional en el área urbana de Orito

La cultura agropecuaria del actual poblador urbano de Orito es muy baja, solo alcanza el 1,24% (ver Figura 54).



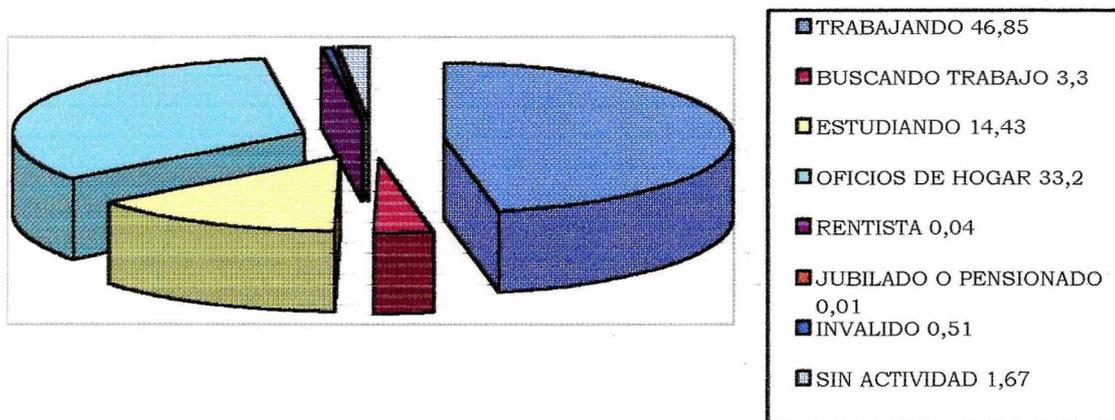
■ PRODUCTORES AGROPECUARIOS	(1,24%)
■ PRODUCTORES NO AGROPECUARIOS	(98,76%)

Figura 54. Cultura agropecuaria en los pobladores del casco urbano de Orito

Fuente: PBOT Orito, 2.002

La actividad económica de la población de 10 y más años en el sector rural presenta el siguiente perfil: 46,85% se encuentran trabajando, 3,3% buscando trabajo, 14,43% estudiando, 33,2% oficios de hogar, 0,04%

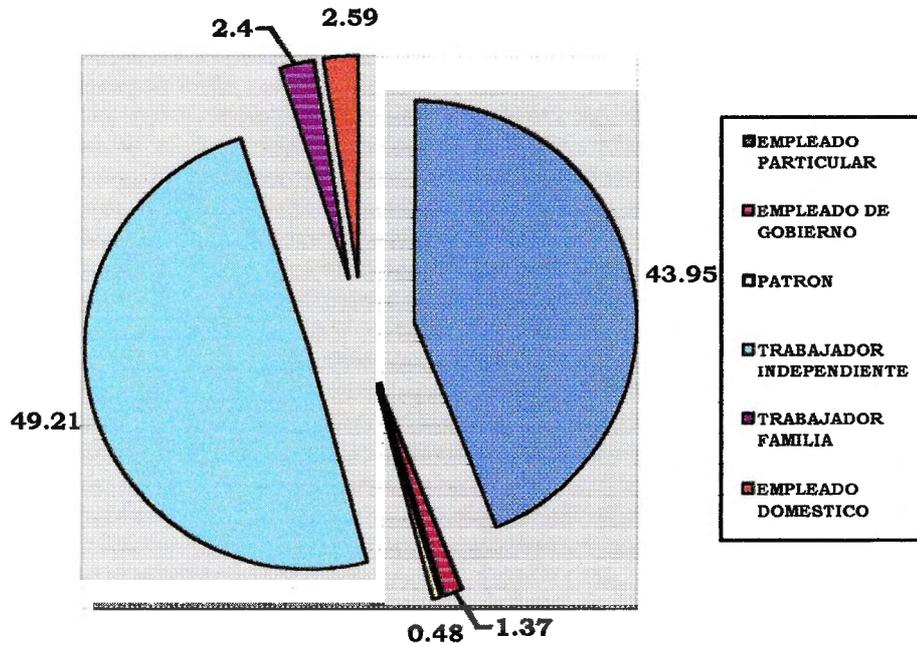
rentistas, 0,01% jubilados o pensionados, 0,51% inválidos y 1,67% sin actividad.



Fuente: PBOT Orito, 2.002

Figura 55. Actividad económica población de 10 y mas años en el área rural

Por su parte el sector rural presenta los siguientes indicadores con respecto a empleo y desarrollo ocupacional: el 43,95% es empleado particular, el 1,37% es empleado del gobierno, 0,48% es patrón, el 49,21% es trabajador independiente, el 2,4% trabajador de familia, y el 2,59% empleada doméstico. (Ver Figura 56).



Fuente: PBOT Orito, 2.002

Figura 56. Posición ocupacional en el área Rural de Orito

La cultura agropecuaria en el sector rural es imperante ya que el 84,63% son productores agropecuarios, y solo el 15,37 se declaran productores no agropecuarios (seguramente estos representan la franja de independientes oferentes de bienes y servicios en el sector rural). (PBOT Orito, 2.002).

3.2 ORGANIZACIÓN COMUNITARIA

La participación exige esfuerzos organizados por los actores sociales de base, siendo estos los que lideren procesos para aumentar el control sobre los recursos y así establecer estrategias y alternativas de desarrollo. La

organización y participación de las comunidades debe ser promovida en primera instancia por el estado como un derecho constitucional en donde se debe posibilitar la capacitación y asesoría en gestión de proyectos así como los recursos necesarios para orientar los esfuerzos hacia el mejoramiento de nivel y calidad de vida de la comunidad y la región.

Cuadro 43. Organizaciones Sociales a Nivel Rural

Vereda	Organización Social
Arrayanes	Junta de acción comunal.
Acacias	Junta de acción comunal, Asociación agropecuaria, asociación de padres de familia.
Silvana	Junta de acción comunal, asociación de campesinos.
San Juan de las Palmeras	Junta de acción comunal
La Esmeralda	Junta de acción comunal, Asociación agropecuaria, asociación de padres de familia
La Florida	Junta de acción comunal
Altamira	Junta de acción comunal, asociación de ganaderos, asociación de mujeres, junta de padres de familia.
Los Guadales	Junta de acción comunal, asociación de padres de familia
Buenaventura	Junta de acción comunal, asociación de padres de familia, asociación agropecuaria.
La Cristalina	Junta de acción comunal, junta de padres de familia.
R. La Cristalina	Resguardo indígena, junta con presidente
Guayabal	Junta de acción comunal, comité de restaurante escolar.
El Yarumo	Junta de acción comunal, asociación agropecuaria, junta de padres de familia, asociación de jóvenes.
El Rosal	No se considero
Casco Urbano Orito	Se hace análisis independiente

Fuente: Encuestas Trabajo De Campo – Taller

De acuerdo a la información dada en el cuadro 43, todas las veredas están organizadas a través de Juntas de Acción Comunal siendo las que más predominan en la región, las asociaciones agropecuarias de campesinos y las asociaciones de padres de familia también predominan en orden de importancia respectivamente.

Aunque existen organizaciones comunitarias reconocidas, la participación y gestión de proyectos ante la administración municipal, ECOPETROL, Corpoamazonía y demás instituciones de orden departamental y nacional se ve frustrada toda gestión por el divorcio que existe entre la comunidad y el estado.

De acuerdo al oficio fechado en agosto 12 del 2.003, en el cual se mencionan los proyectos registrados en el banco de datos de la alcaldía, se puede observar que las veredas que han gestionado ante esta instancia son: Yarumo (5 proyectos), Buenaventura (3 proyectos), Acacias (3 proyectos), Florida, Arrayanes, Guayabal un proyecto cada uno, sin obtener respuesta por parte de la administración municipal, como lo expresan los diferentes líderes comunales que asistieron al taller.

Con el ánimo de incentivar la erradicación de los cultivos ilícitos, el municipio de Orito en su área rural se ha visto beneficiado por los programas del plan Colombia y los ofrecidos por ONG, sin embargo no toda la población es beneficiaria del plan, por no estar dentro de los cultivadores de coca, en consecuencia los estos últimos al sentirse discriminados y ante la carencia de oportunidades de subsistencia, contemplan la posibilidad de incursionar en el cultivo ilícito, reflejándose la falta de coherencia entre la estrategia y el contexto real.

Las inmigraciones han generado conflictos sociales, principalmente en las cabeceras municipales; en el área rural los conflictos se han presentado con las comunidades indígenas, las cuales han sido desplazadas de su territorio. Actualmente el Ministerio del Interior y el INCORA están llevando a cabo un proceso de recuperación del territorio, adjudicándolo legalmente a las comunidades bajo la denominación de resguardo.

A nivel Urbano de Orito, se han identificado de acuerdo al cuadro 44, las organizaciones existentes en él, tomando como información la registrada en la cámara de comercio del Putumayo, retomando la información existentes de acuerdo a la clasificación por: producción agropecuaria, actividad social, salud, servicios, vivienda, deportivas y transporte entre otras.

Cuadro 44. Organizaciones asociativas. Casco Urbano de Orito.

Organización de Productores agropecuarios		
Nombre	Registro cámara de comercio	Dirección domicilio
Asociación de paneleros del Líbano "ASOPANELIBANO"	527-50	Orito
Asociación de amigos productores del Rosal	486-50	Orito
Asociación de piscicultores de orito	123-50	Orito
Asociación de néctares del Amazonas N.E.D.A.M.	293-50	Orito
Organizaciones sociales		
Nombre	Registro cámara de comercio	Dirección domicilio
Club defensores del agua " Semilla Verde"	348-50	Orito
Club Juvenil jóvenes 2.000	403-50	Orito
Fundación Sur Colombiana	1-50	Orito
Fundación amigos de Orito	90-50	Orito
Asociación campesina árbol frondoso del Putumayo	370-50	Orito
Asociación de señoras del barrio el Jardín "ASOSEJARDIN"	181-50	Orito
Organizaciones en salud		
Nombre	Registro cámara de comercio	Dirección domicilio
Asociación de usuarios del régimen subsidiado de Orito "SALUD, ASOMURE"	181-50	Orito

Continuación... **Cuadro 44. Organizaciones asociativas**

Servicios		
Nombre	Registro cámara de comercio	Dirección domicilio
Asesorías servicios ambientales del Putumayo	303-50	Orito
Asociación de maestros constructores del municipio de Orito	421-50	Orito
Cooperativa integral de transportadores y vías Ltda.	120-50	Orito
asociación de coteros de Orito"ASOCO"	369-50	Orito
Asociación de volqueteros y maquinas pesadas del Putumayo "ASOVOLMAYO"	177-50	Orito
Asociación para la conservación y recuperación del medio ambiente	65-50	Orito
Vivienda		
Nombre	Registro cámara de comercio	Dirección domicilio
Organización popular de vivienda Madres jefe de Hogar	492-50	Orito
Junta de vivienda comunitaria ciudadela HELICENIA	439-50	Orito
Junta de vivienda comunitaria puente del Sol	491-50	Orito
Junta de vivienda Comunitaria Barrio Colombia II etapa	347-50	Orito
Organización popular de vivienda CAJURO	489-50	Calle Principal Orito
Deportivas		
Nombre	Registro cámara de comercio	Dirección domicilio
Club social y deportivo 31 de Marzo	34-40	Orito

Fuente: PBOT Orito, 2.002

3.3 PRESENCIA INSTITUCIONAL

El desarrollo de cualquier región además de la voluntad de la comunidad y sus diferentes formas de organización, es necesario que otros entes gubernamentales o no gubernamentales intervengan y apoyen los diferentes procesos de gestión y desarrollo de proyectos que de alguna manera provoque un impacto de mejoramiento de calidad de vida. Por tal razón es

importante la presencia institucional y es de anotar que hay instituciones que hacen mucha presencia en las zona rural, entre ellas encontramos a Corpoamazonía hace presencia en la zona objeto de estudio con los diferentes programas ambientales que desarrolla, como también la administración municipal de Orito que hace presencia con los programas que desarrolla a través de la Umata y la Secretaria de Gobierno; ECOPETROL, hace presencia directa, ya que es la mayor generadora de empleo en la zona de la microcuenca por la actividad que desarrolla en ella; las diferentes Juntas de Acción Comunal de las veredas también cumplen un papel protagónico, lo mismo que las diferentes ONG's que hacen presencia en Orito, hasta programas del Gobierno Nacional a través del Plante y de las Familias Guardabosque.

Los proyectos recomendados por Corpoamazonía de acuerdo al sector y su problemática se presentan en el cuadro 45 y ellos son:

Cuadro 45. Proyectos recomendados Por Corpoamazonía

Sector	Problemas ambientales	Proyectos recomendados por Corpoamazonía
Salud	Baja cobertura y mala calidad de agua para consumo humano.	Gestión del plan de ordenación y manejo de la microcuenca yarumito y quebrada abastecedora barrio Jardín
	Disposición inadecuada de residuos sólidos	Gestión plan de manejo integral de residuos sólidos
	Disposición inadecuada de aguas servidas en humedales y fuentes de agua.	Estudios técnicos para la formulación de un proyecto para la ejecución de un plan maestro de alcantarillado
	Condiciones sanitarias muy inadecuadas en los mataderos urbano y rurales	Estudios técnicos para la formulación de un proyecto para buscar recursos que permitan realizar acciones para mejorar los mataderos
Educación	Deterioro de los ecosistemas, agotamiento de los recursos naturales	Implementación de proyectos ambientales escolares PRAES en entidades educativas
		Divulgación y educación ciudadana para forjar una cultura ambiental
Ordenamiento Territorial	Conflicto en el uso del suelo y tenencia de la tierra con la industria petrolera, el Departamento de Nariño y el municipio de Villa Garzón	Concertar con la comunidad d instituciones un plan de ordenamiento territorial, adoptarlo y divulgarlo.
	Expansión de la población urbana hacia áreas de humedades.	Concertar con la comunidad d instituciones un plan de ordenamiento urbano y divulgarlo.
Productivo	Inadecuado aprovechamiento del recurso forestal	Zonificación y ordenación forestal del municipio Transferir tecnologías y sobre aprovechamiento del bosque y capacitar a los madereros
	Baja rentabilidad de cultivos agrícolas y actividades pecuarias	Transferencia de tecnologías apropiadas sobre prácticas silvo-pastoriles y agroforestería.
	Erosión por sobre pastoreo	Capacitación tecnología a campesinos
	Invasión de humedales y fuentes de agua por pastos introducidos	Transferencia de tecnologías apropiadas sobre prácticas silvopastoriles.
	Contaminación del recurso hídrico por aguas aceitosas (refleja bajo niveles en pesca)	Concertación institucional para cambiar método de mantenimiento de las vías Replamamiento de fuentes de agua con especies icticas nativas de la región.

Fuente: Información tomada Grupo de trabajo y Corpoamazonía.

La presencia institucional en el casco urbano del municipio de Orito, la encontramos en el sector de desarrollo comercial, ubicada especialmente

sobre la vía principal o calle 8, diagonal 8; las instituciones presentes en el municipio son las siguientes:

- **ECOPETROL:** participa de manera permanente y directa en las ejecuciones de proyectos regionales y municipales con el propósito de incentivar el desarrollo de las zonas de influencia.
- **Red de solidaridad:** realiza inversiones a través programas subsidio escolar, bono alimentario rural y revivir.
- **Findeter:** a través de convenios con ECOPETROL realiza proyectos de inversión.
- **Sena:** Participa en la capacitación de adultos a través de cursos dirigidos a la comunidad.
- **Umata:** Asistencia técnica agropecuaria a los campesinos de la zona.
- **Incora (Incoder):** Adelanta actividades relacionada con la adjudicación y titulación de tierras.
- **ICBF:** Con programas de bienestar social dirigidos a los niños (restaurantes escolares y apoyo a madres comunitarias).
- **Plante:** Ejecuta proyectos productivos para sustitución de cultivos ilícitos y apoya el desarrollo educativo.
- **Corpoamazonía:** máxima autoridad ambiental de la región, desarrolla proyectos y capacita a las comunidades en el Manejo ambiental de la zona.
- **Fondo nacional de regalías:** las regalías corresponden a un porcentaje determinado de acuerdo a cada barril extraído, las cuales son entregadas a la alcaldía, quien se encarga de su inversión.
- **ONG's Huarasachac, Kimonos:** adelantan proyectos de inversión para la eliminación de los cultivos ilícitos.
- **Programa familias guardabosques:** Programa institucional de la Presidencia de la Republica.

Cuadro 46. Ubicación de instituciones en el casco urbano de Orito

Sector o sitio	Coordenadas geográficas
Hospital	00°39'25" N 076°51'42" W
Coopsofa	00°40'02" N 076°52'25" W
Escuela Luis Carlos Galán	00°39'57" N 076°52'13" W
Fundación Vida y Futuro	00°40'01" N 076°52'15" W
Coomeva	00°40'00" N 076°52'21" W
Fundación Huairasachac	00°40'07" N 076°52'22" W
Emporito	00°40'08" N 076°52'20" W
UNIMAP	00°40'08" N 076°52'20" W
Telecom Central	00°40'07" N 076°52'18" W
Banco Agrario	00°40'08" N 076°52'20" W
Colegio Gabriela Mistral	00°40'06" N 076°52'16" W
Cootransmayo	00°40'06" N 076°52'13" W
Asep Orito	00°40'02" N 076°52'11" W
Fondo de vivienda de interés social	00°40'05" N 076°52'12" W
Palacio municipal	00°40'05" N 076°52'12" W
Caja cooperativa petrolera	00°40'02" N 076°52'08" W
Comité de ganaderos Orito	00°40'02" N 076°52'09" W
Instituto Seguro Social	00°40'01" N 076°52'10" W
Emsanar	00°39'58" N 076°52'11" W
Cable visión Orito	00°39'58" N 076°52'11" W
Unión Sindical Obrera USO	00°40'02" N 076°52'06" W
Adpostal	00°40'00" N 076°52'04" W
Asociación Comunal de Juntas Juan Osorio	00°39'56" N 076°52'02" W
Escuela Nueva Colombia	00°40'18" N 076°52'30" W
Escuela Porvenir	00°39'20" N 076°51'40" W
Selvasalud Orito	00°39'27" N 076°51'44" W
Colegio San José Orito	00°39'33" N 076°51'53" W
Instituto semi-presencial Alferes Real	00°39'44" N 076°51'59" W
Saludcoop	00°39'53" N 076°52'01" W
Corpoamazonia	00°40'01" N 00°52'04" W
Iglesia	00°40'07" N 076°52'14" W
Cuartel Policía	00°40'08" N 076°52'19" W
Comfamiliar centro de capacitación	00°40'09" N 076°52'21" W
Fiscalías	00°40'10" N 076°52'23" W

Fuente: PBOT orito, 2002

3.4 ANÁLISIS GENERAL DE LA RELACIÓN SOCIAL CON LOS RECURSOS NATURALES.

Uno de los aspectos primordiales a tener en cuenta en este estudio es la misma relación que hay entre el componente social (individuo) y la

naturaleza, es así como el proceso de desarrollo del mismo hombre se da precisamente en la interacción sociedad- naturaleza, lo que implica necesariamente una distribución espacial, un uso adecuado del suelo y el manejo racional del líquido hídrico; todo esto en conjunto lleva precisamente a la planificación de tres aspectos importantes como son el desarrollo, lo territorial y lo ambiental que con lleva a un desarrollo sostenible que implica mejorar la calidad de vida.

La dinámica del mismo hombre por subsistir y conservar la unidad familiar lo lleva a realizar actividades ilícitas como es el caso del cultivo de la coca y el procesamiento del alcaloide que han generado la destrucción de grandes extensiones de bosque, la contaminación de ríos y zonas de tierras firme por el vertimiento y uso de agroquímicos y químicos de laboratorio, el movimiento y desintegración de las comunidades indígenas, la violencia civil por riñas y la toma de la región por parte de diversos sectores armados. En consecuencia, las actividades económicas referidas han tenido efectos devastadores sobre los recursos naturales; los grupos étnicos y los colonos que arribaron a partir del siglo XX. Los bosques prácticamente han desaparecido; solo quedan retazos de los mismos y la fauna de mamíferos se ha extinguido en gran parte de la zona. Por otra parte, la contaminación del agua debido a la carencia de infraestructura de servicios públicos ha llevado a la población a un inadecuado manejo de las heces y residuos orgánicos e inorgánicos que generan un alto grado de deterioro ambiental.

3.5 INFRAESTRUCTURA BÁSICA Y DE SERVICIOS.

Este componente es importante para determinar el grado de desarrollo de la actividad social y determinar el nivel de calidad de vida de los habitantes, (ver

mapa temático No. 10) para tal efecto se agrupan las siguientes áreas con su respectivo análisis como son:

3.5.1 Educación

El Municipio de Orito para atender a la población escolar se halla distribuido en tres núcleos educativos: Orito, El Tamboral y la Siberia (Mora, 2001). (PBOT Orito 2.002)

Uno de los principios fundamentales para jalonar procesos de desarrollo integral y sostenibles, es la EDUCACION; concebida como un proceso que determina los cambios y potencializa actitudes, conocimientos, saberes del recurso humano; el cual es el responsable de liderar la construcción de nuevos escenarios dotados de condiciones optimas que conlleven a mejorar el nivel de calidad de vida de la comunidad. Es así como este componente visualiza los diferentes tipos de formación escolar a nivel básico, media, superior y universitaria con que cuentan los pobladores de la microcuenca del río Yarumo. (ver cuadro 47)

Cuadro 47. Servicios e infraestructura educativa área rural

Veredas	No. Instituciones	Nivel de Escolaridad	No. Estudiantes	No. Educadores
Arrayanes	1	Primaria	15	1
Acacias	1	Primaria	39	2
Silvana	1	Primaria	77	3
San Juan de las Palmeras	1	Primaria	30	2
La Esmeralda	1	Primaria	39	2
La Florida	1	Primaria	31	2
Altamira	1	Primaria	39	2
Los Guaduales	1	Primaria	30	2
Buenaventura	1	Primaria	18	1
La Cristalina	1	Primaria	40	1
Resguardo la Cristalina	1	Primaria	42	2
Guayabal	1	Primaria	40	2
El Yarumo	1	Preescolar	16	1
		primaria	99	4
		Secundaria	52	4
El Rosal	NC	NC	NC	NC
TOTAL RURAL	11		607	31
Casco Urbano de Orito	AP	AP	AP	AP
TOTAL				

Fuente: Instrumento Actualización Veredal; Trabajo De Campo
NC. No se considero por su área incipiente para la microcuenca.
AP: Análisis particular para casco urbano

La información suministrada por los mismos pobladores de la microcuenca, muestra la cobertura institucional tanto en recurso humano y de infraestructura de la población rural dentro de la microcuenca, siendo así la vereda el Yarumo la más representativa con 167 estudiantes, la cual representa el 40% del total de la población estudiantil, y así mismo, cuenta con 9 docentes que representan el 37,5% del total de docentes, los cuales atienden los niveles de preescolar, primaria y secundaria Comportamiento a nivel rural.

El estado físico de las instituciones educativas requiere de adecuaciones y mejoras que posibiliten una ambientación de aprendizaje para él óptimo

desarrollo integral, como también material didáctico importante y de buena calidad en la estimulación del aprendizaje.

Es preocupante la situación de la población en lo concerniente al nivel de escolaridad; de acuerdo a las cifras se refleja que, el 6% del total de habitantes no tiene ningún grado de estudio y el 57% de la población apenas inicio la primaria sin terminar y solamente el 23% termina o tiene el nivel escolar primaria; esto indica que el grado de estudio de los habitantes de la microcuenca del Yarumo es considerado bajo, encontrando un mayor porcentaje de población sin estudio en las veredas el Yarumo, San Juan de las Palmeras, Sylvania y Guayabal (ver cuadro 48 y 49).

Cuadro 48. Composición poblacional por escolaridad y género

Fuente: SISBEN, AÑO 2003 Proyectado, encuestas grupo de trabajo.

VEREDA	Población Sin estudio		Primaria comenzada		Primaria terminada		Secundaria comenzada		Secundaria terminada		Universitaria		Población con Escolaridad	
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M
Arrayanes	1	2	6	9	3	10	4	0	0	0	0	0	13	19
Acacias	8	1	14	20	20	22	8	10	2	6	0	1	44	59
Silvana	6	20	30	44	20	2	3	3	5	1	0	0	58	50
San Juan de la Palmeras.	2	26	35	31	13	11	3	4	1	1	0	0	52	47
La Esmeralda	1	4	27	23	8	8	2	2	1	1	0	0	38	34
La Florida	25	21	17	14	15	6	3	5	0	0	0	1	35	26
Altamira	2	3	48	27	8	11	4	1	1	3	0	0	61	42
Los Guaduales	20	3	18	12	3	4	15	8	0	0	0	0	36	24
Buenaventura	26	46	18	16	7	5	1	2	0	0	0	0	26	23
La Cristalina	6	21	18	22	15	18	8	6	5	4	0	0	46	50
Resguardo la Cristalina*	12	11	13	29	16	17	5	4	6	8	0	0	40	58
Guayabal	26	19	19	22	9	11	8	10	4	1	3	3	43	47
El Yarumo	32	35	52	48	28	30	15	11	3	6	1	2	99	97
El Rosal	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Casco Urbano de Orito	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI
TOTAL	167	212	315	317	165	155	79	66	28	31	4	7	591	576

POBLACION SIN ESTUDIO: aquella población que estando dentro de un rango de escolaridad (edad para estudiar) no ha estudiado ni está estudiando.

Cuadro 49. Principales Veredas Población Sin Estudio

VEREDAS	SIN ESTUDIO		TOTAL	% PARTICIPACION
	F	M		
El yarumo	32	35	67	17,68%
La Florida	25	21	46	12,14%
Guayabal	26	19	45	11,87%
Resguardo la Cristalina	12	11	23	6,06%
TOTAL SIN ESTUDIO	167	212	379	47,75%

Fuente: SISBEN, Año 2.003 Proyectado

El cuadro anterior nos está indicando que de las cuatro veredas analizadas anteriormente y que son las que representan el mayor índice de población en edad de escolaridad, representan el 47,75% de la población sin estudio. Siendo el hombre con el 56% y las mujeres con el 44% dentro de la población de estas cuatro veredas.

Las razones que explican el problema de la escasa existencia y permanencia de los estudiantes en los ciclos educativos son:

- a. Las dificultades económicas familiares obligan a los menores a trabajar o a cuidar a sus hermanos mientras los padres laboran.
- b. La escasez y mala calidad de los materiales didácticos impiden el aprendizaje apropiado.
- c. Limitaciones en el suministro de servicios públicos a los establecimientos educativos, especialmente de energía eléctrica.
- d. Deficiencias en la formación pedagógica y cultural de los profesores.
- e. Constante abandono de la población escolar para dedicarse a la recolección de hoja de coca.

A nivel de educación indígena en la microcuenca del Yarumo se desarrolla el programa de etnoeducación, consistente en adicionar el currículo nacional de lengua materna y la medicina tradicional, como una manera de rescatar la cultura, mediante la vinculación de los ancianos de las comunidades.

Actualmente se adelanta un proceso de profesionalización de docentes indígenas bajo las siguientes bases:

- Definición de principios y fines acordes con la realidad de cada pueblo indígena.
- Divulgar el conocimiento de los derechos del indígena, la legislación nacional y los convenios internacionales.
- Enseñar la lectura y la escritura bilingüe.
- Preparar cuadros humanos para participar en los procesos de actualización en ciencia y tecnología.

Según las memorias de los tres encuentros de maestros indígenas, el programa de etnoeducación presenta las mismas deficiencias que se encuentran en el sistema educativo del departamento, añadiendo la necesidad de equipos de sistematización y de impresión para publicar los textos que se requieren, así como material audiovisual indispensable en el proceso enseñanza-aprendizaje.

- **Educación Urbana de orito**

El núcleo educativo de Orito cuenta con 23 establecimientos de Primaria, 3 de bachillerato y 6 establecimientos para preescolar (FUNDACIÓN MANANTIAL, 2.000) (PBOT. 2.002).

La educación del municipio de Orito, en el área urbana, en cuanto establecimientos y docentes se consignan en el cuadro 50.

Cuadro No. 50. Establecimientos educativos (oficial), alumnos matriculados y personal docente zona urbana según niveles de enseñanza de 1.996 – 1.997.

Establecimientos	Urbana	Alumnos	Docente
Preescolar	6	266	9
Básica Primaria	6	2.169	75
Básica Secundaria	3	1.211	61
Media Vocacional	2	274	15
TOTALES		3.920	160

Plan de reorganización del sector educativo Municipio de Orito- DANE feb 2.002 (PBOT, Orito 2.002).

