

Plan estratégico frente a la conservación y/o recuperación de la microcuenca de la quebrada La Guagua en el municipio de Palermo -Huila

Alber Fernando Castañeda Puentes

Universidad Nacional Abierta y a Distancia -UNAD
Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y de Medio Ambiente
Programa de Tecnología en Saneamiento Ambiental
Neiva
2017

**Plan estratégico frente a la conservación y/o recuperación de la microcuenca
de la quebrada La Guagua en el municipio de Palermo -Huila**

Alber Fernando Castañeda Puentes

**Trabajo de grado para optar título de
Tecnólogo en Saneamiento Ambiental**

**Director académico
Christian Felipe Valderrama López
Ingeniero Sanitario y de Medio Ambiente Msc
Juan Pablo Herrera Cerquera
Ingeniero Ambiental, Esp.**

**Universidad Nacional Abierta y a Distancia -UNAD
Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y de Medio Ambiente
Programa de Tecnología en Saneamiento Ambiental
Neiva
2017**

Agradecimientos

En primer lugar, dar gracias a Dios, por ser quien nos enseña el camino y orienta nuestra vida para el cumplimiento de nuestras metas.

También sentimientos de gratitud hacia mi familia, por haber sido esa constante fuente de inspiración. Cada uno de mis seres queridos me brindó el apoyo necesario para cumplir los objetivos propuestos y me animó a continuar el camino.

A los Ingenieros; Christian Felipe Valderrama y Juan Pablo Herrera, mis agradecimientos, siempre me brindaron su apoyo y orientación; su aporte ha sido muy significativo en este proceso formativo y pieza clave en la construcción del proyecto.

Alber Fernando

Tabla de contenido

Introducción.....	8
1. Problema de Investigación.....	10
1.1 Planteamiento del Problema.....	10
2. Justificación.....	14
3. Objetivos.....	17
3.1 Objetivo general.....	17
3.2 Objetivos específicos.....	17
4. Marco referencial.....	18
4.1 Antecedentes.....	18
4.2 Marco conceptual.....	26
4.3 Marco teórico.....	30
4.3.1 Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible (EADS).....	30
4.3.2 Teoría conductual.....	33
4.3.3 Los Sistemas de Pagos por Servicios Ambientales (PSA).....	34
4.3.4 Agroforestería.....	37
4.4 Marco Legal.....	40
5. Plan estratégico frente a la conservación y/o recuperación de la microcuenca de la quebrada La Guagua.....	478
5.1 Respaldo investigativo.....	488
5.2 Procedimiento metodológico.....	488
5.3 Diseño central de la Propuesta Agroforestal.....	54
5.4 La Financiación de la Compensación por Servicios Ambientales.....	622
5.5 Articulación del Proyecto con el PBOT del Municipio de Palermo.....	655
6. Conclusiones.....	711
7. Referencias Bibliográficas.....	73

Lista de Imágenes

Imagen 1. Ubicación Municipio de Palermo	55
Parte Alta Microcuenca Quebrada la Guagua, Vereda Bombona Palermo	
Imagen 2. Huila.....	56
Imagen 3. Sistema de Trazado	58
Imagen 4. Siembra de plántula	59
Imagen 5. Sistema Agroforestal, Maderable y pan coger	59
Imagen 6. Sistema Agroforestal, Nogal y café.....	60

Lista de Figuras

Figura 1. Procedimiento metodológico.....	49
Figura 2. Aplicación de la estrategia.....	53
Figura 3. Aplicación de la estrategia: Proyecto de sostenibilidad comunitaria.....	62

Lista de Tablas

Tabla 1. Principios conceptuales de la EADS.....	32
Tabla 2. Desarrollo de Sistemas Efectivos de Pagos.....	35
Tabla 3. Marco legal	42
Tabla 4. Plan de mejora: Gestión Ambiental para Palermo –Huila.....	66
Tabla 5. Plan de mejora: Caracterización y Plan de Manejo de la microcuenca.....	68
Tabla 6. lan de mejora: Estrategias frente al Manejo de la microcuenca.....	69

Introducción

Colombia es un país privilegiado por su riqueza natural y biodiversidad; aproximadamente 59 millones de hectáreas se distribuyen en el territorio nacional; es el quinto país en cobertura de bosque primario, posee cerca de 8,5 millones de hectáreas, lo complementa 51.1 millones de hectáreas de bosque recuperado y 350.000 reforestado (FAO, 2010). Sin embargo, “para 2010 la superficie de cobertura boscosa total había descendido a 59, 021,810 hectáreas. De esta manera, en los últimos 20 años se perdieron 5.4 millones de hectáreas de bosque, un área del tamaño de Costa Rica” (García, 2014, pág. 3).

Con este daño causado y pronunciado sobre los bosques, Colombia viene disminuyendo su capacidad de conservación y producción de agua; el calentamiento global, la variabilidad climática, las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), agricultura extensiva, la tala y la minería ilegal, entre otras actividades, han incidido directamente en la disponibilidad de agua potable, que sumados al aumento poblacional, ha ocasionado que el 84% de los municipios del país presenten amenaza entre media y muy alta de desabastecimiento de agua. (Ordoñez, 2011)

El municipio de Palermo, ubicado al noroccidente del Huila, hace parte de los municipios que presentan dicho desabastecimiento; es así como la microcuenca de la quebrada La Guagua, fuente que abastece el acueducto municipal que provee el preciado líquido a 4.500 familias suscritas, en promedio 16.000 personas, presenta un eminente deterioro por: alteraciones climáticas, ganadería intensiva, tala de bosques, establecimiento de cultivos en zonas de protección, distritos de riego, quemadas, generado una reducción notable en el caudal de la quebrada La Guagua. En el año 2010 la línea de conducción que abastece el acueducto, garantizaba un caudal de 50 L/S; en la actualidad se ha reducido en un 50%, generando racionamientos en el suministro del líquido, según las Empresas Públicas del municipio de Palermo, EPP-ESP (2015).

El presente monográfico, identifica estrategias implementadas con éxito en diversas partes del territorio mundial, donde se ha presentado desabastecimiento de agua: Reforestación comercial, Pago por servicios ambientales, Agroforestería, Familias guarda bosques, Sistemas silvopastoriles, son algunas estrategias que se analizan para diseñar un modelo estratégico integral, que determine una secuencia de actividades participativas, orientadas en la recuperación, conservación y sostenibilidad de las microcuencas de la quebrada La Guagua, que abastece el acueducto municipal del casco urbano de Palermo Huila.

1. Problema de Investigación

1.1. Planteamiento del Problema

Gran parte del territorio colombiano está cubierto por bosque, esta incalculable riqueza ha sido afectada por actividades propias del hombre, que en su afán expansionista, de industrialización y desarrollo, consumen los bosques del país, minimizando el recurso hídrico, y contaminando el ambiente con las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Los habitantes del municipio de Palermo, siguen ejerciendo actividades agropecuarias acompañadas de prácticas inadecuadas de manejo y uso del suelo, eliminando extensiones de áreas boscosas y dedicándose a cultivos transitorios en pendientes pronunciadas que generan erosión; las prácticas improcedentes para el aprovechamiento del suelo en la ganadería también son vistas, al igual que las quemadas sin control; estos son factores decisivos frente al desequilibrio desatado en los ciclos ecológicos con lo cual desaparecen especies vegetales valiosas en la microcuenca de la quebrada La Guagua, en el mencionado municipio huilense.

A nivel nacional, la tala ilegal por su parte, hace un desfavorable aporte: anualmente los bosques tropicales colombianos, pierden unas 48 mil hectáreas de árboles, producto de esta actividad ilícita. Según el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés), en Colombia, las especies que más persiguen los traficantes, son maderas preciosas como algarrobo, cedro negro, palma colombiana y el linde; “Incluso, solo unas cuantas pulgadas de algunas valdrían lo mismo que un gramo de oro, que está a casi 100.000 pesos” (El Tiempo, 2016).

En el año 2014, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam) y el MINVIVIENDA, entregan al país, el Estudio Nacional del Agua; con él, se alerta sobre el potencial desabastecimiento del agua potable en comunidades urbanas y rurales, a causa del cambio climático, que ha minimizado significativamente las lluvias y prolongado los tiempos de sequía.

