

Ges  
0036  
Ej 2

Hemroteca

056016

**LINEAMIENTOS AMBIENTALES PARA UN MANEJO SOSTENIBLE DE LA  
MICROCUENCA DEL CAÑO BANDERAS EN PUERTO LOPEZ - META**

**JAIDY ACOSTA ORTIZ  
ZOOTECNISTA**

**UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS  
FACULTAD DE CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA  
ESPECIALIZACION EN GESTION AMBIENTAL SOSTENIBLE  
VILLAVICENCIO - META  
2011**

**LINEAMIENTOS AMBIENTALES PARA UN MANEJO SOSTENIBLE DE LA  
MICROCUENCA DEL CAÑO BANDERAS EN PUERTO LOPEZ- META**

**JAIDY ACOSTA ORTIZ  
ZOOTECNISTA**

Trabajo final presentado como requisito para optar al título de Especialista en  
Gestión Ambiental Sostenible

Bióloga M Sc CLARA INES CARO

Asesora

**UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS  
FACULTAD DE CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA  
ESPECIALIZACION EN GESTION AMBIENTAL SOSTENIBLE  
VILLAVICENCIO  
2011**

Nota de Aceptacion

Aprobado

---

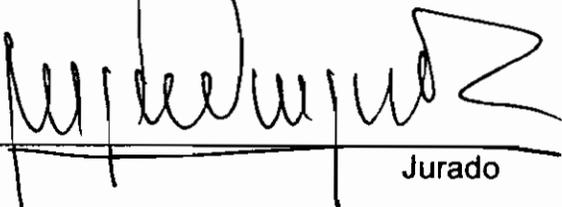
---

---

---

---

  
Jurado

  
Jurado

## AGRADECIMIENTOS

A mi familia, mis hijos y esposo que con su apoyo moral y economico me dieron la oportunidad que este sueño se hiciera realidad

A los amigos y compañeros de la especializacion, por todos los momentos compartidos

A los profesores que me enseñaron con paciencia me brindaron su amistad y conocimiento los cuales aprovecho a cada minuto

A la Universidad de los Llanos, la especializacion en Gestion Ambiental Sostenible

A los habitantes de los barrios adyacentes al area de estudio, por la informacion proporcionada para la realizacion de este proyecto

A los funcionarios de la alcaldia por el tiempo dispuesto y la asesoria prestada

# CONTENIDO

	pag
INTRODUCCION	
1 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCION DEL PROBLEMA	13
1 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCION DEL PROBLEMA	13
1 1 PUNTOS DE CONTAMINACIÓN	15
1 1 PUNTOS DE CONTAMINACIÓN	15
1 1 1 Descoles de aguas servidas	15
1 2 PROCESOS EROSIVOS	18
1 2 PROCESOS EROSIVOS	18
1 2 1 Socavamiento de orillas	18
1 2 2 Sedimentación	18
1 3 RESIDUOS SÓLIDOS	21
1 3 ARBOL DE PROBLEMAS	22
2 IDENTIFICACIÓN DE ACTORES	23
2 IDENTIFICACIÓN DE ACTORES	23
3 OBJETIVOS	32
3 OBJETIVOS	32
3 1 GENERAL	32
3 2 ESPECÍFICOS	32
4 JUSTIFICACIÓN	33
4 JUSTIFICACIÓN	33
5 MARCO DE REFERENCIA	34
5 MARCO DE REFERENCIA	34
5 1 MUNICIPIO DE PUERTO LOPEZ	34
5 1 1 Aspectos historcos	34
5 1 1 Aspectos históricos	34
5 1 2 Localización	35
5 1 2 Localización	35

5 1 3 Hidrologia	35
<b>6 1 Hidrologia</b>	<b>35</b>
5 1 4 Clima	36
5 1 5 Demografia	38
<b>5 1 4 Demografia</b>	<b>38</b>
5 1 6 Carga de materiales fecales	38
<b>6 MARCO TEORICO-CONCEPTUAL</b>	<b>40</b>
<b>6 MARCO TEORICO CONCEPTUAL</b>	<b>40</b>
6 1 Microcuenca	40
6 2 Ecosistemas estrategicos	40
6 2 Ecosistemas estratégicos	40
6 2 1 Ecosistemas urbanos	40
6 2 1 Ecosistemas urbanos	40
6 2 2 Ecosistemas suburbanos o rural urbanos	40
6 2 2 Ecosistemas suburbanos o rururbanos	40
6 2 3 Ecosistemas transformados o agro ecosistemas	41
6 2 3 Ecosistemas transformados o agroecosistemas	41
6 2 4 Ecosistemas Manejados	41
6 2 4 Ecosistemas Manejados	41
6 2 5 Ecosistemas Naturales	41
6 2 5 Ecosistemas Naturales	41
<b>6 3 LOS ECOSISTEMAS COMO PROVEEDORES DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES</b>	<b>42</b>
6 3 Los ecosistemas como proveedores de bienes y servicios ambientales	42
6 3 1 Ecosistemas que satisfacen necesidades basicas de la sociedad	42
6 3 1 Ecosistemas que satisfacen necesidades basicas de la sociedad	42
6 3 2 Ecosistemas para la producción económica	42
6 3 2 Ecosistemas para la producción económica	42
6 3 3 Ecosistemas para la prevención de riesgos	42
<b>6 3 3 Ecosistemas para la prevención de riesgos</b>	<b>42</b>

6 3 4 Ecosistemas en relaciones políticas y sociales	43
6 3 4 Ecosistemas en relaciones políticas y sociales	43
6 3 5 Ecosistemas para el equilibrio ecológico	43
<b>6 3 5 Ecosistemas para el equilibrio ecológico</b>	<b>43</b>
6 3 6 Ecosistemas como receptores de desechos (vertederos)	43
6 3 6 Ecosistemas como receptores de desechos (vertederos)	43
6 3 7 Ecosistemas como proveedores de recursos naturales	44
<b>6 3 7 Ecosistemas como proveedores de recursos naturales</b>	<b>44</b>
<b>6 4 EL AGUA</b>	<b>44</b>
6 4 El agua	44
6 4 1 Contaminación del agua	45
<b>6 5 EL SUELO</b>	<b>46</b>
6 5 El suelo	46
6 5 1 Formación	47
6 5 2 Suelo como sistema ecológico	48
6 5 2 1 Uso inapropiado del suelo	48
6 5 2 2 Suelo urbano	48
<b>7 MARCO LEGAL</b>	<b>49</b>
7 1 Contexto internacional	49
7 2 Contexto colombiano	51
<b>8 ASPECTOS METODOLOGICOS</b>	<b>55</b>
8 1 AREA DE ESTUDIO	55
8 2 FASES DEL PROYECTO DE GESTION	58
8 2 FASES DEL PROYECTO DE GESTIÓN	58
8 2 1 Fase I	58
8 2 1 Fase I Diagnóstica o de Información	58
8 2 2 Fase II	58
8 2 2 Fase II Analítica o Selectiva	58
8 2 3 Fase III	59
8 2 3 Fase III Implementación o ejecución	59

9 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	67
9 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	67
10 PRESUPUESTO	68
10 PRESUPUESTO	68
8 1 POSIBLES ENTIDADES FINANCIADORES	69
8 1 POSIBLES ENTIDADES FINANCIADORES	69
11 RESULTADOS ESPERADOS	70
11 RESULTADOS ESPERADOS	70
BIBLIOGRAFÍA	

## INDICE DE FOTOGRAFIAS

	pag
Foto 1 Drenaje de Aguas servidas barro Policarpa	15
Foto 2 Tubería de Desague en el barro Policarpa	17
Foto 3 Socavamiento y muro de contención	19
Foto 4 Sedimentación	20
Foto 5 Muro de contención Fuente	20

## INDICE DE FIGURAS

	pag
Figura 1 Plano municipio de Puerto López	14
Figura 2 Carta catastral urbana de Puerto López	16
Figura 3 Árbol de problemas	22
Figura 4 Localizacion del municipio de Puerto López Meta	37
Figura 5 Municipio de Puerto Lopez – Recorrido zona urbana caño banderas	57

## INDICE DE TABLAS

	pag
Tabla 1 Actores relevantes	23
Tabla 2 Estadísticas del Recurso Hídrico en la Orinoquia	35
Tabla 3 Cargas vertidas al caño banderas	55
Tabla 4 Población urbana discriminada por niveles	56
Tabla 5 Numero de hogares encuestados por niveles	56
Tabla 6 Marco Logico	60

## INTRODUCCION

El municipio de Puerto Lopez es un territorio con gran variedad de ecosistemas ricos en fauna y flora. Su geomorfología, clima y recursos naturales, en especial su sistema hidrográfico, constituyen un importante patrimonio.

Sin embargo, las cuencas hidrográficas del municipio han sido afectadas sistemáticamente por las intervenciones del hombre. Una de ellas, la microcuenca del caño Banderas, recibe el vertimiento permanente de las aguas residuales domésticas de los barrios circunvecinos. Adicionalmente, la sedimentación, el socavamiento y los procesos erosivos de sus orillas producto de la deforestación agravan la situación.

Este trabajo de carácter participativo, propone lineamientos ambientales encaminados a dar un manejo sostenible a la microcuenca del caño Banderas. Algunos de los alcances que se contemplan son la recuperación de la oferta ambiental, la disminución del riesgo de enfermedades y el mejoramiento de las condiciones de habitabilidad de los residentes en la zona.

Se realizaron diálogos concertados con los moradores de los barrios aledaños a la microcuenca, al igual que con funcionarios de la administración municipal, además de un recorrido por gran parte del cauce del caño Banderas. Se levantó material fotográfico de los sitios en los que se evidenció el mayor impacto. Se consultó el esquema de ordenamiento territorial y las diferentes normas de carácter internacional, nacional y municipal que regulan las actividades relacionadas con la problemática identificada.

El documento consta de nueve capítulos. En los cinco primeros se plantea el problema, se identifican actores, se determinan objetivos (generales y específicos) y se justifica el estudio. El sexto capítulo corresponde con el marco metodológico en el cual se describen las diferentes alternativas y se plantean las actividades a realizar en concordancia con las mismas y sus lineamientos como cuerpo teórico, en tanto que el capítulo 7 contempla el cronograma diseñado de acuerdo a los objetivos y la metodología. El capítulo 8 se dedica al presupuesto y finalmente el capítulo 9 describe los resultados esperados de la implementación de la propuesta.

## 1 IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DEL PROBLEMA

El municipio de Puerto Lopez (Meta)<sup>1</sup> cuenta con un plan de manejo de vertimientos que contiene un diagnostico actualizado de la situacion en torno al transporte y vertimiento de las aguas residuales. En este se concluye que el vertimiento permanente de las aguas residuales, tanto domesticas como industriales, en los cuerpos de agua del municipio, caños Banderas, los Muertos, laguna la Venturosa y el rio Metica es un problema que está generando gran impacto. Basicamente porque no se cuenta con un sistema que permita manejarlos, tratarlos y disponerlos adecuadamente.

De acuerdo con el diagnostico mencionado, en el caso de la microcuenca del caño Banderas, objeto de estudio del presente trabajo, en su recorrido aproximado de 2 885m colecta el 33% de las aguas lluvias y de vertimientos de aguas negras del area urbana del municipio desembocando en el brazo del rio Metica. Las aguas servidas en este drenaje varian su comportamiento de acuerdo con el periodo climatico. Considerando los promedios historicos de la precipitacion, en cinco estaciones ubicadas de manera equidistante dentro del municipio de Puerto Lopez, se puede establecer que las lluvias aumentan del SE-E hacia el NW-N con valores entre los 2000 mm y los 2700 mm en promedio. El area central del municipio tiene unas lluvias que promedian los 2100-2300mm/año distribuidos en aproximadamente 120 dias, donde los meses de junio y julio son los mas lluviosos, enero y febrero los mas secos. Hacia el NW del municipio en donde se encuentra el area urbana las lluvias aumentan hasta valores cercanos a los 2600 mm/año en 135 dias alcanzandose eventos pluviales maximos de 150 mm en 24 horas<sup>2</sup>.

El alcantarillado urbano en epoca de verano funciona normalmente pero en invierno hay reflujo por el aumento del nivel del agua en el caño Banderas, alrededor de 14 manzanas<sup>3</sup>, desembocando en el metica.

Cerca de 14 manzanas del area urbana tienen influencia directa sobre este caño ocupando un area de 169 7 Has (17 86%) del area total del perimetro urbano 568 80 Has (59 88%)<sup>4</sup> (Ver mapa del municipio de Puerto Lopez Meta).

Una parte fundamental del problema obedece a la debilidad de la gestion ambiental realizada por las entidades pertinentes y al rechazo de la misma por parte de la comunidad. Las entidades tanto municipales como departamentales, son vistas como organismos de caracter policivo que solo sancionan pero no

---

<sup>1</sup> Alcaldia de puerto López UASP Plan de manejo de vertimientos 2006

<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ 2003

<sup>3</sup>Op cit

<sup>4</sup>Op cit

promueven, previenen, capacitan, motivan o incentivan y han provocado el distanciamiento, la falta de consenso y la escasa participación en la implementación de las propuestas de solución al problema.

Figura 1. Plano municipio de Puerto López



Fuente: Plan de obras e inversiones Aquadatos 2005.

Entre los efectos del vertimiento permanente están: la proliferación de vectores de enfermedades de tipo viral y bacteriana relacionadas principalmente con el sistema respiratorio, el tracto digestivo y la piel, la disminución de condiciones de habitabilidad de la zona, olores ofensivos, deterioro del paisaje, colmatación del caño y disminución del área útil para fines agropecuarios.

## 1.1 PUNTOS DE CONTAMINACIÓN

La microcuenca del caño Banderas, define el perímetro urbano al sur; su nacimiento ocurre en la laguna Matarredonda. En su recorrido por el área urbana sirve de colector del 33% de las aguas negras y aguas lluvias del alcantarillado del municipio. Desembocando en el brazo del río Metica. Las aguas negras en este drenaje tienen comportamiento diferente según el periodo climático, en verano solo circula las aguas negras y en invierno sube la cota del río metica, presentándose el reflujó de aguas negras al municipio. Esta microcuenca cobra especial interés, no tanto por los caudales que tiene sino por los problemas ambientales derivados de las aguas residuales.

1.1.1 Descoles de aguas servidas. Los puntos de contaminación están asociados principalmente a todo el tramo del caño Banderas que atraviesa la zona urbana recogiendo los desagües de aguas negras de los barrios Policarpa, Santander, Guadalupe Salcedo, Centro, Abel Rey<sup>5</sup>. Como se observa en la figura 2, carta catastral urbana, los desagües o descoles son tres (3) que llegan directamente al caño Banderas y este tributa al brazo del río Metica.

Foto 1. Drenaje de Aguas servidas barrio Policarpa.