La población escolar está constituida por: El nivel preescolar que cuenta con 266 alumnos y 9 docentes; la básica primaria con 2.169 alumnos y 75 profesores; la educación básica secundaria la conforman 61 docentes y 1.211 estudiantes. (FUNDACIÓN MANANTIAL, 2.000) (PBOT Orito, 2.002)

Cuadro 51. Población en edad escolar-año 2001

Grupos población (años)	Población urbana
4 – 5	1.193
6 – 12	2.439
13 – 16	1.699
17 –18	829
TOTAL	6.160

Fuente: PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL Todos Unidos por Orito 2.001 – 2.004 (PBOT Orito, 2.002)

Cuadro 52. Tasa de Escolaridad Casco Urbano - Año 2.001

Niveles	Población escolar	No. Escolares	%
	2.001	2.001	
	URB.	URB	URB.
Preescolar	1.193	255	21,3
Básica Primaria	2.439	1.923	78,8
Básica Secundaria.	1.699	941	55,3
Media	829	185	22,3
TOTAL	6.160	3.304	53,6

Fuente: PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL Todos Unidos por Orito 2.001 – 2.004 (PBOT, Orito 2.002)

Cuadro 53. Alumnos por docente - año 2.001

Nivel	No. Alumnos	No. Docentes	Relación Al/Doc
	Urb.	Urb.	Urb.
Preescolar	255	9	28
Básica Primaria	1923	75	26
Básica Secundaria	941	63	15
Media	185	11	17
TOTAL	3304	158	86

Fuente: PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL Todos Unidos por Orito 2.001 – 2.004 (PBOT Orito, 2.002)

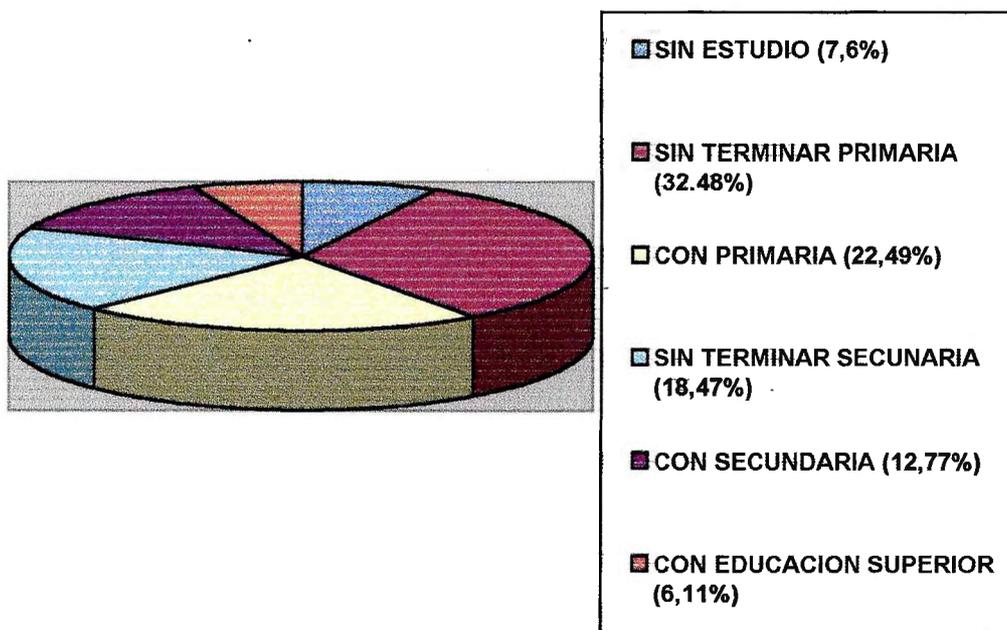
Cuadro 54. Centros Educativos del sector Urbano

Centro Educativo	Area Const. M. ²	Total aulas m. ²	N° Aulas	Unidad Sanit.		Mobiliario			Otros espacios	Equipo y/o Maquinaria
				B	M	P.U	P.B	M.Tr		
01. Col. San José de Orito B. Vergel	3.260	2836	25	25	15	517	60	0	Múltiple S. Mecanografía S. Profesores Laboratorio Biblioteca Cafetería Polideportivo	Computador Máquina de escribir Betamax - T.V Equipo de sonido
02. Col. Jorge Eliécer Gaitán B. Porvenir	1.359	980	19	25	0	212	90	150	Biblioteca S. Múltiple Restaurante S. Profesores Polideportivo Patio recreo	Computador Betamax T.V E: Sonido Nevera Fotocopias
03. Col. Gabriela Mistral B. Marco Fidel Suárez	1.507,1	686	12	13	0	91	140	0	Biblioteca Teatro Polideportivo P. Recreo Tienda escolar	E. Sonido Computador T.V (2) Vídeo (3) Planta Eléctrica
04. Instituto Luis Carlos Galán B. Unión	2.154	588	19	12	0	15	195	0	Biblioteca A. Múltiple Polideportivo P. recreo Tienda escolar Restaurante	Betamax T.V Nevera E. Sonido Planta eléctrica
05. Esc. M. Orito Dos B. Jardín	980	224	5	12	0	0	65	0	Biblioteca P. Recreo Polideportivo Tienda escolar Restaurante	Equipo Amplificador
06. Esc. Guillermo Valencia B. El Sábalo	305,3	264	6	8	0	59	50	5	T. escolar Restaurante Cancha Voleibol	T.V Computador E. Sonido
07. E.U.M. Nueva Colombia B. Colombia	507	336	6	9	0	60	32	0	T. escolar Restaurante Polideportivo P: Recreo	T.V Computador E: Sonido
08. E.U.M. La Alameda	129	108	2	0	0	0	10	0	Cancha Micro	

FUENTE: FUNDACIÓN MANANTIAL, 2000. PBOT ORITO- COMPONENTE URBANO

Convenciones B= Buena M = Mala P.U= Pupitres universitarios P.B= Pupitres Bipersonales M.Tr= Mesas

Los niveles de escolaridad no son reflejo alguno de la capacidad institucional de los entes educativos. En el sector urbano por ejemplo, el 7,6% de la población no tiene estudio formal alguno, el 32,48% no ha terminado la primaria, el 22,49% terminó primaria, el 18,47% no ha terminado secundaria, el 12,77% concluyó secundaria y el 6,11% posee educación superior completa. Si bien es cierto la población de Orito es una población joven, se detecta que un porcentaje de la población joven y adulta no poseen educación. (Ver Figura 56A).

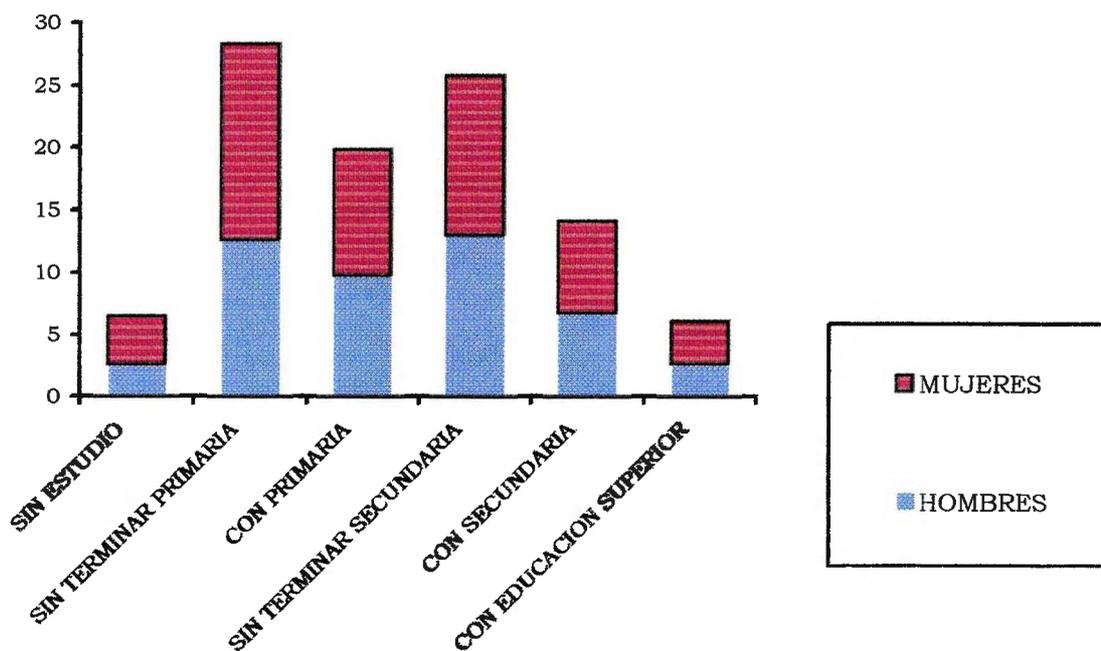


Fuente: PBOT Orito, 2002

Figura 56A. Años de estudio de jefe de familia en el Área Urbana.

Lo anterior es observable en la Figura 57 en el que se indica que el 6,37% de la población mayor de 15 años no tiene estudio, el 28,25 % no ha

terminado la primaria, el 19,73 posee primaria, el 25,68 no ha terminado la secundaria, el 13,99 posee secundaria, y el 5,99 posee estudios universitarios. Este último dato un poco discordante con el arriba citado de 6,11% pero que para el caso del número de pobladores analizados no significa una gran desviación.



Fuente: PBOT de Orito, 2.002

Figura 57. Años de estudio de la población de 15 años y más en el área urbana

3.5.2 Salud. Siendo la salud uno de los factores primordiales en la definición de calidad de vida, en el área rural de la microcuenca del río Yarumo no cuenta con servicios e infraestructura de puestos de salud, dependiendo totalmente de la asistencia del hospital de orito como sitio más cercano del área.

La zona de influencia adolece de programas permanentes de prevención y atención como: brigadas de salud, campañas sanitarias, salud oral, Educación sexual, atención a mujeres en estado de embarazo, a la población infantil y adolescente, lo cual permite inferir que la población del área es sensible y esta en alto riesgo de sufrir enfermedades irreversibles o que deterioren paulatinamente la salud y por consiguiente la calidad de vida.

De otro lado, conviene mencionar el Plan Departamental de salud indígena a cargo de un antropólogo y un indígena, cuyo objetivo pretende lograr que la medicina tradicional sea incluida en el plan obligatorio de salud a través de programas de fortalecimiento para mejorar la alimentación, creación de jardines botánicos para el cultivo de plantas tradicionales, adecuación de los servicios públicos (acueducto, alcantarillado, electricidad y saneamiento básico).

- **Servicio de salud Urbano.**

El grupo de trabajo, se entrevistó con la directora del hospital de Orito, quién indico en la reunión que dicha información no la manejaban por veredas si no a nivel general, por consiguiente no se encuentra una información estadística directa que indique la situación de la salud a nivel de las veredas

que hacen parte de la microcuenca, de todas manera el departamento de estadística del hospital de Orito, suministro la información disponible al grupo de trabajo para su análisis. La información de la zona urbana de orito es retomada de lo existente en el PBOT Orito, 2.002 la cual se presenta a continuación.

El Municipio de Orito cuenta con un Hospital de Primer Nivel el cual atendió por Consulta Externa a 24.445 personas y 6.015 Urgencias en el año de 1.999 y presta los servicios de primer nivel de atención. (FUNDACIÓN MANANTIAL, 2.000) (PBOT Orito, 2.002)

Además, el Municipio cuenta con 10 Puesto de Salud los cuales son asesorados y supervisados directamente por el Hospital a través de la enfermera jefe, quien coordina el trabajo y los diferentes programas de atención; se encuentran localizados en las veredas de Simón Bolívar, Burdines, Tesalia, Buenos Aires, Caldero, Siberia, Lucitania, Jardines de Sucumbios, San Vicente del Luzón, Arauca, con sus respectivas promotoras de salud y en las veredas Portugal y Corazón Alto se encuentran laborando promotoras pero no hay puesto de salud de las cuales 5 Promotoras son municipales y 7 son pagadas por DASALUD. (FUNDACIÓN MANANTIAL, 2.000) (PBOT Orito, 2.002), como lo indica la información no hay ninguno dentro de las veredas que hacen parte de la microcuenca.

En el Municipio de Orito se encuentran funcionando seis (6) Empresas Promotoras de Salud como son CAPRECOM, SELVASALUD, UNIMEC, UNIMAP, I.S.S., SALUCOOP (para prestar los servicios a los trabajadores de ECOPETROL que estén afiliados y demás trabajadores independientes) y

una (1) Empresa Solidaria en Salud COOPSOSAFA; las cuales prestan el servicio en salud a la población afiliada tanto del régimen contributivo como subsidiado de las cuales 5 tienen sus propios médicos, odontólogos y despacho de medicamentos; exceptuando a UNIMAP quien tiene contrato con I.P.S privadas y las E.P.S que trabajan con el régimen subsidiado solo dos contratan con el Hospital de Orito. (FUNDACIÓN MANANTIAL, 2.000) (PBOT Orito, 2.002)

En municipio encontramos otros institutos prestadores del servicio de salud privados como son: Los Faroles, Centro Medico Social, Clínica Orito, Centro Medico Orito; 4 Consultorios Odontológicos, 2 Consultorios Dentales, 1 Laboratorio Dental; como también 2 Laboratorios Clínicos, 11 Farmacias y una Botica Comunitaria ubicada en el Hospital Orito. (FUNDACIÓN MANANTIAL, 2.000) (PBOT Orito, 2.002)

El instituto colombiano de Bienestar familiar al igual que el Municipio financia el programa Nutricional de Alimentación complementaria para grupos escolares para los restaurantes escolares ubicados en las escuelas Jorge Eliécer Gaitán, Guillermo Valencia, Nueva Colombia, y programas alimenticios sector rural para restaurantes escolares en las veredas de Silvania, Nogales, La Libertad, Brisas del Rumiayaco, San Juan de las Palmeras, Buenos Aires, Churuyaco, Portugal, Tesalia y Alto Corazón. (FUNDACIÓN MANANTIAL, 2.000); (PBOT Orito, 2.002) De acuerdo a esta información, el Instituto de Bienestar familiar atiende con el programa Nutricional a las veredas Silvana y San Juan de las Palmeras que hacen parte de la microcuenca

El Instituto Colombiano de Bienestar Familiar se encuentra desarrollando los siguientes programas en el municipio: (FUNDACIÓN MANANTIAL, 2.000)

Trece (13) Restaurantes Escolares ubicados en los Centros Escolares:

El Barrio Sábalo, El Barrio El Porvenir, El Barrio Colombia, El Barrio Jardín, El Barrio Unión.

La Vereda Silvana, La Vereda La Cristalina, Únicas veredas que están dentro de la microcuenca.

Seis (6) Refrigerios Reforzados ubicados en los centros escolares de las: Vereda San Andrés, Vereda Tesalia, Vereda Acae, Vereda Liberia, Vereda, Santa Teresita, Vereda El Diviso. Aquí no está incluida ninguna vereda que pertenezca a la microcuenca.

Veintitrés (23) Hogares De Bienestar Familiar ubicados en:

- 1- Barrio San Martín
- 1- Barrio 28 Mayo
- 2- Barrio Las Palmas
- 2- Barrio La Unión
- 2- Barrio Simón Bolívar
- 1- Barrio La Esperanza
- 3- Barrio Villa Carolina
- 1- Barrio El Jardín
- 1- Barrio La Piscina
- 1- Barrio Sabalito

Seis (6) Hogares FAMI

- 1- Barrio El Jardín
- 2- Barrio Las Palmas
- 1- Barrio Villa Docente
- 2- Barrio La Unión

La oficina del Instituto de Bienestar Familiar en Orito realiza estas actividades a través de la evaluación directa de las necesidades de los niños al igual que realiza un trabajo social con los grupos juveniles; los cuales se les dicta charlas educativas, talleres de creatividad y valores. (FUNDACIÓN MANANTIAL, 2.000) (PBOT, Orito 2.002)

El municipio ha diseñado el Sistema Municipal de Seguridad Social en Salud, Acuerdo N° 045 de diciembre 08 de 1999 por medio del cual se reorganiza el Fondo Local de Salud y se reglamenta su funcionamiento, Acuerdo N° 046 de diciembre 08 de 1.999 por el cual se asume como empresa del orden municipal la Empresa Social del Estado Hospital de Orito creada de orden departamental por la prestación de servicios de primer nivel de atención en salud, Acuerdo N° 047 de diciembre 08 de 1999 por el cual se adopta la metodología para la elaboración del plan local de salud. Los cuales fueron aprobados por el honorable Concejo municipal de Orito, en sus dos debates reglamentarios, según sesiones ordinarias de los días 2 y 8 de diciembre de 1.999 según consta en las actas N° 0136 y 0142 respectivamente. Como también se ha realizado una socialización con respecto a la participación y conocimiento de la población sobre la

descentralización en salud las cuales se realizaron en el Salón del Concejo Municipal y en el salón de Comfamiliar con la participación de todos los sectores que integran el sector Salud. (FUNDACIÓN MANANTIAL, 2.000) (PBOT Orito, 2.002)

• **Causas de Morbilidad.**

Según Los Cuadros 55 y 56 la mayor causa de morbilidad atendida por urgencias son las heridas, con el 18,5% le siguen las enfermedades de Infección respiratoria IRA con 14,1%, Enfermedades diarreicas EDA. Con 8,7% y otras enfermedades con el 44,3%; por consulta externa esta la Infección respiratoria IRA 15%, Inflamación Pélvica PPI; con el 10% le siguen las Enfermedades Diarreicas con el 5% entre otras enfermedades atendidas esta, dolencias respiratorias, gastrointestinales infecciosas, erupciones de la piel, control prenatal y atención de planificación familiar.

Cuadro 55. Morbilidad por urgencias – año 2.000

No	CAUSAS	CASOS	%
1	Heridas	788	18,2
2	Infección Respiratorias I.R.A	611	14,1
3	Enfermedad Diarreica E.D.A	379	8,7
4	Síndrome Febril	350	8
5	Traumatismo	280	6,4
6	Otras Enfermedades	1.918	44,3
	TOTAL	4.326	100

Fuente: PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL Todos Unidos por Orito 2.001 – 2.004 (PBOT Orito, 2.002)

e. falta de capacitación a nivel de prevención en salud.

• **Causas de Mortalidad**

Según DASALUD y su proyección al 2.005 sobre tasa de mortalidad se espera que el municipio de Orito disminuya dicha tasa al 4,21% por cada mil habitantes. La causa más común es el homicidio, seguida de isquemia de corazón y tumor maligno. El cuadro No. 57 nos indica que el porcentaje de mortalidad por homicidios está en el 70%; (población muy violenta, por las actividades de orden publico y cultivos ilícitos)

Cuadro 57. Principales causas de mortalidad – año 2.000.

No	CAUSAS	No	%
1	Homicidios	78	70.2
2	Accidentes de tránsito	7	6.3
3	Infarto al Miocardio	6	5.4
4	Paro Cardio- respiratorio	4	3.6
5	Dolor Abdominal	3	2.7
6	Otras causas	13	11.7
	TOTAL	111	100

Fuente: PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL Todos Unidos por Orito 2.001 – 2.004 (PBOT Orito, 2.002)

La esperanza de vida para las mujeres se estima de 72 años y para los hombres de 62 años.

3.5.3 Condiciones Higiénicas. Aspecto muy importante que hace parte del mismo concepto de calidad de vida, ya que este factor de alguna manera es un indicador sobre los diferentes niveles o condiciones que se encuentran los habitantes de una zona como es la microcuenca del Yarumo en donde se encuentra la siguiente situación como lo expresa el (cuadro 58).

Cuadro 58. Condiciones higiénicas área rural

Vereda	Tipo de sanitario	Destino desechos
Arrayanes	Campo Abierto	Campo Abierto
Acacias	Campo Abierto	Campo Abierto
Silvana	Letrina y campo abierto	Quebrada
San Juan de la Palmeras.	Campo abierto	Quebrada
La Esmeralda	Campo abierto	Quebrada y campo abierto
La Florida	Pozo séptico	Fosa
Altamira	Campo abierto	Campo abierto
Los Guaduales	Campo abierto	Quebrada y campo abierto
Buenaventura	Pozo séptico	Fosa
La Cristalina	Campo abierto	Campo abierto
Resguardo la Cristalina	Campo abierto	Campo abierto
Guayabal	Pozo séptico	Fosa
El Yarumo	Lavable conectado a tubería	Quebrada
El Rosal	N C	N C
Casco Urbano de Orito	Alcantarillado parcial y pozo séptico	Quebrada y fosa

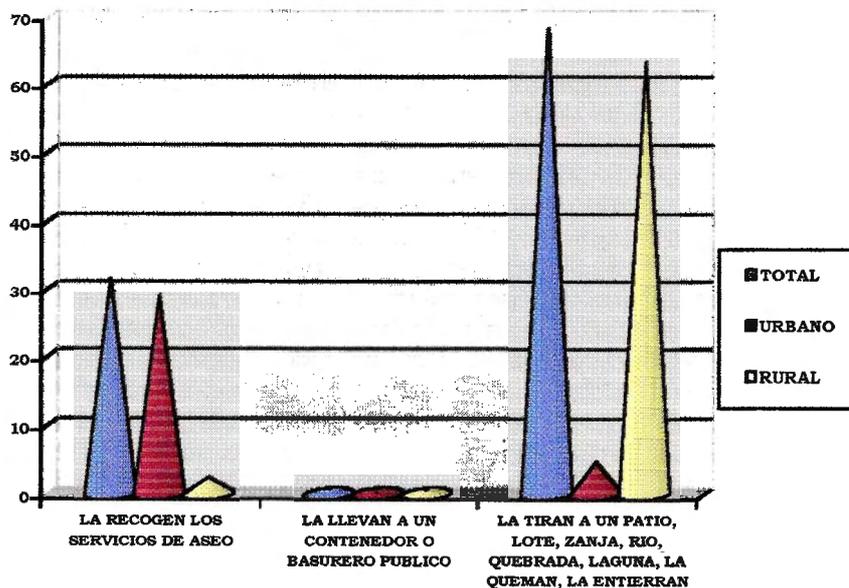
Fuente: Encuesta Aplicada en Taller, 2.003.

El Rosal: N.C. No se considero, área no representativa.

De acuerdo a lo expresado en el anterior cuadro se observa la deficiencia en las condiciones higiénicas, las cuales traen consecuencias al nivel de salud, generando enfermedades, especialmente en la población infantil y además trae un impacto negativo en el contexto ambiental como es la contaminación de las quebrada pertenecientes a cada una de las veredas teniendo como consecuencia la afectación de la quebrada el Yarumo que es fuente de consumo para los pobladores de la región y el desarrollo de la misma.

Servicio de Aseo

El SISBEN (2.001) presenta una serie de información estadística para el manejo de basuras en el municipio de Orito, la cual está representada en la Figura 58. En él se puede observar que en general para el municipio de Orito, el 31,34% tienen acceso a la recolección de por un servicio de aseo, el 0,70% la llevan a un contenedor o basurero público y el 67,96% la tiran, la queman o la entierran. Para el área urbana, el 85,21% tienen acceso a la recolección de por un servicio de aseo, el 0,53% la llevan a un contenedor o basurero público y el 14,26% la tiran, la queman o la entierran; en el área rural, el 3,72% tienen acceso a la recolección de por un servicio de aseo, el 0,78% la llevan a un contenedor o basurero público y el 95,50% la tiran, la queman o la entierran.



Fuente: PBOT Orito, 2.002

Figura 58. Disposición de basuras municipio de Orito.

- **Manejo aseo Urbano**

El servicio de aseo que se presta tiene una cobertura del 98% en la población urbana, pero esos residuos sólidos además de que están siendo inadecuadamente dispuestos representan materia prima que está siendo enterrada (ocupando así un mayor espacio de terreno y mayores costos), pero que manejados en forma diferente representan fuente de empleo para alguna pequeña parte de la comunidad. El municipio de Orito, ya ha avanzado en este proceso, pues con la gestión realizada ante el Fondo Nacional de regalías, se consiguieron recursos para la formulación de un Plan de manejo Integral, y la construcción de las obras necesarias para dar un mejor tratamiento y aprovechar al máximo los residuos (CORPOAMAZONIA-s.f).(PBOT Orito, 2.002).

El servicio de recolección de basuras se presta con un carro recolector que hace recorridos una vez por semana en los barrios residenciales y dos veces por semana en el sector comercial. La disposición final se hace en lugares ubicados fuera del perímetro urbano, lo que genera problemas de contaminación y salubridad. En el área rural no existe este servicio y las basuras son arrojadas a campo abierto o quemadas (FUNDACIÓN MANANTIAL, 2.000).(PBOT Orito, 2.002).

Las calles y parques de Orito carecen de recipientes o canastillas para el almacenamiento de residuos callejeros producido por los peatones lo que conlleva una mayor cantidad de basura tirada en las calles. (FUNDACIÓN MANANTIAL, 2.000) (PBOT Orito, 2.002)

No existe en el municipio el servicio de barrido de calles, la ciudadanía tiene la costumbre de barrer el frente de sus casas, ayudando así a la limpieza de las calles. Pero hace falta una acción más eficaz por parte de la empresa para prestar el servicio y asegurar la buena imagen y limpieza de las mismas. (FUNDACIÓN MANANTIAL, 2.000). (PBOT Orito, 2.002)

La recuperación de los desechos sólidos es muy poca. Es ejecutada por algunos pobladores y por los trabajadores de recolección que se encargan de recoger las latas de aluminio. (FUNDACIÓN MANANTIAL, 2000) (PBOT Orito, 2.002)

Cuadro 59. Servicio de Aseo

Barrios	Cantidad de viviendas	
	SÍ	NO
01. Betania	50	2
02. San Carlos	45	3
03. La Piscina	34	1
04. las Palmas	68	12
05. San Martín	80	7
06. Marco Fidel Suárez	190	5
07. Sábalo	91	5
08. Los Comuneros	41	0
09. La Esperanza	58	3
10. Simón Bolívar	139	8
11. 28 de Mayo	68	4
12. El Porvenir	4	42
13. El Vergel	122	0
14. Las Galias	60	0
15. la Unión	327	10
16. Chapinero	122	2
17. Sábalo II Etapa	52	0
18. Colombia	99	2
19. Jardín	52	11
20. Alameda	17	5
21. 12 de octubre	13	12
22. Villa Carolina	150	10
23. Villa del Castillo		
24. Cristo Rey	2	3
25. Los Pomos	18	3
Total Cobertura	1902 (93%)	150 (7%)

FUENTE: FUNDACIÓN MANANTIAL, 2000 - PBOT ORITO- COMPONENTE URBANO 2.002

• **Manejo aseo Rural**

Como se expreso en la Cuadro 58, la mayoría de las veredas no cuentan con servicio de recolección de basuras, la única que cuenta con este servicio es el centro poblado del Yarumo que lo expresamos así:

Vereda el Yarumo:

La vereda por su cercanía al casco urbano de Orito cuenta con el servicio de recolección de residuos sólidos desde la cabecera, los cuales no son sometidos al proceso de reciclaje para su disposición. La periodicidad de la recolección es una vez por semana.

En la vereda se está construyendo el relleno sanitario, el cual será utilizado por el casco urbano de Orito y centros nucleados rurales cercanos.

3.6 SISTEMAS DE TRANSPORTE Y VIAS DE COMUNICACIÓN

La microcuenca cuenta con una distribución vial de carreteras petrolizadas, carretables, caminos y senderos que le permiten tener comunicación con las diferentes veredas de la microcuenca y su inventario se relaciona en el cuadro 60.



Fuente: Los Autores, 2.003

Figura 59. Vía principal petrolizada (Orito-Silvania)

Cuadro 60. Infraestructura vial microcuenca Río Yarumo

Característica de la infraestructura	Longitud en Kms.
Carreteras petrolizadas	30,17
Carreteables	28,16
Caminos	50,01
Senderos	21,11
Total infraestructura vial	129,45

Fuente: Grupo de trabajo 2.003.

La zona cuenta con una carretera principal que va desde el municipio de Orito atravesando la mayor parte de la microcuenca y de acuerdo a lo manifestado por los pobladores de la zona, la vía no se encuentra en condiciones óptimas (ver figura-59). Aunque el área se encuentra intervenida por la extracción petrolera, en la actualidad no se reciben los beneficios de adecuación y mantenimiento ocasionando a la comunidad dificultades en el servicio de transporte de personal, remesas e insumos agrícolas.

La población del área rural se desplaza hacia el casco urbano a través de camperos adaptados, camionetas, chivas y taxis de servicio públicos de empresas constituidas en Orito o el putumayo, pero el servicio del transporte es regular y limitado después de la cinco de la tarde por condiciones de orden publico.

En el área de influencia del proyecto la carretera principal va en su mayoría paralela a la línea del oleoducto, esta no se encuentra pavimentada (vías características de las petroleras; petrolizadas) y confluyen a ella vías de segundo orden, trochas y caminos que comunican a las veredas con el casco urbano de Orito (ver cuadro 61). La institución a cargo de la construcción y

mantenimiento de las vías por parte del Estado es el Instituto Nacional de vías encargado del mantenimiento de las carreteras de primero y segundo nivel, a excepción de la vía de Orito que está a cargo de ECOPETROL hasta el año 1.998. El Plan de Desarrollo departamental presenta diversos proyectos de mejoramiento de vías, mediante convenios con entidades nacionales. El municipio de Orito presenta aeródromo de ECOPETROL y en algunos casos sirve como medio de comunicación aérea.

Cuadro 61. Distancias viales a otras poblaciones microcuenca Río Yarumo

Desde	Hasta	Distancia en Kms.
Orito	Puerto Asís	62
	Mocoa	125
	La Hormiga	46
	Puente. Internacional. San Miguel	74
	Pasto	173
	Pitalito	260
	Lagoargrio Ecuador	98
	Tumaco	573
	Bogotá	760

Fuente: Instituto nacional de vías Mocoa putumayo (2.003)

3.6.1 Características vías urbanas. El municipio de Orito en su área urbana presenta un estado no muy bueno de de vías. Un gran porcentaje de ellas están sin pavimentar y las pocas que si lo están no presentan un estado muy óptimo.

- **Vías pavimentadas en concreto**

La **carrera 13** es el tramo más largo que se encuentra pavimentado y va desde el vértice suroriental del parque principal, hasta sobre la quebrada El Sábalo, a lo largo del eje se ha desarrollado un uso básicamente residencial, con pequeños matices de comercio como lo indica la plaza de mercado y el matadero, que alberga actividades que complementan a la primera.

Instituciones como la Cruz Roja (Seccional Orito) también proyecta sus instalaciones sobre este eje.

Un poca más arriba y sobre la misma carrera 13 desde el vértice nororiental del parque principal y hasta el cruce con la Avenida Colombia un nuevo tramo en concreto alberga un uso del suelo básicamente residencial.

La calle 5ta. Desde la carrera 13 hasta la carrera 8ª es la única evidencia de mejor planeación y desarrollo que el municipio en su área urbana puede mostrar en lo que ha estado de vías se refiere, ya que es la única con doble calzada y separador, en un tramo que cubre cinco (5) cuadras, se evidencia un uso del suelo mixto con predominancia comercial, carente de mobiliario urbano.

Sobre la misma calle 5ta entre carrera 7 y 8 sobre una calzada inconclusa aún, los trabajos de pavimentación parecen continuar hasta el sitio donde está ubicado el estadio.