Allí se afirma que el consumo de agua en Colombia alcanza la cifra de 35.987 millones de m³ al año. El sector agrícola usa 16.760,33 millones de m³ equivalentes al 46,6%; el uso energético gasta el 21,5, el sector pecuario el 8,5% y el uso doméstico con el 8,3%. Se estima que tan solo el 20% del agua extraída y usada en procesos específicos de los usuarios, retorna a las fuentes hídricas. (Universidad Nacional de Colombia, 2015)

En Colombia se han establecido políticas ambientales mediante El Concejo Nacional de Política Económica y Social – CONPES; su principal objetivo es el uso sostenible de los bosques, consolidado la inversión económica nacional para mejorar la calidad de vida de la población, mitigando el impacto y contribuyendo en la recuperación de la biodiversidad perdida; “la política forestal del país está encaminada tanto a la recuperación, restauración y conservación de los ecosistemas, así como a la protección del ambiente y a la producción comercial de materias primas para la industria nacional e internacional” (Corrales, Diosa, & Domínguez, 2014, pág. 14)

Entre 1995 y 2014 se han reforestado en Colombia un total de 487,702 hectáreas de bosque, de las cuales, 258.076 han recibido recursos del Certificado de Incentivo Forestal (CIF), es decir 53% del total de plantaciones tienen fines comerciales. El CONPES (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2013), formuló la distribución de recursos para el CIF, el cual pretende garantizar una mayor equidad y eficiencia en la distribución de los recursos, determinada por porcentajes para las regiones del País. (DNP, 2007)

El CONPES 3806 (2014), recomendó al Ministerio de Agricultura y al DNP, formular un documento de recomendaciones para la consolidación y la articulación de la institucionalidad necesaria y del marco normativo para promover la reforestación comercial en Colombia; es así como se diseñan estrategias de divulgación, se desarrollan talleres en los municipios con el fin de capacitar a pequeños reforestadores en la presentación de proyectos, centrado en identificación de áreas potenciales para el desarrollo sostenible de la reforestación comercial, la cual pretende

establecer especie de alta demanda como Pinus, Eucaliptus, Nogal, Iguá, Acacia, Caucho, Guadua etc., que son utilizados para la fabricación de papel, industrias madereras, aplicaciones arquitectónicas y estructurales en la construcción y que adicionalmente, contribuyan en la producción de biomasa. (DNP, 2007)

Con ello, se visualiza el diseño de un modelo estratégico integral, que determine una secuencia de actividades participativas, orientadas en la recuperación, conservación y sostenibilidad de las microcuencas. El ejercicio cobra nuevos significados para el municipio de Palermo, cuando se dispone atenderse la política nacional, y enfrentar percances de su ejecución en la localidad, produciendo resultados adversos, en razón a la burocracia, la “lentitud en los trámites administrativos, elaboración de nuevos estudios, problemas de orden público, etc.” (Corrales, Diosa, & Domínguez, 2014, pág. 12)

En el Municipio de Palermo la administración municipal y las Empresas Públicas (EPP-ESP), han formulado estrategias que buscan proteger y recuperar la biodiversidad perdida en la microcuenca, por ende se han comprado predios en las veredas, El Carmen, Brisas de Nilo, Guadualito, San José, Bombona, que poseen una gran reserva natural y son abastecedoras de las principales fuentes Hídricas del Municipio, con la finalidad de establecer zonas de protección ambiental que contribuyan, con la recuperación, Protección y conservación de las cuencas hidrográficas (Alcaldía de Palermo, 2013).

Sin embargo, persisten los problemas de orden público en el sector rural, se descubren asentamientos humanos subnormales, se acepta la posibilidad de una inadecuada planificación del territorio, y se reconoce la existencia en parte de incompetencias a nivel interinstitucional; a ello se le suma la falta de políticas claras de educación y los reconocidos problemas de desempleo, que por el territorio nacional se visualizan, sin duda.

La Empresa de Servicios Públicos en la vigencia 2012-2015, celebró dos (2) contratos de reforestación en la microcuenca de la quebrada La Guagua, donde se pretendía reforestar cerca de 33 hectáreas de bosque; pero este no dio el resultado esperado, debido a que no se realiza el mantenimiento que requiere las plantas luego de la siembra; también afecta el cambio climático (fenómeno del Niño), que afectó reciamente el sector por esta época. (EPP-ESP 2015)

Por tal motivo la quebrada La Guagua, que abastece al acueducto del casco urbano, ha sufrido un reducción notable en su caudal; la EPP-ESP de Palermo afirma que en el año 2009, se hizo una optimización al acueducto, donde se logró traer a la planta un caudal de 50 L/S, logrando satisfacer las necesidades de las 4.500 familias suscritas (16.000 personas), que se proveen del acueducto; no obstante las alteraciones climáticas, la ganadería intensiva, la tala de bosques, el establecimiento de cultivos en zonas de protección, distritos de riego, quemas, han afectado la microcuenca, reduciendo el caudal en un 50%, impidiendo cumplir con la demanda hídrica de los habitantes, creándose la necesidad de implementar racionamientos, que alteran las necesidades básicas y la sana convivencia del pueblo palermuno. (EPP-ESP -2015)

Por la problemática anteriormente descrita y debido a la existencia de diversas políticas, programas y estrategias para la preservación de microcuencas, gracias a la geografía y a las condiciones sociodemográficas de Colombia, se pretende dar solución al siguiente interrogante: ¿Cuál puede ser la mejor estrategia de protección y rescate, que podría ser aplicada para conservar y recuperar la fuente hídrica de la microcuenca de la quebrada La Guagua, la cual abastece el acueducto municipal del casco urbano de Palermo -Huila?

2. Justificación

De acuerdo al Estudio Nacional del Agua (ENA), estudio presentado por el IDEAM con el fin de mantener un seguimiento (Calle, Rivera, Sarmiento, & Moreno, 2008) de la problemática que rodea al agua, afirma en sus últimos reportes, que Colombia presenta desabastecimiento en 318 cabeceras municipales en épocas de sequía, que afecta a una población aproximadamente 11.530.580 habitantes; las zonas más afectadas son Chiquinquirá, Paipa, Floresta, Soracá, Manzanares, Yopal, Neiva, Maicao, Santa Martha, Buga, Palmira, debido a su dependencia de Agua Verde (agua de lluvia almacenada en el suelo como humedad). El total de agua que se demanda en diferentes sectores a nivel nacional, es de 35.987 Millones de m³, que equivale a llenar 28 veces el volumen del embalse de Betania; el sector de mayor demanda es el agrícola con un 46,6%, seguido del sector energético con el 21.5%, el pecuario con el 8.5% y el doméstico con el 8.2% (ENA, 2104).

La disponibilidad de Agua Azul en el país, es decir, agua dulce consumida de los recursos hídricos del planeta (aguas superficiales y subterráneas), corresponde solo al 3%, mostrando claramente la poca disponibilidad del líquido, identificando la dependencia al volumen de agua verde que equivale al restante 97%, proveniente de la evaporación de los recursos hídricos. Aproximadamente el 62% de la lluvia en Colombia se convierte en oferta hídrica superficial equivalente a un volumen de 2012 km³, evidenciando la relación existente entre la disponibilidad de agua potable y cambio climático y en el país (ENA, 2104).

Las principales causas de afectación a los corredores de protección, que reducen la cobertura forestal en las microcuencas del Huila, son la tala de bosques, la invasión de los páramos, con fines de expansión de la frontera agrícola y ganadera, en zonas de alta montaña donde nace la mayoría de corrientes hídricas del Huila. La CAM en su informe de gestión 2105, en su proyecto

2.1 “Planificación, Ordenación y manejo de cuencas Hídricas”, manifiesta las intervenciones realizadas en áreas protectoras con el establecimiento de plantaciones forestales preservadoras y aisladoras de zonas de nacimiento, para conservación y amparo de los afluentes de las cuencas hidrográficas del Departamento. (CAM, 2015)

El presente proyecto es importante, debido a que Palermo es un municipio influyente en el Noroccidente del Huila, que presenta una constante de crecimiento poblacional en ascenso, derivado de su posición geográfica, turismo y Zona Industrial (Alcaldía de Palermo, 2013). Por lo tanto, requiere con urgencia, la recuperación del caudal de la quebrada La Guagua, que abastece el acueducto que provee del preciado líquido, a las 4.500 familias que figuran suscritas a las Empresas Públicas de Palermo (EPP), que en la actualidad están padeciendo de racionamientos de agua. (EPP-ESP 2015)

El acueducto de Palermo fue ampliado y optimizado en el año 2010, mediante contrato de Obra Pública No. 069 de 16 de diciembre de 2010, obteniendo un sistema ideal para el suministro del líquido. No obstante se ha identificado que la cuantiosa inversión no es suficiente para garantizar el suministro de agua a la población, ya que de 50 L/S que llegaban a planta en el 2010, tan solo están llegando 25 L/S en la actualidad (EPP-2015).

De esta forma, se puede concluir que se requiere intervención inmediata en la microcuenca, adoptando estrategias de recuperación y conservación que fomenten las condiciones ideales para la generación del recurso hídrico. La presente monografía identifica estrategias implementadas con éxito en diversas partes del territorio mundial, donde se ha presentado desabastecimiento de agua, identificando variables que generan dicha problemática.

La Producción de semillas forestales de variedades forrajeras enfatizadas en sistemas silbo pastoriles, el Plan de acción para la reforestación comercial, el pago por servicios ambientales, la implementación de programas Agroforestales, los resultados obtenidos en el programa del

gobierno nacional Familias guarda bosques, proporcionan estrategias e ideas que contribuyen con la recuperación, conservación y optimización de la microcuenca de la quebrada La Guagua.