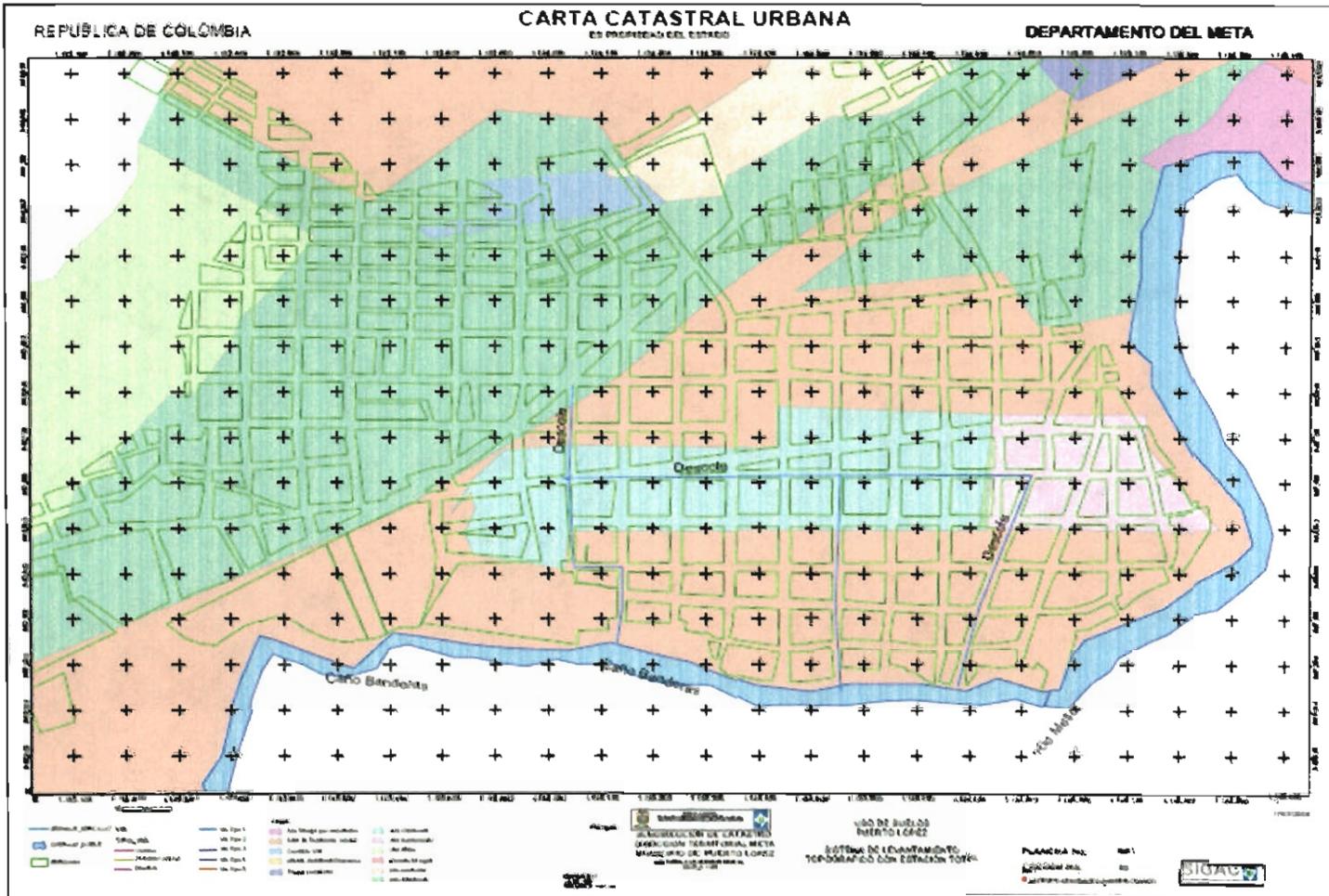


Fuente: Acosta, 2010

---

<sup>5</sup>Op. cit.

Figura 2. Carta catastral urbana de Puerto López.



Fuente: IGAC, 2008

Foto 2. Tubería de Desagüe en el barrio Policarpa



Fuente. Acosta, 2010

Contribuyen a la contaminación los vertimientos de aguas residuales y residuos sólidos de algunas explotaciones porcícolas ubicadas en las riberas del caño. Son permanentes los olores desagradables y los insectos vectores de enfermedades. Esta situación tiene efecto en la salud de los habitantes generando problemas gastrointestinales, epidemias, además de afectación de las vías respiratorias. De acuerdo con información del perfil epidemiológico de Puerto López, dentro de los eventos de notificación obligatoria y como problemática de salud pública en este municipio, en el año 2009 se destacaron cinco eventos: el primero hace referencia a las infecciones respiratorias agudas, el segundo a las enfermedades transmitidas por vectores: el dengue y el paludismo; las intoxicaciones por plaguicidas y sustancias químicas y las intoxicaciones por alimentos. Le sigue en frecuencia a este evento la enfermedad diarreica aguda con un total de casos de 884 durante el 2009, con incrementos de casos en el periodo número siete con 78 casos, y en el periodo epidemiológico número ocho con 87 casos. Asociado directamente a las condiciones de higiene, abastecimiento de agua, mala nutrición e interacción directa con la I.R.A y con una población más susceptible y vulnerable como es la infantil.

Todo esto sumado a la falta de cultura de conservación ambiental y la ineficiente prestación de servicios públicos, se observa deforestación por la tala de árboles, lo cual ha incidido en el deterioro de las laderas del caño Banderas, que a la vez

facilita el desbordamiento de esta fuente hídrica, y deriva en el inminente peligro de inundación para los barrios aledaños (Alcaldía de Puerto López, 2009).

## 1.2 PROCESOS EROSIVOS

Los procesos erosivos o erosión son causados a través de diversas formas, principalmente por la incidencia de los agentes agua y viento, por factores causados por el hombre, que intervienen en el desprendimiento, meteorización, transporte y sedimentación de materiales.

Según el POT de Puerto López (Alcaldía de Puerto López, *op.cit*), en el perímetro urbano y las áreas de expansión urbana se detectaron algunos procesos erosivos activos que pueden representar un alto riesgo sobre los cauces de caño Los Muertos y el caño Banderas en donde la ocurrencia de este fenómeno es más notoria, dado que existen factores como uso inadecuado del suelo, manejo de las aguas tanto de escorrentía como de alcantarillado, y banqueos inadecuados realizados para la construcción de viviendas y obras de infraestructura. En las zonas que se identifican con un alto riesgo de inundación se observan huellas de erosiones laminares asociadas a la finalización de las inundaciones esto causa la remoción de las capas superficiales del suelo, y en algunos casos la sedimentación y colmatación de algunas lagunas y humedales.

1.2.1 Socavamiento de orillas. Como se observa en la fotografía 4, Debido a la expansión urbana se detectaron algunos procesos erosivos activos que pueden representar un alto riesgo. Factores como la falta de Jarillones y de obras de infraestructura conexas hacen que estas zonas sean altamente vulnerables a este fenómeno, especialmente en el caño Banderas entre la carrera 13 y el brazo del río Metica. La falta de educación de la población, la cercanía de viviendas al caño Banderas y las bajas condiciones socioeconómicas de la población involucrada para afrontar una emergencia hacen que la vulnerabilidad en este sitio sea muy alta. Estas zonas se identifican con un alto riesgo de inundación se observan huellas de erosiones laminares asociadas a la finalización de las inundaciones, condición que se evidenció durante el reconocimiento del área e estudio y pre diagnóstico realizado. Esto causa la remoción de las capas superficiales del suelo, y en algunos casos la sedimentación y colmatación de algunas lagunas y humedales (Alcaldía de Puerto López, 2009).

1.2.2 Sedimentación. Este proceso de deposición de materiales provenientes de los procesos erosivos y el socavamiento de las orillas del caño Banderas. Entre las consecuencias de la sedimentación se encuentran: disminución del caudal ecológico, propensión a inundaciones, reducción de la profundidad de canales, deterioro de la calidad de agua y afectación de los recursos hidrobiológicos.

Algunos de los factores que contribuyen a la agudización de este problema son:

**Deforestación:** Es un proceso provocado generalmente por la acción humana, en la que se destruye la superficie forestal. Está directamente causada por la acción del hombre sobre la naturaleza, principalmente debido a las talas o quemas realizadas por los habitantes de los barrios adyacentes al caño, así como para la obtención de suelo para la agricultura y ganadería. Dentro de las características de la cuenca son importantes el uso del suelo, el régimen pluvial, el substrato litológico, el relieve (forma y pendiente), las formas de los canales y el tipo de red de drenaje

Talar árboles sin una eficiente reforestación, resulta en un serio daño al hábitat, pérdida de biodiversidad y aridez. Tiene un impacto adverso en la fijación de carbono atmosférico (CO<sub>2</sub>). Las regiones deforestadas tienden a una erosión del suelo y frecuentemente se degradan a tierras no productivas. Entre los factores que llevan a la deforestación en gran escala se cuentan: el descuido e ignorancia del valor intrínseco, la falta de valor atribuido, el manejo poco responsable de la forestación y leyes medioambientales deficientes

Escombros: materiales sobrantes de obras civiles sin manejo adecuado

Foto 3. Socavamiento y muro de contención.



Fuente: Acosta, 2010

Foto 4. Sedimentación.



Fuente: Acosta, 2010

Como se observa en las fotografías 4, 5,6 y de acuerdo al recorrido realizado en los barrios de incidencia al caño Banderas, existe un muro de contención recientemente construido, que va desde el barrio Policarpa hasta el barrio Abel Rey con una longitud de 765 metros; su objetivo es proteger la tubería del colector sanitario construido paralelo al caño Banderas, el de servir de barrera para evitar posibles inundaciones hacia los barrios aledaños. Sin embargo, se observa punto de retención de aguas lluvias contra el muro, lo cual es otro foco de contaminación asociado a las basuras que la gran mayoría de habitantes de estos sectores arrojan allí, sin medir consecuencias para la salud a corto plazo.

Foto 5. Muro de contención Fuente.



Fuente: Acosta, 2010

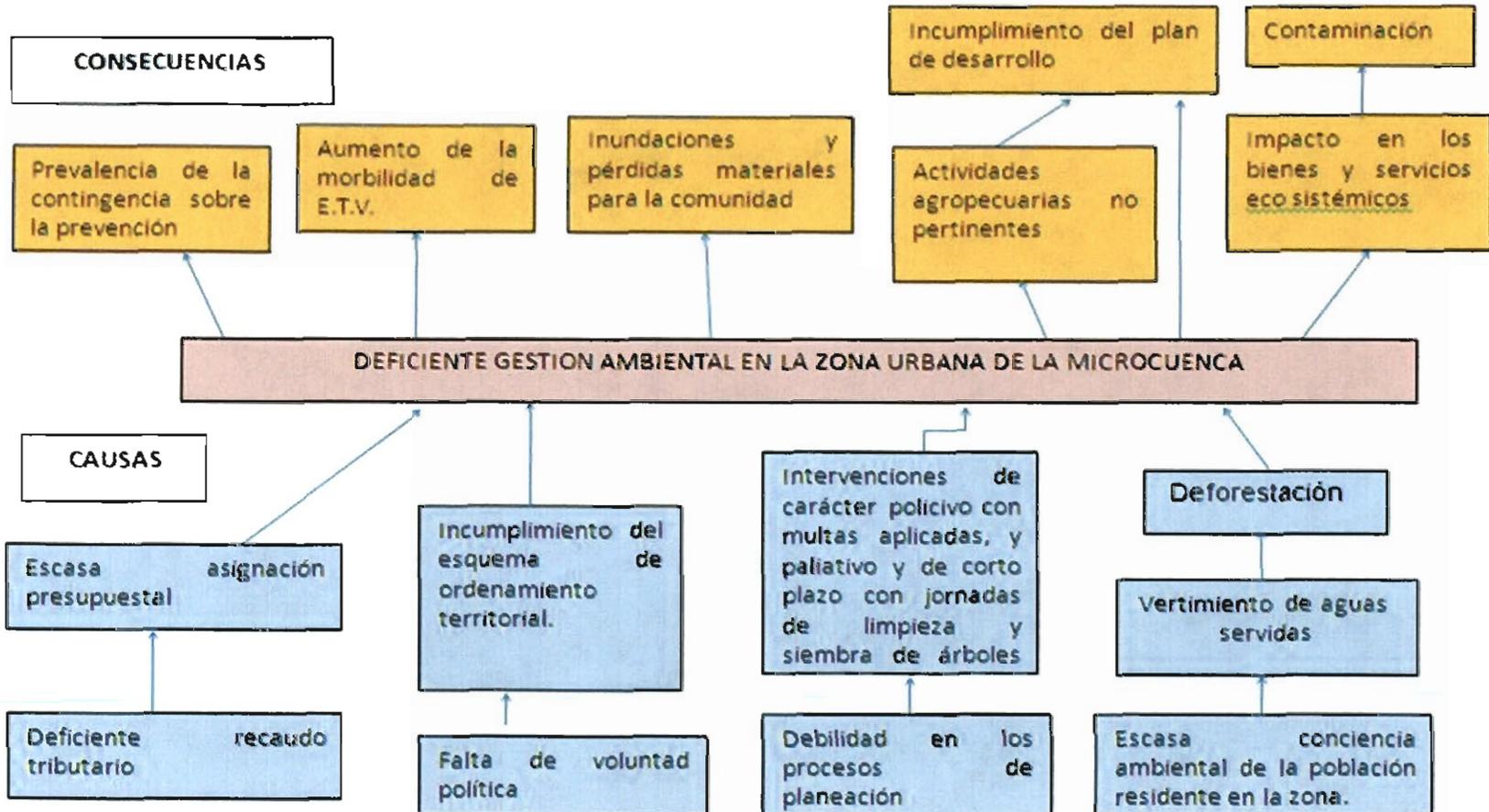
Estos problemas obedecen entre otras cosas a la falta de sentido de pertenencia e identidad con el municipio, deficiente gestión administrativa local, la carencia de una conciencia ambiental, inadecuadas prácticas productivas, deficiente gestión de riesgos en zonas reconocidas por sus características de vulnerabilidad, inadecuado uso y distribución del territorio.

1.3 RESIDUOS SÓLIDOS. En general, se observa una falta de cultura ambiental en las comunidades: diferentes tipos de residuos sólidos (Orgánicos e inorgánicos), son arrojados por la comunidad al caño Banderas y sus inmediaciones. Es frecuente la quema de los mismos. Esta situación afecta el paisaje urbano - genera un problema estético - y va en detrimento de la actividad turística. Además constituye un foco de contaminación y proliferación de enfermedades y produce factores adicionales de riesgo como represamiento, detención de aguas negras, obstrucción de descoles y depósitos de desechos sólidos.

De manera sintética se plasma esta descripción en el árbol de problemas. Figura 2.

## 1.4. ARBOL DE PROBLEMAS

Figura 3. Árbol de problemas-



Fuente. Acosta 2010

## 2. IDENTIFICACIÓN DE ACTORES.

Los actores considerados relevantes se clasifican en institucionales del orden municipal y no municipal, en el cuadro siguiente se destacan las funciones y las responsabilidades que tienen relación directa con este trabajo.

Tabla 1. Actores relevantes.

<b>A. SOCIEDAD CIVIL ORGANIZADA</b>		
	<b>FUNCION</b>	<b>RESPONSABILIDAD EN ESTA PROPUESTA</b>
<b>ASOCIACIÓN DE PORCICULTORES</b>	Conocer la normatividad vigente para esta actividad pecuaria Evitando así la contaminación ambiental y de las fuentes hídricas del municipio por aguas residuales y desechos sólidos.	Realizar talleres de sensibilización a los porcicultores dando a conocer normatividad y así contribuyan a mejorar las condiciones de la micro cuenca del caño Banderas.
<b>ASOCIACIÓN DE USUARIOS DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	Velar por el cumplimiento de cada uno Como persona y en los distintos procedimientos que se den a las comunidades para el beneficio ambiental de los ecosistemas para ser sostenibles a futuro.	Cumplimiento de las alternativas propuestas de Lineamientos Ambientales para el manejo sostenible del Caño Banderas, ser veedores de los recursos propios para así entre todos crear una verdadera conciencia ambiental en el municipio.