La carrera 8ª. Desde la calle quinta hasta la calle octava y con una sola calzada, desarrolla usos comerciales e institucionales mayoritariamente y parecen encerrar así el núcleo urbano más denso y productivo del municipio por las mismas instituciones y actividades generadas que los enmarca.

La carrera 6ta. Entre calle séptima y octava es un tramo pequeño y distante a los anteriores que también evidencia utilización de concretos (Con usos del suelo institucional y mixto con predominancia residencial).

• **Vías que presentan mejoramiento con crudo...**

La calle octava a todo largo de su recorrido indica la manera en que utilizando el petróleo crudo las vías pueden hacerse más viables, sino fuera porque para el particular que nos atañe esta vía como todas las demás que han sido intervenidas de la misma forma presentan un estado que va desde malo a deplorable.

La calle octava es el eje vial más importante del área urbana, actúa como eje articulador y punto de unión y enlace entre todos los sectores, aquí se aprecian todos los usos del suelo con predominancia comercial y gran representatividad institucional, a pesar de la importancia que tiene la calle octava, es un completo caos, el estado del material que cubre la calzada en muchos de sus tramos presenta huecos, además el ancho de esta vía no es uniforme presenta ampliaciones y angostamientos intercalados en todo su recorrido, no hay bordillos ni andenes ni mucho menos mobiliario urbano.

Las otras vías que presentan mejoramiento con crudo, y poseen idéntico estado al reseñado anteriormente son las siguientes:

Avenida Colombia entre carrera séptima y trece uso, del suelo plenamente residencial.

La carrera 13 en el vértice de encuentro con la Avenida Colombia, en adelante hacia las instalaciones de la refinería tienen el mismo acabado y continua así pasando por los barrios El Jardín, Jardín II y III.

La vía que parte del aeródromo y encierra el sector del barrio Colombia hasta encontrarse con el vértice de las instalaciones de la refinería de ECOPETROL en la vía que va hasta el barrio El Jardín.

La carrera quinta desde la diagonal octava hasta la carrera tercera en el barrio Los Comuneros, zona residencial.

Calle 1ª desde la diagonal 8ª hasta la carrera tercera (frente al puesto de Salud) zona residencial e institucional.

La carrera tercera desde la diagonal 8ª hasta la calle quinta (Urbanización Porvenir) frente al club de empleados de ECOPETROL.

La carrera segunda entre calles 3 y 5 (Urbanización El Porvenir)

La calle quinta entre carrera segunda y tercera también en la Urbanización El Porvenir.

- **Vías que presentan tratamiento con adoquín**

Carrera 9ª A: en un pequeño tramo que da acceso a las instalaciones de la Alcaldía Municipal, se presenta un tratamiento con este tipo de acabado.

Carrera 8ª: desde la calle octava hasta la Avenida Colombia, el adoquín es utilizado sobre un tramo que presenta una pendiente considerable.

Actualmente se adelantan trabajos de pavimentación en un proyecto que ha sido realizado por la Universidad Católica de Santa fe de Bogotá y que ha empezado a ejecutarse con levantamientos topográficos y remoción de tierras.

El proyecto en mención pretende pavimentar en concreto y con dos calzadas de 5,50 metros de ancho cada una y separador de un metro todo en eje vial de la calle octava; en tres fases o etapas.

La primera etapa ha empezado a ejecutarse a partir de la carrera trece y pretende llegar hasta el sitio conocido como la Ye, donde se localiza una estación de servicio.

Compromete seriamente la ejecución de este proyecto el hecho de no haber tenido en cuenta obras complementarias a éste, como el alcantarillado para conducción de aguas negras. Las calzadas serán fundidas en concreto para pavimento y como solución a la recolección de aguas servidas, la administración y los contratistas han previsto que todos los predios que se proyectan sobre la calle octava sirvan sus desechos hacia los ejes viales más

cercanos paralelos a dicha calle, como sería la Avenida Colombia y la calle séptima por citar un ejemplo, a propósito que es este el sector donde ya se dio inicios a los trabajos.

Los puentes que conectan el casco urbano de las áreas veredales todos sin excepción están diseñados y cuenta con una infraestructura para permitir el tránsito de un solo vehículo.

Según el Plan de Desarrollo Municipal Todos por Orito, en el municipio la malla vial urbana es de 18,7 Km. aprox.; la malla vial urbana pavimentada: 1,6 Km. y la malla vial urbana en adoquín: 0,280 Km.

3.6.2. Transporte

- **Transporte terrestre**

El transporte terrestre se desarrolla a través de los 180 kilómetros de vías municipales y los 1.100 kilómetros de vías departamentales. Este es prestado por diversas empresas prestadoras del servicio del orden nacional, regional, municipal y local.

En el municipio de Orito existen inscritas ante los gremios de comerciantes (principalmente ante la Cámara de Comercio del Putumayo) alrededor de 30 empresas transportadoras, principalmente dedicadas al transporte de pasajeros y carga. A orito esta llegando Coostransmayo, transipiales como medio de transporte interdepartamental.

- **Transporte aéreo**

La zona del piedemonte ha desarrollado el sistema de carreteras complementado con el sistema de transporte aéreo, que dada sus características no permite el desplazamiento de grandes volúmenes de mercancías; actualmente existen cuatro aeropuertos Puerto Leguizamo, Puerto Asís, Villagarzón y Orito (al servicio de ECOPETROL Gerencia Sur). (CORPOAMAZONIA) (PBOT Orito, 2.002)

El aeródromo de Orito se encuentra ubicado dentro del área urbana, por el norte la pista limita con el centro de Orito al barrio el Sábalo y a la localidad del Churuyaco; Por el lado oriental, se encuentra las instalaciones de la Policía Nacional encargada de la seguridad de la misma; igualmente, en esta zona se encuentra una base militar móvil ubicada en el área de ampliación de la pista. Este aeródromo, atiende exclusivamente las operaciones aéreas requeridas por ECOPETROL, cuenta con una pista para el aterrizaje y decolaje de aeronaves tipo Twin otter y aviones comerciales con capacidad máxima para veinte pasajeros, fue acondicionada en 1.996. (FUNDACIÓN MANANTIAL, 2.000).

La superficie de la pista está conformada por una carpeta asfáltica en regular estado, sobre la cual se aprecian agrietamientos en algunas zonas y afloramiento de emulsión por efecto del calor, en otras. Sobre las franjas de seguridad se observa en unas zonas la presencia de pasto natural que crece de manera uniforme, mientras que en otras se aprecia la superficie de la base en afirmado impregnada de emulsión asfáltica. En los alrededores de la pista se ubican barrios consolidados como: el barrio El Sábalo y la escuela

escuela Guillermo León Valencia se ven seriamente afectados por la contaminación auditiva producida por los aviones, debido a la cercanía de la pista y a la falta de barreras ambientales. (FUNDACIÓN MANANTIAL, 2.000) (PBOT Orito, 2.002).

3.7 VIVIENDA

3.7.1 Vivienda rural. La vivienda como espacio de unión familiar e interacción entre sus miembros hace parte del modo de vida y calidad de su hábitat (ver cuadro 62 y figura 60).



Fuente: Grupo de Trabajo, 2.003

Figura 60. Vivienda, Característica de la microcuenca

Cuadro 62. Material que Conforman las Paredes de la Unidad Habitacional

VEREDA	Sin pared	Guadua, otro	Zinc, tela	Madera burda	Bahareque	Tapia pisada	Bloque, ladrillo	Total Viviendas
Arrayanes	0	0	0	15	0	0	0	15
Acacias	1	6	0	53	0	0	6	66
Silvana	0	0	0	60	0	0	5	65
San Juan de la Palmeras.	0	2	0	43	0	0	7	52
La Esmeralda	0	1	0	35	0	0	0	36
La Florida	0	0	0	23	0	0	4	27
Altamira	0	1	0	44	0	0	6	51
Los Guadales	0	2	0	38	0	0	2	42
Buenaventura	0	1	0	26	0	0	0	27
La Cristalina	0	3	1	27	0	0	15	46
Resguardo la Cristalina	0	3	0	45	0	0	0	48
Guayabal	0	0	1	40	0	0	7	48
El Yarumo	0	1	0	71	0	0	26	98
El Rosal	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Casco Urbano de Orito	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI
TOTAL	1	20	2	520	0	0	78	621

Fuente: Sisben; aplicación encuesta; trabajo de campo año 2003

NC: No se considero, área no representativa para la microcuenca.

AI: Análisis independiente.

Una de las constantes en la construcción de viviendas en cuanto a paredes, en su gran mayoría son en madera burda, bloque o ladrillo, como lo muestra el cuadro 62. De acuerdo al material empleado en pisos, la madera predomina en la construcción de vivienda y le sigue en su orden el cemento como lo muestra el cuadro 63; indicando esto la relación y el impacto que tiene la construcción de vivienda en el medio ambiente.

Cuadro 63. Material de piso

VEREDA	TIERRA	MADERA	CEMENTO	BALDOSA O VINILO	TOTAL VIVIENDAS
Arrayanes	0	15	0	0	15
Acacias	8	50	8	0	66
Silvania	3	48	14	0	65
San Juan de la Palmeras.	2	33	17	0	52
La Esmeralda	1	35	0	0	36
La Florida	0	18	9	0	27
Altamira	0	32	19	0	51
Los Guadales	8	32	2	0	42
Buenaventura	2	24	0	1	27
La Cristalina	3	32	8	3	46
Resguardo la Cristalina	38	10	0	0	48
Guayabal	0	27	21	0	48
El Yarumo	5	60	32	1	98
El Rosal	NC	NC	NC	NC	NC
Casco Urbano de Orito	AI	AI	AI	AI	AI
TOTAL	70	416	130	5	621

Fuente: Sisben, aplicación encuesta, trabajo de campo año 2003

NC: No se considero.

AI: Análisis independiente.

Como se observa en el cuadro anterior el común denominador es la madera como elemento fundamental para la construcción de pisos.

3.7.2 Vivienda Urbana (Restrepo & Noriega, 1987. PBOT, 2002). El crecimiento histórico del municipio de Orito tiene como base el campamento que realizó la Texas en el barrio El Porvenir con el loteo de cuatro manzanas

donde se ubicó la vivienda del personal de la empresa. La vía que comunica el barrio con la zona donde se localizan los pozos se transforman en un eje comercial, dando origen a un desarrollo lineal sobre el cual se van dando unidades de desarrollo que no están sostenidas en una planificación de la trama urbana correspondiendo a la topografía del lugar.

El patrón de ocupación del suelo en Orito está caracterizado por la formación de un eje lineal, correspondiente a la vía de acceso (diagonal 8ª) sobre el cual se han ido localizando los desarrollos urbanos, rematándose en la zona industrial donde se ubica la refinería y la mayoría de los pozos petroleros. Se detectan cuatro unidades de desarrollo. La primera unidad es formada por los barrios El Porvenir, que cuenta con servicios aceptables debido al equipamiento y al mantenimiento del barrio por las empresas petroleras, y en su periferia, el barrio San Martín, el cual se ha ido generando espontáneamente y que presenta posibilidades de mejoramiento, ya que se encuentra en una zona sin problemas de drenaje ni de topografía, el barrio San Martín ha continuado con el trazado vial del barrio EL Porvenir, y el estado de sus construcciones es aceptable, con predominancia de la madera como material en muros y pisos.

La segunda unidad de desarrollo es el sector que se ha establecido como el centro de Orito. En este sector se ubican sobre el eje de la Diagonal 8ª por una parte elementos institucionales como la Alcaldía, la Iglesia, la estación de bomberos y el terminal de buses; y por otra parte el eje de servicios especiales sobre la Carrera 13 conformada por el aeródromo.

La plaza de mercado, la estación de policía y el matadero. Este sector es conformado por dos (2) barrios, la Unión y Simón Bolívar, que por sus características se catalogan como subnormales.

La tercera unidad de desarrollo es la de la zona industrial, que tiene buena infraestructura orientada hacia la actividad que representa.

En este sector se localiza el barrio Colombia, que al igual que el barrio El Porvenir con buena prestación de servicios públicos y comunales, además que no presenta problemas de drenaje. Este es un sector con buenas posibilidades de densificación, y de desarrollos de vivienda.

A la trama vial presentada se está superponiendo la red de tubería que une los diferentes pozos existentes dentro del casco urbano. Esta red en su momento afectó el desarrollo del área urbana por las vías que generó, y sobre las cuales se han comenzado a dar algunos desarrollos. Estos se consideran como la cuarta unidad de desarrollo. Un caso es el del barrio El Jardín, que se ubica en la vía que va al Caldero; otros es el que se ubica sobre la vía que va al pozo del Campo de Mula donde se ubica el sector de tolerancia de Orito y la agrupación de viviendas que se ubica al otro lado del Aeródromo, cuyo acceso atraviesa la pista. Estos dos últimos desarrollos se están dando sin seguir exactamente los patrones de ocupación que caracteriza generalmente a Orito.

Aquellos primeros colonos llegados a territorio Oritense y que empezaron a formar asentamientos a todo lo largo del trayecto comprendido entre Santana y los Pozos de ECOPETROL, parecen haber trazado una pauta en

lo que a construcción de vivienda se refiere. La madera sigue siendo hoy en día una materia prima muy utilizada por los nuevos pobladores que continúan llegando y forman urbanizaciones ilegales como asentamientos a manera de invasión.

Por ser un producto abundante en la región, por su economía, ágil y rápida utilización es comprensible que la madera y la lámina de zinc sean vista como la mejor opción por familias de escasos recursos; es tal vez el más típico caso de arquitectura vernácula, palpable inclusive dentro de sectores que por considerarse de importancia ya sea por su desarrollo comercial e institucional han empezado una nueva tendencia y han adoptado nuevas técnicas constructivas como intentando ponerse a la par con el resto del mundo; es así como viviendas e instalaciones que albergan distintas instituciones como locales comerciales, colegios, servicios comunales, instancias administrativas, religiosas, etc., se inclinan por materiales cementables como concretos y morteros; metálicos como hierro y aluminio (utilizados básicamente en ornamentación y carpintería), el vidrio, el asbesto cemento y muchos otros parecen ganar terreno y se consolidan como preferenciales por los Oritenses para sus construcciones.

La vivienda familiar en Orito no es para nada ostentosa, independientemente de que algunas familias tengan mejores ingresos o estatus de vida, sus viviendas apenas reflejan ser más espaciosas, estar hechas en material y contar con muebles y objetos decorativos que le pueden dar mejor apariencia.

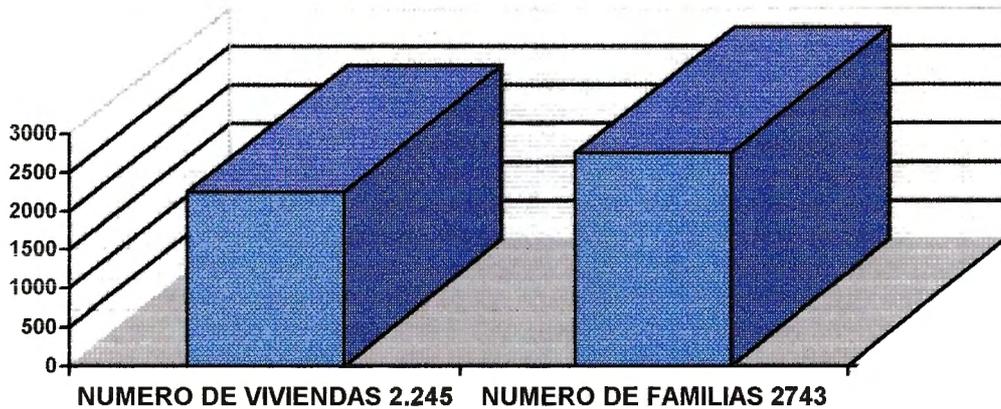
En su gran mayoría las viviendas indican claramente que sus moradores son gente de recursos medios o bajos y debido a eso la vivienda de dos o más pisos, de diseños complejos y elaborados son bastantes escasas.

Por el contrario la vivienda típica es de una sola planta con cubierta de asbesto y cemento, con pañetes en mortero pintado para muros de fachada y muy poco enchape; carpintería metálica de puertas y ventanas en hierro o en aluminio.

La madera, utilizada en viviendas y aún en algunos puntos comerciales hacen presencia en el casco urbano del municipio de Orito y dan idea de cómo surgieron los primeros asentamientos habitacionales; el aprovechamiento y tecnificación del uso de la madera no es preciso, algunas viviendas se muestran estéticamente agradables, otras aceptablemente habitables y las más infortunadas carentes de toda estética e infraestructura que las haga dignas morada para quienes las habitan.

Nuevos asentamientos urbanos ilegales (como Jardín II y III), y legalmente contemplados (Como urbanización Cristo Rey), siguen viendo en la madera la más viable opción como solución a sus problemas de vivienda; aunque éstas reflejen estados sumamente precarios.

Según el SISBEN elaborado a finales del año 2.001, el número de viviendas en el área urbana del municipio es de 2.245, mientras que el número de familias que en ellas habitan es de 2.743. Esta información permite concebir un déficit teórico de vivienda de 498 viviendas actualmente.



Fuente: PBOT Orito, 2.002

Figura 61. Numero de viviendas y familias en el casco urbano de Orito

- **Plan de vivienda de interés social.** Se observa como un importante sistema organizacional, la proliferación de juntas de vivienda sin un desarrollo real de proyectos o solución de vivienda. No se obtuvo reporte alguno a cerca de proyectos de iniciativa municipal para la adquisición de tierras para la constitución de un banco de tierras.

Cuadro 64. Numero de viviendas y familias– Casco Urbano municipio de Orito. Microcuenca del Río Yarumo

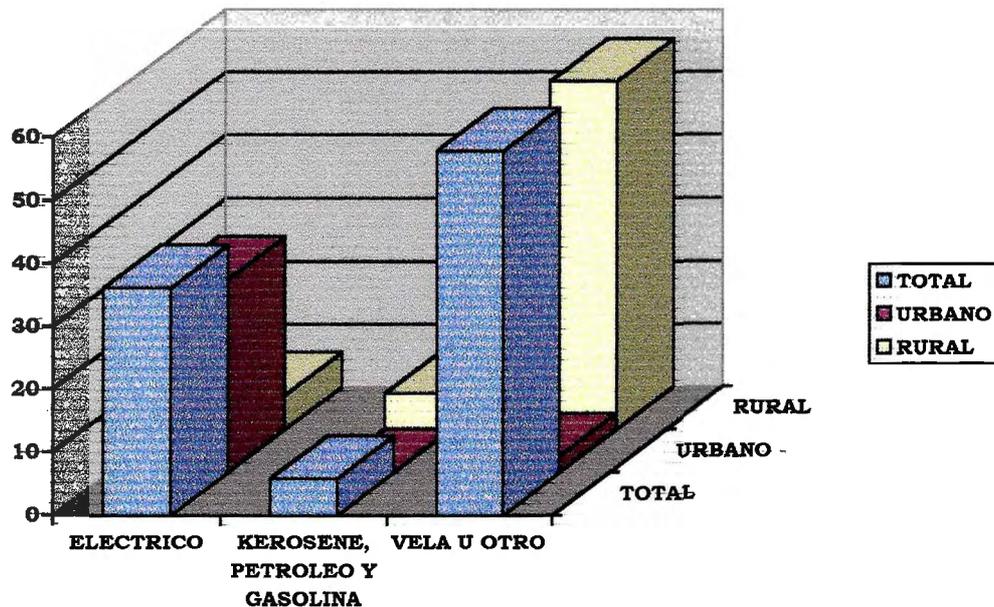
Barrio	No. Viviendas	No. Familias	Tipo de uso
La alameda	30	29	Residencial
12 de octubre	37	46	Residencial
Colombia	117	156	Residencial
San Carlos	40	47	Mixto comercial
La alameda	-	-	Residencial
La piscina	85	96	Residencial
El sabalito	-	-	Residencial
El sábalo	103	126	Residencial
Simón Bolívar	195	237	Residencial
La unión	360	427	Residencial
Marco Fidel Suárez	217	264	Mixto comercial
Villa Carolina	152	186	Residencial
Chapinero	103	139	Mixto comercial
La esperanza	82	99	Mixto comercial
Las Galias	82	99	Residencial
La cristo rey	31	37	Residencial
Urb. Puertas del sol	-	-	Residencial
El vergel	116	133	Mixto comercial
Urb. Viva-orito	-	-	Residencial
El vergel	-	-	Residencial
Los comuneros	27	28	Residencial
Betania	54	48	Residencial
Las palmas	137	172	Residencial
Porvenir	44	44	Residencial
28 de mayo	65	65	Residencial
San martín	127	127	Residencial
Las palmas	26	26	Residencial
TOTAL	2.230	2.230	

Fuente: Sisben 2.000 Proyectada a Junio/ 2.003 – Encuestas Aplicadas
- No se reportó información.

3.8 SERVICIOS PUBLICOS

Los servicios públicos como energía, acueducto y alcantarillado, son factores de desarrollo de una región, la implementación de estos van muy de la mano con las directrices, políticas sociales, culturales y económicas de orden nacional, departamental y municipal y organizaciones de base las que viabilizan su obtención.

3.8.1 Servicio de Energía. El SISBEN-2.001, reporta con respecto al tema de alumbrado información de gran importancia, la cual podemos observar en el figura 62. Allí podemos ver que en general el municipio posee una baja cobertura en cuanto al servicio de energía eléctrica ya que tan solo el 36,28% la poseen; mientras que el 5,86% se abastecen a través de kerosene, petróleo o gasolina, y el 57,86% restante alumbran con vela. Particularmente en el área urbana la situación es la siguiente: el 90,73% tienen alumbrado a partir de energía eléctrica, el 0,43% alumbran a través de kerosene, petróleo o gasolina y el 7,56% con vela. Mientras que en el área rural, el 8,25% tienen alumbrado a partir de energía eléctrica, el 8,59% alumbran a través de kerosene, petróleo o gasolina y el 83,16% con vela.



Fuente: PBOT Orito, 2:002

Figura 62. Disponibilidad de alumbrado en el municipio de Orito

- **Servicio de energía rural**

A nivel de la microcuenca y en el contexto rural no cuenta con estos servicios mínimos, en los cuadros 65 se evidencia en la actualidad el predominio de la vela como medio de alumbrado y el suministro de agua, principalmente se obtiene del río o manantial más cercano. Situación contradictoria a la riqueza hídrica, ya que es una región con un potencial de aguas muy importante dentro de la región.

Cuadro 65. Disponibilidad de alumbrado rural

VEREDA	ELECTRICO	KEROSENE	VELA U OTRO	TOTAL VIVIENDAS
Arrayanes	0	2	13	15
Acacias	2	20	44	66
Silvana	0	11	54	65
San Juan de la Palmeras	0	0	52	52
La Esmeralda	0	3	33	36
La Florida	1	10	16	27
Altamira	37	0	14	51
Los Guadales	0	28	14	42
Buenaventura	0	5	22	27
La Cristalina	8	18	20	46
Resguardo la Cristalina	0	5	43	48
Guayabal	5	0	43	48
El Yarumo	60	5	33	98
El Rosal	NC	NC	NC	NC
Casco Urbano de Orito	AI	AI	AI	AI
TOTAL	113	107	401	621

FUENTE: Silben y aplicación encuesta trabajo de campo año 2003

NC: No se consideró

AI: Análisis independiente.

Como se observa en el cuadro anterior solamente las veredas las Acacias, Altamira, La Cristalina, Guayabal y el Yarumo cuentan con servicio eléctrico de las cuales se benefician 113 familias siendo el Yarumo la vereda que mas se beneficia (60 viviendas) debido al centro poblado allí ubicado, luego sigue en su orden la vereda Altamira con 37 viviendas, el resto de veredas no cuentan con dicho servicio y en su reemplazo utilizan vela y kerosén.

• **Servicio vereda el Yarumo**

El Yarumo es uno de los únicos centros nucleados rurales que cuenta con energía permanente, beneficiados por el proyecto de interconexión eléctrica,

esto a razón de que en la vereda se encuentra construida la subestación eléctrica, transformadora de energía donde llegan las redes de 115 KV, transformada a 34,5 KV y distribuida hacia los centros nucleados rurales y urbanos a través de redes a 13,2 KV, energía considerada domiciliaria.

- **Servicio de Energía área urbana**

En el informe general de diseño redes eléctricas primarias y secundarias en el casco urbano del Municipio de Orito, departamento del Putumayo la PEP consignó la siguiente información (Gerencia del Proyecto, 2.001) (PBOT Orito, 2.002):

Con el fin de terminar las obras de la fase 3, el departamento administrativo de la Presidencia de la República DAPR-, el Fondo de inversión para la Paz FIP y el IPSE suscribieron el convenio Inter-institucional de cooperación y asistencia técnica, DAPR-FIP IPSE 410-111; igualmente, se suscribió con la Unión Temporal Paz con Energía para Putumayo, PEP, La Gerencia de Proyectos para las obras faltantes de la Fase 3 del sistema eléctrico del Bajo Putumayo, para de esta forma; dotar a estas comunidades de una infraestructura eléctrica adecuada y la prestación eficiente del servicio de energía, y así vincularlas a procesos y proyectos productivos, erradicando los cultivos ilícitos.

- **Infraestructura existente**

En la actualidad se cuenta con un alimentador primario y circuitos secundarios, que no cumplen las reglamentaciones de la CREG, y las normas del IPSE.

Se genera energía eléctrica mediante plantas Diesel, que exponen a la población fuertes racionamientos debido al alto costo del combustible y a la falta de mantenimiento adecuado.

Del circuito primario se observa que el mayor porcentaje de conductor es número 4 AWG, seguido de No. 2 AWG y 170 AWG.

El casco urbano cuenta con un total de 41 transformadores de los cuales cinco (5) son de propiedad privada así: uno (1) que pertenece a Telecom con una capacidad de 75 KVA, uno (1) es de carácter exclusivo para alimentar el Colegio San José de Orito con una capacidad de 75 KVA, uno (1) de 10 KVA para Comfamiliar, uno (1) de 30 KVA para el Almacén supermercado La Subasta y uno (1) como alimentador primario exclusivo de ECOPETROL para la Cooperativa y Central de esta empresa.

En general la red se encuentra en mal estado, pues en un mismo tramo se aprecian diversidad de calibres y demasiados empalmes; además presenta una topología de baja tensión en anillo, tramos de red incompleta o en red cónica invertida, debido a las grandes distancias que debe cubrir un transformador en su red secundaria. Las acometidas o alimentación a los usuarios en un gran porcentaje están en mal estado.

- **Infraestructura existente**

En la actualidad se cuenta con un alimentador primario y circuitos secundarios, que no cumplen las reglamentaciones de la CREG, y las normas del IPSE.

Se genera energía eléctrica mediante plantas Diesel, que exponen a la población fuertes racionamientos debido al alto costo del combustible y a la falta de mantenimiento adecuado.

Del circuito primario se observa que el mayor porcentaje de conductor es número 4 AWG, seguido de No. 2 AWG y 170 AWG.

El casco urbano cuenta con un total de 41 transformadores de los cuales cinco (5) son de propiedad privada así: uno (1) que pertenece a Telecom con una capacidad de 75 KVA, uno (1) es de carácter exclusivo para alimentar el Colegio San José de Orito con una capacidad de 75 KVA, uno (1) de 10 KVA para Comfamiliar, uno (1) de 30 KVA para el Almacén supermercado La Subasta y uno (1) como alimentador primario exclusivo de ECOPETROL para la Cooperativa y Central de esta empresa.

En general la red se encuentra en mal estado, pues en un mismo tramo se aprecian diversidad de calibres y demasiados empalmes; además presenta una topología de baja tensión en anillo, tramos de red incompleta o en red cónica invertida, debido a las grandes distancias que debe cubrir un transformador en su red secundaria. Las acometidas o alimentación a los usuarios en un gran porcentaje están en mal estado.

También se presenta la invasión del espacio público por construcciones, de tal manera que en algunos casos la red eléctrica queda sobre los predios.

Uno de los inconvenientes que se presenta tanto para el mantenimiento como para mejorar el sistema de distribución es la utilización de la postera de energía eléctrica por parte de generadores privados de energía, además de servicios como parabólica y teléfonos.

El sistema de operación, control y facturación de los usuarios es muy deficiente; el manejo de la red y control de este se lleva a cabo sin las respectivas normas de seguridad, control y reporte de labores ejecutadas; la facturación e inspección de medidores es muy deficiente.

A continuación se presenta el resumen general de la red eléctrica existente en el casco urbano de Orito:

Cuadro 66. Inventario existente energía urbano de Orito

Item	Descripción Usuarios	Total
1	Residencial 1	1.794
2	Residencial 2	0
3	Comercial A	130
4	Comercial B	0
5	Carga especial (119 KW total)	22
TOTAL USUARIOS		1.946
TRANSFORMADORES		
6	Número de transformadores	41
7	KVA instalados	2.455
LUMINARIAS		
	Luminaria Hg de 125 W	412
	Luminaria HG de 250 W	70
8	Luminaria Na 70 W	9
9	Reflectores	8
TOTAL ILUMINARIAS.		499

Continuación Cuadro 66 – Inventario Existente

RED BAJA TENSION		
10	Metros de Red B.T	31.526
POSTES DE CONCRETO B.T.		
11	Poste 8 mts 510 Kg-f	686
12	Poste 10 mts 510 Kg-f	2
13	Poste 10 mts 750 Kg-f	0
14	Poste 12 mts 510 Kg-f	143
15	Poste 12 mts 750 Kg-f	25
TOTAL POSTE CONCRETO		856

FUENTE: PEP 2001 (PBOT Orito, 2.002)

La remodelación y expansión del sistema consiste básicamente en la construcción y remodelación de la red primaria, en las cantidades y calibres especificados que involucra la desconexión del sistema actual, remodelación del alimentador existente, construcción de un nuevo paralelo, y la conexión a los alimentadores a 13.2 KV que viene de la nueva subestación El Yarumo 115/34.5/13.2 KV 12-15 MVA.