Las estrategias mencionadas, pretenden involucrar a la comunidad palermuna, como parte de la solución, formulando incentivos en aquellas familias y/o personas que decidan contribuir con los programas de recuperación, conservación y sostenibilidad de la microcuenca; implementando nuevas prácticas de explotación agrícolas, protegiendo los bosques que estabilizan y mantienen la biodiversidad en la microcuenca, respetando las áreas protectoras de la fuentes, dando un uso racional al recurso hídrico, denunciando prácticas que atenten contra la microcuenca. Es decir, siempre va a ser imprescindible alcanzar a motivar a la comunidad para que voluntariamente sean herramienta fundamental en la recuperación de la microcuenca y adicionalmente reciban ingresos por su contribución y adopción de una postura ambientalista en la obtención de su sustento.

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Determinar estrategias de conservación y protección, que contribuyan con la recuperación y fortalecimiento, de la Microcuenca de la quebrada La Guagua que abastece el acueducto municipal del casco urbano de Palermo -Huila.

3.2. Objetivos específicos

- Determinar a través de un diagnóstico general, el desarrollo de algunos mecanismos acogidos a nivel nacional e internacional, para la conservación de cuencas hidrográficas y sus impactos en términos ambientales.
- Identificar alternativas de sostenibilidad en los bosques primarios, contribuyendo con la recuperación y conservación de las especies nativas, con mayor adaptadas en una microcuenca.
- Diseñar una propuesta de modelo integral, que mencione una secuencia de actividades participativas, orientadas en la recuperación, conservación y sostenibilidad de las microcuencas.

4. Marco referencial

4.1. Antecedentes

A continuación se exponen investigaciones consultadas en el mundo académico, iniciando con las de nivel nacional para luego hacer referencia a las de corte internacional, consideradas todas ellas valiosas y significativas, por la ampliación de conceptos y la propuesta de estrategias relevantes que aportan ideas participativas para la recuperación y fortalecimiento de las Microcuencas abastecedoras de fuentes hídricas, como lo es la de la microcuenca de la quebrada La Guagua en el municipio de Palermo –Huila; sin embargo, no se termina el subcapítulo sin exponer lo señalado a nivel local en documentos públicos.

En el territorio colombiano, se tiene que el estudio titulado “Proceda en la comunidad chimbuza como estrategia para la conservación de la quebrada la sardinera” (Pantoja & Guanga, 2016), de la Fundación Universitaria Los Libertadores, es un significativo antecedente; los investigadores se propusieron desarrollar una propuesta que vinculara estrategias pedagógicas y ambientales orientadas en los procesos de reforestación y protección de la riqueza natural del nacimiento de la quebrada la Sardinera del municipio de Ricaurte, Nariño. Los autores alcanzaron la vinculación de estudiantes y comunidad en general, en el diagnóstico de la problemática ambiental que afrontaba la comunidad, logrando despertar compromiso en la recuperación del ambiente degradado; a eso se le suma la instauración de vivero forestal de especies nativas en el centro educativo, que a futuro cubrirán los suelos afectados en la microcuenca de la quebrada la Sardinera.

También en Colombia, Moreno y Lamilla (2015), con el respaldo de la UNAD, plantean como alternativa de recuperaciones de la microcuenca de la quebrada Garzón en el departamento del Huila, la caracterización de todos los actores que intervienen en la conformación de la cadena

productiva de la guadua, con la cual se pretende mantener el equilibrio hídrico sostenible y aseguran las riberas de los ríos y quebradas, atraer la fauna y la flora enriqueciendo el ecosistema, captar mayor cantidad de CO₂, y en términos económicos, la especie ofrece una diversidad de usos dentro de los que se destacan:

Material de construcción (esterillas, casetón y tacos) o de actividades agropecuarias (cercas, bancas, trinchos, canales, tutores), *Productos industrializados* (paneles, aglomerados, pisos, laminados, muebles, pulpa y papel, palillos), *Productos artesanales o de diseño* (alfombras, utensilios de cocina, bolígrafos, instrumentos musicales, lámparas, entre otros), *Producto alimenticio*, *Planta decorativa*. Lo que posiona a la guadua como una interesante alternativa en la conservación, recuperación y sostenibilidad de las microcuencas por su rápido esparcimiento, nivel de tolerancia climática y amplio rango comercial.

Por su parte Salazar (2014), con el respaldo de la UNAD, realizó un investigación en el municipio de Páez ubicado al nororiente del departamento de Cauca, específicamente en la cuenca El Caspe, que abaste el acueducto de la vereda La Florida, e implementó con éxito un proyecto de reforestación con las especies de, *Erythrina edulis* (chachafruto) y Guadua bambusa, la que se conoce comúnmente como guadua; esta tiene una capacidad ideal de almacenamiento que a también contribuye con la contención de terrenos erosivos y adicionalmente es altamente utilizada en la construcción, cercados y entables para el establecimiento de cultivos. El Chachafruto es un árbol leguminoso fijador de nitrógeno, sus hojas al caer actúan como fertilizante mejorando la calidad del suelo y reteniendo la humedad, también contribuye con la existencia y sostenibilidad de la flora y fauna. (Salazar, 2014).

Prosiguiendo con experiencias nacionales, la Universidad de Manizales, con el estudio denominado Análisis de los programas forestales implementados en la cuenca hidrográfica del río, Riofrío departamento del Valle del Cauca (Corrales, Diosa, & Domínguez, 2014), y frente a las

dificultades y falencias de los programas forestales que se implantan en nuestro país, se propusieron analizar la efectividad de los programas forestales ejecutados en la cuenca hidrográfica del río Riofrío en el periodo comprendido entre el año 2005 y 2010. Con la investigación se determinó que la reforestación adelantada en la Cuenca Hidrográfica del mencionado río, fue un gran avance en la protección y recuperación del afluente hídrico, es de aclarar que la carencia de educación ambiental por parte de los usuarios, no reconocen el favorecimiento que conlleva una reforestación protectora en una cuenca hidrográfica. Se descubrió que las reforestaciones ejecutadas entre 2005-2010 tuvo un porcentaje de efectividad del 70% contribuyendo con la conservación y restauración del ecosistema.

Zapata Marulanda (2010), en la Universidad Tecnológica de Pereira, a través de su Facultad de Ciencias Ambientales Administración del medio ambiente, con sede en Pereira, presentó su estudio titulado Formulación de un proyecto ambiental para la microcuenca de la quebrada aguazul (municipio de Dosquebradas) utilizando la metodología general ajustada 2 (MGA 2). El proyecto se enfocó en la exploración del desarrollo sostenible, logrando obtener el mayor margen de aprovechamiento de la microcuenca de la quebrada Aguazul, pretendiendo integrar de manera directa e indirecta a las comunidades asentadas en ellas como pilares fundamentales en pro de la conservación del equilibrio de la microcuenca y demás comunidades. El estudio logra concluir la necesidad de la intervención técnica y racional sobre la actividad humana en la microcuenca; de ella se derivan efectos impactantes como la deforestación, el uso inadecuado del suelo, la desprotección de las zonas reguladoras del caudal, el desgaste de los suelos y la contaminación de las aguas con el uso y manejo inadecuado de las aguas residuales.

Por su parte, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (Restrepo, 2011), plantea el Plan de Acción para la Reforestación Comercial en Colombia, motivado en el crecimiento de la población y de su capacidad adquisitiva que incrementa continuamente la demanda de madera,

haciendo uso de bosques naturales como Plantaciones Forestales. Indica la FAO que en el 2009 el 63% de la madera empleado industrialmente proviene de los bosques naturales mientras que ya el 37% se obtiene en plantaciones forestales previéndose que en el futuro la demanda de madera se atenderá principalmente con la producida en plantaciones.

Esta parte del capítulo, permite reconocer que en documentos públicos se indica que Colombia cuenta con enormes potencialidades para desarrollar programas de reforestación comercial, por su posición geográfica cercana a los principales centros de consumo de productos forestales, en gran medida; cuenta además con un área de 17 millones de hectáreas aptas para reforestación distribuidas en varios pisos altitudinales, y una diversidad de especies forestales comerciales como: Pinos, *Eucalyptus*, Acacia, Nogal, Aliso, especies con doble uso industrial como Caucho o para especiales aplicaciones arquitectónicas y estructurales en la construcción como la Guadua. (Ministerio de agricultura y desarrollo rural, 2011)

El Ministerio de agricultura y desarrollo rural, también viene a esta parte de los antecedentes con insistencia, puesto que asegura que debido a los drásticos cambios en los períodos de precipitación, se han presentado impactos negativos en la economía, situación que hace necesario adoptar medidas urgentes y eficaces con el fin de restaurar los procesos ecológicos y garantizar el suministro de bienes y servicios básicos para el desarrollo económico y social, previniendo futuras catástrofes por fenómenos climáticos y garantizando el mantenimiento de la diversidad biológica y cultural, metas que se pretenden alcanzar con el incremento en áreas reforestadas en el territorio nacional. Por ende, el plan que se desvela desde el orden nacional, pretende impulsar la reforestación comercial como motor estratégico del sector agropecuario, promoviendo la competitividad de los productos forestales y contribuyendo con la prevención de los efectos adversos ocasionados por los fenómenos climáticos. (Ministerio de agricultura y desarrollo rural, 2011)

Asimismo, el CONPES 3806 (2014), recomendó al Ministerio de Agricultura y al DNP, formular un documento de recomendaciones para la consolidación y la articulación de la institucionalidad necesaria y del marco normativo para promover la reforestación comercial en Colombia; en estos términos, se diseñan estrategias de divulgación, se desarrollan talleres en los municipios con el fin de capacitar a pequeños reforestadores en la presentación de proyectos, centrado en identificación de áreas potenciales para el desarrollo sostenible de la reforestación comercial, la cual pretende establecer especie de alta demanda comercial, de adaptación eficiente en el territorio nacional, que mitiguen y contrarresten el desabastecimiento hídrico del país.