Continuación tabla 2. Actores relevantes.

<b>A. SOCIEDAD CIVIL ORGANIZADA</b>		
	<b>FUNCION</b>	<b>RESPONSABILIDAD EN ESTA PROPUESTA</b>
HABITANTES	Personas vulnerables que habitan los sectores de influencia al caño Banderas, en el área urbana del municipio de Puerto López, Meta.	Velar por el cumplimiento de los servicios de saneamiento básico, con acciones participativas para así evitar contaminar los efluentes del municipio, mejorando la calidad de vida de los habitantes.
ALCALDÍA	<b>FUNCIÓN INSTITUCIONAL</b>	<b>RESPONSABILIDADES EN ESTA PROPUESTA</b>
	Representante legal y gerencia Pública municipal buscando el bienestar de la comunidad.	Velar por el cumplimiento de las actividades propuestas en la generación del plan ambiental con la comunidad.
SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y DESARROLLO URBANÍSTICO	Velar, Dirigir, Ejercer y evaluar el cumplimiento de las disposiciones generales en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial para el municipio.	Asesoramiento y vigilancia en el cumplimiento de normas ambientales y desarrollo territorial en la reubicación de viviendas para las comunidades afectadas.

Continuación tabla 2. Actores relevantes.

<b>A. SOCIEDAD CIVIL ORGANIZADA</b>		
	<b>FUNCION</b>	<b>RESPONSABILIDAD EN ESTA PROPUESTA</b>
<b>SECRETARIA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	Optimizar la calidad de los servicios públicos Domiciliarios para los habitantes del municipio.	Velar por el buen desempeño en las responsabilidades para una mejor calidad de vida para la población vulnerable.
<b>SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL</b>	Dirigir y Coordinar los servicios educativos estatales que de acuerdo a la Constitución y la Ley le corresponda prestar al municipio.	Aun cuando esta función no es propiamente ambiental, tiene que ver con la responsabilidad de la educación; a través de la cual se puede incorporar responsabilidades ambientales para la comunidad en general y liderar proyectos que generen cultura ambiental.
<b>SECRETARIA DE SALUD</b>	<b>FUNCIÓN INSTITUCIONAL</b>	<b>RESPONSABILIDADES EN ESTA PROPUESTA</b>
	Asesorar y asistir técnicamente a las dependencias de la Alcaldía y a las instituciones del municipio, en la prevención de los factores de riesgo ambientales generados por el hombre, que ponen en peligro el estado de salud de la comunidad, llevando a cabo un control periódico a la población expuesta a situaciones de contaminación ambiental que impliquen riesgos para la salud.	Realizar campañas de control, seguimiento y prevención a la comunidad con programas amigables con el medio ambiente que beneficien el bienestar y la calidad de vida de la comunidad, a través de la promoción de la salud y prevención de enfermedades.

Continuación tabla 2. Actores relevantes.

<b>A. SOCIEDAD CIVIL ORGANIZADA</b>		
	<b>FUNCION INSTITUCIONAL</b>	<b>RESPONSABILIDAD EN ESTA PROPUESTA</b>
<b>UMATA</b>	<p>Velar por el cumplimiento de la Ley del Medio Ambiente.</p> <p>Diseñar planes para el manejo y disposición final de residuos sólidos y líquidos.</p> <p>Formular y evaluar proyectos de carácter ambiental.</p> <p>Adelantar programas de saneamiento y defensa ecológica.</p> <p>Prestar el servicio de asesoría, consultoría y capacitación a la comunidad, en el área ambiental.</p> <p>Adelantar las acciones que le sean encomendadas sobre el sector ambiental.</p>	<p>Contribuir con los requerimientos y alternativas de manejo ambientales generados en este trabajo para el buen desempeño de la comunidad respetando el medio ambiente y para hacer cumplir esta norma se pondrán comparendos ambientales a las personas que incurran en desordenes en las áreas no destinadas a arrojar, degradando el paisaje y aparte contaminar el espacio público.</p>
<b>I INSTITUTO MUNICIPAL DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL</b>	<b>FUNCIÓN INSTITUCIONAL</b>	<b>RESPONSABILIDADES EN ESTA PROPUESTA</b>
	<p>Promover el desarrollo de las organizaciones populares de vivienda, en asocio con entidades autorizadas, programas de construcción, adquisición, mejoramiento, reubicación, rehabilitación y legalización de títulos de soluciones de vivienda de interés social.</p>	<p>Colaborar para la reubicación de los habitantes afectados de zonas aledañas al sector de influencia con programas de vivienda de fácil acceso para la comunidad.</p>

Continuación tabla 2. Actores relevantes.

<b>A. SOCIEDAD CIVIL ORGANIZADA</b>		
	<b>FUNCION INSTITUCIONAL</b>	<b>RESPONSABILIDAD EN ESTA PROPUESTA</b>
<b>INSTITUTO MUNICIPAL DE CULTURA Y TURISMO</b>	<p>Aportar información secundaria para la formulación del plan.</p> <p>Aportar conceptos técnicos y normas legales para orientar el plan.</p> <p>Ejercer control y vigilancia.</p> <p>Coordinar el mercadeo y promoción.</p> <p>Conseguir recursos técnicos y financieros.</p> <p>Proporcionar información al turista.</p> <p>Recopilar, procesar y analizar información proveniente de otros mercados turísticos mundiales y nacionales con el fin de determinar actividades acorde con el mercado local.</p>	<p>Crear un banco de proyectos de inversión turística y promover los proyectos viables que se inscriban.</p> <p>Brindar apoyo permanente en el proceso de ejecución y desarrollar del plan.</p> <p>Efectuar estudios de impactos sociales, culturales o ambientales de turismo.</p> <p>Investigar permanente de mercados y Análisis de las tendencias turísticas regionales y nacionales en materia de promoción y mercadeo turísticos y propuesta de líneas de acción en esos campos.</p>
<b>OMITÉ LOCAL DE EMERGENCIAS</b>	<b>FUNCIÓN INSTITUCIONAL</b>	<b>RESPONSABILIDADES EN ESTA PROPUESTA</b>
	<p>Formular los procesos integrales de rehabilitación de zonas afectadas por la ocurrencia de fenómenos naturales o de origen antrópico.</p>	<p>Ayudar a las comunidades en caso de emergencias o desastres de origen natural y/o antrópico con personal capacitado tomando medidas que eviten poner en riesgo la vida de las personas.</p>

Continuación tabla 2. Actores relevantes.

<b>A. SOCIEDAD CIVIL ORGANIZADA</b>		
	<b>FUNCION INSTITUCIONAL</b>	<b>RESPONSABILIDAD EN ESTA PROPUESTA</b>
<b>BOMBEROS</b>	<p>Prestar ayuda a la comunidad en general en diversos eventos tales como: catástrofes, Incendios, Inundaciones, y demás desastres que se presenten dentro y fuera del municipio. Con el acompañamiento en las diferentes actividades institucionales.</p>	<p>Estar atentos ante una eventualidad de desastre en zonas vulnerables como en este caso del caño Banderas y sus inmediaciones.</p>
<b>INSTITUCIONES EDUCATIVAS</b>	<p>Brindar la oportunidad de educación a las comunidades de los centros urbanos de Puerto López a todos los niveles (básica, media vocacional y superior).</p>	<p>Fomentar la investigación sobre el fortalecimiento del desarrollo sostenible en el sector turístico. Asesorar el desarrollo de proyectos ecoturísticos. Fortalecer procesos de educación ambiental.</p>

Continuación tabla 2. Actores relevantes.

<b>A. INSTITUCIONES DEPARTAMENTALES</b>		
	<b>FUNCION INSTITUCIONAL</b>	<b>RESPONSABILIDAD EN ESTA PROPUESTA</b>
<b>CORMACARENA</b>	Máxima autoridad ambiental en el área de jurisdicción de acuerdo con las normas de carácter superior y conforme a las directrices trazadas por el Ministerio del Medio Ambiente.	Asesorar, brindar apoyo y dar cumplimiento de normas legales ambientales y de desarrollo en el proceso de gestión ambiental municipal realizando estudios de impactos generados por la contaminación a las fuentes hídricas, proponiendo alternativas de amortiguación de los efectos nocivos sobre las comunidades adyacentes al cuerpo de agua.
<b>POLICÍA AMBIENTAL</b>	Conocer los asuntos que le asigna la Ley, en especial los señalados en los Códigos Nacional y Departamental de Policía, sobre normas para conservar el ambiente.	Velar por el cumplimiento de las decisiones tomadas por la Administración Municipal en materia de conservación del orden público, saneamiento ambiental y desarrollo urbanístico, colaborando con las diferentes actividades ambientales que se generen del plan.

Continuación tabla 2. Actores relevantes.

<b>A. INSTITUCIONES DEPARTAMENTALES</b>		
	<b>FUNCION INSTITUCIONAL</b>	<b>RESPONSABILIDAD EN ESTA PROPUESTA</b>
EDESA	Entre sus funciones se encuentra la de Gestionar, administrar y operar los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo en el municipio.	Garantiza a los habitantes de la zona urbana el acceso a estos servicios, además de promover la racionalización de los recursos hídricos, protegiendo las cuencas hidrográficas que utiliza adelantando estudios y acciones necesarios para prevenir, mitigar, corregir o minimizar los efectos ambientales que se puedan causar durante la construcción de los proyectos, entre otras funciones. Actualmente desarrolla proyectos tendientes al manejo y tratamiento de aguas residuales.

Continuación tabla 2. Actores relevantes.

<b>A. INSTITUCIONES NACIONALES</b>		
	<b>FUNCION INSTITUCIONAL</b>	<b>RESPONSABILIDAD EN ESTA PROPUESTA</b>
ECOPETROI	Exploración y explotación de hidrocarburos	Medidas de compensación por actividades de exploración y explotación requieren estudios de sísmica que pueden afectar la disponibilidad del recurso hídrico.
MVDT	Formular y hacer cumplir normas ambientales. Licencias que no puedan ser atendidas por la corporación regional de medio ambiente.	Apoyar actividades que permitan el alcance de los objetivos.

Fuente. Los autores Investigadores. Unillanos. 2011.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 GENERAL**

Diseñar un plan de manejo ambiental de carácter participativo que aporte a la recuperación y mantenimiento de bienes y servicios ecosistémicos, para el sector urbano de la microcuenca del caño Banderas

#### **3.2 ESPECÍFICOS**

Caracterizar la problemática ambiental del caño Banderas, en la zona urbana del municipio de Puerto López, mediante procesos participativos.

Determinar alternativas de solución a la problemática detectada, de manera concertada con los actores locales.

Formular lineamientos orientadores, de seguimiento y evaluación para el manejo sostenible del sector urbano de la microcuenca del caño Banderas, a partir de la selección de alternativas.

#### 4. JUSTIFICACIÓN

Entre los bienes y servicios eco sistémicos que ofrece el caño Banderas se pueden mencionar, el agua, el paisaje, el ser sumidero de residuos, tener suelo apto para producción agropecuaria, brindar hábitat para la fauna y poseer una flora diversa; además ofertar recursos hidrobiológicos de alimento para los pobladores de la zona.

El agua es el elemento más importante para la formación de la vida, y el bienestar general de los seres vivos. Para el ser humano es de vital importancia, además de ser utilizada para el consumo, es también empleada para múltiples actividades diarias, a los cuales afecta en todas las áreas sociales y económicas. La gestión integrada del recurso hídrico como elemento esencial para cualquier forma de vida es fundamental y comprende una multiplicidad de factores geológicos, fisico-químicos, biológicos, sociales, económicos, culturales y políticos.

En esta línea de análisis las microcuencas son importantes, porque funcionan como zonas "productoras" o "captadoras" de agua, regulan y favorecen las condiciones del clima, producen oxígeno, sirven de hábitat para muchas formas de vida vegetal y animal, al mismo tiempo ser el lugar donde el hombre habita y realiza todas sus actividades. También es el lugar donde se produce la mayor infiltración del agua por lo cual deberá permanecer siempre forestada para permitir este proceso.

Considerando lo anterior y según el POT del municipio<sup>6</sup>, los resultados obtenidos por el IDEAM en el año 2000 en cuanto al índice de escasez en las Cabeceras Municipales para el departamento del Meta, Puerto López es la población con más alto grado de riesgo de escasez hídrica. Puesto que, las principales fuentes de abastecimiento para el consumo humano provienen de pozos profundos, es de imperiosa necesidad el desarrollo de actividades tendientes a recuperar y proteger aquellos ecosistemas acuáticos que proveen e intervienen directamente con el sostenimiento del recurso natural. Entre estos recursos se encuentra la microcuenca Caño Banderas, el cual es colector del 33% de las aguas lluvias y de vertimientos de aguas negras del área urbana del municipio<sup>7</sup>.

Por todo lo anteriormente descrito, surge la necesidad de proponer lineamientos orientadores para el manejo sostenible de la microcuenca del caño Banderas del municipio de Puerto López, que posibiliten la recuperación de su oferta ambiental, mediante procesos participativo y de concertación con los actores sociales.

---

<sup>6</sup> ALCALDÍA DE PUERTO LÓPEZ. POT. 2009.

<sup>7</sup> IEDAM. 2000

## 5. MARCO DE REFERENCIA

### 5.1. MUNICIPIO DE PUERTO LOPEZ

5.1.1 Aspectos históricos. De acuerdo con los datos históricos, Puerto López perteneció al globo general de la hacienda YACUANA (adjudicada por el Estado colombiano a los Convers, mediante resolución No. 50 del 11 de agosto de 1896), dividida en 6 fundaciones, correspondiendo la denominada Banderas al área actual del municipio<sup>8</sup>.

La evolución histórica confirma la existencia de grupos indígenas que habitan el territorio de los llanos orientales, sin embargo en las crónicas de la conquista del siglo XVI no existen relatos que clarifiquen con certeza que grupos indígenas lo habitaron debido a que este territorio no fue centro de atención para los conquistadores porque solo se destacaba la minería como un polo de atracción y una población indígena sedentaria numerosa, por lo cual les era imposible establecer la economía y muy pocos eran los alicientes para el desarrollo de una región cálida, insalubre y aislada del altiplano por páramos y montañas intransitables.

El territorio del municipio de Puerto López, al igual que en las regiones del Casanare, parte del Meta, San Martín y Caquetá fueron habitadas y visitadas frecuentemente por numerosas tribus caribes quienes invadían el territorio de las tribus vecinas menos numerosas y poco guerreras (Mituas, Piapoco, Achaguas, Enaguas, Guajibos, Guayupes y Anaguas).

Actualmente dentro del territorio municipal se encuentra una organización territorial de régimen especial constitucional, establecida como entidad territorial indígena, conformada por los resguardos de Umapo y la Victoria con dos comunidades Piapocos y Achaguas.