Adicionalmente, la remodelación de la red secundaria tiene por objetivo la ubicación de transformadores nuevos, la reubicación de algunos existentes, la reconfiguración de la red de baja tensión asociada (con reutilización de conductores en algunos casos, o cambio de los mismos), y aumento del cubrimiento y mejoramiento en el servicio de alumbrado público, de acuerdo con parámetros de eficiencia técnica y económica.

Se ubicará una suplencia, entre el alimentador existente y el nuevo alimentador, en la Concha Acústica (Calle 8 Carrera 13 Esquina, cerca de la Empresa de Energía Electrorito), y cuchillas de seccionamiento en la planta donde se reciben los alimentadores de la Subestación El Yarumo.

Cuadro 67. Proyecto remodelación sistema energía casco urbano de Orito.

Item	Descripción Usuarios	Total
1	Residencial 1	1.794
2	Residencial 2	0
3	Comercial A	130
4	Comercial B	0
5	Carga especial (119 KW total)	22
TOTAL USUARIOS		1.946
TRANSFORMADORES		
6	Número de transformadores	57
7	KVA instalados	3.005
LUMINARIAS		
	Luminaria Hg de 125 W	215
8	Luminaria Na 70 W	907
9	Reflectores	
TOTAL ILUMINARIAS		1.122

Cuadro 68. Ampliación Red eléctrica de baja tensión, Casco Urbano de Orito.

RED BAJA TENSIÓN		
10	Metros de Red B.T	36.028
POSTES DE CONCRETO B.T.		
11	Poste 8 mts 510 Kg-f	484
12	Poste 10 mts 510 Kg-f	0
13	Poste 10 mts 750 Kg-f	0
14	Poste 12 mts 510 Kg-f	136
15	Poste 12 mts 750 Kg-f	25
16	Poste 12 mts 1050 Kg-f	50
TOTAL POSTE CONCRETO.		695

FUENTE: PEP 2001 (PBOT Orito, 2002)

- **Tipos de usuarios**

La clasificación del tipo de usuarios se hace como una función de las características socioeconómicas de la utilización final de la energía.

En las poblaciones de interés, se pueden identificar de manera general los siguientes sectores: Sector Residencial, Sector Comercial, y cargas especiales.

Dentro del sector Residencial es posible encontrar subdivisiones, dadas por los estratos socioeconómicos. Sin embargo, no existe una clasificación socioeconómica, expresamente definida por el POT⁴ local, de cada población, y la que existe en las empresas de servicios es muy incipiente.

En el caso de Orito es posible encontrar dos (2) estratos residenciales, uno bajo (Residencial 1) y otro medio (Residencial 2). Como de estrato bajo se pueden caracterizar aquellos usuarios que presentan un nivel socioeconómico tal que les permite un nivel mínimo de carga instalada, que fundamentalmente consiste en alumbrado y tomas; el estrato medio, por su parte, se caracteriza por disponer de una carga instalada un poco más elevada, que permite que además de iluminación y tomas para usos sencillos, se disponga de congeladores, ventiladores y demás artefactos eléctricos.

muy incipiente. Los clasificados como Comercial B, desarrollan actividades similares; en locales comerciales mejor establecidos.

Dentro del sector Cargas Especiales, se encuentran las cargas del sector oficial; y las de algunos hoteles y microempresas.

3.8.2 Servicio de acueducto

- **Suministro de agua rural**

En la microcuenca del Río Yarumo no se puede hablar de buenas condiciones higiénicas del agua que se consume por la población rural y urbana, ya que en la mayoría de las veredas no existe acueductos rurales, que indiquen un buen tratamiento del agua de consumo, además que es parcial el suministro a la población, las veredas que presentan parcialmente este servicio son: vereda el Yarumo y Altamira.

Las veredas que cuentan con acueducto son el Yarumo y Altamira de la cual se benefician solamente 55 familias que representa el 10% del total de familias ubicadas en la microcuenca, la vereda Guayabal está iniciando los tramites para la construcción de la primera parte del acueducto veredal, cuya captación se hará de la quebrada Yarumilla.

Cuadro 69. Suministro de agua rural

Vereda	Acueducto	Río. Manantial	Posos sin bomba	Poso con bomba	Pila otra fuente	Total casas
Arrayanes	0	7	8	0	0	15
Acacias	0	43	19	3	1	66
Silvana	1	28	36	0	0	65
San Juan de la Palmeras.	6	29	17	0	0	52
La Esmeralda	0	28	8	0	0	36
La Florida	0	11	4	0	12	27
Altamira	25	16	10	0	0	51
Los Guaduales	0	31	11	0	0	42
Buenaventura	0	26	1	0	0	27
La Cristalina	0	32	14	0	0	46
Resguardo la Cristalina	0	48	0	0	0	48
Guayabal	0	19	29	0	0	48
El Yarumo	30	31	22	0	15	98
El Rosal	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Casco Urbano de Orito	AI	AI.	AI.	AI.	AI.	AI.
TOTAL	62	349	179	3	28	621

Fuente: Sisbén y aplicación encuesta trabajo de campo año 2003

NC: No se considero

AI: Análisis independiente

- **Algunos acueductos rurales.**

Acueducto del Yarumo.

Toma el agua de la Quebrada La Torre, de la cual capta aproximadamente 10 litros/segundo, beneficiando aproximadamente a 400 habitantes. (Jaramillo, 1.999).

Según Jaramillo (op cit) la bocatoma se construyó en el centro del cauce. Por su topografía, por las características del suelo y por las fuertes precipitaciones ha habido deslizamientos de tierra que han taponado la bocatoma.

El agua llega en algunos sectores con suficiencia en volumen pero con un servicio deficiente en toda la vereda, lo que hace que sea racionado, la quebrada en uso conserva sus propiedades físicas y químicas del agua sin mucha alteración, esto ante la ausencia de asentamientos humanos en su parte alta. Según expertos es importante mejorar la red de distribución, mejorar la infraestructura de almacenamiento con una ampliación que permita un mejor servicio.

Acueducto vereda Altamira.

Capta aguas de la Quebrada N.N. Altamira en un caudal aproximado de 5 litros/segundo, beneficiando a 182 habitantes aproximadamente. Este acueducto es administrado por el Comité pro acueducto. (Jaramillo, 1.999).

Jaramillo (op cit) respecto a la bocatoma dice:

Es una estructura construida en concreto que presenta algunas fallas de diseño y construcción.

Se encuentra llena de hojas, troncos y demás sustancias orgánicas en descomposición.

El área adyacente a la bocatoma es un área de cultivo de coca.

- **Acueducto Urbano Orito**

Actualmente, se encuentra en construcción el acueducto regional de Orito, el cual cambia su captación hacia la Quebrada el Yarumo en la vereda Silvana, aumentando su capacidad de captación buscando entregar una cobertura total a la población Urbana. (PBOT Orito, 2.002)

El agua que se consume proviene de diferentes fuentes de la microcuenca El Yarumito donde el agua baja por gravedad. Existe también un acueducto en el barrio El Porvenir, y hay un acueducto en el área de ECOPETROL (Mora, 2.001), exclusivamente para los servicios de la empresa.

La información sobre el Servicio de acueducto, al igual que la demás disponible no es consistente. Sin embargo es cercana y genera aproximaciones a la realidad local de Orito. En la información arrojada por el SISBEN (2.001), podemos observar que en general en el municipio, el 25% se abastece desde un sistema de acueducto, el 36,35% desde una fuente o manantial, el 34,01% desde pozo sin bomba, aljibe o agua lluvia, el 1,75% desde pozo con bomba, el 0,13% desde carrotanque, y el 2,13% desde pila pública u otra fuente.

En el área urbana, el 57,27% se abastece desde un sistema de acueducto, el 0,30% desde una fuente o manantial, el 35,09% desde pozo sin bomba, aljibe o agua lluvia, el 3,5% desde pozo con bomba, el 0,35% desde carrotanque, y el 0,78% desde pila pública u otra fuente.

En el área rural, el 9,46% se abastece desde un sistema de acueducto, el 53,35% desde una fuente o manantial, el 33,46% desde pozo sin bomba, aljibe o agua lluvia, el 0,87% desde pozo con bomba, el 0,018% desde carrotanque, y el 2,82% desde pila pública u otra fuente.

CORPOAMAZONIA (s.f) presenta la siguiente información sobre el sistema de acueducto en Orito casco urbano:

Acueducto (Instalación):

Con servicios:	1.570
Sin Servicios:	1.246
Acueducto (Caja Anden).....	
Buen estado	0
Mal estado	24
Sin cajilla	2.792

Acueducto (Medidor):

Con medidor	7
Sin medidor	2.807
Medidor detenido	7
Medidor registrado	0
Otros (invertidos)	0
Numero de llaves	2.296

- Aspectos técnicos

Cobertura: El 61% de la población del casco urbano.

Captación: Tiene una capacidad de captación de 82,05 Lts/Seg. de la quebrada Yarumito, este volumen de captación esta diseñado para cubrir un área de 950.000 mts cuadrados (perímetro urbano) y servir para una población de 10.000 habitantes.

En 1.990 se mejoro la capacidad de embalse y captación en la bocatoma. Se amplio la rejilla vieja que tenia 2,25 mts. de largo por 0,30 de ancho. Actualmente tiene 3,56 mts de largo por 0,55 mts. de ancho.

Además se recalco la cimentación de la estructura y se construyo el disipador de energía.

El sistema de captación que se utiliza es el de bocatoma de fondo y actualmente funciona en forma normal.

- **Deficiencias y necesidades**

La situación actual del servicio se observa en los aspectos y problemas más importantes de cada una de las áreas del sistema de acueducto que son las siguientes:

El área operativa esta a cargo de un gerente, dos fontaneros y dos auxiliares quienes realizan sus actividades según las necesidades del servicio sin ningún plan operacional prediseñado. Las principales deficiencias de esta área son:

- Prestación del servicio deficiente en cuanto a cantidad y continuidad.

- No se realiza mantenimiento del sistema de acueducto ocasionando deterioro continuo en sus partes.
- Es inexistente cualquier tipo de control de fuga del sistema.
- El agua no tiene ningún tipo de tratamiento para el control de calidad.
- Falta de herramientas y equipos para el buen mantenimiento del sistema.
- El personal operativo es insuficiente.
- Inexistencia de un programa integral para el manejo de la microcuenca que abastece el acueducto.

De otra parte la Fundación Manantial (2.000) en el PBOT de Orito, indica la siguiente problemática en el sistema:

- No existe un mapa topográfico de las redes hidráulicas, lo que imposibilita tener un mejor conocimiento de las redes, de la localización de los tubos primarios y mejorar la calidad del servicio que se presta y el mantenimiento de las tuberías y acometidas.

- Más del 50% de la población del casco urbano cuenta con el servicio de acueducto, el cual no es permanente y se considera de baja calidad, debido a que no cuenta con un sistema adecuado de tratamiento del agua que se emplea para el consumo humano y los usos domésticos.

- El agua que se consume proviene de diferentes fuentes de la microcuenca el Yarumito donde el agua baja por gravedad. Existe también un acueducto en el barrio el Porvenir, el cual fue construido por la Texas y presta el servicio en mejores condiciones, por la potabilidad del agua; hay un acueducto del área de ECOPETROL, donde el agua también es potable.

- La bocatoma por donde se capta el agua para llevarla hasta la cabecera municipal; se encuentra en mal estado y los niveles de agua que capta no permite cubrir la demanda de esta.
- No existe programas de muestreos fisicoquímicos y organolépticos periódicos del agua, con el fin de prevenir y mejorar la calidad del agua que llega a los hogares del municipio.

Las principales necesidades son:

- Conectar el sistema de acueducto a los siguientes barrios: parte del Simón Bolívar, parte del 28 de Mayo, los Comuneros, el Sabalito, parte de la Piscina; parte del Jardín, y parte del Villa Carolina; además a los proyectos de urbanizaciones que ya están en marcha, como son villa del castillo al lado de la esperanza y los almendros cerca al jardín.
- Para dar agua permanente a la población del casco urbano es necesario proyectar y ejecutar las siguientes obras de acuerdo al presupuesto municipal.
- Construir la planta de tratamiento.
- Optimizar las redes de distribución.
- Construir un tanque de almacenamiento.

- Mejorar redes domiciliarias con sus respectivos medidores y evitar fugas.
- Distribuir de manera estratégica los hidrantes pertinentes para prevención de incendios.
- Determinar otro sector productor de recurso hídrico con proyección a satisfacer la demanda que habrá aproximadamente dentro de 20 años.
- Vigilancia y detección de infección y sostenimiento de la microcuenca.
- Eliminación de vertimientos de aguas residuales antes de la bocatoma
- Aumentar el presupuesto de la Empresa de Servicios Públicos de Orito - EMPORITO E.S.P.

La cobertura del servicio de acueducto es del 61% en la actualidad, pero la calidad no es óptima para el consumo humano, entre otras razones porque en las áreas superiores a la bocatoma, las aguas de la quebrada Yarumito se contaminan principalmente con el lavado de estiércol del ganado y los agroquímicos utilizados en los cultivos, que son arrastrados por la lluvia, debido a la total deforestación de las márgenes de las corrientes, llegando directamente al cauce, en especial en épocas de invierno, y generando enfermedades de origen hídrico en la población que la consume, puesto que el acueducto no está dotado de un sistema óptimo para el tratamiento. (CORPOAMAZONIA s.f.) (PBOT Orito, 2.002)

Cuadro 70. Servicio Urbano de acueducto

Barrios	Cantidad de viviendas	
	SÍ	NO
01. Betania	41	11
02. San Carlos	45	3
03. La Piscina	32	3
04. las Palmas	64	16
05. San Martín	45	42
06. Marco Fidel Suárez	188	7
07. Sábalo	81	15
08. Los Comuneros	41	11
09. La Esperanza	58	3
10. Simón Bolívar	81	15
11. 28 de Mayo	69	3
12. El Porvenir	45	1
13. El Vergel	120	2
14. Las Galias	47	13
15. La Unión	290	47
16. Chapinero	121	3
17. Sábalo II Etapa	52	0
18. Colombia	95	6
19. Jardín	35	26
20. La Alameda	22	0
21. 12 de octubre	23	2
22. Villa Carolina	149	11
23. Villa del Castillo		
24. Cristo Rey	5	0
25. Los Pomos	11	10
TOTAL COBERTURA	1.760 (78%)	250 (9.02%)

Fuente: Fundación Manantial (2.000) – (PBOT Orito, 2.002)

3.8.3 Servicio de Alcantarillado.

- Urbano

Según el SISBEN (2.001) en general el municipio de Orito presenta la siguiente situación con respecto al servicio de alcantarillado: el 47,22% de la población no posee alcantarillado, el 5,87% dispone los desechos en letrinas, el 12,55% en inodoro sin conexión a alcantarillado o pozo séptico, el 11,84% en inodoro con conexión a pozo séptico y el 22,53% en inodoro conectado a alcantarillado. (Ver Figura 63).

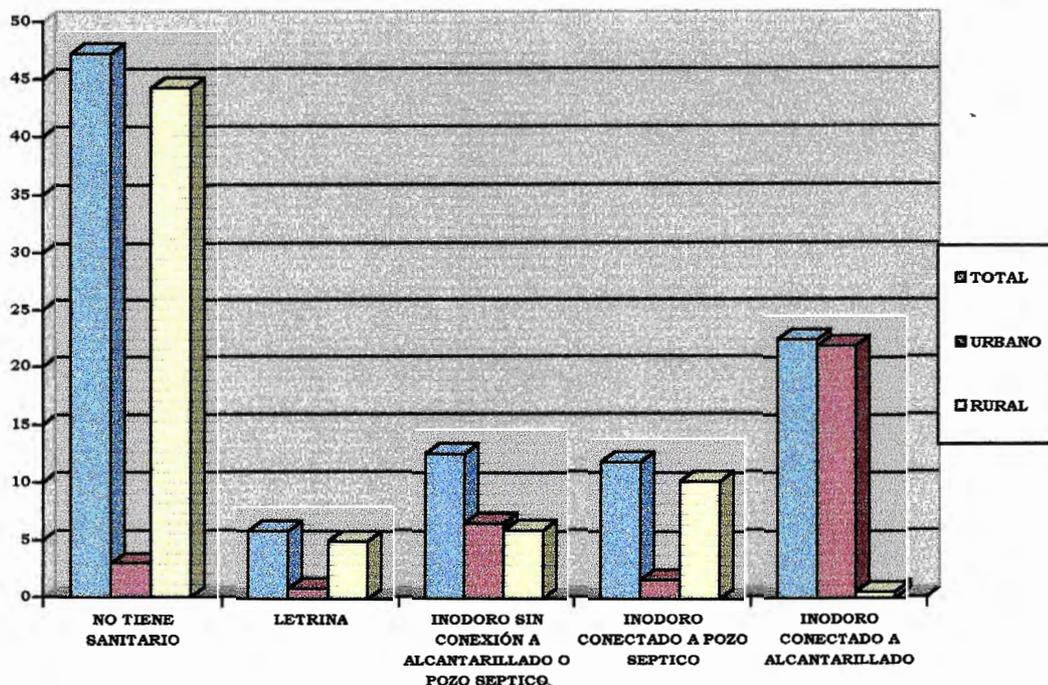


Figura 63. Servicio de sanitario utilizado en el municipio de Orito

Para el área urbana, el 8,74% de la población no posee alcantarillado, el 2,62% dispone los desechos en letrinas, el 19,29% en inodoro sin conexión a

alcantarillado o pozo séptico, el 4,88% en inodoro con conexión a pozo séptico y el 64,46% en inodoro conectado a alcantarillado.

Cobertura:

Con servicio	1.570
Sin servicio	1.246

La red sanitaria del municipio de Orito se ubica principalmente en el sector central, donde se encuentra una mayor concentración de la población.

Los sectores periféricos no están conectados al sistema principal; razón por la cual existen múltiples entregas de residuos líquidos a los recursos de agua (en especial humedales) que circundan al Municipio. En 1.990 la cobertura de este servicio era del 40% en la cabecera municipal ya que se hizo una inversión de \$182.000.000 para un total de 3.838 habitantes.

En los años 1.990-1.993 se invirtieron \$115.399.705 tanto en la zona urbana como en la zona rural llegando a beneficiar 5.538 habitantes.

Todo el sistema existente es sanitario y funciona por gravedad. El mayor problema es la gran cantidad de emisarios finales y entregas a zanjas y quebradas lo cual implica la creación de focos de contaminación e infección y criaderos de insectos y ratas.

Para 1997 y con créditos FINDETER se aumentó la cobertura del alcantarillado pasando del 40% al 60 % beneficiando a 5.663 habitantes.

Contemplando dotar al municipio con una infraestructura sanitaria de acuerdo con el desarrollo actual y futuro para un horizonte de 30 años.

Las fuentes receptoras de los vertimientos son: Río Sábalo, Quebrada el Jardín, Quebrada El Loco William y, Quebrada el Vergel.

La cobertura del alcantarillado es del 60% en la cabecera municipal de Orito, por tanto aquellas zonas que no tiene conexión al sistema, vierten las aguas negras a las fuentes de agua y humedales más próximos, generando focos de propagación de insectos transmisores de enfermedades. De igual manera, las aguas negras de las residencias que están conectadas al sistema, se depositan en las quebradas El vergel, el Jardín, El Loco William y al río Sábalo, ocasionando graves problemas de contaminación de esas fuentes, que sumando la contaminación de los residuos aceitosos que se depositan para mantenimiento de las vías, la pesca con instrumentos y productos no apropiados, han contribuido a agotar casi en su totalidad la fauna acuática, fuente de alimento y recreación para la comunidad. (CORPOAMAZONIA s.f) -(PBOT Orito, 2.002)

Cuadro 71. Servicio de alcantarillado Urbano

Barrios	Cantidad de viviendas	
	Sí	No
01. Betania	45	7
02. San Carlos	0	48
03. La Piscina	5	30
04. Las Palmas	49	31
05. San Martín	74	13
06. Marco Fidel Suárez	158	37
07. Sábalo	86	10
08. Los Comuneros	38	3
09. La Esperanza	38	23
10. Simón Bolívar	129	18
11. 28 de Mayo	63	9
12. El Porvenir	42	4
13. El Vergel	48	74
14. Las Galias	40	20
15. La Unión	299	38
16. Chapinero	84	40
17. Sábalo II Etapa	26	26
18. Colombia	36	65
19. EL Jardín	25	36
20. La Alameda	3	19
21. 12 de octubre	3	22
22. Villa Carolina	132	28
23. Villa del Castillo		
24. Cristo Rey	2	3
25. Los Pomos	6	15
TOTAL COBERTURA	1423 (70%)	619 (30%)

Fuente: fundación manantial 2000. PBOT de Orito.

De acuerdo a la información indicada en el cuadro 71, nos damos cuenta que el 70% de la población no cuenta con el servicio de alcantarillado, mostrando algunas situaciones como las que se presentan allí:

El sector junto al juzgado deposita sus aguas negras en la parte posterior de sus viviendas las cuales caen hacia el Barrio Colombia y se riegan en los solares y en la parte baja de este.

Hace un año se construyeron varios tramos de alcantarillado en algunos Barrios, pero no está en uso por que su nivel está por encima de las redes domiciliarias.

Existe un alto grado de contaminación ambiental por el alcantarillado en mal estado y por el rebote de las aguas.

Los sanitarios tienen conexión directa a los caños de aguas lluvias y a la quebrada que baja desde el cerro Orito hasta el puente en el barrio Las Palmas en algunos tramos.

- **Servicio de alcantarillado Rural**

Para la zona de la microcuenca, se puede observar su disposición en el cuadro 58, donde se analizaron las condiciones higiénicas de la microcuenca.

Dentro de las veredas que se encuentran de la microcuenca, el centro poblado del Yarumo es quien cuenta con alguna cobertura que la analizamos a continuación.

Vereda el Yarumo (Centro Poblado):

En lo que respecta al alcantarillado existen algunos tramos con funcionamiento como lo es el sector de viviendas ubicadas en el cruce margen izquierdo vía a Santana, los cuales cuentan con un tubo colector de 8" el cual evacua las aguas al lecho de la quebrada Yarumilla. Otro tramo es el del sector del barrio La Gaitana el cual evacuan sus aguas al Yarumo en tubería de 8" y parte lo hacen en forma directa a la quebrada Yarumilla. El sector ubicado al margen derecho de la vía Santana sobre el cruce, algunas viviendas cuentan con la red de alcantarillado el cual se encuentra en desuso ante el taponamiento de las cámaras con sedimentos de arrastre sobre la vía y basuras.

Otro sector que son las viviendas ubicadas en la principal vía hacia Orito margen izquierda y viviendas ubicadas vía hacia la Hormiga, las dos márgenes no poseen este servicio, donde se han construido pozos sépticos en algunos sitios y evacuación directa en otros, tomando como quebrada receptora a la Yarumilla.

3.8.4 Servicio Telefónico. La Fundación Manantial (2.000) en el PBOT de Orito- Componente Urbano anotan entre otras lo siguiente:

El servicio de telecomunicaciones en el casco urbano lo presta TELECOM y concesionarios con el sistema "SAI". Hay cobertura residencial y están proyectadas nuevas líneas residenciales y comerciales.

Existen 5 líneas telefónicas en el casco rural ubicados así:

Vereda El Líbano

Vereda Siberia

Vereda Buenos Aires

Vereda Tesalia

Vereda Yarumo

En el casco Urbano existen 425 líneas particulares y para el servicio a la comunidad existen 20 líneas así:

SAI FADO	Barrio Marco Fidel Suárez
SAI VERGEL	Barrio Vergel
SAI LA-YE	Barrio Chapinero
SAI RUMIYACO	Instalaciones de ECOPETROL

Se tienen asignadas 2.000 líneas telefónicas y TELECOM tiene proyectado a nueve años instalar 2500 líneas telefónicas para lo que se necesita ampliar el equipo técnico y humano así como la infraestructura.

Para el Putumayo existen contratos con las empresas NET y ALCATEL las cuales son de riesgo compartido. Hay servicio limitado de Internet y no hay servicios de celulares ni de Beeper.

Los horarios de Telecom son:

Telecom Central: 8:00 a.m. a 10:00 p.m.

Domingos y festivos de 9:00 a.m. a 12:00 m.

Los SAI prestan servicios 12 horas al día.

3.9 EQUIPAMIENTOS COLECTIVOS

3.9.1 Plaza de ferias. Existe de una manera muy rudimentaria y se hace en eventos ocasionales.

3.9.2 Plaza de Mercado. El proyecto Estudio y Diseño Plaza de Mercado, Municipio de Orito, por tener un gran impacto social y económico, cuenta con el respaldo de un estudio socioeconómico que permitió determinar las necesidades de la comunidad directamente afectada y las implicaciones del proyecto. Este estudio permitió establecer el dimensionamiento exacto del proyecto y se espera que sea utilizado para iniciar la gestión de consecución de recursos que permitan la ejecución del mismo.

Por lo anterior y con el fin de obtener un diagnóstico de las condiciones generales de los comerciantes, quienes serán los usuarios directos del proyecto, y del funcionamiento de la actual Plaza de mercado, se realizó un estudio de tipo exploratorio y descriptivo, que permite demostrar las condiciones reales del comerciante y del funcionamiento de la plaza.

El proyecto de remodelación y ampliación de la plaza de mercado para el Municipio de Orito, servirá para la reubicación de los vendedores y algunos comerciantes en general, que se encuentran actualmente ejerciendo el comercio en pleno centro del Municipio, sin la infraestructura y organización adecuada.

Para la realización del proyecto de estudio y diseños plaza de mercado de Orito, se contó con la participación de la comunidad, lo cual permitió

enriquecer su desarrollo.

- **Situación actual**

El mercado mayorista y minorista del municipio de Orito, se abastece de productos de los departamentos de Nariño y Huila, del vecino país del Ecuador y de producción local.

Los vendedores o usuarios de la plaza de mercado en su gran mayoría son de origen campesino y comerciantes provenientes de diferentes regiones del país como Nariño, Caquetá, Cauca y Valle del Cauca, atraídos por el auge del petróleo en la década del 60 y 70, y de los cultivos de la coca en la década de los 80s, así como también habitantes del departamento del Putumayo. Algunos desplazados por la violencia en que se encuentra el campo y agro colombiano, otros por la condición de desempleo existente en Colombia y otros por tradición.

Su experiencia en el oficio les ha permitido manejar con gran habilidad y destreza el negocio, lo que les ha servido para sostener su familia y dar educación a sus hijos.

La Plaza de Mercado se encuentra claramente sectorizada, distinguiéndose en ella cinco grupos de usuarios que se describen a continuación:

- San Andresito: El módulo de San Andresito con veintiún (21) locales destinados a la venta de ropa, calzado y cacharro, construido con paredes en bloque, piso en cemento, cubierta en canaleta de zinc y portones de cortina.

Los locales cuentan con estantes en metal, vidrio y madera.

- Pabellón principal: Se expenden verduras, frutas, granos, se presta el servicio de restaurante, cafetería y venta de carbón, con cincuenta y cuatro (54) puestos fijos de venta construidos en piso de cemento, paredes en bloque, cubierta en canaleta de zinc, mesones en madera y mesones enchapados, trece (13) puestos cuentan con estantes en madera y cuatro (4) con vitrinas metálicas.

- El sector de provisionales: Está constituido por veintiún (21) puestos fijos elaborados en madera, pisos en cemento, paredes en madera y anejo, cubierta en teja de zinc, mesones y estantes en madera de los cuales diecinueve (19) están destinados a la venta de verduras y granos, dos (2) a la venta de jugos naturales y un (1) puesto móvil de confitería.

- Ventas ambulantes: En la plaza de mercado se encuentran veinticuatro (24) vendedores ambulantes dedicados a diferentes actividades como la venta de pescado, pan, ropa y cacharro, cafetería, jugos y arepas cuyos puestos se caracterizan por ser móviles, cubierta en plástico y mesones en madera.

Existe también el mercado campesino, los dieciocho (18) vendedores en total son habitantes de los campos y veredas aledañas al municipio quienes sacan sus productos el día sábado, ubicándose en la plazoleta y colocando sus mercancías a la venta en el piso.

• Tercenas: Los expendedores de carne están organizados en una asociación sin ánimo de lucro, conformada por veintiocho (28) socios de los cuales veintiséis (26) se encuentran laborando actualmente. Dicha asociación está

presidida por el señor Fidel Galarza. El módulo de tercenas cuenta con diecisiete (17) puestos de venta directa de carne de res y cerdo, cuyos animales son comprados a ganaderos de la región. Este pabellón no cuenta con las condiciones aptas para su normal funcionamiento, comparten local con cuatro (4) cacharrerías, siete (7) graneros y cuatro (4) cafeterías, algunas con venta de licor, generando aspecto desagradable y de desorden haciendo que no se reúnan las condiciones adecuadas de higiene y convivencia segura creándose una condición de inseguridad potencial por la instalación compartida para expendió de licores y de carne, por razones obvias.

Los puestos de venta de tercenas están contruidos en piso rústico, paredes de bloque, techo en teja A.C-, en mal estado. Ocho (8) mesones están contruidos en grano lavado dificultándose su aseo. Siete (7) puestos están enchapados totalmente en tableta y dos (2) de ellos sólo la parte superior del mesón cuentan con enchape en tableta. Las paredes se encuentran en mal estado debido a la acumulación de grasa y residuos de carne, el sistema eléctrico es en alambre desnudo el cual se encuentra deteriorado, no hay iluminación y la ventilación es insuficiente, además existen diez (10) puertas de acceso que impide la adecuada conformación de los puestos.

Las cacharrerías, graneros y caseta son contruidos en madera, piso rústico, algunos cuentan con acometida directa del transformador, con tres (3) baterías sanitarias que presentan buen estado.

3.9.3 Mataderos. Los mataderos en el municipio de Orito, se encuentran ubicados tanto en el área urbana como rural, como se describirán a

continuación y recalcando que no poseen los respectivos permisos y/o autorizaciones ambientales y sanitarias.

El matadero del municipio de Orito se encuentra localizado en el barrio el Sábalo, a orillas del río del mismo nombre y en un área de reserva (al margen del río), el sacrificio de ganado la inspección la realiza la oficina de salubridad del Centro de Salud del Municipio, el sacrificio de ganado vacuno es de aproximadamente ocho (8) cabezas diarias.