Se considera también un antecedente, el hecho consistente en que la Empresa de Servicios Público -vigencia 2012-2015-, celebro dos (2) contratos de reforestación en la microcuenca de la quebrada La Guagua, donde se pretendía reforestar cerca de 33 hectáreas de bosque, pero este no dio el resultado esperado, debido a que no se realiza el mantenimiento que requiere la plántula luego de la siembra, también perturba el fenómeno del Niño, que afectó duramente el sector por esta época.

Se destaca además que en el año 2010 se celebró el contrato de Obra Pública No. 069 de 16 de Diciembre de 2010 con el cual se optimizó el acueducto Municipal, a pesar de los esfuerzos realizados para recuperar la microcuenca de la quebrada La Guagua, estos no han sido contundentes y el deterioro es eminente: la ganadería intensiva, la tala de bosques, establecimiento de cultivos en zonas de protección, siguen afectando la cuenca, reduciendo en un alto porcentaje el caudal de la fuente hídrica que abastece el acueducto del casco urbano de Palermo Huila. (EPP-ESP, 2015)

En cuanto a nivel internacional, se destaca, entre otros, a Ramos & Moreira (2015), de la Universidad Técnica de Machala, en el Ecuador, quienes presentan alternativas para la protección

y conservación de las fuentes hídricas, pertenecientes a la microcuenca de La Quebrada Balsas, donde se implementó un plan de reforestación y cercado, para la conservación y protección de las zonas de captación de agua y márgenes de las quebradas, implementando como base del cercado la especie *porotillo*, que posee la característica de retoñar nuevamente y renacer formando una barrera viva que complementa la reforestación. También se implementó una nueva alternativa de manejo en la exportación porcícolas, mediante el método de cama profunda que reducen los vertimientos de contaminantes a la fuente hídrica.

El Centro agronómico tropical de investigación y enseñanza, en Costa Rica, con la investigación de Mejía, (2014), también se destaca aquí como antecedente. Frente al problema de la rápida deforestación y degradación de bosques que impiden la sostenibilidad del recurso hídrico en la microrregión hidrográfica Balalaica de Costa Rica, el autor se propuso analizar las dinámicas socioecológicas de la reforestación en dicha microrregión hidrográfica, logrando determinar que la reforestación joven de *Pinis Caribea* presenta mayor tasa de infiltración que el presentado bajo Gramíneo y arbustos propios de la Microrregión. Lo que indica que vale la pena reforestar que los árboles plantados tienen un efecto positivo sobre la tasa de infiltración. Esto también contribuye a la reducción de la erosión hídrica y del riesgo potencial de inundaciones en las partes bajas, todas estas son problemáticas comunes de las cuencas rurales centroamericanas, que se pueden disminuir con la reforestación.

Pasando a México, el Colegio de la Frontera Sur Chiapas, Benez, Kauffer y Álvarez (2010), se propusieron identificar las percepciones ambientales de la calidad del agua superficial en la microcuenca del río Fogótico y, mediante el análisis de los testimonios, se observó que las percepciones de los grupos sociales sobre la calidad del agua de los ríos y arroyos en la microcuenca del río Fogótico son heterogéneas, en la mayoría de las ocasiones, entre los grupos y dentro de los mismos. Ello refleja la complejidad y la interconexión entre las dimensiones culturales y del

entorno encontrada en la investigación, como la cosmovisión sobre el agua y la localización en la microcuenca que influyen en el proceso perceptivo. Por otro lado, la heterogeneidad, lejos de ser una desventaja, permite a su vez dimensionar la complejidad y amplitud de la problemática del agua.

También en México, con el respaldo del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-IPN), Febles-Patrón, Novelo y Batllori (2009), reconocieron que los humedales costeros de Yucatán México, son afectados por aspectos Naturales y Antropogénicos: La expansión urbana que ha requerido la construcción de vías y puertos que afectan el ecosistema, como también la apertura costera que permite la filtración de Aguas Marinas; la sedimentación de manantiales y los huracanes, son la muestra de ello. Llegando a la conclusión de que las plántulas de manglar han tenido una buena adaptación gracia a la regulación del nivel de inundación, la salinidad del agua controla su crecimiento. Por otra parte, la construcción de camas de sedimento para controlar el grado de inundación, demostró ser una técnica útil para favorecer la sobrevivencia de mangle negro, mientras que el desazolve de manantiales y la disminución de la salinidad del agua, aseguran un mejor desarrollo de las plántulas.

Russo (2013), participando en el V Congreso Nacional de Cuencas Hidrográficas San José, Costa Rica, logra señalar aportes de las plantaciones de bambú en el manejo de cuencas. Enfrentando la pérdida de recursos naturales, por explotación agrícola excesiva, que provoca erosión en los suelos, contaminación de fuentes hídricas y afectación a flora y fauna, se prevé una manera de controlar la erosión, atenuar la escorrentía, regular el agua, y disminuir contaminación. Para ello se propone que a través de las plantaciones de Bambú, (guadua), en las riveras de ríos y quebradas, se puede conseguir la recuperación de la biodiversidad, estableciendo tácticas, parámetros y acciones que permiten administrar de manera eficiente el agua y los recursos naturales de las cuencas de San José, Costa Rica.

Regresando al Ecuador, se tienen a Delgado & Calle (2012), quienes realizan un trabajo investigativo práctico, con los pobladores de Ñamarín, habitantes de municipio de Nabón Ecuador, quienes padecen afectaciones de salud a consecuencia de la mala calidad del agua, generada por la contaminación en los páramos donde nacen los vertimientos de agua que abastecen la comunidad. Por tal motivo, adoptaron un programa de reforestación, que mejora la capa de vegetación y a su vez promueve en la población actitudes de conservación y protección de los recursos naturales (Agua, Suelo, Aire), mediante la realización de talleres prácticos de capacitación e intercambio de experiencias con otras organizaciones, en temas relacionados con la gestión comunitaria, operación y mantenimiento de los sistemas de agua y conservación de los recursos naturales, que les proporcione enriquecimientos y fortalecimiento del espíritu ambiental.

No deja de ser interesante mencionar que la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en el Ecuador, respalda el estudio de Aguilar y Ayuy (2013), en el cual se atiende la difícil problemática ambiental, causada por la deforestación, afectaciones a la salud humana, destrucción de flora y fauna silvestre, pérdida de la biodiversidad en la amazonia de Riobamba – Ecuador; su propuesta consiste en la reforestación con especies nativas la zona aledaña a las inmediaciones del Colegio, correspondiente a una hectárea en la cuenca hidrográfica del Río Jurumbaino con la participación de los Estudiantes del Colegio 27 de Febrero de la ciudad de Macas.

El departamento de Promoción Forestal/ Dirección de Fomento Forestal /INAFOR, Centro América, con García (2003), presenta la investigación referente a la producción de semillas forestales de especies forrajeras, mediante el establecimiento de un sistema silvopastoril, donde se mantienen árboles y/o arbustos que produzcan forrajes que tengan un alta fuente proteínica para alimentación animal; también se presentan otras alternativas para el aprovechamiento silvopastoril: Construcción de cercas vivas para delimitar los potreros, pasturas en callejos, involucrando la siembra de forrajes herbáceos en las hileras de los árboles y arbustos, arboles maderables o frutales

en potreros para proporcionar sombra y alimentos para los animales y generar ingresos a través de la venta de madera y frutas, especies promisorias forestales forrajeras para producción de semilleros forestales, Plantas Medicinales, Forrajes etc. Siendo el componente forestal una alternativa de diversificación económica y capitalización a mediano (5 años) y largo plazo (10 años a más), contribuyendo con el fortalecimiento de áreas de explotación agrícola en biodiversidad y cobertura boscosa, de vital importancia en el fortalecimiento de microcuencas abastecedoras de fuentes hídricas.

4.2. Marco conceptual

Una de las problemáticas más sentidas, que inquieta tanto a entes gubernamentales como a la comunidad en general, es la considerable disminución de agua potable para el abastecimiento humano. Las fuentes de estudio consultadas, referencian aspectos y conceptos fundamentales que proporcionan teorías, investigaciones y avances aplicados con éxito en la recuperación y conservación de microcuencas abastecedoras de agua potable. Con las cuales se proyectara la construcción de un modelo integral, que contribuya con la reparación de la microcuenca de la quebrada la guagua del municipio de Palermo Huila.