Su fundación se dió en 1.935 como población y puerto fluvial mediante Decreto intendencial No. 51 de abril 27, el 3 de mayo de 1937 de la Intendencia Nacional del Meta se ordenó la creación del Corregimiento de YACUANA con su capital Puerto López. La definición como municipio, se hizo mediante el decreto intendencial No. 182 de julio 3 de 1955, el cual fue aprobado por el decreto No. 2543 de 1.945, expedido por la Intendencia Nacional del Meta<sup>9</sup>.

---

<sup>8</sup> CORPES ORINOQUIA. Visión monográfica. Historia de la Orinoquia colombiana Naciones Aborígenes, La Conquista de la Orinoquia, Encomenderos y Comerciantes, Las Misiones Jesuítas, Destierro de los Jesuítas, Orinoquia y la Independencia, La Post Independencia y El Poblamiento de la Orinoquia. Document encontrado en <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/geografia/ori/ori02.htm>

<sup>9</sup>Op. cit. CORPES.

5.1.2 Localización. El municipio de Puerto López, se ubica en el centro norte del departamento del Meta, es conocido como el centro geográfico de Colombia, pues, en el alto Menegua se encuentra el centro del país, sus coordenadas son: latitud norte 40° 05' 45", y longitud oeste 72° 57' 30", se encuentra a una distancia de noventa kilómetros de la capital Villavicencio, limita por el Norte, con el departamento de Casanare y el municipio de Cabuyaro, por el Sur, con el municipio de San Martín, por el Oriente, con el municipio de Puerto Gaitán, por el Occidente, con los municipios de San Carlos y Villavicencio, tiene una extensión de 6.290 Km<sup>2</sup> en la zona rural y 8 Km<sup>2</sup> en la zona urbana, la topografía es en su mayoría plana y presenta paisajes propios del llano, también presenta paisaje de serranía<sup>10</sup>.

5.1.3. Hidrología. Los estudios hidrológicos en el área del municipio y en general del departamento y la Orinoquia han sido escasos, con poca continuidad en la toma de datos y falta de muestreo en grandes tramos, presentándose así una significativa ausencia de información en gran parte del área investigada.

Hidrologicamente el municipio pertenece a la Cuenca del río Orinoco y al subsistema del río Meta y depende de factores como la pluviosidad en la cordillera y la llanura, el régimen de los ríos, la erosión y el arrastre de material de la cordillera. Uno de los principales procesos es el transporte de materiales debido a las corrientes hídricas por lo cual se señala la importancia de la vegetación en el control de erosión en los taludes, cauces e interfluvios, ocasionados por las abundantes lluvias. Plan Básico de ordenamiento territorial. Diagnostico rural hidrológico de la cuenca del caño Banderas<sup>11</sup>. A nivel regional en la Orinoquia se presenta un régimen de caudales y rendimientos hídricos que se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Estadísticas del Recurso Hídrico en la Orinoquia.

CUENCA	CORRIENTE	AREA (Km2)	LONGITUD (Km)	CAUDAL MEDIO (mt3/seg.)	RENDIMIENTO (Lt/seg/km2)
Chitosa	Chitosa	1.575	74	35,58	24,58
Margua	Margua	3.220	122	96,10	35,98
Cobuson	Cobaría	1.267	77	187,10	147,7
Arauca	Arauca	6.047	420	430,0	71,12
Guayuriba	Une	165	20	4,56	27,66
	Negro	1.095	57	23,80	21,75
	Blanco	810	55	45,70	54,61
	Guayuriba	2.828	101	151,0	53,41

<sup>10</sup> Op.Cit. MUNICIPIO DE PUERTO LÓPEZ. POT.

<sup>11</sup> Ibid.

Continuación tabla 3. Estadísticas del Recurso Hídrico en la Orinoquia.

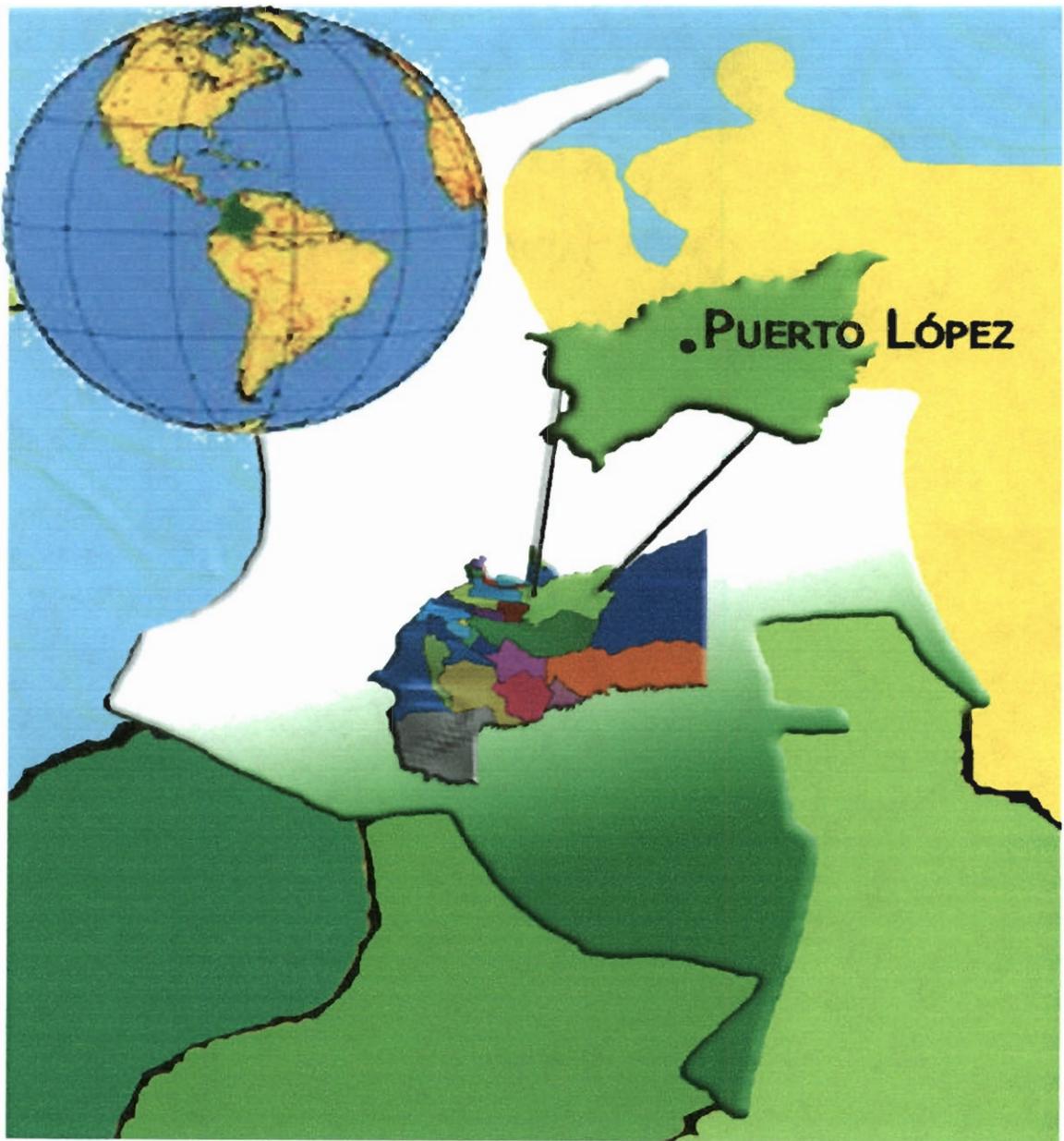
CUENCA	CORRIENTE	AREA (Km2)	LONGITUD (Km)	CAUDAL MEDIO (mt3/seg.)	RENDIMIENTO (Lt/seg/km2)
Guamal	Guamal	500	80	30,50	61,12
Guatiquia	Chuza	101	18	5,53	54,70
	Guacavía	87	20	49,90	574,20
	Guatiquia	781	60	99,30	127,20
Upia	Lengupá	1.641	86	119,00	71,73
	Bata	2.430	108	63,70	26,22
	Guavio	1.689	76	97,70	57,84
	Upía	8.420	65	494,00	58,69
Yucao	Yucao	2.437	144	89,80	36,88
Manacacias	Manacacias	8.395	411	480,00	57,25
Cusiana	Unete	236	22	25,40	107,80
	Charte	333	35	32,70	98,30
	Cusiana	4.986	244	8,94	55,50
Cravo Sur	Cravo sur	5.161	244	167,00	32,45
Caño Duya	Caño Duya	1.284	120	42,50	33,14
Meta	Cabuyaro	14.573	291	900,00	61,74
	Pto Texas	39.649	470	2.380,00	60,05
	Aceitito	100.250	944	4.668,00	46,56
Guayabero	Guayabero	24.218	398	1.174,00	48,50
Ariari	Guape	517	38	74,89	144,80
	Guejar	2.219	94	172,40	77,70
	Pororio	9.639	209	694,40	72,00

Fuente. IGAC.2010.

5.1.4 Clima. Según el plan de descontaminación hídrica del municipio de puerto López, se encuentra ubicado a 181 metros de altura promedio sobre el nivel del mar, con una temperatura media de 26,3 °C, con variaciones mensuales extremas entre 38,4°C y 12,2°C. La humedad relativa anual es de 77°C, oscilando entre el 62% en febrero y el 84% en junio, con un clima catalogado como tropical lluvioso. el régimen energético del municipio está directamente influenciado por el comportamiento de la luminosidad solar, la cual oscila entre las 1.765 horas de sol al año en el sur del municipio y las 1.900 horas anuales en la zona norte, correspondiendo de los meses de septiembre a febrero los mayores valores de duración de la luminosidad. La precipitación media anual de 2605 mm con un periodo seco entre los meses de enero y febrero, y abundante lluvia en los meses de junio y julio. Los vientos predominantes son Alisios provenientes de este-noreste con una velocidad media de 7,2 kilómetros por hora. En los meses de diciembre a marzo se registran las más altas velocidades estando entre 40 y 50 kilómetros por hora la velocidad máxima absoluta registrada<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> Ibid.

Figura 4. Localización del municipio de Puerto López - Meta



Fuente. Taller de televisión en Puerto López. Documento en línea encontrado en <http://vtaller.blogspot.com/2010/09/normal-0-21-false-false-false-es-ar-x.html>

5.1.5 Demografía La población esperada para el año 2006 es de 27 989 habitantes (DANE, 2005), de los cuales el 60 por ciento se encuentran asentados en el casco urbano del municipio y el 40 por ciento en la zona rural<sup>13</sup>

Del total de la población por sexo del municipio de Puerto Lopez el 51.1% son hombres y el 48.9% son mujeres, el 70.3% de los hogares tiene 4 o menos personas el 1.4% de la población del municipio se reconoce como raza negra y un 3.2% es indígena, la distribución de la población según su lugar de nacimiento muestra que el 51.5% de la población nació en otro municipio y el 48.5% nació en Puerto Lopez, el 6.1% de la población presenta alguna limitación permanente, de los cuales 6.3% son hombres y el 6.0% son mujeres<sup>14</sup>

5.1.6 Carga de materiales fecales Se proyectan las cargas contaminantes determinadas en las caracterizaciones realizadas al sistema de alcantarillado las cuales son de 62.5g/hab- día para DBO y 37.3 g/hab- día para SST. Estas proyecciones se efectúan para la carga generada, recolectada, transportada y tratada por cuerpo receptor a corto (0- 2do año), mediano (2do hasta el 5to año) y largo plazo (desde el 5 hasta el 10 año), como se muestra a continuación

Carga contaminante generada esta proyección se realiza a partir de la proyección de población del área urbana

Tabla 3 Cargas generadas carga urbana

AÑO	POBLACION	W (KG/DÍA)		W (W (Ton/año))	
		DBO	SST	DBO	SST
2006	19182	1198.88	715.49	437.59	261.15
2007	toase	1241.13	40.70	453.01	270.36
2009	21281	1330.06	793.70	485.47	289.73
2012	23609	1475.56	BBC 6		321.42
2017	28069	1754.31	1046.9	640.32	382.15
2026	38326	2395.38	1429.56	874.31	521.79

Fuente: La consultoría Julio de 2006

Carga contaminante vertida por fuente receptora se establece de acuerdo con los porcentajes que aproximadamente representa cada área de drenaje

<sup>13</sup> DANE 2005 Censo de población de Colombia

<sup>14</sup> Ibid

La unificación de vertimientos esta dirigida al saneamiento de estos cuerpos de agua mediante la recolección de estas cargas contaminantes a través de colectores e interceptores, en el corto y mediano plazo

Tabla 4 Cargas vertidas fuente receptora

FUENTE RECEPTORA	POBLACIÓN	W (kg/día)		W (Ton/año)	
		DBO	SST	DBO	SST
Caño Banderas	1918	120	71	44	26
Brazo río Metica (caño Negro)	16880	1055	630	385	230
Laguna la Venturosa	307	19	11	7	4
Caño los muertos	77	48	29	18	1

Fuente La consultoria Julio de 2006

## 6 MARCO TEORICO-CONCEPTUAL

6.1 Microcuenca En el año 2008 el IDEAM define como microcuenca como la forma terrestre dentro del ciclo hidrológico, que capta y concentra la oferta de agua que viene de las precipitaciones y el sistema hídrico. Se constituye en un componente estructurante para la evaluación del patrimonio natural que ha de ser ordenado. A partir de este componente es posible reconocer interrelaciones e interdependencias del sistema natural con el sistema socio económico y cultural. Representa el elemento integrador de la gestión y sobre la cual se focalizarán las acciones. La ejecución de las mismas responderá a una actuación local orientada con una visión global y serán objeto de planes de manejo ambiental<sup>15</sup>

6.2 Ecosistemas estratégicos Para el estudio y comprensión de los diferentes ecosistemas existentes en el planeta Tierra es necesario conocer cuáles son las relaciones de los elementos bióticos, o sea los que poseen vida, como las personas, los animales y las plantas y los abióticos, carentes de vida como el oxígeno, el agua, la infraestructura, los cuales generan interrelaciones dinámicas por la necesidad de adaptarse con el entorno donde habitan, construyendo el nicho ecológico que le es propio y por tal el ecosistema estratégico que conforman. Las dinámicas económicas actuales y la necesidad del hombre de conocer y domesticar el planeta tierra, ha llevado a que los ecosistemas estratégicos naturales sean transformados en ciudades, cultivos, pastizales, zonas industriales, sumándose así a los ecosistemas estratégicos naturales. Estos nuevos ecosistemas generan una dinámica propia, donde los flujos de energía, el intercambio de nutrientes y cada uno de los componentes de la cadena trófica adquieren otras dimensiones que permite dar cobijo y cubrir las necesidades de los habitantes de las ciudades<sup>16</sup>

Dependiendo del tipo, intensidad y duración de las actividades humanas desarrolladas en los ecosistemas estos presentan diferentes grados de transformación

6.2.1 Ecosistemas urbanos Sistemas de asentamiento humano concentrado, donde priman las variables culturales, sociales y económicas y su interrelación con las condiciones bióticas y abióticas del territorio construido donde habita la población<sup>17</sup>

6.2.2 Ecosistemas suburbanos o rural urbanos Sistemas donde se dan actividades de producción agrícola y pecuario combinado con asentamiento humano esporádico o concentrado – veredas- las cuales presentan infraestructura