Los residuos del sacrificio del ganado se vierten directamente al río el Sábalo.

En la actualidad el matadero municipal no posee las características óptimas de infraestructura sanitarias, de comodidad, que permitan un manejo adecuado de las carnes que allí se procesan. Además su actual ubicación dentro de la localidad es incompatible con los usos del suelo aledaños, ya que se trata de viviendas, por tanto el impacto urbanístico y ambiental que genera esta ubicación ocasiona problemas de sanidad, contaminación y deterioro urbano. (FUNDACIÓN MANANTIAL, 2.000). (PBOT Orito 2.002).

En general los mataderos se caracterizan por tener un sistema técnico similar de la siguiente manera:

- No se les realiza control sanitario al ganado a sacrificar
- No se realizan las labores de cuarentena
- No poseen permisos ni de concesión de aguas y vertimientos líquidos y sólidos

- Las pieles del ganado son vendidas a comerciantes fuera del Departamento
- El vertimiento de todos los subproductos son directamente depositados en la fuentes abastecedoras de aguas
- Son de control directa de la Alcaldía el Matadero de el Empalme.

El sacrificio de ganado es de dos reces por semana y también ganado porcino.

3.9.4 Cementerio. El antiguo cementerio fue clausurado, éste se localizaba en lo que es hoy el Barrio El Jardín II que apareció a manera de invasión. Para su reemplazo se dispuso de la actual área en donde hoy existe el camposanto, en el barrio los Pomos.

Dicha área que se encuentra alrededor de una hectárea presenta según la comunidad problemas de administración, y amenazas naturales por inundación.

Dicho camposanto compromete el manejo adecuado de sepulturas, al mismo tiempo que genera impactos negativos al ambiente por la disposición inadecuada de flores, cintas, vasijas, restos de icopor y demás residuos producto de la actividad religiosa y cultural de la comunidad de Orito.

3.10 ASPECTO ECONOMICO

3.10.1 Sector Primario

- **Agropecuario**

Situación general del sector: Al igual que en el resto del Departamento del Putumayo, en el municipio de Orito se presenta una baja productividad de los cultivos agrícolas y las actividades pecuarias, muy por debajo del promedio nacional, porque los suelos de la Amazonía se caracterizan por ser pobres en nutrientes, en especial de materia orgánica, son mal drenados y ácidos debido a las altas temperaturas y las continuas e intensas lluvias que lavan los suelos. A esto se suman la utilización de prácticas inapropiadas utilizadas por los campesinos, como la quema que termina destruyendo la poca vida de nuestros suelos y acabando con millones de microorganismos que descomponen esa materia orgánica. Por ejemplo en el municipio de Orito se producen 1.200 Kg de maíz por hectárea, mientras que el promedio nacional es de 7.000 Kg/ha. (CORPOAMAZONIA s.f) (PBOT Orito, 2.002).

Según los censos agropecuarios compilados por la URPA del Putumayo en 1.999 y 2.000, el área en uso agropecuario del municipio de Orito se encuentra en el rango entre 13.000 y 14.000 has. De esa área, entre 250 y 800 hectáreas (2 - 6%) se destinan a cultivos transitorios (maíz y arroz seco), entre 820 y 1,395 hectáreas (6 - 10%) a cultivos semipermanentes y permanentes (yuca, plátano, banano chiro, chontaduro, chontaduro para palmito, caña, caucho y piña), entre 11.000 y 12.000 hectáreas a pastos (82 - 88%) y cerca de 25 hectáreas a piscicultura. Sin embargo los censos

Agropecuarios de la URPA no contemplan el área de cultivo de coca, que según la Policía Antinarcóticos en 1.999 era de 12.250 hectáreas, ni el área de rastrojos, que según un muestreo realizado por la UMATA puede representar entre 20 y 30 % del área total de los predios en explotación. (IMA LTDA, 2.001) (PBOT Orito, 2.002).

Para el estudio de este componente se tiene en cuenta diferentes factores de la producción como son:

- **Área sembrada y aprovechamiento de los recursos naturales microcuenca el Yarumo:** El área sembrada es uno de los factores o indicador de la actividad económica, por lo tanto su categorización se hace analizando la clasificación de uso actual de la tierra, para tal efecto se parte de la siguiente información (ver cuadro 72).

Cuadro 72. Área encontradas con cultivos (Ha)

Vereda	Cultivos por Hectáreas							TOTAL
	Plátano	Yuca	Chiro	Chontaduro	Maíz	Caña	Piña	
Arrayanes	2,2	0,4	0	0	1,5	0	0	4,1
Acacias	6,70	4,20	5,30	0,75	10,20	6,5	0,50	34,15
Silvana	9,25	5,58	8,5	0,15	13	7	0	43,48
San Juan de la Palmeras.	9,90	4,25	8	1,5	12	2,5	0,28	38,43
La Esmeralda	7,25	5,25	6,25	0	9,5	0	0	28,25
La Florida	12,50	5,50	6,5	1,5	7,5	0	0	33,50
Altamira	3,97	1,74	0,5	1	2,5	0,7	0	10,41
Los Guaduales	6,20	4,10	3,20	0	6,5	0	0	20,00
Buenaventura	9,91	5,37	6,25	0,25	11,75	5,75	1	40,28
La Cristalina	9,7	8,5	10,5	0	11,0	2,5	0	42,20
Resguardo la Cristalina	1,70	2,50	2,20	0	45,0	2,5	0	53,9
Guayabal	8,7	5,5	0,5	0	9,7	0,5	0,3	25,2
El Yarumo	12,5	10,3	3,44	2,2	16,5	0	0	44,94
El Rosal	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Casco Urbano de Orito	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
TOTAL	100,48	63,19	61,14	7,35	156,65	27,95	2,08	418,84

Fuente: Aplicación Encuesta Trabajo De Campo Año 2.003
N.C.: No se consideró

El cultivo más representativo del cual depende el sustento de la población es el maíz con un 37,4% de participación y le sigue en su orden el plátano con un 24%% y la yuca con un 15%.

De acuerdo al cuadro 72, se observa que el mayor uso intensivo de la tierra es el cultivo de maíz que representa el 37,4% del total del área cultivada y en su orden le sigue el plátano con un 24% y en un tercer lugar de importancia la yuca con un 15% del total del área sembrada. Sin embargo es de anotar que dichos cultivos son de pancoger, es decir, son cultivos de subsistencia

subsistencia más no con el carácter de ser colocados en el mercado a nivel departamental y nacional.

En lo referente a recursos naturales se explota la madera con carácter comercial, siendo este un medio de generar ingresos pero a su vez dicha actividad trae consecuencias funestas como es el deterioro del medio ambiente a raíz de la deforestación y desprotección del suelo y nacimientos de agua.

- **Innovación tecnológica**

La producción agropecuaria no indica procesos de innovación tecnológica en el sector agrícola legal. Existe un parcial conocimiento tecnológico entre los cultivadores locales (Tecnología Local de Producción – TLP), la mayoría de ella no validada, lo que no permite una dinámica que coadyuve con la evolución tecnológica y por ende en procesos de innovación.

Los procesos de transferencia de paquetes tecnológicos a través de los entes competentes como CORPOICA y las UMATA son inexistentes en el sector agrícola.

En los cultivos de coca se observa una gran actividad para la transferencia, adopción tecnológica y grandes descargas de pesticidas para obtener el fin último cual es una producción "sana" y valiosa en el mercado.

En el sector pecuario, los procesos de transferencia e innovación tecnológica a pesar que no han tenido un seguimiento sistemático se perciben en

renglones como la piscicultura, porcicultura, avicultura de carne y huevos , y ganadería bovina. Sin embargo, dichos avances tecnológicos no han sido masificados, por lo que beneficia solo a aquellos productores de punta, tendencia que es global para el departamento principalmente en el piedemonte y llanura.

En el sector forestal en cuanto aprovechamiento se refiere no existe avance algunos en el aspecto tecnológico, y se continua desperdiciando alrededor del 50% de la madera en el proceso de "aprovechamiento".

En general se podría decir que a excepción de los cultivares de coca, en ninguna otra línea de producción se genera transferencia de tecnología en forma masiva, minimizando la posibilidad de desarrollar actividades particulares de producción agropecuaria. La causa sustancial para que dicha transferencia no se aplique radica en la infuncionalidad del Sistema Nacional de Transferencia de Tecnología.

- **Actividad pecuaria dentro de la microcuenca.**

Otro aspecto importante a destacar en la actividad económica es la explotación pecuaria expresada en el cuadro 73, allí se indican las actividades a las que se dedican cada un a de ellas.

Cuadro 73. Inventario del sector pecuario

Vereda	Actividad pecuaria				
	Ganado vacuno	Porcino	Gallinas	Pollos	N° estanques
Arrayanes	15	12	50	40	0
Acacias	40	10	30	70	2
Silvana	200	40	1800	1200	4
San Juan de la Palmeras.	250	52	650	850	5
La Esmeralda	67	27	800	400	3
La Florida	200	70	20	40	7
Altamira	120	5	120	80	31
Los Guadales	20	5	10	30	0
Buenaventura	59	15	120	80	4
La Cristalina	60	13	132	50	28
Resguardo la Cristalina*	80	20	390	310	1
Guayabal	400	195	3220	2005	57
El Yarumo	255	40	180	220	28
El Rosal	NC	NC	NC	NC	NC
Casco Urbano de Orito	NC	NC	NC	NC	NC
TOTAL	1.766	504	7.522	5.375	170

Fuente: Aplicación Encuesta Trabajo de Campo Año 2.003

N.C.: No se consideró

La actividad pecuaria es uno de los medios importantes para el sostenimiento de la unidad familiar, donde se produce o se dispone de semovientes como son el ganado vacuno, cerdos, gallinas y pollos, siendo la vereda más representativa en explotación de ganado el Guayabal con un 23,00% del total de cabezas de ganado y le sigue en su orden la vereda El Yarumo con el 14,7%, San Juan de las Palmeras con el 14,4% y las veredas Florida y Silvana con el 11,5%. En cuanto a la producción de cerdos, la vereda Guayabal representa el 28,7% del total de la producción y le sigue la vereda Florida con el 13,9%, San Juan de las palmeras con el 10,3% y las veredas Silvana y El Yarumo con el 7,9% cada una.

Las veredas de Guayabal, Silvania, San Juan de las Palmeras y La Esmeralda son los mayores productores de gallinas y pollos como lo muestra el cuadro anterior.

La actividad de la piscicultura como medio de generar ingresos la llevan a cabo en forma representativa de acuerdo al número de estanques, la vereda Guayabal que cuenta con 57 estanques participando en un 33,5 % del total y le sigue la vereda Altamira con 18,2%, la Cristalina y El Yarumo con el 16,5% cada una.

- **Minería**

La explotación y exploración del petróleo constituye la actividad más importante en este sector, lo cual aunque sufrió un fuerte descenso sigue teniendo gran importancia para toda la región.

En 1.941 se realizaron los primeros trabajos de exploración por las Compañías GULF OIL y TEXAS PETROLEUM, se perforaron cuatro pozos que resultaron secos. La Texas realizó posteriormente trabajos de sísmica en el bajo Putumayo y hacia 1.963 perforó el pozo Orito I que produjo inicialmente mil cuatrocientos once barriles por día. Esta producción alentó a los expertos de la Texas y en 1967 ya había realizado trabajos en 77 pozos. (Municipio de Orito, 1.985). Originándose una era de expansión y colonización con un polo de desarrollo en Orito.

La gran actividad y producción de petróleo que alcanzó el nivel más alto en el año de 1.971, con 82.000 barriles diarios. El éxito logrado inicialmente en la explotación petrolera originó un desmesurado optimismo no solo en la

Compañía petrolera, sino también de la población en general, dando lugar a un importante incremento en la corriente migratoria hacia esta zona, iniciada desde la vinculación de la compañía petrolera a la misma. Las expectativas generadas fueron tantas que inclusive se construyó un extenso y costoso oleoducto hasta Tumaco. (OEA. 1.987).(PBOT Orito,2.002)..

Existe además una minirefinería con capacidad de 1.200 barriles de procesamiento y en ella se producen los siguientes productos: Gasolina motor, Bencina industrial, ACPM, Kerosene, JP-1 y Fuel Oil, productos que son utilizados por Ecopetrol en sus diferentes actividades y el resto se expande para el consumo de Orito. (Municipio de Orito, 1.985). (PBOT Orito, 2.002)

Las fotografías existentes en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi permiten una evaluación comparativa de lo que ha sido el proceso de colonización en el área de Orito entre 1.960 y 1.983; se observa claramente que ese extraordinario proceso de desmonte se inició con la actividad petrolera y se extiende a lo largo de la carreteras, caminos y oleoducto, construidos para la explotación y exploración del petróleo. (OEA. 1.987). (PBOT Orito, 2.002).

Lamentablemente, contrario a lo que viene sucediendo en la zona limítrofe con Ecuador, el auge petrolero duró poco y a partir de 1.977 se inició un rápido proceso de disminución en la producción, estabilizándose a un nivel de 17.000 barriles diarios. Hace algunos años el gobierno colombiano compró todos los derechos de la compañía petrolera, iniciando un proceso de recuperación y logrando aumentar las reservas de 25 millones de barriles a

cerca de 45, lo que le asegura a la empresa, mantener por largo tiempo el ritmo actual de producción. Además se continúa la exploración con buenas perspectivas aunque con grandes dificultades originadas por la guerrilla que opera en la zona. (OEA. 1.987).

ECOPETROL adquirió las acciones de la concesión Orito en el Putumayo a la petrolera del Río Panamá en 1.973 (Municipio de Orito, 1.985).

Según información de la empresa en Orito, esta reducción en la producción no originó despidos masivos de trabajadores evitándose así problemas graves por este motivo en la región. Sin embargo, provocó un cierto estancamiento en la población, lo que justifica el bajo crecimiento habido entre 1.964 y 1.973. (OEA. 1.987).

IMA LTDA (2.001) sostiene que la infraestructura petrolera dentro del Área Orito está conformada por las siguientes instalaciones de propiedad de ECOPETROL:

- 104 pozos
- 5 baterías y red oleoductos
- 2 balastreras
- Refinería
- Instalaciones de apoyo a la producción: campamento, oficinas, Talleres, bodegas, servicios.

En el área de la microcuenca, la infraestructura petrolera es la siguiente:

- 40 pozos petroleros
- 2 baterías.

- . 2 estaciones de bombeo.
- . Tramo de oleoducto que atraviesa en su longitud la microcuenca.

Cuadro 74. Putumayo: Producción de petróleo crudo 1993-1999

AÑO	CANTIDAD (barriles de 42 galones diarios)	% Variación año anterior
1.993	4.760	1,3
1.994	3.960	-16,8
1.995	4.300	8,6
1.996	4.318	0,4
1.997	7.565	75,2
1.998	5.807	-23,2
1.999	4.176	-28,1

Fuente: ECOPETROL - Dirección de Planeación Corporativa, citada en Banco de la República 2.001 Anuario Estadístico del Putumayo 1.999 - Anexo 6 CITADO POR IMA LTDA., 2.001.

No existen reportes de actividades y/o explotaciones mineras propiamente dichas diferentes al petróleo. Sin embargo, Hidroambiente (1.994) reporta la existencia de cobre Wolframio en un área cercana al municipio de Orito. En tal sentido dicha firma dice: "Cabe anotar que un proyecto minero de cobre Wolframio cerca de Monopamba está prácticamente frustrado por la falta de vías de comunicación adecuadas. La mineralización objeto de este proyecto es hasta ahora la única importante de Wolframio en Colombia.

En la región no se llevan a cabo actividades de explotación de minerales. Estudios adelantados por el Ministerio de Minas y Energía indican la existencia de yacimientos de mercurio, molibdeno, cobre y plomo y para tal efecto ha hecho concesiones para su explotación en un área de 1.000 Has en Puerres, en la confluencia de los ríos Carmen y Sucio. Además existe

cobre, para cuya explotación se han hecho concesiones sobre un área de 1.000 Has en el Municipio de Puerres, en la confluencia de la quebrada Blanca y el río Afiladores. (Hidroambiente op cit). (PBOT Orito, 2.002).

• Forestal

La actividad forestal en el Departamento del Putumayo fue significativa en la última década desde el año 1.991 al año 1.995, en dicho periodo se alcanzaron a explotar alrededor de 100.000 metros cúbicos por año; ésta actividad posteriormente decayó significativamente en razón al análisis y dimensión de la problemática generada a través del Estatuto Forestal de la extinta Corporación Autónoma del Putumayo – CAP por una parte, y por la otra a drásticos cambios en la Política Forestal, convirtiéndose dicha política pública en un instrumento desacelerador de la deforestación en el Departamento.

En dicho concierto el Municipio de Orito no aportó áreas significativas en dicha acción deforestadora (por lo menos así se indica a nivel estadístico, amén de inconsistencias en ellas o inactividad en la oficina de CORPOAMAZONIA en Orito). Para 1995 el total del volumen legalmente movilizado en el Departamento ascendió a 68.890 m³ de madera el 0,63% equivalente a 437,5 m³ fueron extraídos de Orito. Para el año 2.000 significó la explotación forestal legal sólo el 4,2 % (184,76 m³) del total Departamental (4.390 m³).

Para 1.995 las especies preferidas eran: achapo, amarillo, caracolí, chanul, guasicaspi, popa, sangretoro y otras ordinarias. Para el año 2000 la

preferencia recae en cuatro especies fundamentalmente: achapo, amarillo, guarango y sangretoro, las cuales se encuentran entre las de mayor preferencia comercial. Históricamente en el departamento las preferencias para la comercialización de especies forestales locales es la siguiente: cedro, amarillo, caracolí, achapo, sangretoro, guarango y arenillo entre otras.

La actividad forestal legal en el municipio se reduce a 6 solicitudes de aprovechamiento forestal de las cuales 4 están con Plan de Manejo Ambiental — PMA y 2 sin PMA, con un área total solicitada para la intervención que alcanza las 445 hectáreas de bosque.

No existen información consistente que permita deducir una tasa de deforestación anual en el municipio de Orito, sin embargo información fragmentada fue usada para obtener un dato preliminar que permitiese la aproximación a dicho indicador. Tal análisis se hizo a partir de la tasa de deforestación obtenida a través del análisis multianual efectuado por IMA Ltda en el 2.001, en donde indicaban una tasa de 374,4 hectáreas por año en una superficie de 17.210 hectáreas, en un área de gran actividad antrópica, de fácil acceso y permeada por la economía ganadera y cocalera. Los cálculos se efectuaron desagregando al área global del municipio las tierras en zonas agroecológicas Pd, Fn, Mj y Fo en su totalidad y un 50% de los suelos ubicados en la zona Mk, las demás zonas presentes en el municipio se incluyeron en un 100%. Tal situación excluye de dicha tasa de deforestación 66.565 hectáreas ubicadas al noroccidente del municipio. Visto así se calcula una tasa de deforestación anual para el municipio de 2.650 hectáreas/año, que confrontado con las 45.190 hectáreas que se encontrarían en las otras zonas agroecológicas se calcularía un tiempo para

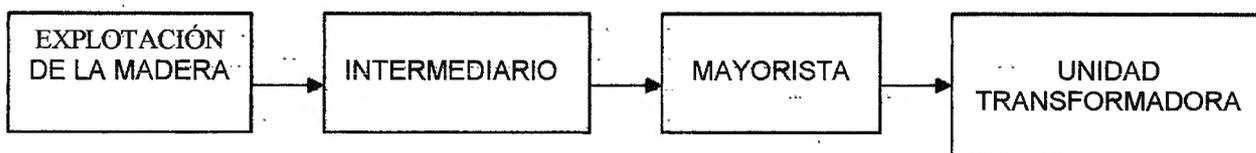
el arrasamiento de 17 años, incluyéndose aquí los bosques de protección de ríos y quebradas,

- **Comercialización de la madera dentro de microcuenca**

El proceso de mercadeo se desarrolla en un marco simple, donde el explotador, recolecta sus productos sin disponer de ningún tipo de cuidado y conocimiento de tala de bosques, por lo tanto esta actividad trae consecuencias negativas a nivel ambiental; el producto es transformado en forma de tabla y es vendido a las diferentes unidades productivas que utilizan dicho material como insumo para la obtención de bienes finales. No existe en la zona ninguna forma de organización o centro de acopio que recoja la producción agrícola total del área y la venda en los diferentes mercados de la región o fuera de ella, incentivando dicha situación a la explotación en forma individual sin tener ningún control por parte de las autoridades competentes y por el contrario ocasionando una evidente deforestación.

Es de anotar que dicha actividad si bien es cierto no se ejerce bajo un marco que regule su explotación si es importante como medio de sostenimiento de las diferentes familias ubicadas en la zona.

Flujo de Mercadeo



El proceso de comercialización como se muestra en el diagrama anterior se inicia con la explotación, es vendido al intermediario y este a su vez coloca el producto a los depósitos de madera o mayoristas para luego ser vendido a los fabricantes del bien final o unidad transformadora. (Jaramillo S.A. Corpoamazonía, Grupo de trabajo 2.003).

3.10.2 Sector secundario

- **Industria manufacturera**

Según las estadísticas de la Asociación de Comerciantes de Orito Putumayo - ASOCOP y la Cámara de Comercio del Putumayo el personal afiliado a ella que pertenecería a este sector asciende a 20 miembros para ASOCOP y 31 para la Cámara de Comercio del Putumayo. El mayor número desarrolla sus actividades en la fábrica de bloques y prefabricados, modistería, panificación, aserríos y similares, metalurgia y cerrajería y fabrica de muebles en madera entre otras nueve líneas detectadas. En el cuadro 75 se distribuyen según su línea de producto.

Cuadro 75. Línea de productos de asociados a ASOCOP y Cámara de Comercio.

Línea de Producto	ASOCOP		CAMARA DE COMERCIO			
	Cabecera		Urbano		Rural	
	Número	%	Número	%	Número	%
MODISTERIA	6	30,00	0	0,00	0	0,00
PANADERIAS	5	25,00	6	20,00	0	0,00
ASERRIOS Y SIMILARES	3	15,00	5	17,00	0	0,00
PLASTICOS	2	10,00	0	0,00	0	0,00
JOYERIAS	1	5,00	0	0,00	0	0,00
METALURGIA Y CERRAJERIA	1	5,00	5	17,00	0	0,00
TAPICERIAS	1	5,00	0	0,00	0	0,00
PUBLICIDAD	1	5,00	0	0,00	0	0,00
FABRICA DE BALDOSAS	0	0,00	1	3,00	0	0,00
INDUSTRIA METALICA	0	0,00	1	3,00	0	0,00
FABRICA DE HELADOS	0	0,00	1	3,00	0	0,00
TIPOGRAFÍAS Y SIMILARES	0	0,00	1	3,00	0	0,00
FABRICA DE DETERGENTES	0	0,00	1	3,00	0	0,00
FABRICA DE BLOQUES Y PREFABRICADOS	0	0,00	6	20,00	1	100,00
FABRICA DE MUEBLES EN MADERA	0	0,00	3	10,00	0	0,00
TOTALES	20	100,00	30	100,00	1	100,00

3.10.3. Sector Terciario. La actividad comercial y de servicios en Orito, es tal vez uno de los más importantes renglones dinamizadores de la economía urbana y rural en el municipio.

El comercio en Orito agrupa aproximadamente a 833 comerciantes legalmente inscritos, de los cuales 120 comerciantes ubicados principalmente en la zona céntrica del área urbana se encuentran afiliados a la Asociación de Comerciantes, Industriales y Microempresarios de Orito Putumayo -

ASOCOP (dicho gremio inició en el año 1.999), y 713 debidamente inscritos ante la Cámara de Comercio del Putumayo.

Es evidente que dicha cifra (833 afiliados) sólo corresponden a una parte no dimensionada del global de personas y empresas que proveen de bienes y servicios a la población de Orito.

Por la base económica actual del municipio, el comercio se encuentra arraigado en la prestación de servicios técnicos y profesionales y la venta de bienes encadenados a los recursos de la industria petrolera en principio, pero que también dan abasto a las demandas de la industria coquera. (PBOT Orito, 2.002).

3.11 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

La microcuenca del Yarumo se caracteriza por tener una economía de bajo desarrollo, aunque cuenta con una riqueza natural, no ha sido manejada en forma adecuada; trayendo efectos devastadores a nivel ecológico, social y económico; los procesos de colonización, la explotación petrolera, el cultivo de la coca en la década de los años setenta y ochenta genero un alto nivel de ingresos, sin generar desarrollo y mucho menos mejorar el nivel de calidad de vida por crearse una cultura del "derroche" donde prima la falta de planeación y proyección a nivel individual y comunitario.

El conjunto de todos estos factores desencadena deterioro del nivel de ingresos de las diferentes familias, como efectivamente se constato en los talleres realizados con la comunidad donde ellos mismos manifestaron que su nivel de ingresos es menor a un salario mínimo mensual legal vigente.

por lo tanto se ubican en el nivel de absoluta pobreza de acuerdo al criterio de línea de ingresos como lo define la CEPAL.

Los principales cultivos que se encuentran son: plátano, yuca, maíz, y piña. Es importante resaltar que en la vereda Guayabal se encuentra localizado un centro de acopio piscícola llamado INDAGRO, que recoge la producción de alevines de cachama, tilapia, sábalo, carpa y mojarra, colocados principalmente en los mercados de Orito.

Los cultivos que se dan en la zona disponen de un nivel de tecnología bajo, donde las labores se realizan en forma rudimentaria a pica, pala y machete, además la producción de plátano, maíz, yuca y piña están orientados al sustento de las familias y lo poco que les queda es vendido al municipio más cercano, Orito; excepto en la vereda Guayabal, se encuentra tecnificada la producción piscícola.

El desarrollo del sistema de la cadena productiva en lo referente a cultivos no se da, es decir no hay recursos que financien la producción como tampoco distribuidores de insumos que patrocinen un programa piloto de producción agrícola y mucho menos hay una industria que complemente la cadena de producción. El nivel de tecnología es prácticamente cero ya que el proceso es totalmente manual.

Los productos generados en este sistema son prácticamente de subsistencia generando una baja rentabilidad debido a la falta de asistencia técnica y calidad en los insumos. El plátano como principal renglón de la agricultura arroja rendimientos de 9.000 kilogramos hectárea y le sigue en su orden de importancia la yuca con 5.000 kilogramos por hectárea. A este escenario, es

importante involucrar el componente de tecnología y mercadeo para que se llegue a un equilibrio entre productividad y competitividad.

3.12 TENDENCIAS DEL DESARROLLO ECONOMICO

Teniendo en cuenta los diferentes componentes del desarrollo como son la riqueza natural, la potencialidad del suelo y la disponibilidad de agua se puede prever un escenario enmarcado bajo unas características que conllevan a replantear el esquema tradicional de producción y productos que no generan ningún valor agregado, por tal razón las posibles tendencias de desarrollo apuntan a dinamizar e incentivar la agroindustria como eje central, ya que la zona objeto de estudio tiene posibilidades de llevar a cabo actividades agrícolas con productos como frutas propias de la zona Amazónica que tienen un conjunto de bondades que pueden fácilmente acceder al mercado nacional e internacional. En lo referente a la actividad de la piscicultura tiene un gran potencial dicha actividad ya que esta se puede industrializar generando un valor agregado al producto. El municipio de Orito a través de su administración y con una gran voluntad política puede llegar a orientar medidas que incentiven y atraigan inversionistas y a su vez facilitar los medios para que los mismos habitantes de la zona se organicen y gestionen sus propios proyectos con el acompañamiento del municipio y posibles convenios con el departamento y la nación pues la zona objeto de estudio cuenta con una gran riqueza natural en parte ya deteriorada, gran abundancia y suelos apropiados para llevar a cabo labores agrícolas apuntando a cultivos de frutas exóticas o amazónicas.

3.13 COMPONENTE ANTROPOLÓGICO

El arqueólogo e investigador Juan Carlos Rubiano C. (2.001) en el “Reconocimiento regional en el municipio de Orito – Putumayo, para la implementación del plan de gestión social del programa sísmico Orito 3D” concluye: “.....específicamente en el municipio de Orito durante el denominado Periodo Tardío, ubicado cronológicamente entre 850 y 1200 D.C., existió una comunidad con un tipo de organización social tribal, lo que equivale a ser una sociedad igualitaria. Esta comunidad se ubicó en los márgenes del río Orito y del río Caldero, en el primero de los cuales se localizó una aldea prehispánica de pequeña envergadura. A pesar de la aldea el modelo de poblamiento fue disperso.

Esta sociedad tuvo campamentos dentro de la selva en donde acampaba cuando realizaba largas expediciones de cacería. Lo que muestra que ellos manejaron tanto la selva como el río, de manera que se formara un todo congruente tanto en lo económico, como en su cosmovisión.

Si bien esta comunidad mantuvo un sistema agrícola, el cual le permitió generar un tipo de suelos más rico que es el que rodeaba sus asentamientos y lo que simultáneamente le permitía mantener y mejorar su capacidad agrícola, su sistema de producción no se basó en la agricultura, sino en actividades de caza y recolección. La importancia de esta última se puede apreciar en el petroglifo, que señala la importancia de incentivar y mejorar la cacería, base del sustento diario, y elemento muy importante dentro de la cosmovisión indígena.