Áreas hidrográficas o macro-cuencas

Corresponden a las cinco macro-cuencas o áreas hidrográficas del país: Magdalena-Cauca, Caribe, Orinoco, Amazonas y Pacífico, que son objeto de planes estratégicos, instrumentos de planificación ambiental de largo plazo con visión nacional y constituyen el marco de formulación, ajuste, y/o ejecución de los diferentes instrumentos de política, planeación, gestión y seguimiento

+

existentes en cada una de ellas, los planes estratégicos se formularán a escala 1: 500.000.

Zonas hidrográficas

Corresponden a las definidas en el mapa de zonificación hidrográfica de Colombia, las cuales son el espacio para monitorear el estado del recurso hídrico y el impacto que sobre éste tienen las acciones desarrolladas en el marco de la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. El instrumento de planificación de las zonas hidrográficas es el programa nacional de monitoreo recurso hídrico.

Subzonas hidrográficas o su nivel subsiguiente

Corresponden a las cuencas objeto de ordenación y manejo, definidas en el mapa de zonificación hidrográfica del IDEAM, en las cuales se formularán e implementarán los planes de ordenación y manejo de cuencas (POMCA).

Cuenca Hidrográfica

Para decirlo con Mojica (2015), “las cuencas son áreas naturales que recolectan y almacenan el agua que se utiliza para el consumo humano y animal, sistemas de riego agrícola, dotación de agua a las ciudades y hasta para producir la energía eléctrica” (pág. 3). La Cuenca Hidrográfica es un territorio que se drena por único sistema de drenaje natural, es decir, que drena sus aguas al mar a través de un único río, o que vierte sus aguas a un único lago (Mojica, 2015). Para optar por la definición explícita en el Decreto 1640 de 2012¹, se tiene que una cuenca hidrográfica, es

el área de aguas superficiales o subterráneas, que vierten a una red hidrográfica natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor, que, a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de agua, en un pantano o directamente en el mar. (Corrales, Diosa, & Domínguez, 2014, pág. 45)

¹ Reglamentario del Código de Recursos Naturales.

En ese sentido, una cuenca hidrográfica es delimitada por la línea de las cumbres, también llamada divisoria de aguas (Calderón, 2011). Se precisa aclarar que las subcuentas, forman un conjunto de microcuencas que drenan a un solo cauce con caudal fluctuante pero permanente (Cuenca Hidrográfica). En cuanto al desempeño de una cuenca, se resalta que en relación a la “disponibilidad de agua, es un sistema complejo dada la intervención de variables biofísicas, climáticas, cobertura vegetal, estructura geológica y tipo de suelos, todas las cuales inciden en la sostenibilidad del recurso hídrico” (Corrales, Diosa, & Domínguez, 2014, págs. 47-48).

Microcuenca

La microcuenca, por su parte, es el área en la que su drenaje va a dar al cauce principal de una subcuenca; es decir, que una subcuenca está dividida en varias microcuencas.

Es una pequeña cuenca de primer o segundo orden, en donde vive un cierto número de familias (Comunidad) utilizando y manejando los recursos del área, principalmente el suelo, agua, vegetación, incluyendo cultivos y vegetación nativa, y fauna, incluyendo animales domésticos y silvestres. Desde el punto de vista operativo, la microcuenca posee un área que puede ser planificada por un técnico contando con recursos locales y/o un número de familias que pueda ser tratado como un núcleo social que comparte algunos intereses comunes (agua, camino, organización, etc.) (Calderón, 2011, pág. 20).

Recurso hídrico

Recurso hídrico es el conjunto de los cuerpos de agua con los que cuenta el planeta; incluye a los océanos, los ríos, los lagos, los arroyos y las lagunas. En el planeta, “el principal recurso natural afectado por la actividad antrópica es el agua” (Ramos & Moreira, 2015, pág. 10), y rodeándola, se aprecian los bosques; “los bosques desempeñan una función particular en la conservación de los recursos hídricos, la deforestación lleva a su degradación, con perjuicio para el abastecimiento urbano del agua, la generación de energía hidroeléctrica y la irrigación agrícola”

(Sánchez, 2013, pág. 33); además, “los bosques ayudan a mantener y regular los cursos de agua” (Ramos & Moreira, 2015, pág. 27).

Así es como se puede asegurar que “muchas de las actividades antrópicas necesitan del recurso hídrico para poderse llevar a cabo, sin embargo, la devolución de este recurso a su fuente natural ocasiona un carácter de impacto hacia ríos o quebradas cual sea su caso” (Ramos & Moreira, 2015, pág. 4). En Colombia, es el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales “IDEAM”, el ente encargado del “monitoreo del estado del recurso hídrico en el marco de la política nacional para la gestión integral del recurso hídrico” (Corrales, Diosa, & Domínguez, 2014, pág. 56).

Reforestación

La reforestación, según Mejía (2014) puede tener varios significados, “y no necesariamente corresponde a la restitución del bosque original” (pág. 4). El término reforestación, citando a Nieuwenhuis (2010) se enmarca en:

Plantación. Cultivo forestal en donde se establecen árboles por medio de la plantación y/o la siembra directa o el uso de rebrotes, ya sea con especies nativas o exóticas y que reúne los siguientes criterios: una, dos o unas pocas especies, coetáneo y espaciamiento regular.

Aforestación. El establecimiento de un bosque, rodal o cultivo de árboles en un área que nunca ha sido reforestada o donde la cobertura forestal ha estado ausente por mucho tiempo; según Evans, Pancel, citado por Camirand (2002), por al menos 50 años.

Reforestación. El establecimiento de un bosque, rodal o cultivo de árboles en un área donde la cobertura forestal ha sido recientemente removida; según Evans, Pancel, citado por Camirand (2002), dentro de los últimos 50 años.

Forestación. El término forestación se utiliza muchas veces igual al término aforestación. Sin embargo, en Alemania se refiere a la reforestación de un tala rasa, así como a la aforestación de tierras agrícolas. Se indica que

La reforestación es una actividad que en el ámbito de la silvicultura se dedica a repoblar zonas que en el pasado histórico reciente estaban cubiertas de bosques que han sido eliminados por diversos motivos. Otros llaman reforestación a la plantación más o menos masiva de árboles, en áreas donde antes no existieron bosques. Igualmente se refieren al conjunto de técnicas que se necesitan aplicar para crear una masa forestal, formada por especies leñosas. (Corrales, Diosa, & Domínguez, 2014, pág. 28; citando a la Dirección General de Educación Ambiental y Sostenibilidad)

4.3. Marco teórico

El presente documento pretende a partir de este subcapítulo, hacer referencia a un conjunto de ideas, procedimientos y teorías implementadas con éxito, que permiten diseñar un modelo estratégico integral, con el cual se establezca una secuencia de actividades participativas, orientadas en la recuperación, conservación y sostenibilidad de la microcuenca de la quebrada La Guagua, que abastece el acueducto municipal del casco urbano de Palermo -Huila.

4.3.1. Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible (EADS).

Por décadas se pensó que con solo la Educación Ambiental (EA), se avanzaría en el tema de la protección ambiental y que sus mecanismos acogidos tanto a nivel nacional como internacional, frente al tema de la conservación de cuencas hidrográficas y sus impactos en términos ambientales sería totalmente positivo, pero la realidad ha demostrado otro rumbo.

La EA forma parte de una larga trayectoria histórica, a través de la cual ha ido adquiriendo una triple pertinencia: social, ambiental y educativa. En la EA surgen diversas corrientes de pensamiento y de prácticas determinadas por las raíces ideológicas y éticas de los diversos protagonistas, y por

las diferentes representaciones de la educación, del medio ambiente y del desarrollo que ellos adoptan (Sauvé, Orellana, Sato, 2002) (Pozo & Gutiérrez, 2006, pág. 23).

Cuando se descubre que es viable relacionar la educación con el desarrollo, puesto que los sistemas educativos dominantes son “los que determinan el tipo de sociedad y de individuo que prevalece y, por consiguiente, el grado, la forma y, sobre todo, la *orientación* del desarrollo que se pretende lograr” (Vega Marcote, Freitas, Álvarez Suárez, & Fleuri, 2007, pág. 540), se reconoce el valor de la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible (EADS) como el enfoque que brinda mayores soluciones a las problemáticas ambientales locales y globales.

La Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible (EADS), se ha de apreciar como “una educación con vocación de ir hacia la integración del desarrollo humano en las coordenadas de una progresiva reconciliación con el medio ambiente” (Pozo & Gutiérrez, 2006, pág. 23). La intención promulgada por la ONU en el año 2002 frente a la educación para el desarrollo sostenible, visto como uno de “los ocho grandes desafíos de la humanidad” (Pozo & Gutiérrez, 2006, pág. 28), se sostiene en la misma UNESCO; este desafío lo afronta la EADS, la cual se proyecta tras el reto fundamental de capacitar “a los sujetos para que adquieran y apliquen conocimientos, actitudes y comportamientos a favor del entorno tanto en su vida cotidiana como a nivel planetario” (Vega Marcote et al., pág. 543).