<sup>15</sup> Cuencas Hidrográficas documento en línea encontrado en [www.cam.gov.co/c/document\\_library/get\\_file?uuid=ec1c](http://www.cam.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=ec1c)

<sup>16</sup> MARQUES Y ACOSTA 1994

<sup>17</sup> MAVDT Política de Biodiversidad 2001

y servicios básicos necesarios para cubrir la demanda de los habitantes las dinámicas generadas en este tipo de paisaje permite tener una relación directa con las dinámicas regionales por la interacción de las unidades de producción con el sistema socio económico que lo conforma<sup>18</sup>

6.2.3 Ecosistemas transformados o agro ecosistemas Sistema en los cuales su actividad es dada para la producción agrícola, pecuaria, forestal o minera que responden a diferentes formas de intervención humana, propician la base de la materia biológica vegetal o animal - materias primas - para uso directo o de transformación en las agroindustrias<sup>19</sup>

6.2.4 Ecosistemas Manejados Sistema donde la actividad humana es dada para la recolección de materias primas, esta actividad afecta la composición más no el funcionamiento básico del ecosistema. Las actividades apropiadas sobre un paisaje manejado permite obtener de estos beneficios permanentes – producción de oxígeno, protección de fuentes de agua, de cobertura vegetal y producción biomásas – materias primas - requeridas en procesos artesanales sin alterar el ciclo natural de ellos

6.2.5 Ecosistemas Naturales Sistema donde la intervención de actividades humanas ha sido muy baja para transformar su estado natural. En la actualidad se busca el rescate de ecosistemas que han sido poco transformados con el fin de ser reservorios de biodiversidad

Los ecosistemas prestan importantes bienes y servicios ambientales, fundamentales para el bienestar y desarrollo de la sociedad, aunque esta no siempre los reconozca como tales ni los involucre en sus análisis sociales ni económicos. La sociedad tiene una relación de acentuada dependencia respecto a algunos de estos ecosistemas que adquieren para ella carácter estratégico en la medida que sin ellos pierden viabilidad procesos vitales o productivos, se incrementan los riesgos o se tornan críticas las relaciones entre las comunidades

A partir del reconocimiento de estas relaciones de dependencia debería generarse una revisión de las políticas sociales, económicas y ambientales tendiente a garantizar que los ecosistemas estratégicos sean objeto de la gestión debida. Un análisis exploratorio del caso colombiano permite establecer que tal revisión es conveniente, en el sentido de complementar las políticas vigentes, que si bien involucran ecosistemas muy importantes, no conceden adecuada consideración a algunos de enorme importancia nacional, como las cuencas abastecedoras de agua

---

<sup>18</sup> Guía Simplificada para la Elaboración del Plan de Ordenamiento Documento en línea encontrado en [www.mpl.ird.fr/crea/taller-colombia/FAO/AGLL/ /guia\\_sim.pdf](http://www.mpl.ird.fr/crea/taller-colombia/FAO/AGLL/ /guia_sim.pdf)

<sup>19</sup> Ibid

### **6 3 LOS ECOSISTEMAS COMO PROVEEDORES DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES<sup>20</sup>**

“A continuación se hace una reseña de bienes y servicios aportados por los ecosistemas a la sociedad, sobre las definiciones propuestas por Márquez (1996)”

6 3 1 Ecosistemas que satisfacen necesidades básicas de la sociedad La satisfacción de algunas necesidades básicas sociales, tales como el abastecimiento de agua, aire, alimentos y energía, depende en alto grado, cuando no completamente, del aporte de los sistemas naturales Para ilustrar los servicios de satisfacción de necesidades básicas que prestan los ecosistemas basta analizar un caso, quizá el servicio social más evidente que prestan los ecosistemas proveer agua con la calidad oportuna y en la cantidad debidas<sup>21</sup>

6 3 2 Ecosistemas para la producción económica Los procesos productivos, industriales y agropecuarios, dependen en alto grado de insumos naturales como agua, energía, suelos, materias primas, y no solo de capital financiero y humano o de procesos productivos artificiales Esta contribución del aparato natural al aparato productivo de la economía no está adecuadamente incorporado no se diga en los análisis de costo beneficio, pero ni siquiera en las mentes de muchos ambientalistas o economistas ambientales, si bien son cada vez más frecuentes las referencias al capital natural en los análisis económicos Pero es posible ir más allá y afirmar que los ecosistemas forman parte del aparato productivo mismo del país y de todas y cada una de sus unidades de producción, incluyendo no solo las industrias grandes y pequeñas sino al agro y a los sectores de servicios en la medida que todos son usuarios de agua, energía, materias primas, entre otros insumos imaginables<sup>22</sup>

6 3 3 Ecosistemas para la prevención de riesgos La naturaleza está sometida de por sí a eventos catastróficos deslizamientos, inundaciones, terremotos, huracanes No obstante, desarrollo a lo largo de milenios mecanismos reguladores de tales cambios, que tienden a evitarlos o a amortiguarlos Así, los bosques, para citar un ejemplo, tienen la capacidad de amortiguar las crecientes e inundaciones, a través de su influencia sobre los ciclos hidrológicos pero así mismo disminuyen los riesgos de erosión o deslizamiento y pueden, por esta vía, moderar incluso los efectos de los terremotos y los huracanes Puede decirse que existe un Sistema Natural de Prevención de Desastres La intervención humana del medio altera este mecanismo y propicia “catástrofes ambientales” que, con frecuencia, no son otra cosa que los mismos fenómenos naturales, agravados por el hombre<sup>23</sup>

---

<sup>20</sup> Op Cit Márquez 1996

<sup>21</sup> MAVDT Política de Biodiversidad 2005

<sup>22</sup> Ibid

<sup>23</sup> Op Cit Márquez 1996

6 3 4 Ecosistemas en relaciones políticas y sociales El medio ambiente cobra creciente importancia en las relaciones internacionales, en la medida que se reconoce el carácter global de muchos procesos de perturbación como el cambio climático o el deterioro de la capa de ozono. Hay quienes consideran que el cambio climático es el principal problema estratégico mundial por su capacidad de desestabilizar políticamente el Planeta en caso de que, por su causa, se genere una escasez masiva de alimentos como las que ya se han presentado a niveles locales (hambrunas en Corea del Norte, Sudan, entre otros) o han constituido amenazas reales a nivel global, como la escasez de cereales en 1995<sup>24</sup>. En Colombia, los indígenas U'wa amenazan con un suicidio colectivo si en sus territorios tradicionales se adelantan exploraciones petroleras. Los convenios sobre la Biodiversidad, el Cambio Climático o los Bosques son ejemplo de interacciones sociales positivas alrededor de temas ambientales. Los anteriores ejemplos ilustran las múltiples facetas como los ecosistemas intervienen en las relaciones políticas y sociales, otra modalidad poco reconocida y valorada de su interacción con la sociedad.

6 3 5 Ecosistemas para el equilibrio ecológico Se calcula que algo más del 50% de los ecosistemas planetarios han sido transformados por acción humana, de lo que se conserva en estado natural, la mayoría son zonas áridas (desiertos, hielos) y solo unas pocas selvas<sup>25</sup>. Colombia presenta una situación similar, levemente más favorable pues conserva aun importantes extensiones selváticas en Amazonia y el Pacífico, aunque tiene niveles de transformación superiores al 70% en los Andes y el Caribe<sup>26</sup>. La pregunta que cabe hacerse es hasta cuando la naturaleza tolerará modificaciones, antes de entrar en una crisis definitiva y catastrófica para la humanidad.

Colombia presta grandes servicios ambientales al planeta en cualquiera de los aspectos mencionados y de ello debería derivar recursos que le permitan seguir prestando tales servicios. Pero mientras los bienes y servicios de la naturaleza sigan considerándose gratuitos, no habrá forma de conservar los ecosistemas que los hacen posibles. Si nadie paga por la conservación, pero si hay muchas personas dispuestas a pagar por la destrucción o sus productos (maderas, pieles, fauna, cocaína, heroína, e incluso hamburguesas, obtenidas a partir de destrucción de bosques), el futuro es predecible.

6 3 6 Ecosistemas como receptores de desechos (vertederos) La naturaleza es receptora y recicladora de los desechos de la humanidad, que solo ahora inicia tímidos esfuerzos para complementar la acción de la máquina recicladora natural, otra enorme infraestructura gratuita al servicio de la sociedad. A modo de ejemplo

---

<sup>24</sup> Gore A. La lucha contra el cambio climático. 1992.

<sup>25</sup> Hannah. 1996.

<sup>26</sup> Márquez. 1994.

Bogota descarga diariamente al Rio Bogota y por su medio al Magdalena y al mar, alrededor de dos mil toneladas de materias fecales, ademas de muchas toneladas mas de otras sustancias indeseables. El rio las recibe se las lleva y paulatinamente las dispersa y deshace, no sin grave daño para si mismo y para otros ecosistemas, pero prestando un servicio invaluable a la ciudad. Esto ilustra un servicio ambiental cuya importancia ha pasado desapercibida aun en tiempos recientes, en el famoso estudio del Club de Roma sobre los limites del crecimiento<sup>27</sup>, aun relativamente actual, se planteaba que tales limites podrian estar en la disponibilidad de aguas, alimentos y/o energia para sostener una poblacion creciente. Veinte años despues se descubre que, si bien tales recursos escasean, lo mas critico es la atmosfera sumidero de todas las combustiones organicas e industriales, que sobrecargada de gases de invernadero y de destructores de la capa de ozono, se erige como el eslabon mas debil en la cadena de bienestar del hombre<sup>28</sup>.

6.3.7 Ecosistemas como proveedores de recursos naturales. Bajo esta categoria se incluyen aquellos productos no cultivados que se obtienen de la Naturaleza, siguiendo metodos fundamentalmente extractivos o con niveles apenas reconocibles de manejo. Se incluyen en esta categoria principalmente la pesca y la extraccion de maderas, en especial maderas finas cuya fuente principal son los bosques y selvas naturales, en particular los tropicales. Caben tambien en ella infinidad de productos que se extraen directamente de la naturaleza sin que medie un proceso cultural humano: pieles, plumas, fauna y flora ornamental, productos quimicos y farmaceuticos, entre otros.

Por la pesca el hombre obtiene mas de 80 millones de toneladas de alimento de la más alta calidad al año. La demanda mundial de madera responde por parte importante de las mas de 4 000 000 de hectareas de bosque humedo tropical que se derriban cada año. Solo una parte de la demanda, principalmente la destinada a produccion de papel, se satisface de maderas cultivadas. El agotamiento de las fuentes naturales de recursos continua a pasos acelerados, siguiendo el destino tragico de los bienes comunes.

## 6.4 EL AGUA

Constituye un elemento esencial para el desarrollo de la vida, es uno de los cuatro requerimientos biologicos fundamentales para todos los seres vivos: alimento, agua, aire y espacio vital. En el caso del hombre lo indispensable del agua no se circunscribe solo a su presencia sino que demanda tres cualidades: a saber: 1. Suficiencia, en cantidades que colmen necesidades de consumo domestico sanitarias (higiene); usos agricolas (riego y abastecimiento animal); 2.

---

<sup>27</sup> Meadows. Servicios ambientales. 1972.

<sup>28</sup> Goodland. 1994.

Permanencia, durante todos los días del año y 3 Calidad, debe ser adecuada para el consumo humano, potable (inodora, insaborosa e incolora), mientras que la empleada en actividades agropecuarias no debe ser salina

El recurso hídrico, es un componente vital de los ecosistemas, los cuales a su vez son encargados de proveer las reservas de agua requerida para mantener la diversidad de flora y fauna nativas

La Tierra contiene aproximadamente 1,4 millones de  $\text{Km}^3$  de agua, pero alrededor del 97,4 % de ella es agua de mar o agua salada. Alrededor de tres cuartas partes del 2,6 % restante están encerradas en casquetes polares y glaciares. El agua dulce disponible se reduce al 0,001 % del total

De acuerdo a las estimaciones del Banco Mundial, más de mil millones de habitantes en el mundo no tienen acceso a suministros de agua apta para el consumo y 1 700 carecen de saneamiento adecuado<sup>29</sup>

Es evidente la "crisis del agua", especialmente en regiones del medio oriente y de África del norte, donde la disponibilidad de agua per cápita es de 1 247  $\text{m}^3$  por año, una de las más bajas en el mundo, comparada con 18 742  $\text{m}^3$  en América del Norte y 23 103  $\text{m}^3$  en América Latina. "Es muy probable que en el futuro, las guerras y los problemas ocasionados por la disminución del recurso ocasionen fuertes conflictos entre las naciones", advierte la directora ejecutiva del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), según el World Watch Institute<sup>30</sup>, "ni los gobiernos ni la comunidad internacional están preparados para controlar los disturbios sociales y conflictos exteriores que podrían ser el resultado de que se agrave y generalice la escasez del agua", cuyo agotamiento será, en un futuro cercano, la principal limitación para la producción agrícola en muchas zonas del mundo

6.4.1 Contaminación del agua. Se entiende como contaminación del agua la incorporación al agua de materias extrañas como microorganismos, productos químicos, residuos industriales y de otros tipos, o aguas residuales. De acuerdo con Zamora<sup>31</sup> estas materias deterioran la calidad del agua y la hacen inútil para los usos pretendidos

La causa final de la contaminación son las personas y como el número de ellas aumenta, hay un correspondiente incremento del grado de contaminación. Al aumentar la población y la cantidad de energía usada por cada persona, el total de demanda de energía ha aumentado a un ritmo muy rápido. La National Academy

---

<sup>29</sup> FAO 2005

<sup>30</sup> [www.sagan.gea.org/hojaredagua.org](http://www.sagan.gea.org/hojaredagua.org)

<sup>31</sup> Zamora 2009

Of Sciences en el informe del Comité sobre Contaminación, definió la contaminación como sigue "La contaminación es un cambio indeseable en las características físicas, químicas o biológicas de nuestro aire, nuestra tierra y nuestra agua que puede afectar o afecta perjudicialmente a la vida humana o de especies deseables, procesos industriales, condiciones de vida y bienes culturales o que puede agotar o deteriorar, o que agota o deteriora realmente, nuestros recursos de materias primas. Contaminantes son residuos de las cosas que hacemos, usamos y desechamos. La contaminación aumenta no solo porque al aumentar la población se hace menor el espacio a disposición de cada persona, sino también porque las demandas por persona están aumentando continuamente, de modo que cada uno arroja a la basura cada vez más año tras año. Al estar más poblada la tierra, no hay ya un "espacio libre". El cubo de la basura de una persona es el espacio vital de otra". Los problemas con las aguas negras resultan en general del hecho de que las poblaciones urbanas han crecido con mucha mayor rapidez que sus instalaciones de tratamiento de aguas negras.<sup>32</sup>

La contaminación del agua consiste en el vertimiento en los ríos, los lagos y los océanos, de materiales químicos, físicos o biológicos, que degradan la calidad del agua y afectan a los organismos que viven en ella. Se puede tratar de una simple adición de sólidos disueltos o suspendidos o de la liberación a las aguas de tóxicos persistentes como los pesticidas, los metales pesados y los compuestos químicos no biodegradables o bioacumulativos.