Jorge Enrique Zulúaga (2.001) contratado por Hylea Ltda. Consultores Ambientales en acciones desarrolladas para el IPSE en la línea 34.5 Yarumo – La Hormiga reporta: “En la etapa de diagnóstico ambiental se había realizado pozos de sondeo y recolección superficial aportándose para esta época 24 fragmentos sin decoración o pintura. Haber encontrado el yacimiento arqueológico al sur del casco urbano de la Hormiga estuvo influido por acciones adicionales del plan de manejo ambiental que en la necesidad de mejorarlos suelos para lograr una empradización del perímetro de la subestación de la Hormiga buscaron tierra negra escasa en la zona y por ello y para ello allegaron varios viajes con la sorpresa en que en ella iban incorporados fragmentos de cerámica de los grupos ancestrales y de la influencia de migraciones humanas del estilo pastaza corrugado el cual ha sido relacionado por diferentes autores con las migraciones Tupi- Guaraní que ocuparon la Amazonía penetrando los ríos Negro y Aguarico (Uribe 1.980, Andrade 1.986, INGETEC 1.997). (PBOT Orito, 2,002)

La diversidad en los procesos de colonización, ha originado costumbres que distan en la identificación de la expresión cultural típicos al área de influencia de la microcuenca del Río Yarumo:

De acuerdo a entrevistas espontáneas con los asistentes a los talleres, se evidencia las huellas propias de los desplazamientos humanos en especial de la región de Nariño, ya que en esta zona hacen replica de los famosos carnavales de blancos y negros y el tradicional festejo de la Navidad.

Con respecto a los sitios arqueológicos, las personas no hacen reconocimiento ni referencias de la existencia de los mismos, siendo este, un

resultado de la carencia de investigaciones que logren identificar vestigios que aporten a la construcción de la evolución cultural del área de influencia.

3.14 CARACTERIZACION DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS

Ante la reducción del territorio indígena y el cercamiento espacial por parte de los campesinos, aserradores y comerciantes quienes implantan el monocultivo de plátano, maíz, caña, yuca y la ganadería como forma básica de la explotación de la tierra, los Emberá se ha visto obligados a variar considerablemente sus modelos productivos, pues paulatinamente se han convertido en pequeños agricultores y ganaderos, asumiendo así pautas propias de la economía campesina. Ello se debe en gran medida, a la destrucción de las selvas que contenían fauna silvestre, maderas y plantas medicinales. Por lo tanto, en muchos lugares deben sobrevivir en pequeñas parcelas agropecuarias y vendiendo su fuerza de trabajo como jornaleros con el fin de cubrir las necesidades básicas. Sin embargo, la siembra en minifundios y la actividad pecuaria es tan precaria en muchos casos que difícilmente garantiza una alimentación adecuada y balanceada.

- **Comunidades negras**

En sus orígenes en territorios ancestrales tendieron a ser nómadas, la tierra y la agricultura no son sus necesidades latentes. Los mestizos asumen el nomadismo moderno que es el de las mercancías en procura de su bien último que se materializa en el ingreso y con dinero garantizan su supervivencia cultural –de consumo– y biológica de especie productora de

bienes y servicios; allí el negro ve disminuir la oferta natural de recursos y perdidos los hábitat productivos se incorpora a la venta de servicios personales con una dependencia económica que no sacrifique sus espacios de SER.

El palenque es su expectativa de fortalecimiento étnico y quizás el potencial de esta instancia no es tanto lo económico sino lo cultural, la posibilidad de reconstruir sus mas auténticos valores humanos centrados en la espiritualidad y expresión sublimada de su sentir , ser y hacer con expresiones donde predomina la expresión generalizada de manifestaciones auténticas de la cultura corporal y actividades conexas que tiene que ver con su capacidad adaptativa a los medios socio económicos que se les presentan y su constancia y prevalecía de valores estéticos y deportivos por todos conocidos.

Según Carlos Hernán Castro sociólogo estudioso del municipio y la región, en las comunidades negras encuentra unos valores básicos los cuales describe y resume de la siguiente manera: pensamiento pragmático, tecnología de subsistencia, valor híbrido entre uso y comercio, transformador de la naturaleza, sociedad de subsistencia, híbrido entre lo nativo y importado, familia extensa matriarcal, obligación económica del padre, idioma escrito, calendario solar, explotación y extracción de recursos naturales, agricultura de subsistencia fija, concepción terrestre del transporte y de la actividad productiva, palenques propiedad comunal, sociedad conyugal matriarcal, división física de habitaciones, conocimiento agrícola masculino, concepción religiosa y política del mundo, estructura sociopolítica por capacidades de poder adquisitivo.

El aporte de fertilización cultural negro se concentra en el potencial personal de cada individuo para perpetuar sus medios de construcción humana de lo social. Así a diferencia del indígena que guarda un fuerte apego por su terruño donde ha tenido la oportunidad de establecerse y generar elementos de tradición muy apegados al suelo como recurso donde su dinámica colectiva y de cosmogonía reflejan la relación esencial de conservación a través de estrategias colectivas que les permite perpetuarse. El negro ha constituido su cuerpo, su entorno más inmediato en general, en el espacio donde se mueve para mantenerse como tal. En este sentido es preciso conocer más y mejor el autentico potencial de los grupos de población negra en dirección a construir el desarrollo de la territorialidad en áreas a donde han llegado antes que por sus afanes de productividad material por sus improntas de libertad y otras necesidades humanas de trascendencia que le son propias a su condición étnica. Para la comunidad negra que en el municipio de orito esta asentada especialmente hacia la parte sur y en la Tesalia.

Según estadística de DASALUD de febrero del 2.002 realizada con base en información de campo tomada por malaria se han identificado dos asentamientos de negritudes constituidos por 717 personas quienes ocupaban 162 viviendas para 1996, con proyección poblacional a 2002 de 831 personas.

En entrevista con Arley Quiñónez líder Oritense, de esta minoría étnica se hicieron por su parte las siguientes anotaciones:

En Orito la población afro es cerca del 70%, diferenciados en afro criollos, afro mestizos y afro indígenas; se considera la predominancia genética entre otras como factor de expansión de su condición étnica en la mayoría de la población y reivindica este grupo social las zonas culturales de perpetuación de su cultura, en lo que se indica mensurar el deporte, el divertimento, el folclore como haberes esenciales que requieren espacios de conservación. Igual zonas de vida como las vertientes hídricas son de su especial interés quizás debido a los lazos que con este recurso han mantenido sus ancestros para la subsistencia y la movilidad. Siendo la contaminación un problema de especial sensibilidad para este grupo poblacional, se observa que ante un hábitat cada vez más empobrecido y degradado los afroputumayenses reaccionan en su tradicional estigmatizada actitud de apatía a los asuntos del desarrollo productivo y se vinculan a dinámicas de participación social y ciudadana que buscan dar oportunidad a la diversidad en la unidad.

En el documento "Plan de desarrollo para la población afro putumayense Hacia un Putumayo pluriétnico y multicultural 2001 – 2006"; Arley Quiñónez identifica para el caso de Orito 10 localidades de comunidad negra seis de los cuales los determina como nucleados y cuatro más dispersos. Entre los nucleados se encuentra Versailles, Tesalia, El Triunfo, Burdines, El Bálsamo y Los Andes; mientras que los grupos dispersos estarían ubicados en El Paraíso, Buenos Aires, Acaé (PBOT, Orito , 2.002)

3.15 ANALISIS DE LA POBLACIÓN INDÍGENA (EMBERA KATIOS)

Este grupo de indígenas se caracterizan por producir tan solo lo fundamental para vivir de manera sencilla pero sostenible en el tiempo, en términos de

organización y estructura socioeconómica y espacial, los Embera, en condiciones favorables, se suelen esparcir por familias extensas y nucleares de manera equitativa en un amplio territorio a fin de cada una de ellas cuente con los espacios y los recursos necesarios para la subsistencia, en términos de oferta de tierras, animales y materiales para construcción de casas y canoas, entre otros bienes. Por ende, las familias tienen ahora restringida, una notable movilidad puesto que aprovechaban recursos y territorios por un determinado tiempo, los cuales, cuando ya presentan síntomas de agotamiento en algún sentido, son dejados en recuperación. Entonces, migran a otra zona que ofrezca tierras aptas para la agricultura y fauna para la alimentación. Esta dinámica requiere de un gran territorio, puesto que debe garantizar los espacios y los recursos necesarios para la subsistencia de una gran diversidad de fauna, tal como dantas, cerdos salvajes, borugos, primates, aves y peces, entre otros animales.

Si a lo anterior le sumamos los significados espirituales, simbólicos y estéticos que entraña el territorio, lugar del ejercicio de su libertad y en donde se encuentran las plantas, animales, topografías y fenómenos telúricos inspiradores de diversas emociones y sabidurías, la ausencia de territorio es mucho más que una carencia económica.

3.16 ZONIFICACION DE LA ACTIVIDAD SOCIAL

De acuerdo al análisis del componente social, se presenta a continuación la evaluación de esta actividad en la microcuenca del Río Yarumo considerando tres variables:

- a) Tamaño de Predios
- b) Infraestructura de servicios
- c) Accesibilidad

El método para la zonificación de la actividad social es el empleado por la C.D.M.B., (Corporación para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, 1.990), que cruza los factores de infraestructura de servicios, la accesibilidad y el tamaño de los predios, dando valores representativos para cada categoría: (ver tabla 27).

Tabla 27. Categorías y valores sociales

Variable	Alta	Media	Baja	Muy Baja
Infraestructura de Servicios	4	3	2	1
Accesibilidad	3	2	1	0
Tamaño de Predios	4	3	2	1

Fuente:: C.D.M.B

La categorización de la actividad social se hace sumando los puntos de cada variable. (ver tabla 28).

Tabla 28. Categorías sociales

Categorías	Puntaje
Actividad Social Alta	9 – 11 Puntos
Actividad Social Media	7 – 8 Puntos
Actividad Social Baja	5 – 6 Puntos
Actividad Social Muy Baja	< 5 Puntos

En la microcuenca del Río Yarumo, se determinaron cuatro categorías de actividad social: muy alta, alta, media y baja. (ver cuadro 76 y figura 64 zonificación social).

El tamaño de los predios es un primer indicador de la actividad humana en el campo. Un predio se define como una unidad de producción, en el cual el agricultor realiza una serie de actividades con miras a obtener los alimentos y los ingresos necesarios para su familia. En la microcuenca las unidades de producción están en su mayoría establecidas como predios pequeños y medianos. La característica de tenencia de la tierra existente en el Departamento del Putumayo, manifiesta que la pequeña y mediana propiedad es la forma más representativa; en la zona rural de Orito, también predominan los predios menores de 1 ha., y pueden ir en su mayoría hasta las 20, así por ejemplo, según la distribución predial considerada en el capítulo socioeconómico, existen en la zona 449 predios de 0-10 has, y 135 de 0-20 has, correspondiendo a predios establecidos según la C.D.M.B. en rangos de pequeños a medianos. Se puede decir que la información sobre tenencia de la tierra y tamaño de los predios es bastante deficiente, pues muchos de los colonos residentes no tienen titulación de las tierras que ocupan.

La infraestructura de servicios por su parte indica que las veredas se encuentran en niveles bajos y muy bajos, aunque algunas por su cercanía a los dos centros poblados de mayor importancia como lo son el casco urbano de Orito y el centro poblado de la vereda el Yarumo son potencialmente aptas para el desarrollo y puesta en marcha de proyectos en beneficio social, como acueductos veredales y energía eléctrica y a estas veredas se les dio una categoría media.

La accesibilidad entendida como el grado de facilidad para llegar a una zona dada, considerando la clase de vía (caminos de herradura, carreteables, senderos, carreteras petrolizadas) y la distancia a la red vial central o en mejor estado, nos clasifica la microcuenca como de accesibilidad media, considerando que algunas veredas quedan más retiradas del casco urbano y su red vial ha sido deteriorada por el uso que hacen de ella la industria petrolera, que paradójicamente participó activamente en la construcción de muchas vías de acceso en todo el Municipio de Orito.

La actividad social muy alta se presenta solo en el casco Urbano del Municipio de Orito, considerando que al evaluar los parámetros en este sector, la infraestructura de servicios, así como la accesibilidad son de categoría alta y son las mejores desarrolladas en toda la microcuenca, sin importar claro está el tamaño de los predios.

Se puede concluir que la microcuenca del Río Yarumo, presenta en su mayor parte del área predios pequeños y medianos, destinados a la actividad agrícola de pancoger y pecuaria; infraestructura de servicios desde Muy Baja hasta Media y la accesibilidad desde alta hasta baja. Cabe anotar que esta clasificación se ajustó a las características de la zona en estudio y se procedió a clasificar por vereda cada uno de los parámetros que intervienen en esta actividad, destacando que las veredas con mayor concentración de población, mayor representatividad en la zona por su cercanía al casco Urbano de Orito y por su facilidad de acceso, tuvieron una mejor calificación.

Cuadro 76. Matriz de la actividad social microcuenca del Río Yarumo

Veredas	Parámetros				
	Tamaño de Predios	Accesibilidad	Infraestructura de Servicios	Total	Calificación
Arrayanes	3	2	1	6	Baja
Acacias	4	2	2	8	Media
Silvana	4	3	3	10	Alta
San Juan de las Palmeras	4	3	3	10	Alta
Buenaventura	4	2	2	8	Media
La Esmeralda	4	1	2	7	Media
Altamira	3	3	2	8	Media
La Florida	4	3	3	10	Alta
Guayabal	4	3	2	9	Alta
Los Guadales	3	1	2	6	Baja
El Yarumo	4	3	3	10	Alta
La Cristalina	3	3	2	8	Media
Resguardo Indígena La Cristalina	3	2	2	7	Media
Casco Urbano de Orito	5	3	4	12	Muy Alta
*El Rosal	3	2	1	6	Baja

Fuente: Los Autores, 2003.

*Para el caso de ésta vereda el Grupo de trabajo consideró dar una calificación baja, teniendo en cuenta que el tamaño o representación de su área en la microcuenca (0,10%), no contempla tamaño de predios, infraestructura de servicios y accesibilidad vial.

Teniendo en cuenta lo anterior se distribuyen las categorías de la actividad social (ver cuadro 77) de la siguiente manera: el 5,45% del área total corresponden a una actividad social Muy Alta, localizada en el casco Urbano de Orito; la actividad social Alta, localizada alrededor del casco Urbano de Orito y en el centro poblado de la Vereda El Yarumo, con un 50,05% del área total (2.802,79 Has); considerando que comprende también las veredas más grandes de la microcuenca. La actividad social Media representa el 40,74% del área total (2.281,22 Has); y la actividad social baja con el 3,76% que corresponde a las veredas más alejadas y con poco núcleo poblacional y menos área en la microcuenca.

Cuadro 77. Distribución de las categorías de actividad social en la microcuenca del Río Yarumo

Categoría		Área	
Nombre	Descripción	Has	%
Muy Alta	Se presenta en el casco urbano de Orito, y su área vecina, en donde la accesibilidad y la infraestructura de servicios son las mejores y su calificación es más alta que en el resto de la microcuenca.	305,05	5,45
Alta	Se presenta donde hay accesibilidad alta, con una infraestructura de servicios media sin importar el tamaño de los predios.	2.802,79	50,05
Media	Tiene que haber accesibilidad media con una infraestructura de servicios baja y el tamaño de los predios debe ser pequeño.	2.281,22	40,74
Baja	Donde se presenta la accesibilidad media, la infraestructura de servicios baja o muy baja y los predios tienden a ser medianos.	210,58	3,76
Total		5.599,64	100,00

Fuente: Los Autores, 2003

3.17 ZONIFICACION DE LA ACTIVIDAD ECONOMICA

De acuerdo al análisis del componente económico, se presenta a continuación la evaluación de esta actividad en la microcuenca del Río Yarumo que permite zonificarla de acuerdo a varios parámetros.

El método para la zonificación de la actividad Económica es el empleado por la C.D.M.B., (Corporación para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, 1990), que cruza los factores de la producción y mediante un puntaje establece las categorías. (ver tabla 29).

Tabla 29. Categorías y valores económicos

Variable	Alta	Media	Baja	Muy baja
Tipo de producción (agrícola o pecuaria)	4	3	2	1
Disponibilidad de Mano de-Obra	4	3	2	1
Capital	4	3	2	1
Mercadeo Agropecuario	4	3	2	1

La categorización de la actividad económica se hace sumando los puntos de cada variable. (ver tabla 30).

Tabla 30. Categorías económicas

Categorías	Puntaje
Actividad Económica Alta	16 - 15 - 14 Puntos
Actividad Económica Media	13 - 12 - 11 Puntos
Actividad Económica Baja	10 - 9 - 8 Puntos
Actividad Económica Muy Baja	7 - 6 - 5 - 4 Puntos

La Actividad Económica en la microcuenca se clasificó desde alta, hasta muy baja. (ver cuadro 78 y figura 65 zonificación económica).

La colonización trajo consigo en el área de la microcuenca del Río Yarumo, la devastación, remoción y quema de bosque, con el objetivo de realizar cultivos de coca y algunos cultivos de pancoger, mediante el sistema de agricultura tradicional.

Por el bajo rendimiento de la producción asociada a la falta de asistencia técnica, apoyo financiero y carencia de vías de comunicación en buen estado, los ingresos y condiciones socioeconómicas de la población son en algunas veredas más precarias que en otras, por lo tanto estos cultivos son fácilmente reemplazados por los de coca, que generan mayores ingresos.

También se tala el bosque para usar estos suelos y tener más área de potreros, siembras para el autoconsumo y para la siembra de coca. Esto acarrea la contaminación o disminución de las corrientes de agua y la migración o extinción de la vida silvestre, sin considerar las fumigaciones con productos fuertes.

La estructura económica de las veredas que integran la microcuenca del Río Yarumo, está basada principalmente en el sector primario, la agricultura con los pequeños productores o economías campesinas tradicionales, dedicados a la producción de plátano, yuca, piña, caña, y cultivos ilícitos en algunos casos; aunque ha venido en descenso con la Instauración del Programa Presidencial de Familias Guardabosques. No obstante la microcuenca posee recursos naturales que aprovechados racionalmente se constituyen en un potencial para el proceso del desarrollo; tal es el caso de la actividad piscícola, debido a que cuentan con la disponibilidad de agua y las condiciones topográficas para generar ingresos, constituyéndose en una actividad que permite la generación de excedentes para reinversión y expansión de la actividad con mayores niveles de productividad. La producción pecuaria está representada principalmente por explotaciones de ganado bovino, aunque en menor escala se trabaja con porcinos, ovinos y aves.

Los sistemas de comercialización son, en términos generales, deficientes y se constituyen en una más de las trabas para el desarrollo del sector

primario. Varios son los factores que inciden sobre esta situación, dentro de los cuales se destacan: las deficiencias en la infraestructura vial, aunque no es generalizada en la zona; esta presenta debilidades en las especificaciones técnicas y en algunos sectores retirados del casco urbano de Orito se hace más difícil el acceso; otro factor es la estructura de acopio que se limita y no siempre existe, solo en áreas como el casco urbano de Orito, así como en algunos centros de mayor concentración de población y de mayor actividad agropecuaria; y los sistemas post-cosecha que no se ajustan a las condiciones técnicas requeridas, aunque también es cierto que los volúmenes de producción son mínimos y es de autoconsumo y subsistencia; sólo una pequeña parte se comercializa o se realiza mediante el trueque.

Las áreas en uso agropecuario comprenden los parches de pastos y cultivos en parcelas pequeñas establecidas periódicamente en el área por el proceso de colonización que acompaña a la construcción de las vías de acceso a los pozos y baterías de la región.

Las áreas fueron establecidas para la explotación maderera inicialmente, y en la actualidad se encuentran en potreros donde se desarrolla la ganadería extensiva y semiextensiva, cultivos de pancoger, en sistemas productivos transitorios y migratorios debido a las características de los suelos.

A nivel rural la mayor Disponibilidad de mano de obra se presenta en las veredas Yarumo, Acacias, Silvania, Guayabal, San Juan de las Palmeras, que representan el 10,14% del total de la población rural de la microcuenca. La mayor disponibilidad de mano de obra está en el casco urbano de Orito, debido a que es allí en donde está concentrada la mayor población de microcuenca y representa el 81,22% del total de la población.

En la microcuenca se clasificó el capital que circula en el área con base en las actividades económicas que se desarrollan allí, tales como la industria petrolera; el comercio y la comercialización de los productos agrícolas sobrantes del sustento de las familias; por eso, este factor solo es alto en las dos áreas urbanas que existen en la microcuenca, como lo son El Casco Urbano de Orito y el centro Urbano de la Vereda El Yarumo.

El mercadeo Agropecuario como indicador de la actividad económica, se obtuvo con base en las categorías de accesibilidad vial en las veredas de mayor área sembrada, así como la cercanía de ellas a centros de acopio; considerando que el único centro de acopio es la plaza de mercado de Orito.

Como conclusión de ésta zonificación, se puede decir que el desarrollo agropecuario en la microcuenca es limitado por las siguientes causas:

- Predomina una economía de subsistencia, lo cual hace casi imposible lograr una dinámica de producción y comercialización de productos, que sirvan de impulso generador de la actividad agropecuaria e industrial.
- Falta mejorar el sistema vial, claro está que en la microcuenca existen vías carreteables, pero no hacia toda las veredas y no en buenas condiciones todas; esto con el fin de transportar los productos en forma más económica a los centros de consumo.
- La falta de infraestructura de servicios, indispensables en aquellos lugares que se encuentran retirados del casco Urbano de Orito y que necesitan suplir mínimamente sus necesidades con dos servicios públicos.
- Los problemas de orden público, ocasiona incertidumbre a los inversionistas.
- La falta de transferencia de tecnología.

Cuadro 78: Matriz de la Actividad Económica microcuena del Río Yarumo

Vereda	Parámetro					
	Area Sembrada Actividad Pecuaria	Mano de Obra	Capital	Mercadeo Agropecuario	Total	Calificación
Arrayanes	1	1	1	1	4	Muy Baja
Acacias	2	3	2	2	9	Baja
Silvana	3	3	3	3	12	Media
San Juan de las Palmeras	4	3	2	3	12	Media
Buenaventura	2	2	2	2	8	Baja
La Esmeralda	3	3	2	1	9	Baja
Altamira	4	2	2	3	11	Media
La Florida	4	4	3	3	14	Alta
Guayabal	4	4	3	3	14	Alta
Los Guadales	2	2	2	2	8	Baja
El Yarumo	4	4	3	3	14	Alta
La Cristalina	3	3	3	3	12	Media
Resguardo Indígena La Cristalina	2	3	2	3	9	Baja
Casco Urbano de Orito	2	4	4	4	14	Alta
*El Rosal	1	1	1	1	4	Muy Baja

Fuente: Los Autores 2003

*Para el caso de ésta vereda se asumieron sus características, y el grupo de trabajo consideró dar una calificación baja teniendo en cuenta que el tamaño o representación de su área en la microcuena (0,10%) es mínima.

Al analizar el cuadro anterior se procedió a categorizar y a agrupar por veredas la zonificación económica de la microcuena (ver cuadro 79).

Cuadro 79. Distribución de las categorías de Actividad Económica en la Microcuenca del Río Yarumo

Categoría		Area	
Nombre	Descripción	Has	%
Alta	Corresponde a una economía campesina con cultivos tradicionales, pero además sobresale a nivel bajo, el comercio, las tiendas, los establecimientos de diversión y la utilización del trabajo asalariado.	1.260,44	22,51
Media	Corresponde a una economía campesina con cultivos tradicionales de autosuficiencia, donde además que se produce para satisfacer las necesidades de consumo familiar, se generan excedentes apreciables para el mercado local.	2.693,03	48,09
Baja	Corresponde a una economía campesina con cultivos tradicionales de autosuficiencia, donde se produce para satisfacer las necesidades de consumo familiar, allí no interviene fuerza de trabajo asalariada y se explota una unidad de producción en torno al trabajo familiar.	1.564,37	27,94
Muy Baja	Corresponde a una economía campesina muy limitada, donde no hay mucha actividad agrícola y pecuaria, solo se produce para satisfacer necesidades de consumo familiar.	81,80	1,46
Total		5.599,64	100,00

Fuente: Los Autores, 2003



PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO DE LA MICROCUENCA DEL RÍO YARUMO,
LOCALIZADA EN EL MUNICIPIO DE ORITO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.



AMENAZAS Y RIESGOS AMBIENTALES



CONTRATO DE CONSULTORIA No. 004 DE 2003

4. ZONIFICACION DE AMENAZAS, VULNERABILIDAD Y RIESGOS AMBIENTALES

La problemática ambiental del Municipio de Orito se relaciona con el modelo de ocupación espontáneo que se desarrolla en general en todo el Departamento del Putumayo.

Hoy se encuentran algunos indicadores como por ejemplo:

- Deforestación.
- Usos productivos inadecuados.
- Actividad petrolera creciente.
- Alta contaminación de ríos y quebradas por pesticidas, vertimientos y derrames petroleros, aguas servidas y basuras.
- Baja cobertura en servicios de alcantarillado y acueducto rural.
- Gran número de la población habita en área de amenaza por la industria petrolera.

Todo lo anterior conlleva a definir unas amenazas, vulnerabilidad y riesgos ambientales del siguiente tipo:

4.1 RIESGOS O AMENAZAS NATURALES

Fallas geológicas: Existe una falla geológica localizada al oriente del área de la microcuenca del Río Yarumo, en inmediaciones de la vereda el Yarumo, sin evidencia tectónica reciente, la cual se prolonga hasta las inmediaciones del Río Guamués. Además se observan otros rasgos estructurales como el alineamiento estructural a lo largo del río Yarumo.

El pliegue dominante en el sector es el anticlinal de Orito, cuyo eje se localiza al Oeste de la cabecera Urbana del municipio, es una estructura amplia cuyo estrato presenta buzamientos bajos casi horizontales entre 4 – 15° de inclinación. El anticlinal de Orito está conformado por una secuencia de sedimentos muy espesos, principalmente de rocas blandas, de grano muy fino a fino, cuya disposición estructural es subhorizontal a horizontal e inferior a 15 ° de inclinación.

Los sistemas de fallas que afectan el área están generalmente cubiertos por depósitos cuaternarios, apreciándose lineamientos de falla en dirección N 25° W, que controla los cauces de los ríos Orito y Yarumo (PBOT, Orito 2.002).

En la microcuenca del Río Yarumo las amenazas naturales se encuentran ligadas a fenómenos que tiene que ver con la inestabilidad de algunas áreas, así como por la presencia de procesos morfodinámicos. Es por ello que se encuentran algunos deslizamientos, socavamientos, reptaciones y terracetos, que podrían en determinado tiempo afectar gravemente la zona por acción de las altas precipitaciones propias del área. (ver mapa temático No. 11).

A continuación se describen los principales tipos de procesos morfodinámicos identificados y/o observados en la microcuenca:

Socavación Lateral: Fue observada en uno de los afluentes del Río Yarumo cerca a Puerto Colón (parte baja del río Yarumo), así como en las quebradas El Sábalo en límites de la cabecera urbana de Orito y La Cristalina (Ubicada en el Resguardo indígena la Cristalina). Asimismo se aprecia este proceso

en las quebradas La Carbonera, La Pedregosa y Charco Azul en la vereda La Esmeralda en límites con la vereda Altamira.

Este proceso de socavación lateral se manifiesta como consecuencia de la acción de la corriente sobre las márgenes del cauce, generando socavamiento en una de las orillas.

Deslizamientos: Son procesos que corresponden a un desplazamiento de material pendiente abajo, a lo largo de un plano de deslizamiento o falla. Cuando la litología de una zona es espesa y homogénea se originan planos de fallas circulares y el proceso es rotacional y cuando la roca presenta estratificación, cambios composicionales en el suelo o abundante diaclasamiento, el movimiento ocurre a lo largo de uno de estos planos, y se denomina traslacional. Se pueden presentar casos en que las dos estén combinadas, denominándose deslizamiento mixto, los dos agentes detonantes son la gravedad y el agua principalmente. Este proceso fue observado principalmente en algunos sitios de paso de las quebradas El Sábalo y La Cristalina, debido a la pérdida de suelo en la base de los taludes y por arrastre del material ocasionado por el agua de escorrentía, factores que los activan, de igual manera en el resguardo indígena La Cristalina y en veredas Guayabal y Altamira (Observado desde la vía que conduce a esta vereda).

Erosión del suelo por escorrentía: La erosión de los suelos puede ser en forma laminar y en surcos.

Erosión Laminar: Referida a la remoción más o menos uniforme de una lámina delgada de suelo de una superficie indicada, sin que se formen claramente canales de desagüe.

Erosión de surcos: Se desarrolla a partir de la erosión laminar, con la cual no tiene un límite definido; la remoción del suelo ocurre en mayor cantidad, a lo largo de pequeños canales formados por concentración de escorrentía.

La erosión del suelo se manifiesta en forma de leve a moderada en el cerro Orito, donde debido a los problemas de deforestación (escasa vegetación) y las mayores pendientes, favorecen este tipo de proceso hacia las zonas onduladas, aunque la vegetación es escasa, los problemas de erosión son incipientes, gracias a la escasa escorrentía y al tipo de material arcilloso que requiere una alta energía para producir el arranque de las partículas. El problema erosivo más frecuente en la parte baja y media de la microcuenca es el denominado "pata de vaca", originado por los semovientes bovinos de la actividad ganadera de doble propósito.

En la parte alta de la microcuenca no se observan procesos morfodinámicos intensos, sin embargo si no es frenada la alta presión que ejerce la comunidad sobre el recurso bosque (deforestación), es evidente el inicio de problemas de tipo erosivo en las márgenes, terrazas y vegas del río y las quebradas.

Procesos de Erosión Hídrica: Estos procesos son originados a partir de la acción directa de las altas precipitaciones asociados con la cobertura vegetal presentes en los suelos. Dentro de la microcuenca se presentan o identifican los siguientes:

Erosión Pluvial. Se refiere a la erosión por el agua lluvia y abarca la erosión provocada por el impacto de las gotas de lluvia sobre los suelos desprovistos de vegetación; así como los procesos de deslave debidos al escurrimiento hídrico sobre las laderas y taludes artificiales, este tipo de erosión se observó en algunos sectores de las veredas San Juan de Las

Palmeras, La Cristalina y Los Guadales, que por sus características topográficas (declives, taludes), y su escasa cobertura vegetal, permiten este tipo de erosión.

Saltación Pluvial: Este proceso se refiere al impacto de las gotas de lluvia sobre el suelo desprotegido y el desplazamiento y desalojo de las partículas finas del suelo y de la materia orgánica, se observó este proceso en algunas áreas donde se presenta escasa cobertura vegetal en las veredas Altamira, San Juan de las Palmeras y La Esmeralda.