En la UNESCO se dio la declaración del Decenio de la Educación para el Desarrollo Sostenible (DEDS), y “en esta Declaración, la entidad caracteriza la sostenibilidad como una categoría sistémica compleja que incluye e interrelaciona los aspectos económicos, sociales, culturales y ambientales del desarrollo humano que se deben contemplar en los procesos de formación” (Minguet & Solís, 2009, pág. 221). Precisamente la EADS, apoya la visión de este organismo internacional, puesto que lo que se ha de pretender es Impulsar una educación solidaria que contribuya a una correcta percepción del estado del mundo, que sea capaz de generar actitudes y

compromisos responsables, y que prepare a los ciudadanos para una toma de decisiones fundamentadas dirigidas al logro de un desarrollo culturalmente plural, socialmente justo y ecológicamente sostenible. (Gutiérrez, Calvo, & Benayas, 2006, pág. 26)

PRINCIPIOS CONCEPTUALES DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL E INTERCULTURAL PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE		
Visión sistémica	complejidad	“Glocalización”
<ul style="list-style-type: none"> • El medio como realidad natural, social, etc. Con fronteras, factores y componentes interrelacionados. • Hacer confluir las interacciones y retracciones entre el todo y las partes. • Perspectiva integradora que aproveche la colaboración interdisciplinar, transdisciplinar. • Reflexionar acerca de la composición, estructura, ... del medio. • En que nada tiene lugar aisladamente, todo está supeditado a la realidad natural y cultural de la que forma parte. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sustitución de modelos de análisis clásicos por aquellos que validen las realidades ambientales complejas. • Los modelos trascienden lo descriptivo y buscan explicaciones a las interrelaciones de variables ambientales, sociales y culturales. • Considerar que la estructura organizativa de la realidad es compleja. • Pensar en lo uno y en lo múltiple conjuntamente. • Considerar las nociones de orden, desorden, necesidad, azar, recursividad, y sus interrelaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las estrategias de acción ambiental global, deben conjuntar los valores de equidad y solidaridad, así como incardinarse con procesos sociales, económicos y culturales locales. • En una percepción “glocal” de la realidad (pensar y actuar local y globalmente). • Principio de precaución local y global. • Favorecer y potenciar la participación activa y regular de todos los agentes sociales implicados a nivel “glocal”. • Síntesis para analizar, relacionar y comprender el entorno próximo y el lejano.
<p style="text-align: center;">Desarrollo sostenible</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reducir el uso de recursos y la producción de residuos, reutilizar y reciclar. • Preservar los ecosistemas frágiles (biodiversidad). • Mantener el capital natural constante y la capacidad de carga de la Naturaleza; así como la consideración de los ciclos naturales. • Desarrollo de una economía con restricciones ecológicas y evaluación de los impactos ambientales (principio de precaución). • La necesidad de alcanzar objetivos sociales, según las culturas, en lugar de objetivos individuales. • Redirigir los gastos militares hacia objetivos sociales y medioambientales. • Igualdad social y calidad de vida (equidad). La solidaridad intra e intergeneracional. 		

Tabla 1. Principios conceptuales de la EADS
Fuente: Vega Marcote et al., pág. 544.

El fin que tiene la EADS en estos términos, es acondicionar la práctica educativo ambiental a los elementos socioculturales, al punto de intensificar el abordaje de diagnósticos “que permitan objetivar los avances y evaluar los resultados de las acciones a corto, medio y largo plazo” (Gutiérrez, Calvo, & Benayas, 2006, pág. 26). De ahí que se plantee con este enfoque precisas directrices (Tabla 1), que “las estrategias y los planes ambientales deben promover cambios conscientes y voluntarios en el mundo de lo ambiental y de lo social, a partir del trabajo educativo” (Pozo & Gutiérrez, 2006, pág. 26).

4.3.2. Teoría conductual.

La teoría conductual es la teoría para que respalda la presente propuesta; y es que en razón a que “las iniciativas para la organización y manejo de áreas boscosas y de aptitud forestal parten de necesidades internacionales, nacionales y locales” (Corrales, Diosa, & Domínguez, 2014, pág. 25), es que se habla de la necesidad de fomentar una conducta y una actitud proambiental. Al igual que ante los comportamientos del hombre, el individuo dentro de la sociedad a la que pertenece,

Se encuentra bajo el control de estímulos y de contingencias externas, ya sea como variables antecedentes (estímulos discriminativos), ya sea como variables consecuentes (reforzamiento positivo, castigo o extinción). Un individuo demostrará ser competente y responsable desde el punto de vista ambiental si, al presentarle estímulos que puedan dar pruebas de su conducta proambiental, recibe refuerzos inmediatos de la aceptabilidad de esa conducta. (Pozo & Gutiérrez, 2006, pág. 43)

Ahora bien, dentro de este marco explicativo del comportamiento proambiental, se asegura que en el conductismo no hay explicaciones internas al individuo que puedan ser estudiadas científicamente a la hora de describir el comportamiento proambiental. Todo se reduce a la presencia de factores extrínsecos, que, en forma de refuerzo o de castigo, hacen que se mantenga una determinada tasa de conducta proambiental. (Pozo & Gutiérrez, 2006, pág. 44)

Un factor que influye en el comportamiento del colombiano es que en el país, “las plantaciones forestales han sido utilizadas desde la segunda mitad del siglo XX para la protección de cuencas asociadas al manejo del recurso hídrico” (Castaño Villa & Morales Betancourt, 2008, pág. 4358); y esa oportunidad de reforzar conciencia ambiental, sumada a la posibilidad de que “los refuerzos y los incentivos ambientales, desde este marco teórico, pueden ser materiales (de carácter económico tales como reducción de impuestos, puntos...), o bien inmateriales, como complementos sociales (reconocimientos públicos, premios...); mientras los castigos pueden ser multas o penalizaciones” (Pozo & Gutiérrez, 2006, pág. 44), hacen que la comunidad despierte a una actitud proambiental que se ajuste a las competencias globales y a la normatividad local.

Con esta teoría, no solo se contribuye a la recuperación y conservación de las especies nativas en una microcuenca, sino que también se brinda la oportunidad de diseñar un modelo estratégico integral, que determine una secuencia de actividades participativas, orientadas en la recuperación, conservación y sostenibilidad de las mismas.

4.3.3. Los Sistemas de Pagos por Servicios Ambientales (PSA).

Basándose en el hecho de que la naturaleza provee bienes y servicios “que generan bienestar en la población” (Di Paola, 2011), y que entre dichos bienes se encuentra la protección de cuencas hídricas, surge este enfoque denominado ‘Sistemas de Pagos por Servicios Ambientales’ –SPA (de aquí en adelante se denominará con su abreviatura). Este modelo teórico, pretende que “una parte de los beneficios recibidos por los beneficiarios de los servicios ambientales sean capturados y transferidos a los usuarios de tierras a fin de incentivar la protección de los ecosistemas” (Stefano & Gunars, 2003, pág. 4). Es de anotar que “el concepto PSA engarza con varias de las líneas de la Estrategia Ambiental del Banco Mundial” (Stefano & Gunars, 2003, pág. 4).

Para nadie es un secreto que las partes altas de las cuencas, desde donde se abastecen de servicios hídricos las localidades, “suelen estar habitadas por campesinos pobres, y los pagos por servicios ambientales podrían representar importantes incrementos a sus ingresos” (Stefano & Gunars, 2003, pág. 5), es entonces cuando se requiere “esfuerzos especiales para asegurar que los pobres tengan acceso a las nuevas oportunidades creadas por los programas de PSA” (Stefano & Gunars, 2003, pág. 5), cuyo principio central asume que son los proveedores de servicios ambientales quienes resultan compensados económicamente por los mismos, mientras que los beneficiarios de los servicios han de pagar por ellos (Tabla 2); esto, “como una forma de asegurar la conservación de los ecosistemas que los generan” (Di Paola, 2011, pág. 543).