## **6.5 EL SUELO**

Aunque el presente estudio está enfocado en la microcuenca caño Banderas, como se pudo apreciar en el planteamiento del problema un tema a tener en cuenta es el suelo, ya que se la problemática ha generado erosión lo que facilita el desbordamiento de este afluente hídrico.

Por lo anterior es preciso saber que la naturaleza física del suelo está determinada por la proporción de partículas de varios tamaños. Las partículas inorgánicas tienen tamaños que varían entre el de los trozos distinguibles de piedra y grava hasta los de menos de 1/40 000 centímetros. Las grandes partículas del suelo, como la arena y la grava, son en su mayor parte químicamente inactivas, pero las pequeñas partículas inorgánicas, componentes principales de las arcillas finas, sirven también como depósitos de los que las raíces de las plantas extraen nutrientes. El tamaño y la naturaleza de estas partículas inorgánicas diminutas determinan en gran medida la capacidad de un suelo para almacenar agua, vital para todos los procesos de crecimiento de las plantas.

---

<sup>32</sup> A VILLE Claude *Biología Interamericana* 1981 742p

La parte orgánica del suelo está formada por restos vegetales y restos animales junto a cantidades variables de materia orgánica amorfa llamada humus. La fracción orgánica representa entre el 2 y el 5% del suelo superficial en las regiones húmedas, pero puede ser menos del 0.5% en suelos áridos o más del 95% en suelos de turba.

El componente líquido de los suelos, denominado por los científicos solución del suelo, es sobre todo agua con varias sustancias minerales en disolución, cantidades grandes de oxígeno y dióxido de carbono disueltos. La solución del suelo es muy compleja y tiene importancia primordial al ser el medio por el que los nutrientes son absorbidos por las raíces de las plantas. Cuando la solución del suelo carece de los elementos requeridos para el crecimiento de las plantas, el suelo es estéril.

Los principales gases contenidos en el suelo son el oxígeno, el nitrógeno y el dióxido de carbono. El primero de estos gases es importante para el metabolismo de las plantas porque su presencia es necesaria para el crecimiento de varias bacterias y de otros organismos responsables de la descomposición de la materia orgánica. La presencia de oxígeno también es vital para el crecimiento de las plantas ya que su absorción por las raíces es necesaria para sus procesos metabólicos.

Los suelos se dividen en clases según sus características generales. La clasificación se suele basar en la morfología y la composición del suelo, con énfasis en las propiedades que se pueden ver, sentir o medir por ejemplo, la profundidad, el color, la textura, la estructura y la composición química. La mayoría de los suelos tienen capas características, llamadas horizontes, la naturaleza, el número, el grosor y la disposición de estas también es importante en la identificación y clasificación de los suelos.

Las propiedades de un suelo reflejan la interacción de varios procesos de formación que suceden de forma simultánea tras la acumulación del material primigenio. Algunas sustancias se añaden al terreno y otras desaparecen. La transferencia de materia entre horizontes es muy corriente. Algunos materiales se transforman. Todos estos procesos se producen a velocidades diversas y en direcciones diferentes, por lo que aparecen suelos con distintos tipos de horizontes o con varios aspectos dentro de un mismo tipo de horizonte.

6.5.1 Formación. El suelo se forma en un largo proceso en el que interviene el clima, los seres vivos y la roca más superficial de la litosfera. Este proceso es una sucesión ecológica en la que va madurando el ecosistema. La roca es meteorizada por los agentes meteorológicos (frío/calor, lluvia, oxidaciones, hidrataciones, entre otros) y así la roca se va fragmentando. Los fragmentos de roca se entremezclan con restos orgánicos: heces, organismos muertos o en

descomposicion, fragmentos de vegetales, pequeños organismos que viven en el suelo, etc Con el paso del tiempo todos estos materiales se van estratificando y terminan por formar lo que llamamos suelo<sup>33</sup>

6 5 2 Suelo como sistema ecologico Constituye un conjunto complejo de elementos fisicos, quimicos y biologicos que compone el sustrato natural en el cual se desarrolla la vida en la superficie de los continentes El suelo es el habitat de una biota especifica de microorganismos y pequeños animales que constituyen el edafon Desde el punto de vista biologico las características del suelo mas importantes son su permeabilidad, relacionada con la porosidad, su estructura y su composicion quimica Los suelos retienen las sustancias minerales que las plantas necesitan para su nutricion y que se liberan por la degradacion de los restos organicos<sup>34</sup>

6 5 2 1 Uso inapropiado del suelo La forma como el hombre hace uso del suelo contribuye a su deterioro o mejoramiento, por consiguiente esto afecta la productividad de las tierras, la biodiversidad y el desarrollo sustentable Los fenomenos mas evidentes son la degradacion de la tierra (descenso de la productividad biologica), y la desertificacion que tiene que ver con la disminucion de los recursos hidricos, la erosion y los cambios climaticos hacia condiciones mas secas, todo esto ocasionado por el uso equivocado del suelo la contaminacion, la lluvia acida, la deforestacion masiva, la salinizacion y la alcalinizacion, las inundaciones, el crecimiento desmesurado de las ciudades sobre las tierras agricolas, el manejo irracional del agua de riego, el no uso de practicas de conservacion de los suelos y la destruccion de los paramos A esto se añade, los conflictos sociales por el uso del suelo crecimiento excesivo de poblacion, distribucion desigual de la tierra, sistemas injustos de mercadeo agropecuario, costos exagerados de los insumos agricolas, desempleo, pobreza y violencia<sup>35 36</sup>,

6 5 2 2 Suelo urbano En el casco urbano del municipio de Puerto Lopez, a marzo del 2006 se tiene un inventario de 5 052 predios que comprenden viviendas y lotes (Alcaldia de Puerto Lopez, 2007)<sup>37</sup> De las viviendas que forman parte del casco urbano el 86% son casas, el 3 9% apartamentos y el 9 8% de la poblacion viven en un cuarto u otro estilo<sup>38</sup>

El Plan Basico de Ordenamiento Territorial, establece ocho usos del suelo Ver tabla 3 cobra interes observar que el 59 8% del territorio esta en uso

<sup>33</sup> [www.secretariadeambiente.gov.co](http://www.secretariadeambiente.gov.co)

<sup>34</sup> [www.secretariadeambiente.gov.co](http://www.secretariadeambiente.gov.co)

<sup>35</sup> Plan de acción de la Biodiversidad de la cuenca del Orinoco

<sup>36</sup> Cortes-Lombana 1996

<sup>37</sup> Op Cit ALCALDIA DE PUERTO LÓPEZ

<sup>38</sup> DANE op cit

agropecuario, esta situación genera problemas de conflicto del uso del suelo, que están atentando con el medio ambiente municipal, es así, que en los cultivos de arroz que se establecen, realizan fumigaciones aéreas de plaguicidas que contaminan el aire y el agua causando problemas de enfermedades a las comunidades que habitan el sector, de igual forma las prácticas inadecuadas de la preparación de los suelos está causando problemas de erosión

Tabla 5 Usos del suelo urbano

USO	DESCRIPCIÓN	HAS	%
Agropecuario	Localizado al norte de la avenida 14 y al oriente cerca al brazo del río Meta	568	59.8
Residencial	Toda la zona construida	100.3	10.56
Institucional	Incluye todas las zonas dedicadas a la recreación y el deporte y las instituciones presentes en el municipio	40.8	4.2
Área Comercial	Localizado a lado y lado de las calles 5 y 6, también la avenida 14 vía nacional	15.9	1.7
Comercial Residencial	Se desarrolla un uso mixto de carácter residencial y comercial	2.55	0.27
Lotes no Constituidos	Sectores sin ningún tipo de construcción	10.9	1.1
Laminas de Agua	Corresponde los caños la Venturosa, Banderas, la Morichera, y el brazo del río Metica	166	17.5
Playas	Las playas de los respectivos caños y ríos	45	4.74

Fuente: PBOT de Puerto López Meta

Las prácticas culturales que se desarrollan en los cultivos han tenido un impacto negativo en el medio ambiente, si se tiene en cuenta que algunos agricultores realizan actividades de manera sobredimensionada como es, excesiva preparación de los suelos, aplicación de insecticidas de alta toxicidad, uso de grandes cantidades de agua, manejos inadecuados de control de plagas, invasión de sectores húmedos para la plantación del cultivo. Estas prácticas llevan a la pérdida de suelo, contaminación del aire, del agua, deterioro de cuencas y humedales.

## 7 MARCO LEGAL

### 7.1 Contexto internacional

La Declaración de Estocolmo de Junio de 1972, adoptada en la conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio humano, reconoció la importancia del medio humano natural y artificial para el ejercicio de los derechos humanos.

fundamentales, junto a la necesidad de proteger y mejorar el medio humano como un deseo de los países del mundo y deber de los gobiernos (Organización Naciones Unidas, 1972) En esta se resalta la importancia de la ordenación y planificación en el uso y manejo de los recursos, la necesidad de desarrollar una labor de educación e información en asuntos ambientales dirigida a los distintos sectores de la población atendiendo a la necesidad de un criterio y unos principios comunes que ofrezcan a los pueblos del mundo inspiración y guía para preservar y mejorar el medio humano

La declaración de Río<sup>39</sup> sobre medio ambiente y el desarrollo adoptada por la conferencia de naciones unidas en la cual se estructuraron una serie de principios sin fuerza jurídicamente vinculante la cual busco reafirmar y desarrollar la Declaración de Estocolmo con el fin de medular y de alcanzar el desarrollo sostenible, reconociendo el derecho de los seres humanos a una vida saludable, productiva en armonía con la naturaleza, el derecho soberano de los estados para aprovechar sus recursos naturales, haciendo explícito la responsabilidad de los mismos de velar por la conservación del medio ambiente, evitando que las actividades que se realicen bajo su jurisdicción causen daño a otros estados Su mensaje central se orientó a poner en evidencia el problema de la pobreza, junto con los daños causados por el excesivo consumo de algunas poblaciones, su objetivo fue el de tomar decisiones para asegurarles un planeta habitable a las próximas generaciones Procurando alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial y reconociendo la naturaleza integral e interdependiente de la tierra nuestro hogar

La cumbre de Johannesburgo que formula acciones tendientes a profundizar la agenda 21<sup>40</sup> con miras a establecer pasos concretos e identificar metas cuantificables para su mejor implementación, en donde se evaluó con los países que no han realizado dicha implementación y la eventual ratificación de los acuerdos de Río, los que no pasaron de ser más que un cúmulo de buenas intenciones y advertencias casi bíblicas, en cuyo transcurrir del tiempo, hasta nuestros días, el mundo entero ha sido testigo del acelerado deterioro del mal llamado medio ambiente, paradigmas que en su oportunidad constituyeron la ruptura entre la relación de los humanos con la naturaleza, la búsqueda insaciable y aun no encontrada de la solución al deterioro de los recursos naturales y el obligado discurso de la sostenibilidad, de los recursos ecológicos, económicos y sociales del mundo Los temas de la agenda fueron, la erradicación de la pobreza, la modificación de las modalidades insostenibles de consumo y producción la protección y gestión de la base de los recursos naturales, el desarrollo sostenible en un mundo en proceso de globalización, la salud de los pequeños estados

---

39Organización Naciones Unidas 1992

40----- 2002

insulares, las iniciativas de desarrollo sostenible para Africa los medios de ejecucion, el fortalecimiento de la buena administracion para el desarrollo sostenible a nivel nacional, regional e internacional

## **7 2 CONTEXTO COLOMBIANO**

El Codigo Nacional de los recursos Naturales o Decreto 2811/74 que definio en el titulo II de la parte XIII del libro segundo lo correspondiente a "Las areas de manejo especial", y dentro de ellas las categorias de Distrito de manejo integrado y areas de recreacion, Cuencas hidrograficas, Distritos de conservacion de suelos y Sistema de parques nacionales

Decreto Reglamentario 2857/81 por el cual se establecen las bases para los planes de ordenacion de cuencas hidrograficas, precisando los criterios para su implementacion desde los alcances de la finalidad, los limitantes de la prioridad de la ordenacion, la competencia de su declaracion llegando finalmente a desarrollar los elementos del contenido y las definiciones para su ejecucion y administracion

Constitucion Politica En el tema de la ordenacion ambiental, el Articulo 58 de la Constitucion paragrafo segundo establece determinantes sobre el uso del territorio 'La propiedad es una funcion social que implica obligaciones Como tal, le es inherente una funcion ecologica' Y en el Articulo 334, se precisa el alcance "La direccion general de la economia estara a cargo del Estado Este intervendra, por mandato de la Ley, en la explotaci3n de los recursos naturales, en el uso del suelo, en la produccion, distribucion, utilizacion y consumo de los bienes' De esta manera se condicionan las actividades productivas al mantenimiento de los procesos naturales base de la sustentabilidad del desarrollo Esta norma constitucional fortalece los conceptos de unidad de gestion y de orientacion del desarrollo como base para la elaboracion de la futura Ley Organica de Ordenamiento Ambiental que trata el articulo 288 de la CN

Ley 99/93 del sistema nacional ambiental Se destaca el numeral 4 que textualmente dice "Las zonas de paramo, subparamo, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos seran objeto de proteccion especial"

A pesar de las fortalezas de dar a la gestion ambiental regional una jurisdiccion de cuencas esta no se ve reflejada con profundidad en el marco normativo de la Ley y solo se precisa, como una entre las funciones del Ministerio del Medio Ambiente "Fijar las pautas generales para el ordenamiento y manejo de cuencas hidrograficas y demas areas de manejo especial" (numeral 12), asi como a las de las corporaciones autonomas regionales 'Ordenar y establecer las normas y directrices para el manejo de las cuenca hidrograficas '

Tal vez, el poco desarrollo que se le ha dado al tema, despues de la expedicion de la ley, se deba a no haber contado con un claro y explicito marco legal que permita disponer de una unidad espacial de trabajo en donde las autoridades regionales puedan realizar una gestion integral de los recursos naturales

Este proceso de desarrollo normativo llega hasta la fecha con la expedicion del Decreto 1729/02, el cual en su totalidad retoma el decreto 2857/81, lo articula a la Ley 388/97 , relacionada a los Planes de Ordenamiento Municipal y lo actualiza en relacion a los nuevos escenarios que crean la Ley 99/93

1) En relacion a la competencia para la declaracion del Plan de Ordenamiento - Con base en el articulo 33, la competencia correspondera a la autoridad ambiental regional con jurisdiccion en la cuenca, o en caso en que dos o mas corporaciones tengan jurisdiccion sobre una cuenca hidrografica comun, la responsabilidad estara a cargo de de una comision conjunta

2) Financiacion de los Planes - Se establece entre los recursos aquellos que corresponden a la asignacion de 1% del total de la inversion de los proyectos que ubicados en una cuenca involucren en su ejecucion el uso del agua, bien sea para consumo humano, agropecuario, actividad industrial, o recreacion (Articulo 43)

Un gran aporte del decreto es el hecho de haber resuelto el problema asociado al tema de las "Prioridades de la Ordenacion", Articulo 5 de Decreto 2857/81, ya expuesto, al definir por una parte los criterios de politica nacional dados por ocho principios y directrices, en el articulado numero cuatro, y por haber delegado a las autoridades ambiental regionales o a comisiones conjuntas de ellas segun el caso, la evaluacion y priorizacion regional de las cuencas con el objeto de establecer el orden de preferencia para declarar la ordenacion