Escurrimiento Superficial Difuso: En los suelos desarrollados en terrenos levemente inclinados u ondulados y desprotegidos de cobertura vegetal donde ha actuado la saltación pluvial, el agua escurre laminarmente un trayecto muy corto, removiendo las partículas de suelo y materia orgánica desalojándolas por este proceso y originando las denominadas calvas erosivas (Áreas de uso pecuario – (Áreas de uso pecuario – se observó en algunos sectores de las Veredas San Juan de Las Palmeras, Guayabal y Altamira).

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, la intervención antrópica, la estabilidad desde el punto de vista cualitativo y la interpretación del análisis fotogeológico, se identificaron las siguientes zonas o unidades de procesos morfodinámicos:

- Zonas Urbanas Estables (ZUE): Corresponden a todas las áreas que presentan pendientes bajas a muy bajas y que actualmente constituyen el área urbana construida y de expansión del municipio de Orito. En ellas sólo se presentan procesos de erosión laminar muy difusa, que no ocasiona daños, ni modifica sustancialmente el relieve, estas zonas corresponden a un 4,78% del área de la microcuenca.

- Zonas Intervenidoas Estables (ZIE). Son aquellas áreas que en algún momento presentaron intervención antrópica y que en la actualidad se encuentran con cobertura vegetal representativa logrando de este modo proteger y estabilizar los suelos; estas zonas corresponden a un 40,44% del área de la microcuenca.
- Zonas Intervenidoas Susceptibles (ZIS). Corresponden aquellas áreas destinadas al desarrollo de la actividad pecuaria, de igual forma corresponde a áreas desprovistas de cobertura vegetal, como los rastrojos, que por su cercanía a zonas que han presentado procesos de inestabilidad, pueden llegar a ser afectadas por efecto colateral de las zonas inestables, estas zonas corresponden a un 24,77% del área de la microcuenca.
- Zonas de Ladera (ZL). Laderas que han sido afectadas por procesos de remoción en masa, deslizamientos rotacionales, principalmente, y reptación, asociados a flujos intermitente a perennes de aguas. Dentro de la microcuenca se presenta ante todo en las laderas del cerro Orito, estas zonas corresponden a un 4,36% del área de la microcuenca.
- Zonas Susceptibles a Inundarse (ZSIN). Ubicada en la parte baja de la microcuenca en la vereda El Yarumo, principalmente en la desembocadura del Río Yarumo al Río Orito, siendo zonas susceptibles a inundarse periódicamente, especialmente cuando se presentan las máximas precipitaciones, estas zonas corresponden a un 2,27% del área de la microcuenca.
- Zonas Intervenidoas Potencialmente Inestables (ZIPI). Áreas que fueron intervenidas para la implementación de actividades agropecuarias y que por sus condiciones topográficas pueden ser retomadas para realizar

por sus condiciones topográficas pueden ser retomadas para realizar dichas actividades, convirtiéndolas en áreas propicias a generar nuevos procesos erosivos. estas zonas corresponden a un 23,38% del área de la microcuenca.

Para concluir se ha establecido que en el casco urbano de Orito se presentan desbordamientos por taponamiento de alcantarillado afectando viviendas en varios sectores en diferentes épocas del año, principalmente en las de mayor precipitación. En cuanto a riesgo sísmico, Orito por hacer parte del Piedemonte, se encuentra en un área de riesgo sísmico alto, lo que implica un estricto control en el cumplimiento del Código Colombiano de Sismoresistencia. (PBOT, 2002).

4.2 RIESGOS POR INSALUBRIDAD

En el área urbana y rural la contaminación de las quebradas con vertimientos producto de la actividad doméstica (líquidos y sólidos) y petrolera, contaminan fuertemente tales cuerpos de agua, ocasionando por taponamiento la inundación de algunas áreas con la afectación de viviendas (zona Urbana), potenciándose enfermedades para la comunidad. El gran volumen de descarga a dichas quebradas desfavorece no solo estéticamente la zona, sino que genera enfermedades con mayor frecuencia en la población infantil. (PBOT, 2002).

Otro factor importante es el relacionado con la fumigación aérea, realizada sobre los cultivos ilícitos, que amenazan con la pérdida de cultivos de pancoger, contaminan aguas, suelos y por ende podrían afectar la salud de los habitantes de la microcuenca.

De igual forma el Municipio de Orito cuenta con un matadero municipal que no reúne las mínimas condiciones sanitarias y vierten todos los residuos a las quebradas contiguas representando otro foco de contaminación y enfermedades para la comunidad, en especial para aquellas más desprotegidas que las utilizan aguas abajo para su consumo. (CORPOAMAZONIA s.f.).

Así mismo los cultivos de coca requieren grandes cantidades de abonos, herbicidas para controlar las malezas y venenos para las plagas y las enfermedades del cultivo. Todos estos productos se aplican a los cultivos y los residuos van directamente a las fuentes de agua contaminándolas. (CORPOAMAZONIA s.f.).

Sea cual sea el tipo de vertimiento, la tendencia es que éste se realiza sin ningún tipo de tratamiento y va directamente a las corrientes de agua o campo abierto.

4.3 AMENAZAS POR LA INDUSTRIA PETROLERA

El Municipio de Orito es un territorio petrolero, así se creó, así creció detrás de los pozos y las líneas petroleras, y dicha condición permite que hoy un número importante de la población urbana y rural perteneciente a la zona de influencia e involucrada directamente en la microcuenca del Río Yarumo se encuentre en zona de amenaza. (PBOT, 2002).

Esta condición tanto en el sector urbano como en el rural hace que el crecimiento urbano se encuentre condicionado por pozos y oleoductos. En igual situación se encuentra el sector rural especialmente las Veredas Silvana y San Juan de las Palmeras, debido a que son vulnerables a

atentados terroristas, y a la alteración del orden público por el paso del oleoducto Transandino.

En el área de la microcuenca del Río Yarumo, se encuentran distribuidos 40 pozos petroleros, entre los cuales 5 son de Bombeo mecánico, 2 pozos de flujo natural, 19 pozos se encuentran actualmente cerrados, 5 pozos GL intermitentes y 9 pozos GL continuos; así mismo se encuentran 2 baterías y 2 Estaciones.

Las Veredas directamente involucradas con esta infraestructura petrolera son La Cristalina, El Yarumo, La Florida, La Esmeralda, Altamira, Guayabal y la zona de expansión de Orito (Casco Urbano). Según operadores de ECOPETROL, los pozos de flujo natural son los que más peligro representan en el caso de un atentado terrorista o una falla operacional; dichos pozos están ubicados en la Vereda la Cristalina y en la Zona de Expansión de Orito (Casco Urbano).

Existen unos riesgos exógenos que incluyen los fenómenos naturales y la situación geopolítica que se presenta en el área de Orito; tal es el caso de los Atentados terroristas. Debido a la situación de orden público que se vive actualmente en el País, la probabilidad de que ocurran estos hechos es de media a alta y la vulnerabilidad alta.

Existen los riesgos endógenos, que se refieren a los riesgos operacionales que se pueden llegar a presentar a través de las diferentes actividades en los pozos; estos riesgos pueden ser:

- ◆ Reventón: Se pueden presentar debido al mal manejo o mantenimiento de los equipos que permiten mantener la presión del pozo, su probabilidad de ocurrencia es baja y la vulnerabilidad de media a alta.

- ◆ Derrames de Hidrocarburos: La probabilidad de ocurrencia es media y puede producirse por problemas que se presentan durante la ejecución de las pruebas de producción y en el recorrido de las líneas de flujo.
- ◆ Derrames de combustibles: Por accidentes de tránsito que se puedan presentar durante el transporte o en su almacenamiento. Su probabilidad de ocurrencia es baja y la vulnerabilidad alta.
- ◆ Accidentes de tránsito: pueden presentarse por falta de atención de los conductores, estado deficiente de la infraestructura vial o de los vehículos y mala señalización. Su probabilidad de ocurrencia es de baja a media y su vulnerabilidad de media a alta.

De acuerdo con lo anterior existen datos o reportes de eventos de contaminación, registrados por ECOPETROL GSU, en el área de influencia de la microcuenca del Río Yarumo, sobre el trazado del oleoducto Transandino, donde se han determinado los componentes ambientales afectados. ECOPETROL GSU, lleva dichos registros desde el año 1.998 hasta la fecha.

Así por ejemplo, en la Vereda La Cristalina en el sitio localizado en la coordenada N 563506.23 E 1026153.32, ocurrió un derrame que afectó el suelo, aguas, vegetación; en la Vereda El Yarumo en el sitio localizado en la coordenada N 563008.78 E 1026756.28, ocurrió un derrame y un incendio que afectó el suelo, aguas, vegetación así como cultivos de pancoger; en la Vereda Sylvania en las coordenadas N 562550.57 E 1015095.82 y N 562403.09 E 1013426.07, ocurrieron derrames que afectaron el suelo, una extensa área en pastos y 3 viviendas; lo mismo ocurrió en la Vereda San Juan de las Palmeras, en donde se afectaron suelos, aguas, vegetación y dos viviendas.



PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO DE LA MICROCUENCA DEL RÍO YARUMO,
LOCALIZADA EN EL MUNICIPIO DE ORITO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.



MATRIZ DOFA



CONTRATO DE CONSULTORIA No. 004 DE 2003

5. FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS (DOFA) MICROCUENCA DEL RÍO YARUMO

Con las visitas de campo y las entrevistas se elaboraron listas jerarquizadas de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas, las cuales constituyen una herramienta útil para analizar el estado actual de la microcuenca en sus aspectos biofísicos y socioeconómicos y con base en sus resultados orientar una planificación estratégica para maximizar aspectos positivos y minimizar los negativos. Dicha herramienta proporciona un marco referencial para el análisis de una situación dada, estimulando la participación de muchas personas. Además, genera ideas sobre posibles soluciones.

Las fortalezas, son aquellos elementos de la situación que funcionan bien; son aquellas características positivas endógenas, es decir, que se encuentran dentro del área de la microcuenca. Las debilidades, son aquellos elementos negativos endógenos. Las oportunidades, son las circunstancias aprovechables, es decir, son las tendencias o influencias buenas que existen en el medio externo; mientras las amenazas, son las limitantes existentes que disminuyen la gama de oportunidades, es decir, las tendencias o influencias negativas exógenas o que provienen del medio externo.

La planificación se considera como un ejercicio técnico, político, base y soporte de un gobernante, un instrumento de política y de orientación del desarrollo y progreso de un País, de una región, de una cuenca y de sus

gentes que las habitan.

Un proceso de planificación integral de cuencas, se apoya para su implementación y desdoble en unas fases o etapas que se corresponden con la elaboración y/o construcción del diagnóstico o realidad situacional en la cuenca, en una síntesis diagnóstica que resuma objetiva y a través de indicadores dicha realidad situacional en la cuenca, con base en esta fase y prospectando el mejor nivel y calidad de vida apoyarse en procesos de zonificación, de propuestas de ordenamiento y manejo ambiental y territorial y finalmente iniciar la ejecución del plan y materialización de acciones en torno a programas y proyectos- direccionados por estrategias y políticas claras.

Se pueden realizar síntesis diagnosticas en términos de reconocer problemas que pueden ser limitantes, restricciones de tipo físico natural o biótico o social y/o potencialidades igualmente de estos ordenes presentes en la cuenca. También se pueden hacer síntesis diagnosticas a través de matrices DOFA que recojan Debilidades, Potencialidades, Oportunidades o Amenazas de tipo físico, biótico o de variables y aspectos socioeconómicos y culturales presentes y tendenciales en la cuenca. El método DOFA (ver cuadro 80) es una herramienta útil para analizar una situación y con base en sus resultados planificar estratégicamente. Los objetivos y propósitos de la herramienta:

- Proporcionar un marco referencial para el análisis de una situación dada.
- Estimular la participación de muchas personas en el análisis.
- Provocar una "lluvia de ideas" sobre posibles soluciones (Oportunidades) y limitantes (Amenazas).

- Recolectar información útil para la evaluación y seguimiento y para la toma de decisiones y la planificación estratégica.

Aspectos
Positivos
Negativos

Internos/Evaluativos
Fortalezas
Debilidades

Externos/Estratégicos
Oportunidades
Amenazas

Cuadro 80. Matriz de identificación y evaluación de las principales debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas (DOFA) presentes en la microcuenca del Río Yarumo - Municipio de Orito

Componente		Aspectos y/o características	D	O	F	A
BIOFISICO	Geología	Relieve Plano – Ondulado			X	
		Presencia de fallas geológicas	X			
		Influencia de la actividad sísmica				X
	Hidroclimatología	Abundante Presencia de nacimientos de agua			X	
		Abundante disponibilidad de agua a lo largo de la microcuenca			X	
		Calidad del agua de la microcuenca (contaminación)	X			
		Número y distribución de estaciones hidroclimatológicas (información)	X			
		Altas precipitaciones (aguas lluvias) (monomodal).		X		
	Suelos	Suelos superficiales y de baja fertilidad (Agrícola)	X			
		Suelos con aptitud para el desarrollo de la actividad silvícola (Forestal)			X	
		Evidencia Procesos erosivos	X			
		Susceptibilidad a la Erosión				X
	Uso y Cobertura	Diversidad de flora y fauna silvestre			X	
		Bosques secundarios intervenidos y Muy Intervenidos	X			
		Amplias y Abundantes áreas en praderas y pastos naturales establecidos			X	
		Intervención del área de la microcuenca por deforestación	X			



Continuación: **Cuadro 80. Matriz de identificación y evaluación de las principales debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas (DOFA) presentes en la microcuenca del Río Yarumo - Municipio de Orito**

Componente		Aspectos y/o características	D	O	F	A
SOCIOECONOMICO Y CULTURAL	Dinámica Poblacional	Emigración de la Población por orden público				X
		Disponibilidad de mano de obra entre la Población			X	
		Diversidad de culturas			X	
	Infraestructura	Accesibilidad e infraestructura vial existente en la microcuenca			X	
		Accesibilidad vial a la ciudad capital del Dpto. del Putumayo Mocoa			X	
		Obras de control de erosión y de derrames de crudo, en donde se encuentran los pozos petroleros			X	
		Deficiencia del sistema de electrificación	X			
		Inadecuada disposición de Aguas negras	X			
	Economía Local	Inadecuada disposición de residuos sólidos domésticos (basuras) e industriales (Petroleros)	X			
		Habitantes con tradición ganadera y agricultura de pancoger			X	
		Hidrocarburos e infraestructura para la explotación petrolera			X	
		Atractivos naturales de valor paisajístico y recreativo			X	
		Zonas aptas para el desarrollo de la Ganadería			X	
		Potencial piscícola			X	



Continuación: **Cuadro 80. Matriz de identificación y evaluación de las principales debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas (DOFA) presentes en la microcuenca del Río Yarumo - Municipio de Orito**

Componente		Aspectos y/o Características	D	O	F	A
SOCIOECONOMICO Y CULTURAL	Presencia Institucional	Posible gestión de recursos provenientes del Municipio de Orito		X		
		La Compañía ECOPETROL apoya proyectos de capacitación, conservación ambiental y otros proyectos de desarrollo comunitario a través de las regalías				
		Presencia Institucional.		X		
	Seguridad	Riesgo de derrames de crudo	X			
		Presencia de cultivos ilícitos (fumigación Aérea)				X
		Riesgo de problemas de orden público				X
	Salud	Carencia de centros de salud y equipamiento	X			
		Enfermedades parasitarias de todo tipo	X			
		No hay definido un plan de prevención de la salud.	X			
		No hay campañas ni brigadas de salud	X			
	Educación	Nivel de escolaridad bajo	X			
		Falta dotación a Instituciones educativas rurales	X			
		Falta mejorar infraestructura física de escuelas	X			



Una vez identificadas dentro de la matriz DOFA los aspectos y características de la microcuenca, para analizar las variables de la DOFA, se tendría que discutir con la comunidad la jerarquización de la microcuenca, esta actividad se desarrollo con el grupo de trabajo. En conjunto se dio una calificación para poder jerarquizar de mayor a menor las debilidades, oportunidades, Fortalezas y amenazas.

El grupo de trabajo tuvo en cuenta el entorno que enmarca a cada una de las variables, recordando que la parte interna de las variables corresponde a las Fortalezas y las debilidades, sobre ellas se tienen algún grado de control La parte externa, mira las oportunidades que ofrece el entorno y las amenazas que enfrentan el entorno aquí se debe tener en cuenta todas las bondades del entorno para aprovechar esas oportunidades y para minimizar o anular esas amenazas.

Dentro de este proceso se clasificaron las Fortalezas de la microcuenca en el siguiente orden de importancia.

1. Abundante disponibilidad de agua a lo largo de la microcuenca. (13 Puntos)
2. Abundante presencia de nacimientos de agua. (12 puntos)
3. Amplias y abundantes áreas en praderas y pastos naturales establecidos. (11 puntos)
4. Disponibilidad de mano de obra entre la población.(10 puntos)
5. Hidrocarburos e infraestructura para la explotación petrolera. (9 puntos).
6. zonas aptas para el desarrollo de la ganadería. (8 puntos)
7. Relieve plano y ondulado. (7 puntos)
8. Diversidad de flora y fauna silvestre. (6 puntos)
9. Diversidad de culturas. (5 puntos)

10. Habitantes con tradición ganadera y agricultura de pancoger. (4 puntos)
11. Atractivos naturales de valor paisajístico y recreativo. (3 puntos)
12. Obras de control de erosión y de derrame de crudo, en donde se encuentran los pozos petroleros. (2 puntos)
13. Suelos con aptitud para el desarrollo de la actividad silvícola forestal. (1 puntos)

Las debilidades; mediante el análisis de jerarquización del grupo de trabajo se obtuvieron el siguiente orden de importancia:

1. Bosques secundarios intervenidos y muy intervenidos. (18 puntos)
2. Calidad del agua de la microcuenca (contaminación). (17 puntos)
3. Inadecuada disposición de aguas negras. (16 puntos)
4. Evidencia a procesos erosivos. (15 puntos)
5. Intervención del área de la microcuenca por deforestación. (14 puntos)
6. Deficiencia del sistema de electrificación. (13 puntos)
7. Carencia de centro de salud y equipamientos. (12 puntos)
8. Nivel de escolaridad bajo. (11 puntos)
9. No hay definido un plan de prevención de la salud. (10 puntos)
10. Enfermedades parasitarias de todo tipo. (9 puntos)
11. Inadecuada disposición de residuos sólidos domésticos (basuras) e industriales (petrolera). (8 puntos)
12. Riesgo de derrame de crudo. (7 puntos)
13. No Hay campañas ni brigadas de salud. (6 puntos)
14. Suelos superficiales y de baja fertilidad (agrícola). (5 puntos)
15. Numero y distribución de estaciones hidroclimatológicas. (información). (4 puntos)
16. Presencias de fallas geológicas. (3 puntos)
17. falta de dotaciones de instituciones educativas rurales. (2 puntos)

18. Falta mejorar la infraestructura físicas de las escuelas (1 puntos)

Las oportunidades se clasificaron según el orden de importancia por el grupo de trabajo de la siguiente manera:

1. Presencia institucional. (5 puntos)
2. Posible gestión de recursos provenientes del municipio. (4 puntos).
3. Accesibilidad e infraestructura vial existente en la microcuenca. (3 puntos)
4. Accesibilidad vial a la ciudad capital del Dpto. del Putumayo, Mocoa. (2 puntos)
5. Potencial piscícola. (1 punto)

Las amenazas que se identificaron dentro de la microcuenca, el grupo de trabajo determino el siguiente orden de prioridades:

1. Riesgos de problemas por orden público. (5 puntos)
2. Presencia de cultivos ilícitos (fumigación). (4 puntos)
3. Emigración de la población por orden público. (3 puntos)
4. Susceptibilidad a la erosión. (2 puntos)
5. Influencia de actividad sísmica. (1 puntos)



PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO DE LA MICROCUENCA DEL RÍO YARUMO,
LOCALIZADA EN EL MUNICIPIO DE ORITO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.



DETERMINACION DE IMPACTOS AMBIENTALES



CONTRATO DE CONSULTORIA No. 004 DE 2003

6. DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES DE LA MICROCUENCA DEL RÍO YARUMO

El objetivo es identificar, interpretar y evaluar la afectación que sobre el ambiente pueda ocasionar el aprovechamiento de los recursos naturales de la microcuenca por parte de la comunidad que en ella habita.

El proceso de evaluación de los impactos constituye la base para el diseño y la aplicación de las acciones técnicas que tiendan a minimizar las afectaciones sobre el medio natural y por ende que beneficie al medio social.

El mal uso que se hace de los recursos naturales en las comunidades ha provocado un acelerado deterioro de las cuencas, convirtiéndose en la principal causa de la disminución de los recursos agua y suelos.

El agua es el elemento vital de todas las actividades diarias del ser humano, pero no existe un equilibrio entre la demanda del líquido y la oferta del mismo. Además de las malas prácticas de uso de éste recurso, junto a las determinaciones de que las corrientes de agua son la única salida para desechar los residuos líquidos de los centros poblados así como de las industrias; constituyen las principales causas de la desaparición de las fuentes de agua, base primordial de abastecimientos en acueductos que surten las poblaciones.

Todo esto conlleva a determinar los impactos ambientales que son causados en las cuencas y microcuencas, y así dar protección al ambiente, conservar el agua como aspecto primordial para lograr un desarrollo equilibrado de los territorios y como garantía de supervivencia de las comunidades rurales y urbanas.

6.1 OBJETIVOS

- Definir los impactos ambientales que puede causar el hombre con el aprovechamiento de los recursos presentes en la microcuenca. (Relación hombre – entorno).
- Ayudar a definir las medidas y proyectos compensatorios que se deben ejecutar en el Plan de Ordenamiento y Manejo de la microcuenca del Río Yarumo con el fin de minimizar y evitar los impactos negativos.
- Ayudar a armonizar las relaciones Microcuenca – comunidad.

6.2 MÉTODOS DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN

Primero se realizó la recopilación de información incluyendo desde luego, los parámetros biofísicos y socioeconómicos, además de la consulta de otras informaciones afines al área de estudio entre las cuales estuvieron el Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de Orito, los Estudios de ECOPETROL, así como documentos facilitados por CORPOAMAZONIA. Posteriormente se llevaron a cabo las visitas de campo, con el fin de conocer el medio natural en su estado actual (Oferta ambiental), definir áreas ambientalmente vulnerables y establecer un diagnóstico del entorno y su relación con el hombre.

Para realizar una evaluación ambiental de una microcuenca, se estiman los efectos de las acciones llevadas a cabo en la zona y posteriormente los impactos que interfieren con el ambiente en su doble dimensión, la biofísica y la socioeconómica, el impacto ambiental puede ser positivo o negativo (benéfico o adverso). Para esta evaluación generalmente se utiliza un método de secuencia de diagramas, matrices y cuadros que interpretan las interrelaciones entre las acciones que alteran el ambiente y sus diferentes componentes.

Método de identificación y calificación cuantitativa y cualitativa: La metodología utiliza los diagramas de identificación, dos matrices, una de identificación e interacción, otra de evaluación cuantitativa y un cuadro de identificación de impactos cualitativos.

6.2.1 Descripción de la metodología para la realización de los diagramas. La metodología se desarrolla teniendo en cuenta los siguientes pasos:

Paso 1: Degradación de las Acciones: El primer paso consiste en dividir las Acciones en efectos más o menos similares para su ejecución o desarrollo y las cuales se pueden agrupar bajo una misma denominación.

Paso 2: Identificación de los Impactos: En este paso se procede a identificar los impactos que se pueden generar en cada uno de los componentes definidos en el paso anterior. Para ello se utiliza un método gráfico de diagramas de flujo por medio del cual se determina la relación actividad-ambiente, analizando la secuencia de aparición de cada uno de los procesos y cambios que se producen en el ambiente.

Cada diagrama esta compuesto por tres elementos básicos que permiten elaborar el proceso secuencial que identificara los impactos. Estos elementos son los siguientes:

Acción: es el conjunto de labores necesarias y de aprovechamiento específico de los recursos naturales de la microcuenca.

Efecto: es el proceso físico, biótico, social, económico o cultural que puede ser activado, suspendido o modificado por una determinada acción y que pueden producir cambios en las relaciones que gobiernan la dinámica de los ecosistemas.

Impacto: es el cambio neto o resultado final (benéfico o perjudicial) que se produce en alguno de los elementos ambientales por causa generados por una determinada acción.

6.3 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El método es el adoptado del texto "Crónica forestal y del medio ambiente" No. 9 de 1.994, cuyo autor es el Ing. Forestal Jorge Alonso Arboleda, funcionario de la unidad de Planeación de Recursos Naturales de las Empresas Públicas de Medellín, método que ha sido utilizado por las mismas E.P.P.M. en varios estudios o proyectos y aprobado por varias entidades u organismos nacionales e internacionales que tienen como función el manejo o regulación del ambiente.

A partir de la identificación de impactos ambientales (ver figura 66 Diagramas de Identificación), se listan los diferentes impactos que causan las acciones sobre los diferentes componentes ambientales, teniendo en cuenta:

DIAGRAMAS DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES MICROCUENCA RIO YARUMO

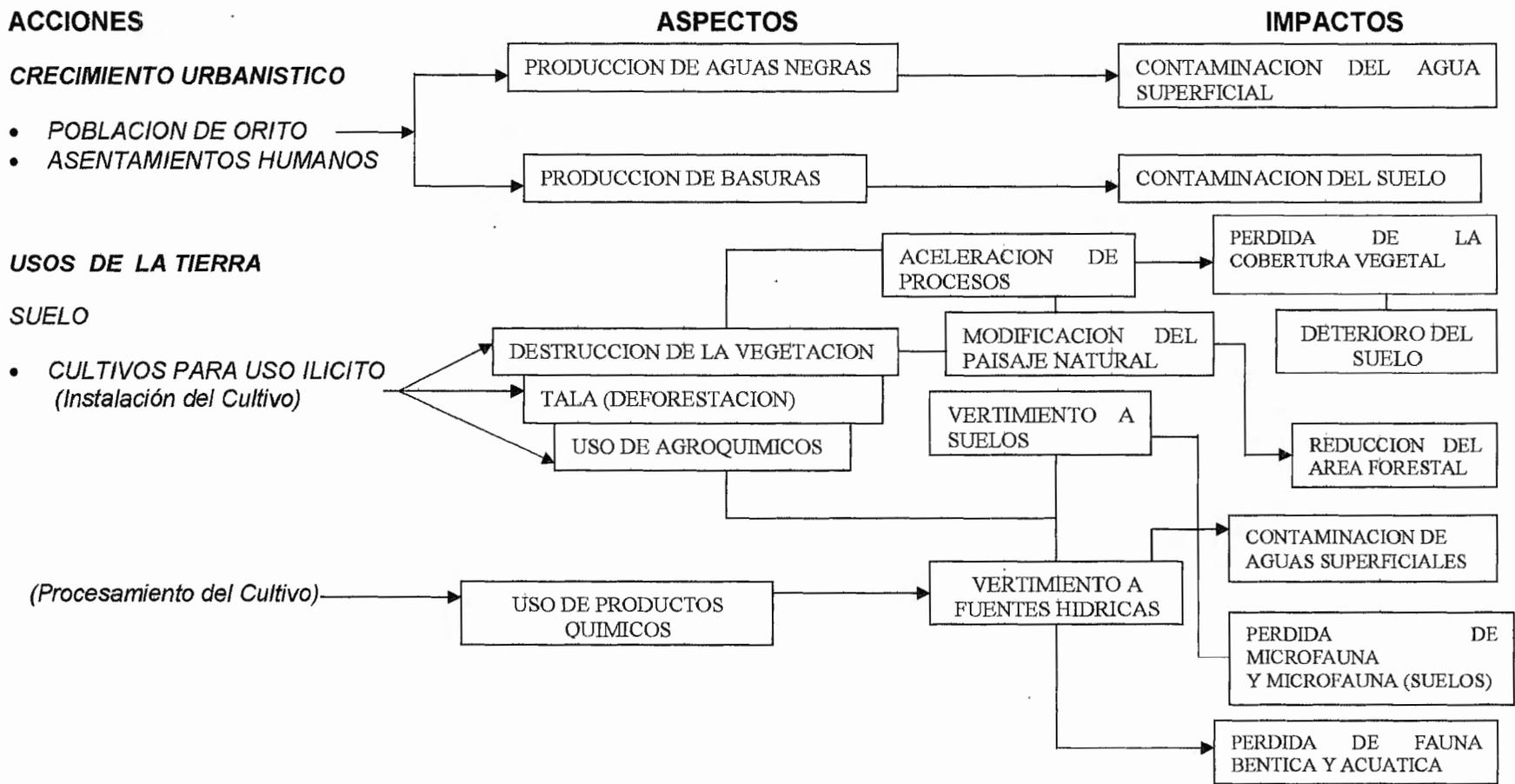


Figura 66. Diagramas de identificación de impactos ambientales

**ACCIONES
USOS DE LA TIERRA**

ASPECTOS

IMPACTOS

SUELO

- *AGRICULTURA DE PANCOGER*

MODIFICACION DEL ECOSISTEMA

ALTERACION DE LA CAPA VEGETAL

ECONOMIA CAMPESINA TRADICIONAL DE SUBSISTENCIA (Calidad de Vida)

COBERTURA VEGETAL

- *APROVECHAMIENTO DE MADERA*

TALA (DEFORESTACION)

REDUCCION DEL AREA FORESTAL

INCREMENTO DE RECURSOS ECONOMICOS (Economía de subsistencia)