Principios generales del enfoque PSA		
Los pagos tienen que ser continuos	Los pagos tienen que ser dirigidos	Hay que evitar crear incentivos perversos
<ul style="list-style-type: none"> • Los beneficios buscados suelen ser de naturaleza continua. Para que esos beneficios se mantengan año tras año, los usuarios de tierras deberán recibir los pagos a su vez año tras año para que el incentivo a mantener un determinado uso de la tierra se mantenga. 	<ul style="list-style-type: none"> • Un sistema de pagos no diferenciados, que pague a todos los usuarios de tierras por igual, suele ser menos eficiente (al requerir mayores pagos para conseguir el mismo nivel de beneficios) que un sistema de pagos dirigidos, y hace difícil adaptar las intervenciones a las necesidades particulares de cada situación. Sin embargo, un sistema de pagos dirigidos puede ser más costoso de implementar que un sistema de pagos no dirigidos. Así pues, es necesario alcanzar un equilibrio entre las ganancias en eficiencia y el costo de implementación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Por ejemplo, pagos por reforestación pueden animar a los usuarios de tierra a cortar árboles en un primer momento, a fin de poder recibir el pago cuando la reforestación tenga lugar.
<p>La Financiación de la Compensación por Servicios Ambientales. Una vez identificados los beneficiarios, es necesario desarrollar un sistema de cobros (<i>check</i>). Esto es más fácil de llevar a cabo cuando los beneficiarios son fácilmente identificables y ya están organizados, al facilitar tanto la negociación como la transferencia financiera. Por ejemplo, un pago adicional puede ser sumado a la factura del agua por municipios.</p>		

Tabla 2. Desarrollo de Sistemas Efectivos de Pagos
Fuente: Stefano & Gunars, 2003

Si se revisan los casos de PSA existentes en Latinoamérica y se buscan estrategias vigentes al respecto, se hallan interesantes aportes. Así como la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio,

llevada a cabo en el año 2005, estableció cuatro categorías de servicios (provisión, regulación, culturales y de soporte), la *World Wide Fund for Nature* (WWF) también define cuatro tipos de servicios, siguiendo a Di Paola (2011):

1. *Secuestro de carbono*: Los sumideros cumplen un rol de importancia al absorber el carbono atmosférico, actividad de importancia frente al calentamiento global.
2. *Conservación de la biodiversidad*: Asociado a la preservación de las diversas formas de vida presentes en los bosques, como de los recursos genéticos aún desconocidos.
3. *Protección de cuencas hidrográficas*: Los bosques son una fuente importante para regular los flujos hídricos y mantener la calidad del agua así como en la reducción de la sedimentación favorecida por la erosión de los suelos desnudos luego del desmonte.
4. *Belleza escénica y patrimonio cultural*: Los bosques brindan esparcimiento a la población y además de valor estético, histórico y cultural, asociado en muchos casos a las comunidades originarias que los habitan.

Por cuestiones de temática, se reconoce en este referente la necesidad de integrar los tres primeros servicios, sin negar que a mediano plazo, y teniendo en cuenta el potencial palermuno en la línea del ecoturismo, puede vincularse el cuarto servicio; y es ahí donde precisa subrayar que los servicios ambientales derivados de ecosistemas forestales, incluyen la Protección de cuencas hidrográficas:

La diversidad y complejidad de las condiciones locales (por ejemplo, los beneficios hidrológicos dependen del régimen de lluvias, de la geología del terreno, de la cobertura vegetal, y de la topografía), y en parte a la diversidad de objetivos a alcanzar (por ejemplo, la regulación de los flujos hídricos a fin de evitar inundaciones y sequías requiere intervenciones distintas a aquellas requeridas para maximizar el caudal o conservar la biodiversidad). (Stefano & Gunars, 2003, pág. 2)

Se insiste entonces, en que la Protección de cuencas hidrográficas, al igual que los otros tipos de servicios, puede acoger el esquema PSA, señalando que éste incluye “transacciones tanto monetarias (incentivos económicos dinerarios) como no monetarias (capacitación, facilidades para el acceso a financiamiento, herramientas de producción, etc.)” (Di Paola, 2011, pág. 545), ratificando al PSA, como un esquema de incentivos que cada día cobra mayor vigencia.

Siguiendo directrices del Banco Mundial, se desarrolla en Centroamérica y Suramérica. En varios países, sistemas de PSA; ello con el fin de “sustituir la ausencia de mercados y promover el mantenimiento de servicios ambientales” (Stefano & Gunars, 2003, pág. 4). Para tocar a Colombia, este país junto a Costa Rica y a Nicaragua, sostienen el Proyecto Regional de Gestión Integrada de Ecosistemas Silvopastorales; se trata de “un programa piloto en el uso de PSA para fomentar el cambio de prácticas agrícolas no sustentables a prácticas silvopastorales sustentables” (Stefano & Gunars, 2003, pág. 4):

En el caso particular de América Latina las primeras experiencias se han basado en la conservación del recurso hídrico, donde la percepción de los beneficios del cuidado de los servicios es más tangible, ante las mejoras en la calidad y provisión del agua. (Di Paola, 2011, págs. 549, citando a Armas, Angel et al. 2009)

4.3.4. Agroforestería.

Uno de los mayores beneficios de los sistemas agroforestales, consiste en que pueden ayudar a resolver los conflictos de uso del suelo a través de algunas funciones productivas y de servicios, tales como un efecto positivo en la productividad de los cultivos, reducción de la erosión y mejoramiento de las propiedades físicas y químicas de los suelos), así como buen desempeño en la captura de dióxido de carbono. (Escobar, Diaz, Leal, & Angarita, 2007)

La Agroforestería debe hacer énfasis en el aspecto social, en que el uso de las prácticas de manejo sean compatibles con los patrones culturales de la población local y, además, busque el

incremento de la productividad y la diversificación de la producción de alimentos, de tal manera que ayude en la subsistencia o seguridad alimentaria de la comunidad, acompañada de la conservación de los recursos naturales renovables y la protección del medio ambiente. Igualmente, la agroforestería debe generar conocimientos que inmersos en políticas de desarrollo rural integrado (educación, salud, saneamiento ambiental y recreación), contribuyan a tener una población rural estable con producción sostenible y con mejoramiento de la calidad de vida. (Escobar et al., 2007)

Se intuye entonces que en un sistema agroforestal, se asocian especies como: Árboles, arbustos, cultivos frutales, partos y/o animales al mismo tiempo, o mediante divisiones en el mismo terreno, propiciando mutaciones ecológicas que contribuyan con la sostenibilidad y recuperación de la biodiversidad y que a su vez generen una ganancia económica a los agricultores por concepto de los frutos cosechados, forrajes para ganado, abono orgánico, semillas, plantas medicinales, leña, Carbón etc.

Esta interacción ambiental la propicia los efectos positivos de los árboles sobre los demás componentes del sistema, como sombra, reciclaje de nutrientes y materia orgánica, influencia sobre el microclima y la humedad del suelo, conservación del suelo, aumento de la biodiversidad, mejoramiento del paisaje, captura de CO², producción de oxígeno y amortiguamiento del cambio climático. (Escobar et al., 2007)

Árboles en cultivos.

Consiste en la introducción de árboles a espaciamientos amplios en áreas cultivadas con especies agrícolas transitorias en pequeñas fincas. Dependiendo de las necesidades de la zona, los árboles pueden ser maderables, frutales o mejoradores del suelo. En el departamento de Santander, se ha empleado el caracolí en cultivos de caña de azúcar, en zonas de ladera u onduladas; aunque

también se plantan árboles o arbustos (higuerilla) en otros cultivos como el lulo. Las áreas potenciales para su implementación, son aquellas donde abunda el minifundio o la mediana propiedad, con una agricultura intensiva en proceso de degradación y poco espacio para la reforestación. (Escobar et al., 2007)

Plantaciones forestales.

Mediante esta práctica agroforestal se puede producir alimentos o beneficios económicos en plantaciones forestales a través de la introducción de cultivos agrícolas, plantas medicinales u ornamentales con tolerancia a la sombra y de importancia comercial. De esta manera se hace un uso racional del suelo, se diversifica la producción y se hace más atractiva la inversión en reforestación. El cultivo más empleado es el lulo, principalmente en plantaciones de Pinus pátula, en donde la productividad ha variado desde 2,3 t/ha/año hasta 5,9 t/ ha/año, Las áreas potenciales para su implementación corresponden a zonas de minifundio con plantaciones forestales de tipo protector-productor, principalmente de aliso y pino pátula. (Escobar et al., 2007)

Árboles en linderos

Consiste en la plantación de árboles alrededor de cultivos, y a lo largo de caminos y canales, evitando efectos adversos a los cultivos adyacentes. Adicionalmente los árboles tienen un efecto benéfico a través de la fertilización por la hojarasca, protección del viento o conservación del suelo. El potencial de esta práctica es alto en áreas de vocación forestal donde predomina el minifundio con agricultura intensiva. En zonas de clima frío moderado del departamento de Santander es muy empleado el Eucalyptus globulus, el cual genera ingresos adicionales por la venta de sus ramas; el aliso es muy empleado en la división de potreros o pastizales al lado de cercas eléctricas. (Escobar et al., 2007)

Cercas Vivas.

Es una barrera formada por vegetación permanente en forma densa o por postes vivos complementados con alambre. Su función principal es controlar el ingreso de animales y personas a las fincas, definir los límites de las propiedades y mantener animales en campos cultivados; además tiene funciones adicionales como producción de leña, forraje, madera y frutos. Las cercas vivas son aplicables en división de potreros y áreas agrícolas con presencia de animales y población rural alta o en zonas ganaderas de latifundio. Son muchas las especies empleadas como cercas vivas; en Santander, zona del Magdalena medio, es muy usado el mónico negro *Cordia gerascanthus*, hacia otras zonas cálidas y secas es común el matarratón *Gliricidia sepium*; en zonas de clima frío moderado el *Eucalyptus grandis*, *E. globulus* y *alis* son las más utilizadas. (Escobar et al., 2007)

Los usos de insumos químicos para el desarrollo de plantaciones forestales son sumamente restringidos, ya que el objetivo principal es contribuir con el equilibrio natural evitando infiltraciones de fertilizantes y/o plaguicidas que puedan contaminar la tierra y los afluentes hídricos.