Al asignarle al IDEAM la responsabilidad de establecer los criterios y parametros para la clasificacion y priorizacion de cuencas hidrograficas en el pais, debe quedar claro que estos corresponden solo a los atinentes a definiciones tecnicas y que no se vuelva a repetir la situacion del año 1981, quedando las autoridades ambientales regionales condicionadas a las decisiones nuevamente del orden nacional, epocas ya superadas

Las personas se encuentran en la actualidad con un buen desarrollo legal e instrumentos juridicos para retomar el tema del ordenamiento de cuencas que a pesar de los esfuerzos hechos en la decada de los ochenta no se ha podido concretar en beneficio de un ordenamiento de las actividades del hombre en la cuenca Asi mismo, para concluir es preciso que el estudio tenga en cuenta los preceptos de la Agenda Ambiental Siglo XXI, la cual consiste en un conjunto de propuestas utiles para la formulacion del Plan Nacional de Desarrollo y para la

construcción de la propuesta Vision 2019 El Congreso Ambiental propone los siguientes principios

- 1 El logro de la paz Como una estrategia clave en el campo ambiental pues es la manera mas efectiva de eliminar uno de los estímulos principales para los cultivos ilícitos la financiación de la guerra
- 2 La sostenibilidad ambiental Debe ser el fruto de un comportamiento antropico que reconozca las características y limitaciones de los ecosistemas y bienes naturales
- 3 La lucha contra la pobreza y la desigualdad En el acceso a los recursos es un prerrequisito del desarrollo sostenible, también para eliminar uno de los factores de la violencia y el conflicto armado
- 4 Lo ambiental es un compromiso de todas las entidades del Estado y un elemento clave en todas las políticas sectoriales,
- 5 Condiciones básicas para lograr la sostenibilidad ambiental Son i) destinar los recursos públicos que sean necesarios, y ii), garantizar una política macroeconómica que asegure estabilidad y no conceda privilegios a sectores o empresas altamente contaminantes, y, en especial, una política tributaria que favorezca la inversión ambiental
- 6 Construir una cultura de adecuado uso de los recursos naturales y de preservación de los ecosistemas Propósito esencial para garantizar el futuro de la Nación
- 7 Colombia, al igual que los demás países en desarrollo, debe adelantar una acción diplomática y política a escala internacional Esto en asocio con los demás países en desarrollo para que los industrializados paguen la deuda ecológica contraída con el mundo, a través de mejores términos de comercio y más recursos de cooperación
- 8 Tomar en consideración que la participación ciudadana en el campo ambiental no es solo un derecho, también es un deber

#### 7.2.1 Políticas para el manejo integral del agua

Se encuentran antecedentes en el manejo del recurso hídrico en el decreto 2811 de 1974 artículos 132-134 y desarrollado por varias décadas en sustentado de la ley 9 de 1979 y decreto 475, hasta el año 2007 cuando se expedieron los planes departamentales de agua y saneamiento para el manejo empresarial de los servicios de acueducto alcantarillado y aseo (decreto 3463 documento COMPES – concejo de política económica y social República de Colombia- Bogotá D C 12 de marzo 2007)

El CONPES se complementa con el decreto 1575 de 2007 por el cual se establece el sistema para protección y control del agua para consumo humano Su objetivo es manejar la oferta de agua sosteniblemente, para atender los requerimientos

sociales y economicos del desarrollo en terminos de cantidad, calidad y distribucion espacial y temporal

La estrategia es mas bosques (incentivos a la reforestacion y orientaciones para el manejo integral de cuencas), manejo integral de ecosistemas estrategicos, mejores ciudades (estudio del impacto por el manejo inadecuado de lixiviados sobre las aguas superficiales y subterranas), equilibrio del comportamiento poblacional, produccion limpia (criterios de evaluacion para las obras y proyectos que necesitan planes de manejo medidas de mitigacion y programa de contingencia del recurso hidrico), mejor agua (la variable conservacion del agua se incluire en las politicas publicas sectoriales)

Tasas Retributivas y Compensatorias (Reglamentado por el Decreto 901 de 1997)

- La utilizacion directa o indirecta de la atmosfera, del agua y del suelo, para introducir o arrojar desechos o desperdicios agricolas, mineros o industriales, aguas negras o servidas de cualquier origen, humos, vapores y sustancias nocivas que sean resultado de actividades antropicas o propiciadas por el hombre, o actividades economicas o de servicio, sean o no lucrativas, se sujetara al pago de tasas retributivas por las consecuencias nocivas de las actividades expresadas

Tasas por Utilizacion de Aguas La utilizacion de aguas por personas naturales o juridicas, publicas o privadas, dara lugar al cobro de tasas fijadas por el Gobierno Nacional que se destinaran al pago de los gastos de proteccion y renovacion de los recursos hidricos para los fines establecidos por el articulo 159 delCodigo Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Proteccion al Medio Ambiente, Decreto 2811 de 1974 El Gobierno Nacional calculara y establecera las tasas a que haya lugar por el uso de las aguas

El Decreto 155 de 2004 del MAVDT reglamento la implementacion de las tasas por uso del agua El 3% para las Corporaciones Autonomas Regionales que tengan jurisdiccion en el area donde se encuentra localizada la cuenca hidrografica y el embalse, que sera destinado a la proteccion del medio ambiente y a la defensa de la cuenca hidrografica y del area de influencia del proyecto

## 8 ASPECTOS METODOLOGICOS

### 8 1 AREA DE ESTUDIO

La microcuenca del caño Banderas, objeto de estudio del presente trabajo Desde su nacimiento en la laguna Matarredondo (pozo 20) al sur del area urbana, hasta su desembocadura en el brazo del rio Metica con un recorrido aproximado de 2 885mts Sirve de limite para el area urbana, recogiendo los desagues de aguas negras de los barrios Policarpa, Santander, Guadalupe Salcedo, Centro, Abel Rey y desemboca en el rio Metica El denominado brazo del rio Metica que entra en la zona urbana de Puerto Lopez y se constituye en uno de sus limites, sirve de canal para la entrada de embarcaciones, en epoca de invierno cuando su caudal lo permite, por esta razon sobre el se han construido recientemente los muelles de carga y de pasajeros

Al igual en años anteriores el caño Banderas era un medio de subsistencia de los pobladores del municipio de Puerto Lopez, ya que allí se pescaba y los niños y adultos se deleitaban con sus refrescantes y limpias aguas, aparte de ser un tributario al brazo del rio Metica, en donde las personas paseaban en embarcaciones y observaban los paisajes a sus alrededores

Segun CORMACARENA en el año 2006, se encontro que las cargas vertidas al cuerpo del caño banderas en la zona urbana correspondian con la siguiente tabla

Tabla 6 Cargas vertidas al caño banderas

Fuente receptora	Poblacion	W (Kg/dia)		W (Ton/año)	
		DBO	SST	DBO	SST
Caño Banderas	1918	120	71	44	26

Fuente MUNICIPIO DE PUERTO LÓPEZ POT 2009

En el mismo estudio, para la epoca seca se obtuvieron los siguientes datos de velocidad y caudal del caño banderas

Tabla 7 Velocidad y caudal del caño banderas en epoca seca

Fecha	Localizacion	Velocidad (m/s)	Caudal (l/s)
16-03-2006	10,5 m aguas abajo vertimiento Barrio Policarpa	0 15	32,35
	61 m abajo vertimiento Barrio Policarpa	0,05	36,17

Fuente MUNICIPIO DE PUERTO LÓPEZ POT 2009

De acuerdo con el censo DANE 2005, el 51.5% de la población de Puerto Lopez nació en otro municipio y el 0.1% en otro país. El 11.1% de la población mayor de cuatro años residente actualmente en Puerto Lopez procede de otro municipio y el 0% de otro país. El 14% de la población residente en Puerto Lopez se autoreconoce como negra (raizal, palenquero, negro, mulato, afrocolombiano o afrodescendiente). De otra parte, el total de hogares de Puerto Lopez el 0.5% tienen experiencia migratoria internacional y del total de personas de estos hogares residentes de forma permanente en el exterior el 30.2% está en USA, el 16.3% en España y el 14% en Venezuela<sup>41</sup>

**El Sisben** <sup>42</sup> De acuerdo con la información suministrada por la oficina del sisben, basada en calificaciones de potenciales beneficiarios para programas sociales, en el municipio de Puerto Lopez para el año 2006 se tienen personas en promedio que viven en condiciones de miseria y el índice de necesidades básicas insatisfechas es del 46.84%

De acuerdo con el plan de desarrollo municipal 2004-2007, el número de población en el municipio con necesidades básicas insatisfechas NBI es de 47.7%, el número total de la población pobre y vulnerable es de 3.675 personas, la población por estratificación socioeconómica se encuentra definida en estrato uno, dos y tres

Los siguientes son datos del SISBEN por niveles de acuerdo a la información de mayo de 2006 realizado por el Municipio de Puerto Lopez

Tabla 8 Población urbana discriminada por niveles

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6
7.888	7.456	1.107	43	3	2

Fuente: oficina del Sisben municipio de Puerto Lopez Meta mayo 2006

Tabla 9 Número de hogares encuestados por niveles

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6
1.896	1.923	364	14	1	1

Fuente: oficina del Sisben municipio de Puerto López Meta mayo 2006

<sup>41</sup> Op Cit CENSO DANE

<sup>42</sup> ALCALDÍA DE PUERTO LÓPEZ Plan de Desarrollo Municipal 2004-2007

Figura 5. Municipio de Puerto López – Recorrido zona urbana caño banderas



Fuente. P.O.T Puerto López Meta

## 8.2. FASES DEL PROYECTO DE GESTIÓN

La presente propuesta se estructuró en tres fases, cada una organizada en correspondencia con los objetivos específicos. Enseguida se describen:

8.2.1 Fase I: Diagnóstica o de Información. Este trabajo inició con el levantamiento de información estadística, documental, se realizan visitas al área de la microcuenca del caño Banderas para constatar la situación general del sitio, en cuanto a vías de acceso, uso de la tierra, comercio y otras actividades. Contempla la revisión de las actividades agropecuarias de la zona, sistemas de producción implementados y dinámicas económicas, sociales y ecosistémicas relacionadas. De igual forma se tiene en cuenta la información referente a la calidad del agua, cartografía detallada de la zona y, censo poblacional del DANE; información que será validada con participación de la comunidad.

8.2.2. Fase II: Analítica o Selectiva. Las actividades que se desarrollarán incluyen la consulta de nuevas fuentes primarias y secundarias de información que fortalezcan la formulación de los lineamientos de gestión ambiental pertinentes para la zona objeto de intervención. Se formulan las propuestas de acción de acuerdo con las visitas realizadas a sitios con experiencias exitosas y debatidas con expertos en el tema.

Durante esta fase se divulgan y concerta con los actores relevantes identificados, las propuestas formuladas. El mecanismo considerado más apropiado para trabajar es del taller. Sirve este momento para recoger inquietudes y las sugerencias que permitan en principio una apropiación y viabilicen su implementación. El producto final de esta fase es el documento denominado Plan Ambiental o lineamientos ambientales para un manejo sostenible. En este, se plantean elementos de gestión ambiental organizados de acuerdo a las siguientes áreas de intervención:

Social: Programas de Capacitación, sensibilización, concienciación en temas ambientales. Adecuada disposición de residuos sólidos. Compostaje y lombricultura para su aprovechamiento. Obras civiles de acueducto y alcantarillado, muros de contención y estabilización del terreno. Campañas de fumigación de focos de vectores.

Económico: Actividades de producción primaria siguiendo esquemas agroecológicos tendientes a garantizar la seguridad alimentaria sin deteriorar las condiciones ecológicas. Una es la implementación de sistemas de producción ganadera del tipo silvopastoril. Agricultura urbana o de baja demanda de área. Patios o solares productivos.

Vincular al sector productivo de gran escala garantizar el mantenimiento de la oferta ecosistémica inyectará recursos importantes para lograr la ejecución y éxito del plan aquí propuesto.

Ecológico: Con las actividades planteadas para en las áreas social, económica y político institucional, se espera que la oferta de bienes y servicios ecosistémicos de la microcuenca del caño Banderas no disminuya, se mantenga y finalmente aumente. Una mayor regulación del caudal, menor contaminación del recurso hídrico, mejoramiento de las condiciones de producción de los suelos.

Político-institucional. Es necesario que la clase dirigente de la localidad se involucre activamente dado que es necesaria la inversión de recursos de carácter estatal. Sin voluntad política es muy complicado lograr avances significativos.

Por otro lado, si existe consenso y determinación de la dirigencia de la región, es posible actuar en orden a establecer una estrategia de municipio Verde que permitiría trabajar toda la jurisdicción de Puerto López y ajustar el esquema de ordenamiento territorial entre otros.

8.2.3. Fase III. Implementación o ejecución. Esta última fase incluye la puesta en marcha de las actividades propuestas y concertadas junto con el establecimiento de una estrategia de seguimiento y evaluación que permita realizar ajustes.

Se espera que durante la implementación de la propuesta, ya esté culminado el Plan Maestro de Alcantarillado, para que se dejen de verter las aguas negras de la comunidad cercana en las fuentes hídricas; pues en este momento, aunque ya se puso en marcha, aún no está realizado, lo cual no impide que lleguen los recibos con el cobro de alcantarillado.

Tabla 10. Marco Lógico

OBJETIVO	FASES	ETAPAS	ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS	INDICADOR
Caracterizar la zona urbana del caño banderas como base para la evaluación de la oferta de bienes y servicios ecosistémicos.	Diagnóstico de Información	Conformación del equipo gestor.	Selección de profesionales capacitados y representantes claves de la comunidad para el desarrollo del Plan.	Convocatoria Entrevistas y revisión de hojas de vida	Equipo interdisciplinario conformado
		Reconocimiento preliminar de la zona y acercamiento a la comunidad	<p>Informar a la comunidad del trabajo a desarrollar e invitarlos a participar.</p> <p>Establecer contacto con líderes formales e informales del sector.</p> <p>Reconocimiento general de la zona de estudio.</p>	<p>Reunión con la comunidad para presentar el grupo de trabajo y el alcance de la propuesta.</p> <p>Visitas y entrevistas con personas que pertenezcan o hayan pertenecido a J.A.C. y empresarios de la zona.</p> <p>Recorrido de campo, registro fotográfico, toma de apuntes y elaboración de dibujos esquemáticos.</p>	<p>80% Comunidad Informada sobre el estudio a realizarse.</p> <p>Número de líderes comunitarios y empresarios turísticos identificados y convocados a participar en el desarrollo del estudio. (Acta de participación Base de datos generada con información secundaria.)</p>

Continuación tabla 6. Marco Lógico

OBJETIVO	FASES	ETAPAS	ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS	INDICADOR
		visión y evaluación de información secundaria	Levantamiento y selección de información en fuentes oficiales y no oficiales.	Consulta a bases de datos en bibliotecas, centros de documentación de entidades gubernamentales, ONGS, instituciones educativas.	
		Acopio de información primaria y secundaria referente a la zona de estudio.	Revisión, clasificación y consolidación general de información primaria y complementación de información secundaria.  Conocimiento general del entorno geográfico, ambiental y socio-económico de la zona.	Consulta nuevas fuentes de información secundaria.  Delimitación georeferenciada del área de estudio.  Realizar inventario de los sistemas productivos, viviendas ubicadas en zona de riesgo, infraestructura de servicios públicos.	Base de datos actualizada de información primaria y secundaria.  Planchas cartográficas del área de estudio.  Base de datos de la estructura productiva de la zona.  metros cúbicos del caudal disponible del caño banderas y la calidad de sus aguas en diferentes épocas del año.