- *GANADERIA EXTENSIVA*

EXPLOTACION INADECUADA

SOBREPASTOREO

ACELERACION DE PROCESOS EROSIVOS

DETERIORO DE AREAS DE RECARGA HIDRICA

REMOCION EN MASA

DESLIZAMIENTOS

CALVAS DE EROSION

FAUNA

- *CAZA DE SUBSISTENCIA*

MUERTE Y DESPLAZAMIENTO DE FAUNA

MIGRACION DE FAUNA

ALTERACION DE FAUNA SILVESTRE

FAUNA EN VIA DE EXTINCION

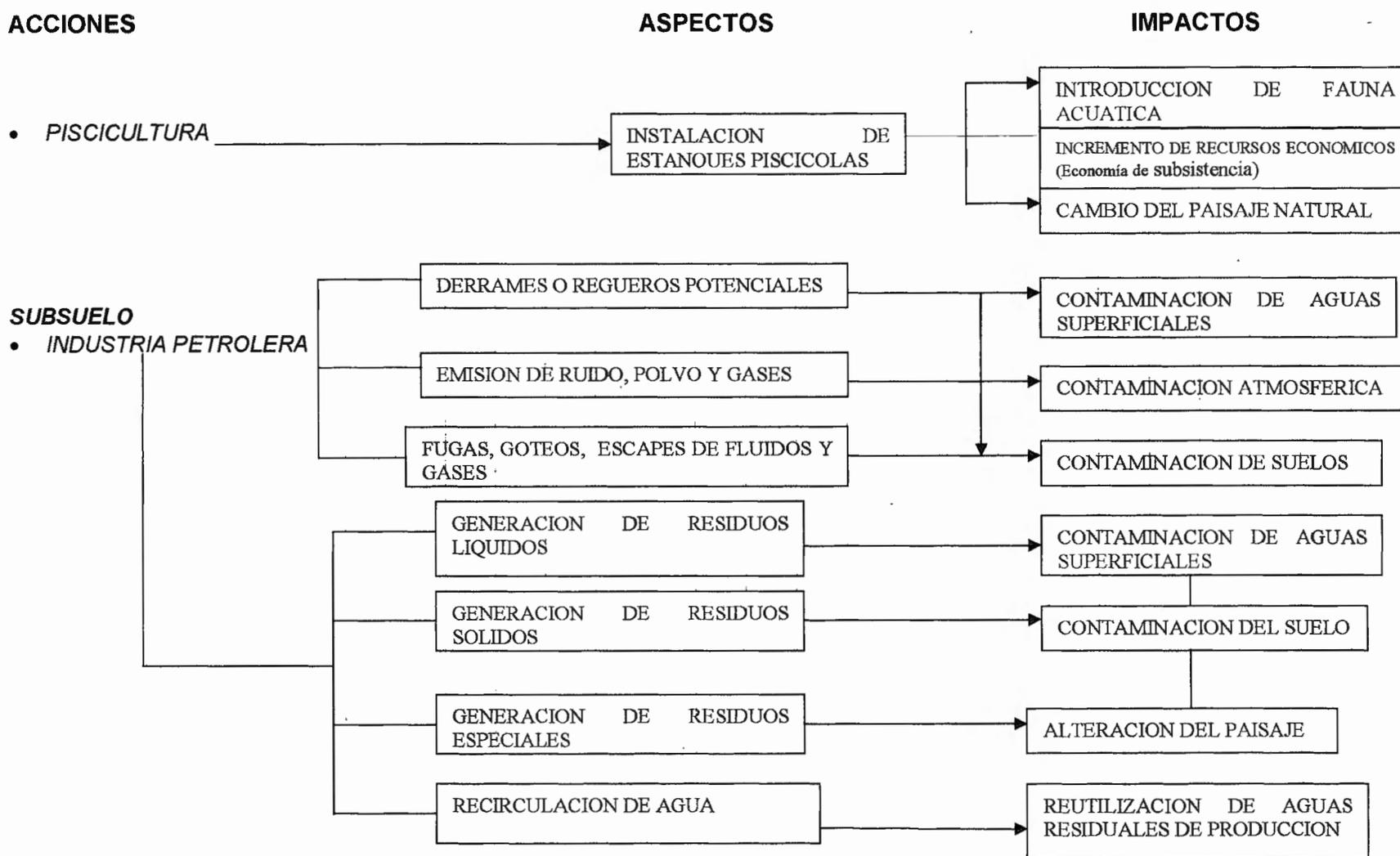


Figura 66. Diagramas de identificación de impactos ambientales

Los diagramas de identificación permiten obtener una lista de los impactos ambientales que pueden ser generados por un determinado componente, pero no indican nada sobre su significancia o jerarquía. Es por esto que en este paso se procede a evaluar cada impacto individualmente de tal forma que, con base a sus características más fácilmente identificables, se pueda valorar su trascendencia ambiental. Para ello se propone una expresión denominada calificación ambiental (Ca), obtenida con base en cinco criterios o características de cada impacto, los cuales se definen de la siguiente manera (ver cuadro 81);

- Clase (C): Define el sentido del cambio ambiental producido por una determinada actividad de la empresa. Puede ser positiva (+) o negativa (-), dependiendo de si mejora o degrada el ambiente actual o futuro.
- Presencia (P): Como no se tiene certeza absoluta de que todos los impactos se presenten, la presencia califica la probabilidad de que el impacto pueda darse, se expresa entonces como un porcentaje de la probabilidad de ocurrencia.
- Duración (D): Evalúa el período de existencia activa del impacto y sus consecuencias. Se expresa en función del tiempo que se permanece el impacto (muy larga, larga, corta, etc.).
- Evolución (E): Evalúa la velocidad de desarrollo del impacto, desde que aparece o se inicia hasta que se hace presente plenamente con todas sus consecuencias; se califica de acuerdo con la relación entre la magnitud máxima alcanzada por el impacto y la variable tiempo y se expresa en unidades relacionadas con la velocidad con que se presenta el impacto (rápido, lento, etc.).

- Magnitud (M): Califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental producido por una actividad o proceso operativo. Los valores de magnitud se transforman en términos de magnitud relativa (en porcentaje) que es una expresión mucho más real del nivel de afectación del impacto.

LA CALIFICACION AMBIENTAL: Es la expresión de la interacción o acción conjugada de los criterios anteriores que caracterizan los impactos ambientales.

$$Ca = C (P(a E M + b D))$$

Cuadro 81. Rangos y valoración de los criterios de evaluación

CRITERIO	RANGO	VALOR
CLASE	Positivo (+) Negativo (-)	
PRESENCIA	Cierta	1.0
	Muy Probable	0.7
	Probable	0.3
	Poco Probable	0.1
	No Probable	0.0
DURACION	Muy Larga o Permanente	1.0
	Larga	0.7 < 1.0
	Media	0.4 < 0.7
	Lenta	0.1 < 0.4
	Muy Lenta	0.0 < 0.1
EVOLUCION	Muy Rápida	0,8 ≤ 1,0
	Rápida	0,6 < 0,8
	Media	0,4 < 0,6
	Lenta	0,2 < 0,4
	Muy Lenta	0,0 < 0,2
MAGNITUD	Muy Alta	0,8 ≤ 1,0
	Alta	0,6 < 0,8
	Media	0,4 < 0,6
	Baja	0,2 < 0,4
	Muy Baja	0,0 < 0,2
IMPORTANCIA AMBIENTAL	Muy Alta	8,0 < Ca < 10,0
	Alta	6,0 < Ca < 8,0
	Media	4,0 < Ca < 6,0
	Baja	2,0 < Ca < 4,0
	Muy Baja	0,0 < Ca < 2,0
CONSTANTES DE PONDERACION		A = 7.0 B = 3.0

Fuente: Rangos y Valoración de los criterios de evaluación usados por EEPMP 1994

6.3.1 Resultados. En el cuadro 82 se relaciona la matriz de interrelaciones entre componentes ambientales de la microcuenca y las acciones desarrolladas por la comunidad en procura de aprovechar los recursos naturales de la zona.

En el cuadro 83 se determinan las acciones y los respectivos efectos, de ésta matriz se desprende otra en la que se determina si el efecto causado es benéfico o adverso. (ver cuadro 84 Calificación Ambiental).

Cuadro 82. Matriz de Interrelaciones

Componentes e indicadores ambientales	Atmósfera	Geoesférico	Hídrico		Biótico			Paisaje	Socioeconómico			
	Aire	Suelos	Agua superficial	Áreas de recarga	Vegetación	Fauna	Recursos Hidrobiológicos	Calidad Visual	Salud	Calidad de Vida	Prácticas Productivas	Infraestructura
ACCIÓN												
Pastos en zonas inadecuadas.		X	X	X				X			X	
Deforestación.		X	X		X	X	X	X			X	X
Sobrepastoreo.		X		X	X						X	X
Tenencia de la Tierra.		X								X	X	
Caza de subsistencia			X	X		X	X					
Industria Petrolera.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Vertimiento de residuos líquidos.		X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Cultivos para Uso Ilícito.		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
Disposición de las basuras.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		

Fuente: Los Autores, 2003

x: indica que existe un efecto ya sea positivo o negativo dado a la interrelación acción-componente.

Cuadro 83. Descripción de las Acciones

Acciones	Efecto	Impacto
Uso de la Tierra, Aprovechamiento de la Madera, Ganadería Extensiva, Agricultura de Pancoger.	Sobrepastoreo y tala de bosques.	Pérdida del suelo, remociones en masa, deslizamientos, pérdida de la poca fertilidad de los suelos, Incremento de recursos económicos.
Uso de la Tierra, Industria petrolera, Procesos de colonización.	Tenencia de la tierra, tala de bosque, caza, uso excesivo de agroquímicos en cultivos para uso ilícito, actividades petroleras.	Disminución Destrucción del Hábitat, contaminación de aguas superficiales, contaminación de suelos, perdida de la cobertura vegetal.
Industria petrolera, Crecimiento urbanístico, Asentamientos humanos.	Vertimiento de residuos domésticos e industriales, uso excesivo de agroquímicos, basuras, residuos de mataderos.	Mala Calidad del Agua Contaminación de aguas, contaminación del suelo, alteración del paisaje

Fuente: Los Autores 2003

**PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO DE LA MICROCUENCA DEL RIO YARUMO
MUNICIPIO DE ORITO - PUTUMAYO
Cuadro 84. CALIFICACION AMBIENTAL**

PAG. 1 DE. 1

IMPACTO	PRESENCIA (P)		DURACION (D)		EVOLUCION (E)		MAGNITUD (M)		CLASE (C)	CALIF. AMBIENTAL (Ca)	IMPORTANCIA AMBIENTAL
CONTAMINACION DE AGUAS SUPERFICIALES	CIERTA	1.0	LARGA	0.8	RAPIDA	0.8	ALTA	0.8	-	6.88	ALTA
CONTAMINACION DEL SUELO	MUY PROBABLE	0.7	LARGA	0.8	RAPIDA	0.7	ALTA	0.7	-	4.08	MEDIA
PERDIDA DE LA COBERTURA VEGETAL	CIERTA	1.0	MUY LARGA O PERMANENTE	1.0	RAPIDA	0.7	MEDIA	0.5	-	5.45	MEDIA
DETERIORO DEL SUELO	CIERTA	1.0	LARGA	0.8	RAPIDA	0.7	ALTA	0.7	-	5.83	MEDIA
REDUCCION DEL AREA FORESTAL	CIERTA	1.0	LARGA	0.8	RAPIDA	0.7	ALTA	0.7	-	5.83	MEDIA
PERDIDA DE MICROFAUNA Y MACROFAUNA	CIERTA	1.0	LARGA	0.8	MEDIA	0.5	MEDIA	0.5	-	4.15	MEDIA
AFECTACION DE COMUNIDADES ACUATICAS	MUY PROBABLE	0.7	LARGA	0.8	MEDIA	0.5	ALTA	0.7	-	3.40	BAJA
CONTAMINACION ATMOSFERICA	MUY PROBABLE	0.7	LARGA	0.8	MEDIA	0.5	MEDIA	0.5	-	2.91	BAJA
ALTERACION DEL PAISAJE	CIERTA	1.0	MUY LARGA O PERMANENTE	1.0	MUY RAPIDA	0.9	MUY ALTA	0.9	-	8.67	MUY ALTA
REUTILIZACION DE AGUAS RESIDUALES DE PRODUCCION	MUY PROBABLE	0.7	MUY LARGA O PERMANENTE	1.0	LENTA	0.3	BAJA	0.3	+	2.54	BAJA
DETERIORO DE LAS AREAS DE RECARGA HIDRICA	CIERTA	1.0	LARGA	0.8	RAPIDA	0.8	ALTA	0.8	-	6.88	ALTA
REMOSION EN MASA	CIERTA	1.0	LARGA	0.8	MEDIA	0.5	MEDIA	0.5	-	4.15	MEDIA
DESLIZAMIENTOS	CIERTA	1.0	MEDIA	0.6	MEDIA	0.5	ALTA	0.8	-	4.60	MEDIA
PRESENCIA DE CALVAS DE EROSION	CIERTA	1.0	MEDIA	0.6	RAPIDA	0.8	ALTA	0.8	-	6.28	ALTA
MIGRACION DE FAUNA	MUY PROBABLE	0.7	LARGA	0.8	RAPIDA	0.8	ALTA	0.7	-	4.42	MEDIA
FAUNA EN VIA DE EXTINCION	CIERTA	1.0	LARGA	0.8	RAPIDA	0.7	ALTA	0.7	-	5.83	MEDIA
ECONOMIA CAMPESINA TRADICIONAL DE SUBSISTENCIA (Calidad de Vida)	CIERTA	1.0	LARGA	0.8	RAPIDA	0.8	ALTA	0.7	+	6.32	ALTA
INTRODUCCION DE FAUNA ACUATICA	CIERTA	1.0	LARGA	0.8	MEDIA	0.5	ALTA	0.7	+	4.85	MEDIA
ALTERACION DE LA CAPA VEGETAL	CIERTA	1.0	LARGA	0.8	MEDIA	0.5	ALTA	0.7	-	4.85	MEDIA
AFECTACION DE LA SALUD HUMANA	MUY PROBABLE	0.7	MEDIA	0.6	RAPIDA	0.8	MUY ALTA	0.9	-	4.79	MEDIA

Fuente: Los Autores 2002



PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO DE LA MICROCUENCA DEL RIO YARUMO, LOCALIZADA EN EL MUNICIPIO DE ORITO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.



De la aplicación del método anterior se elaboró una lista de impactos ambientales identificados para la microcuenca del Río Yarumo.

Los impactos seleccionados son:

Impactos negativos de importancia alta y muy alta:

- Contaminación de aguas superficiales
- Deterioro de las áreas de recarga hídrica
- Alteración del paisaje
- Presencia de calvas de erosión

Impactos positivos de importancia alta y muy alta:

- Economía campesina tradicional de subsistencia, entendida como mejoramiento en la calidad de vida de los pobladores.

Impactos negativos de importancia media:

- Reducción del área forestal
- Afectación de la salud humana, entendida como proliferación de enfermedades, producto de la contaminación presente en la microcuenca y la falta de asistencia médica
- Contaminación del suelo
- Pérdida de la cobertura vegetal
- Deterioro del suelo
- Pérdida de microfauna y macrofauna
- Remoción en masa
- Deslizamientos
- Migración de fauna
- Fauna en vía de extinción
- Alteración de la capa vegetal.

Impactos positivos de importancia media:

- Introducción de fauna acuática

Impactos positivos de importancia baja:

- Reutilización de aguas residuales de producción

Impactos negativos de importancia baja:

- Afectación de comunidades acuáticas
- Contaminación Atmosférica.

En la Matriz de calificación ambiental (ver cuadro 84), se puede observar dos tendencias principales: En general, los impactos relacionados con el medio biofísico son negativos, mientras que los relacionados con el medio socioeconómico son positivos; con lo cual se concluye que la tendencia de las acciones y eventos desarrollados en la microcuenca, se relacionan con un expansionismo, en donde por el afán de ampliar la gama de actividades que conlleven al mejoramiento del nivel de vida, al ingreso económico y a la estabilidad social se ven afectados los componentes ambientales, es decir que el aprovechamiento que hace el hombre van en detrimento de su entorno.

A continuación se describen los principales factores de contaminación ambiental presentes en las actividades petroleras desarrolladas en la microcuenca:

- Emisiones atmosféricas, clasificadas en controlables y no controlables:
- Contaminantes líquidos o aguas residuales: originadas en las operaciones de los campos petroleros, los cuales poseen residuos metálicos, grasa y aceites que al no ser dispuestos correctamente, pueden llegar a contaminar vertientes, ríos y/o quebradas; por consiguiente las aguas

residuales generadas durante estos procesos, deben disponerse en un lugar que permita su tratamiento adecuado.

- Residuos ordinarios, domésticos e industriales especiales, tales como sustancias químicas y sus empaques respectivos, los cuales deben ser dispuestos en lugares especiales.
- Goteos de aceite presentes en uniones, empaques defectuosos, mangueras en mal estado, contaminantes potenciales del suelo y el agua y cuyo control se determina por medio de programas de mantenimiento realizados a los equipos empleados durante el desarrollo de las operaciones.
- Ruido, y olores, los cuales generan contaminación ambiental que puede llegar a incidir en las comunidades ubicadas en las zonas o áreas de influencia donde son desarrolladas las diferentes operaciones.

Residuos sólidos: Los residuos sólidos, producto de las operaciones y dispuestos de forma inadecuada producen generalmente en el medio ambiente: contaminación de suelos, contaminación de fuentes hídricas y deterioro estético en las áreas de influencia. Por sus características físicas se clasifican en dos grupos residuos sólidos ordinarios y residuos sólidos especiales.

- Residuos sólidos ordinarios: A este grupo corresponden los residuos compuestos por materiales orgánicos desagradables o materiales inertes, cuya disposición no causa un impacto ambiental severo y no generan problemas de toxicidad en el medio ambiente; en las operaciones que desarrolla la empresa se presentan los siguientes tipos de residuos:

* *Residuos domésticos*: Provenientes de desperdicios de comida, papel, cartón, recipientes de vidrio, latas y en general constituidos por materiales orgánicos degradables o putrescibles.

* *Residuos industriales ordinarios*: provenientes de los procesos industriales o de los insumos utilizados en dichos procesos, representan un mínimo riesgo ambiental y sanitario debido a su bajo potencial de contaminación; a este grupo pertenecen los elementos de ferretería, cartuchos de cartón, cintas para demarcar, tapones plásticos, fragmento de maderas, empaques de repuestos y elementos de protección personal usados.

- *Residuos especiales*: A este grupo corresponden los siguientes materiales, que pueden generar así mismo, los siguientes tipos de riesgos:

- Contaminación ambiental y toxicidad
- Combustión y explosión
- Corrosión
- Emisiones gaseosas nocivas

Estos tipos de residuos requieren un tratamiento previo antes de su disposición final, ya sea por medio de rellenos sanitarios, fosas o por medio de procesos de incineración.

A partir de la evaluación realizada fue posible analizar los impactos de diferentes formas: mediante la caracterización de impactos según cada criterio de evaluación y mediante la identificación de actividades con mayor potencialidad de afectación; así, a continuación se presenta el resultado de esta evaluación para los componentes físicos y socioeconómicos:

RECURSO AGUA (hídrico e hidrobiota): La calidad del agua de las fuentes naturales localizadas en torno de algunas áreas de influencia de la actividad industrial petrolera en el área de la microcuenca, ha sido afectada por diversidad de vertimientos que se originan en distinto tipo de eventos localizados en los pozos y baterías. Se considera que el recurso agua se afectaría básicamente mediante la alteración de sus características físico-químicas. Este es un efecto latente que puede tener ocurrencia en cualquier momento debido a derrames, accidentes, tratamientos inadecuados o incompletos. El grado de afectación dependerá entonces del cuidado que se preste por parte del personal, al manejo y tratamiento de los residuos líquidos y sólidos generados y al cumplimiento de las medidas de seguridad y procedimientos operacionales.

Los derrames son considerados eventos amenazantes que van a estar determinados por el tipo de control de prevención y/o medidas de seguimiento y acciones que se implementen.

Se encuentran problemas en las áreas operacionales por efectos de atentados terroristas. De todas maneras las fuentes hídricas también son afectadas por actividades antrópicas diferentes a la industria del petróleo en toda la microcuenca.

Las actividades que más afectan la estabilidad de los ecosistemas acuáticos y la calidad del agua son los vertimientos de aguas negras e industriales, la disposición indebida de residuos sólidos, el uso de agroquímicos y el vertimiento de residuos del procesamiento de la coca. En general, los ríos y quebradas localizadas en cercanías a centros poblados reciben la influencia de estas actividades humanas y por tanto presentan diversos grados de contaminación. Así por ejemplo por el vertimiento de residuos líquidos provenientes del alcantarillado, el matadero y la falta de rellenos sanitarios en el Municipio de Orito: lo mismo ocurre por derrames de crudo causados por

atentados a pozos o al oleoducto. Es importante anotar que el Río Yarumo presenta un alto nivel de contaminación aguas abajo especialmente desde el sitio en donde desemboca la quebrada El Sábalo, pues ésta recibe parte de las aguas residuales del Municipio de Orito, de igual manera a medida que el Río Yarumo avanza en su recorrido, se va concentrando mayor población, lo que indica un aumento en los aportes de aguas residuales a los tributarios del Río y al mismo Río Yarumo. (ver capítulo calidad de agua). Así mismo, cuando se intervienen las áreas de recarga hídrica, lesionan la disponibilidad de las mismas como hábitat transitorio o estacionario de especies, así como se acaba con el valioso papel como reguladoras de climas locales y regionales.

SOCIOECONÓMICO- CULTURAL: La ejecución de las actividades de la comunidad rural relacionada con una el aprovechamiento del recurso suelo, comprende los parches de pastos y cultivos en parcelas establecidas periódicamente en el sector por el proceso de colonización. Las áreas fueron establecidas para la explotación maderera inicialmente, en la actualidad existe grama y pastos donde se desarrolla la ganadería extensiva, cultivos de pancoger, se considera así que la economía campesina tradicional es la acción que permite mejorar los ingresos familiares. Igualmente los cultivos ilícitos en algunos casos favorecen los ingresos económicos, pero afectan ostensiblemente el medio ambiente.

Hay que destacar que desde hace un tiempo, la comunidad aprovechando el recurso hídrico se ha dedicado a la actividad piscícola, pero es interesante conocer que ningún piscicultor toma agua del Río o quebradas para surtir de agua sus estanques. Todos los piscicultores hacen la captación de pequeñas fuentes que nacen en la misma finca del productor, o simplemente son afloramientos de agua en el mismo sitio donde construyeron su estanque.

En el aspecto social se encuentra también una situación conflictiva, debido a que la actividad petrolera ha contribuido en alguna medida a la colonización, auspiciada por la apertura de vías, la industria ha generado un incremento en los costos de los servicios, y causa una descompensación entre los trabajadores vinculados al sector y el común de la población. Sin embargo, la incidencia de la economía no formal es mayor que la originada en el sector petrolero. De igual forma la población indígena se siente cada vez más desplazada y desligada de sus costumbres y cultura.

La población en general puede ser afectada por problemas de salud, debido a las contaminaciones presentes en la microcuenca y a la falta de servicios públicos y de infraestructura básica, especialmente la zona rural de la microcuenca.

SUELO: Dentro de las actividades con mayor potencial de afectación sobre el suelo se tienen las asociadas a derrames de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes, al igual que en el caso del componente agua va a estar predeterminado por la magnitud del derrame y la condición bajo la cual se genere.

De acuerdo a las inspecciones al sector industrial petrolero, se pueden registrar los residuos sólidos y líquidos que se generan de las actividades propias. Los residuos que generalmente se producen en las operaciones son: residuos domésticos e industriales:

- ◆ Papel y cartón.
- ◆ Metal y lámina.
- ◆ Plástico y caucho.
- ◆ Textil (trapos y guantes).
- ◆ Madera.

- ◆ Orgánico (comida).
- ◆ Material vegetal.

Residuos Especiales:

- ◆ Grasas especiales.
- ◆ Recipientes metálicos y plásticos.
- ◆ Kerosene.
- ◆ ACPM.

De igual forma los goteos de aceite presentes en uniones, empaques defectuosos y mangueras en mal estado, son contaminantes potenciales del suelo y agua.

Sobre este componente se identificó la afectación debido a las actividades relacionadas con la disposición de residuos sólidos y líquidos, así como derrames potenciales de hidrocarburos, ACPM, kerosene, combustibles, restos o manchas, que a pesar de ser recogidos, dejan remanente en los suelos.

El problema para el conjunto de fortalezas que presenta la microcuenca, comienza desde el momento que se establecieron los cultivos ilícitos en áreas que se tienen que adecuar, implicando el uso de recursos naturales, tales como el suelo donde se establecen. Como todo cultivo, éstos denominados ilícitos son objeto de prácticas agronómicas, que incluyen el uso de formas de energía para su sostenimiento, tal es el caso de fertilizantes y otros insumos químicos para el control fitosanitario, lo que afecta a los suelos. La deforestación por el aprovechamiento de la madera, la erosión, por el sobrepastoreo, son otros impactos sobre el suelo, que de

alguna manera contribuyen a la pérdida y degradación del recurso, es decir, por el desarrollo de sistemas productivos inadecuados..

EI AIRE: La afectación de la calidad del aire por la actividad petrolera se manifiesta de tres formas: mediante el aumento en los niveles de ruido, por la concentración de material particulado en la atmósfera y por la concentración en la emisión de gases.

Durante la operación de bombas, centrífugas y otros equipos de control de sólidos, se produce un aumento en los niveles de ruido, aunque este efecto es ocasional (cuando se operan los equipos) y de magnitud baja por la intensidad del ruido y las molestias al nivel de salud.

Considerando el grado de duración de estas actividades y la probabilidad de ocurrencia cierta, los impactos generados son considerados de baja a muy baja importancia ambiental. Adicional a esto, la microcuenca del Río Yarumo posee bosques que de alguna manera contribuyen a depurar, actúa como pulmón y regula el proceso de contaminación del aire, lo que lo hace un impacto poco significativo, pero presente.

FLORA Y FAUNA: La tarea que más incide en la vegetación es la deforestación por aprovechamiento de la madera, la mala disposición o mal manejo de residuos; El efecto sobre la fauna es la migración de algunas especies que se alejan por la operación de los equipos, por la instalación de facilidades, por la caza de subsistencia, así como ser vulnerable debido a los cambios en la vegetación, reflejados en las modificaciones de la estructura poblacional animal, generando una disminución ostensible en la densidad y diversidad de especies. Las áreas sensibles a nivel faunístico corresponden a las áreas cubiertas por bosque, debido a que proporcionan ambientes ecológicamente estables y similares a los naturales. Su pérdida o afectación

conlleva a la migración de especies animales hacia zonas más favorables; es decir, zonas ecológicamente estables y similares a su entorno natural. El resultado general es una pérdida de la riqueza silvestre en las áreas intervenidas. Como conclusión la diversidad faunística peligra a ser extinta y reducida, debido al impacto socio – económico y a una falta de educación ambiental.

PAISAJE: El manejo de este efecto está relacionado con una mala disposición de los residuos sólidos y de material vegetal. La actividad antrópica ha producido cambios estructurales y funcionales en los ecosistemas naturales, siendo el resultado de la interacción con el hombre. Efectos como la deforestación, por la tumba y quema para adaptar los suelos a pastos y establecer ganadería extensiva han transformado el paisaje. Igualmente sobre la fauna terrestre se prevé efectos mínimos, dada las características de la zona.

Considerando la posibilidad de que no se lleve a cabo un Plan de Manejo y Ordenamiento, el medio ambiente de la zona de influencia directa, con sus componentes físico, biótico y socio – económico, establece un escenario con las alternativas y expectativas propias de su desarrollo. La zona presenta actualmente una unidad altamente transformada por el desarrollo de cultivos ilícitos y ganadería especialmente.

En general se percibe que en la comunidad ha habido un cambio en términos de la conciencia frente a los recursos naturales. Un cambio que permite deducir que hay una mayor conciencia en término de los efectos que se pueden estar produciendo al medio ambiente por el tipo de uso que se ha hecho de los recursos naturales. En el sentido que se identifica que los bosques, los suelos, el agua son muy importantes para la vida, para la existencia del hombre y para el equilibrio del medio ambiente.

Aunque también es evidente que este cambio de conciencia se encuentra en un punto límite, en tanto que aún se sigue considerando al medio ambiente en términos del potencial de recursos que ofrece para satisfacer las necesidades de la gente y de la sociedad.

Esto quiere decir que aún no se ha trascendido hacia una percepción integral del medio ambiente, en los términos que era considerado en las comunidades indígenas, para las que éste y la naturaleza son un todo del cual el ser humano hace parte. Es decir, se mantiene el concepto del medio ambiente en término de recurso, un recurso que va a ser aprovechado, que está ahí para hacer uso de él. Pero no el medio ambiente como un sistema global, total, del cual el hombre hace parte integral.

En general para la comunidad los recursos naturales tienen un alto valor para la existencia humana en la medida que permiten que la sociedad supla múltiples necesidades para el mejoramiento de las condiciones de vida de la población. De ahí que se perciba por ejemplo que los bosques son fundamentales para tener calidad del agua y paisaje y en general para tener acceso a una buena y digna calidad de vida, que la biodiversidad es diversidad de vida y hábitat para diferentes vidas. Hace parte del ciclo de vida, es un patrimonio genético y cultural de nuestro pueblo.

En general se percibe que ha habido un gran agotamiento de los recursos empezando por el bosque, lo que ha afectado el agua, los suelos y que por consecuencia afecta la calidad de vida de las personas.

El proceso de deforestación y el proceso de desecamiento de las áreas de recarga ha sido generado por la expansión de la industria petrolera, la que además está produciendo altos niveles de contaminación.

Pero a pesar de esta alta valoración que tiene la comunidad sobre los recursos naturales, aún no es muy clara la percepción que tiene la población sobre la relación entre medio ambiente y calidad de vida. Pues esta se percibe más en términos de las condiciones materiales de existencia, referidas en lo fundamental a la disponibilidad de servicios sociales, equipamientos y fuentes de empleo, que a los aspectos ambientales y culturales. Pues aunque se ha identificado que el deterioro de los recursos naturales afecta las condiciones de vida de la gente, aún se considera que para mejorar la calidad de vida es necesario mejorar los servicios públicos y crear fuentes de empleo.