Continuación tabla 6. Marco Lógico

OBJETIVO	FASES	ETAPAS	ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS	INDICADOR
			<p>Generar y afinar propuestas de solución a la problemática identificada en atención al E.O.T.</p>	<p>Aforo y análisis fisicoquímico de las aguas del caño banderas con cobertura del ciclo hidrológico anual.</p> <p>Inventario de usuarios del caño banderas y aforo de sus captaciones en las diferentes épocas del año.</p> <p>Análisis multitemporal de las áreas de reserva forestal del sector.</p> <p>Modelos de uso y cobertura de la tierra comparados con modelos de aptitud del suelo.</p>	<p>Demanda del recurso hídrico en los diferentes establecimientos y en las diferentes épocas del año.</p> <p>Porcentaje de cobertura vegetal actual y porcentaje de pérdida y recuperación</p> <p>Planchas cartográfica de usos del suelo</p> <p>Matriz de fortalezas y debilidades sobre el uso actual de los recursos naturales</p> <p>Evaluación de la disponibilidad de los recursos agua y suelo en la zona.</p>

Continuación tabla 6. Marco Lógico

OBJETIVO	FASES	ETAPAS	ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS	INDICADOR
		Elaboración del diagnóstico del sector urbano del caño banderas.	Discusión y análisis por el grupo gestor de la realidad encontrada.  Validación de la información.	Confrontación de la información obtenida con los actores involucrados en la dinámica de la zona	Talleres de socialización del diagnóstico ambiental y físico de la zona
2. Determinar alternativas de solución para la problemática ambiental detectada	Analítica o Selectiva	Definir los lineamientos estratégicos a seguir en el corto, mediano y largo plazo.	Reconocimiento de soluciones exitosas a situaciones similares.  Diseño de sistemas silvopastoriles adecuados para la zona.  Seleccionar las alternativas de manejo sostenibles de los recursos naturales.	Talleres de análisis a estrategias desarrolladas para este tipo de problema con ejemplos locales, nacionales e Internacionales.  Análisis de la normatividad ambiental válida para el área de estudio.  Diseño y simulación de parcelas demostrativas con sentido empresarial.	Memorias y Número de actores institucionales y sociales asistentes a Talleres y mesas de trabajo.  Base de datos de la normatividad a cumplir.  Número de parcelas.  Listado de aspiraciones y expectativas de la localidad a futuro.  Documento borrador del Plan de gestión ambiental para la zona.

Continuación tabla 6. Marco Lógico

OBJETIVO	FASES	ETAPAS	ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS	INDICADOR
				<p>ejercicio participativo en el que se vislumbra la situación deseada a la cual se quiere llegar</p>	
	<p>Validación y perfeccionamiento de la estrategia de solución.</p>	<p>Formulación de la propuesta final de plan de gestión ambiental para la zona urbana de la microcuenca del caño banderas</p>	<p>Socialización del documento preliminar ante los actores</p> <p>Revisión y evaluación de sugerencias.</p> <p>Ajustes al documento según sugerencias.</p>	<p>Realización de talleres y mesas de trabajo con actores institucionales y sociales</p>	<p>Participantes en los talleres.</p> <p>Documento plan ambiental</p>

Continuación tabla 6. Marco Lógico

OBJETIVO	FASES	ETAPAS	ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS	INDICADOR
<p>3. Formular lineamientos orientadores del manejo sostenible de la zona urbana de la microcuenca, su implementación, estrategias de seguimiento y evaluación</p>	<p>De implementación o ejecución</p>	<p>.Concienciación</p>	<p>Fomentar procesos de educación ambiental</p>	<p>Incluir en el currículo de las instituciones educativas, en el servicio social, actividades del plan. Realización de talleres y jornadas ecológicas.</p> <p>Divulgación impresa y radial de normas de conservación de la biodiversidad.</p> <p>Conferencias con expertos.</p>	<p>Estudiantes líderes en asuntos ambientales.</p> <p>Grupos de actores locales participantes en talleres y jornadas ecológicas.</p> <p>Afiches, cartillas y murales con información ecológica.</p>

Fuente: los autores. Unillanos.2011.

## MANEJO DE EFLUENTES

Teniendo en cuenta que en la actualidad no existe ningún vertimiento directo de aguas residuales del área urbana de Puerto López, la calidad evidenciada señala afectación aguas arriba del mismo, correspondiente al área rural, posiblemente por vertimientos difusos derivados del arrastre y lavado de tierras dedicadas a cultivos, que se da en época de lluvias como en el mes de septiembre, aún cuando el monitoreo se haya efectuado en ausencia de estas en la semana en la que se adelanto el trabajo de campo. Se evidencian elevadas concentraciones de DQO que están típicamente asociadas a descargas inorgánicas de actividades agropecuarias.

El área urbana del municipio de Puerto López tiene un alcantarillado que funciona en su mayoría combinado y pequeños sectores con redes pluviales, el cual está funcionando de forma deficiente, pues las tuberías existentes de alcantarillado sanitario no tienen la capacidad para transportar el agua lluvia y el agua de escorrentia superficial, además los diámetros de los colectores del alcantarillado actual no cumplen con el criterio de velocidad mínima y esfuerzo cortante mínimo, de acuerdo con la modelación del funcionamiento del sistema bajo las condiciones de alcantarillado combinado realizada en el plan de obras e inversiones del año 2005.<sup>43</sup> Tanto el alcantarillado pluvial como el sanitario presenta problemas de tuberías rotas, de contrapendientes y de diámetros no apropiados, causando en época de invierno reboses e inundaciones, de igual forma no existe ningún tipo de tratamiento para dichas aguas residuales en ninguno de los descoles.

---

<sup>43</sup> ALCALDÍA DE PUERTO LÓPEZ. Plan de descontaminación hídrica del municipio de Puerto López – Meta.

## 9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	MES												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Conformación del grupo interdisciplinar de trabajo.													
Planeación de actividades, distribución de actividades. Focalización de puntos de acción.													
Contacto con líderes de la comunidad y divulgación del proceso iniciado.													
Reconocimiento general de la zona de estudio.													
Levantamiento y selección de información en fuentes oficiales y no oficiales.													
Validación de la información.													
Jerarquización de problemas y vías de solución.													
Reuniones con los representantes de la comunidad para definir problemas y jerarquizarlos.													
Reconocimiento de soluciones exitosas a situaciones similares.													
Selección de alternativas de manejo sostenible de los recursos naturales.													
Formulación de medidas de intervención de obra civil.													
Socialización del documento preliminar ante los actores													
Ajustes y entrega de documento final.													

## 10. PRESUPUESTO

ACTIVIDADES	Cant	V. Unitario	V. Total	Fuentes	
				municipio	Gobernación
<b>RECURSO HUMANO</b>					
Coordinador (Gestor ambiental)	1	1.600.000	19.200.000		19.200.000
Trabajador social	1	1.600.000	11.200.000	11.200.000	
Ingeniero Forestal - Ambiental	1	1.600.000	6.400.000	6.400.000	
Lider comunitario	1	700.000	4.200.000		4.200.000
<b>Subtotal</b>			41.000.000		
<b>LOGISTICA Y MATERIALES</b>					
Fungibles (Papelería, tinta, lápices, esferos)	Gb	1.500.000	1.500.000		1.500.000
GPS	1	1.500.000	1.500.000	1.500.000	
Videocámara	1	1.500.000	1.500.000	1.500.000	
Altimetro	1	700.000	700.000	700.000	
Higrómetro	1	500.000	500.000		500.000
pH metro	1	2.000.000	2.000.000		2.000.000
Transporte	Gb	1.500.000	1.500.000	1.500.000	
<b>Subtotal</b>			9.200.000		
<b>ACTIVIDADES DE CAMPO</b>					
Sistemas agrosilvopastoriles, agricultura urbana. Gestión de residuos orgánicos. Lombricultura. Capacitación	Gb	50.000.000	50.000.000		50.000.000
Obras civiles (pozos sépticos, alcantarillado, etc)	Gb	120.000.000	120.000.000		120.000.000
Red acueducto	Gb	55.000.000	55.000.000		55.000.000
<b>Subtotal</b>			225.000.000		
<b>DIVULGACION</b>					
Realización de talleres y mesas de trabajo	Gb	6.000.000	6.000.000	6.000.000	
Edición y publicación del documento final	Gb	1.900.000	1.900.000		1.900.000
Participación en eventos	3	800.000	2.400.000	2.400.000	
<b>Subtotal</b>			10.300.000		
<b>ADMINISTRACION E IMPREVISTOS 10%</b>			28.550.000		28.550.000
<b>TOTAL DEL PROYECTO</b>			314.050.000	31.200.000	282.850.000

## **8.1 POSIBLES ENTIDADES FINANCIADORES**

Gobernación del Meta – Gerencia ambiental del Meta – EDESA, Alcaldía de Puerto López, CORMACARENA.

## **11. RESULTADOS ESPERADOS**

Participación activa de diferentes sectores de la comunidad en la formulación de los lineamientos ambientales para disminuir la presión sobre los bienes y servicios eco sistémicos de la zona.

Diagnóstico de la oferta de bienes y servicios ecosistémicos en la zona urbana de la microcuenca del caño banderas.

Análisis multitemporal de las áreas de reserva forestal.

Lineamientos para la formulación del plan de gestión ambiental para la zona urbana de la microcuenca del caño banderas, en el manejo de aguas servidas y materias fecales.

Reconocimiento de parte de las autoridades locales y departamentales de los lineamientos formulados como insumo para la toma de decisiones presentes y futuras.

## BIBLIOGRAFÍA

AGENDA AMBIENTAL MUNICIPAL 2006-2008

ALCALDÍA DE PUERTO LÓPEZ. Puerto López, 2003.

ALCALDÍA DE PUERTO LÓPEZ. Cita NARANJO (1989). Plan básico de ordenamiento territorial municipio de Puerto López - Diagnostico urbano. Puerto López, 1999.

ALCALDÍA DE PUERTO LÓPEZ. Informe Tesorería Municipal Puerto López año 2006. Puerto López (Meta), 2007.

ALCALDÍA DE PUERTO LÓPEZ. Plan básico de ordenamiento territorial municipio de Puerto López - Diagnostico urbano. Puerto López, 1999.

CODIGO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES. Ley 23 de 1973, Editorial Gente Nueva, Bogotá DC, 1986.

CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA. Agenda ambiental municipio de Puerto López 2006-2018. CORMACARENA. Villavicencio, 2005.

CORTES Lombana, Abdon. La Manzana de la Discordia, La importancia del suelo en el análisis de la problemática ambiental de Colombia, Dupligráfica Ltda. 1996.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Criterios para orientar la planeación y gestión ambiental municipal, 2001.

GOBERNACIÓN DEL META. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. El meta un territorio de oportunidades. Villavicencio, 2004.

Google Earth. Sistema Geográfico Mundial Sistematizado: imágenes satelitales de Puerto López – Meta, 2008.

GOODLAND, R. El argumento según el cual el mundo ha llegado a sus límites. En: Goodland, R; Daly, H.; El Serafy, S.; Droste, B. von (Editores). 1994. Desarrollo Económico Sostenible. Tercer Mundo Editores - Ediciones Uniandes. Santafé de Bogotá. 1994.

RAMIREZ Gil, Hernando, AJIACO Martinez, Rosa Elena, "Reseña sobre la pesca de consumo y ornamental en la Orinoquia colombiana". Boletín Científico Inpa ISSN: 0121-7690 ed: Inpa

IDEAM. Guía técnico-científica para la ordenación de las cuencas hidrográficas en Colombia. Segunda versión. Octubre de 2008, 92 p.

Alcaldía Municipal de Puerto López. Manual de funciones.

MÁRQUEZ, G. Ecosistemas estratégicos y otros estudios de ecología ambiental. Fondo FEN Colombia. Bogotá, 1996.

MÁRQUEZ, G. y ACOSTA, L. A. 1994. Programa de Protección de ecosistemas estratégicos. En: IDEA - Universidad Nacional, Política Ambiental del Plan Nacional de Desarrollo: Documentos de Base. IDEA - Universidad Nacional. Bogotá. 1994.

MEADOWS, H.; Donella, et al., 1972. Los límites del crecimiento. Fondo de Cultura

MEMORIAS III Congreso Latinoamericano sobre Manejo de Cuencas Hidrográficas. Arequipa, Perú. 2003

GORE, Al. Tierra en juego: ecología y conciencia humana. Editorial EMECE. Buenos Aires, 1992.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Política nacional para humedales interiores de Colombia. Bogotá, 2001.

OFICINA REGIONAL DE LA FAO, para América Latina y El Caribe Desarrollo Tierras y Agua, Santiago de Chile 2005.

OJEDA, David. Elementos para adelantar un proceso de ordenamiento de cuencas en Colombia. 2003

ORGANIZACIÓN NACIONES UNIDAS. Conferencia sobre el Medio Ambiente Humano. Reunida en Estocolmo del 5 al 16 de junio de 1972.

ORGANIZACIÓN NACIONES UNIDAS. Conferencia sobre el Medio Ambiente y el desarrollo. Reunida en Río de Janeiro del 3 al 14 de junio de 1992.

ORGANIZACIÓN NACIONES UNIDAS. Cumbre mundial sobre el desarrollo sostenible. Realizada en Johannesburgo del 26 de agosto al 4 de septiembre de 2002.

PATIÑO de Santa Fe, Gladys y USECHE Mogollón, Mariano. Ed. Ambiental. MEN 2006. 36p.

MUNICIPIO DE PUERTO LÓPEZ. Plan básico de ordenamiento territorial. Diagnostico Rural, 2005.

MUNICIPIO DE PUERTO LÓPEZ. Plan básico de ordenamiento territorial. Diagnostico Urbano, 1999.

GOBERNACIÓN DEL META PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL – 2004-2007- “Visión sin Límites”.

PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL, 2005-2007, Proyecciones y Hechos, municipio de Puerto López. [www.colombialink.com/01\\_INDEX/index\\_geografia/index\\_geografia\\_hidrografia.htm](http://www.colombialink.com/01_INDEX/index_geografia/index_geografia_hidrografia.htm) mPGAR 2007- 2019.

REES, W.E. Indicadores territoriales de sustentabilidad. Ecología Política 12: 27 - 41. Icaria editorial. Barcelona, 1996.

SECRETARIA DE AMBIENTE, 2008, Plan de Desarrollo Ambiental, [www.secretariadeambiente.gov.co](http://www.secretariadeambiente.gov.co).

Tonada de armonía. Ecosistemas estratégicos. Documento en línea encontrado en: [http://www.tonadadearmonia.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=57&Itemid=76](http://www.tonadadearmonia.com/index.php?option=com_content&view=article&id=57&Itemid=76) [consultado el 12 de junio de 2010].

UAESP. 2006. Unidad administrativa especial de servicios públicos, Alcaldía de Puerto López, Estadísticas e Información General.