4.4. Marco Legal

La Ley 2ª de 1959, por la cual se dictan normas sobre economía forestal de la Nación y conservación de recursos naturales renovables, protección de los suelos, las aguas y la vida silvestre, se identifican las primeras zonas de reserva forestal: Sierra Nevada de Santa Marta, Amazonía, Pacífica, y de la cuenca del Río Magdalena, (IDEAM, 2004),

Para recobrar vigencia, se decide destacar lo que la Constitución Política de 1991 en los artículos 79 y 80, " *El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de*

deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados”. ciñéndose a la norma, frente a los Planes Estratégicos que rodean al medio ambiente, (Corrales, Diosa, & Domínguez, 2014).

Corrales et al., anuncia la manera como el Plan Nacional de Desarrollo Forestal (PNDF) impulsado en Colombia “por el Consejo Nacional Ambiental en el año 2004, ofreció una visión estratégica de la gestión forestal nacional proyectada al año 2025, trascendiendo períodos de Gobierno al constituirse en una política de Estado” (2014, pág. 12).

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, plantea que el PNDP se identifica con tres programas estratégicos²:

El **primero** alude a la ordenación, conservación y restauración de ecosistemas forestales, cuyo objetivo es consolidar las funciones productoras, protectoras, ecológicas y sociales de los bosques, así como también de las tierras forestales, eso sí, bajo los principios del desarrollo sostenible.

Un **segundo** tipo de estrategia o de programa, se relaciona directamente con el fomento a las cadenas forestales productivas, cuyo propósito es incrementar la oferta de materia prima en todos aquellos puntos forestales productivos, así como el desarrollo industrial y el comercio de productos forestales.

En el **tercer** tipo de programa, se ubican todas aquellas actividades que se involucran con el desarrollo institucional del Sector Forestal, dirigidas a la administración del recurso, a acompañar el desarrollo de plantaciones (cultivos forestales), y a articular y armonizar las diferentes visiones sectoriales del desarrollo forestal.

² Cfr. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Plan nacional de desarrollo forestal. En línea, ver Contexto.www.minambiente.gov.co

Año	Norma	Fin
2013	Decreto 0953	Por el cual se Reglamenta el artículo 111 de la ley 99 1993 modificado por Artículo 210 de la 1450 de 2011 - Faculta a los entes territoriales, para promover, financiar o cofinanciar directa o indirectamente proyectos de interés municipal que contribuyan con la recuperación de las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua a los acueductos municipales, distritales y regionales, mediante la adquisición y mantenimiento de dichas áreas y la financiación de los esquemas de pago por servicios ambientales
2012	Decreto 1640	Subraya “la necesidad de priorizar y declarar la ordenación de las cuencas hidrográficas críticas por su avanzado estado de degradación, con base en la calificación del grado de alteración entrópica que sufren cada uno de los recursos naturales contenidos en ellas” (Corrales, Diosa, & Domínguez, 2014, pág. 58).
	Decreto 303	Por el cual se reglamenta el Registro de Usuarios del Recurso Hídrico para el componente de concesión de aguas y el Componente de autorizaciones de vertimientos.
2011	Resolución 075	Reporte sobre vertimientos puntuales al alcantarillado público.
2010	Decreto 4728	Fijación de la norma de vertimiento. El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial fijará los parámetros y los límites máximos permisibles de los vertimientos a las aguas superficiales, marinas, a los sistemas de alcantarillado público y al suelo
2007	Resolución 2115	Sistema de control y vigilancia para la valoración de la calidad del agua para consumo humano.
	Decreto 1575	Establece el Sistema para la Protección y Control de la calidad del agua para consumo humano.
	Ley 1176	SISTEMA GENERAL DE PARTICIPACIONES - Una participación con destinación específica para el sector agua potable y saneamiento básico, que se denominará participación para agua potable y saneamiento básico
	Ley 1151	Modifica los artículos 42, 44, 46 y 111 de la Ley 99 de 1993
2007	Decreto 1480	Se prioriza el ordenamiento y la intervención de 10 cuencas hidrográficas: Bogotá, Cali, Chicamocha, Combeima, Guarinó, Guatiquía, Medellín, Páez, Suárez, Sinú
	Decreto 1323	Se crea el Sistema de Información del Recurso Hídrico – SIRH
	Decreto 1324	Se crea el Registro de Usuarios del Recurso Hídrico
	Resolución 872	Resolución 872 Se establece la metodología para el cálculo del Índice de Escasez para aguas subterráneas (véase Decreto 155 de 2004).
2005	Decreto 4742	Se modifica el Artículo 12 del Decreto 155 de 2004 y se reglamenta el Artículo 43 de la Ley 99 de 1993, sobre tasas por utilización de aguas
	Resolución 2145	Se modifica parcialmente la Resolución 1433 de 2004 sobre Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV.
	Decreto 3440	Por el cual las autoridades ambientales competentes cobran la tasa retributiva por los vertimientos puntuales realizados, a los afluentes hídricos
	Resolución 865	Se adopta la metodología para el cálculo del índice de escasez para aguas superficiales

2004	Decreto 1443	El presente decreto tiene por objeto establecer medidas ambientales para el manejo de los plaguicidas, y para la prevención y el manejo seguro de los desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos, con el fin de proteger la salud humana y el medio ambiente
	Resolución 240	Se definen las bases para el cálculo de la depreciación y se establece la tarifa mínima de la tasa por utilización de aguas.
	Decreto 155	El presente Decreto tiene por objeto reglamentar el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 en lo relativo a las tasas por utilización de aguas superficiales, las cuales incluyen las aguas estearinas, y las aguas subterráneas, incluyendo dentro de estas los acuíferos litorales. No son objeto de cobro del presente decreto las aguas marítimas
2003	Decreto 3100	Se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales.
	Resolución 104	Se establecen los criterios y parámetros para la clasificación y priorización de cuencas hidrográficas
2002	Decreto 1729	planeamiento del uso y manejo sostenible de sus recursos naturales renovables, de manera que se consiga mantener o restablecer un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico-biótica de la cuenca.
	Decreto 1604	Tienen como fin: concertar, armonizar y definir políticas, para el ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas comunes, teniendo en cuenta los principios constitucionales y legales, las políticas nacionales y regionales, la normatividad ambiental.
2001	Ley 715	Por la cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y competencias de conformidad con los artículos 151, 288, 356 y 357 (Acto Legislativo 01 de 2001) de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones para organizar la prestación de los servicios de educación y salud, entre otros.
1997	Ley 373	Se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua
1994	Decreto 1933	El presente decreto se aplica a todas las empresas, sean públicas, privadas o mixtas, propietarias de plantas de generación de energía hidroeléctrica o termoeléctrica, cuya potencia nominal instalada total sea superior a 10.000 kw, y sobre las ventas brutas por generación propia.
	Decreto 1600	Se reglamenta parcialmente el Sistema Nacional Ambiental –SINA
1993	Ley 99	Se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables y se organiza el Sistema Nacional Ambiental – SINA
1984	Decreto 1594	Reglamenta parcialmente la Ley 9 de 1979 y el Decreto- Ley 2811 de 1974, en cuanto a usos del agua y residuos líquidos. Parcialmente Vigente
1974	Decreto-Ley 2811	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
1973	Ley 23	Se faculta al Presidente de la República para expedir el Código de los Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente.

Tabla 3. (Continuación) Marco legal
Fuente: Guevara, G., 2014, pág.16

Este marco insiste en el papel fundamental de los Planes de Ordenamiento, bajo la tutela de las autoridades ambientales con jurisdicción en cada una de las cuencas hidrográficas (Decreto

1729/2002 MMA- Ordenamiento Cuencas Hidrográficas prioritarias); en su artículo 9 define el concepto de Plan, señalando que este consiste en “la función atribuida al Estado de regular y orientar el proceso de diseño y planificación de uso del territorio y de los recursos naturales renovables de la Nación a fin de garantizar su adecuada explotación y su desarrollo sostenible” (Ley 99 de 1993, 1993); además se insiste en que la financiación de los mismos, está a cargo del Estado en común acuerdo con el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales ”IDEAM”; esta Institución monitorea las condiciones del “recurso hídrico en el marco de la política nacional para la gestión integral del recurso hídrico” (Corrales, Diosa, & Domínguez, 2014, pág. 56).

Es de destacar dentro del respaldo normativo, “los Consejos de Cuenca como una instancia consultiva y representativa de todos los actores que viven y desarrollan actividades en la cuenca hidrográfica” (Corrales, Diosa, & Domínguez, 2014, pág. 57). Se precisa resaltar que con la ley 388 de 1997 de Desarrollo Territorial, el ordenamiento ambiental del territorio se convierte en un

Componente estructural del ordenamiento territorial, por lo cual es esencial que las características físico-naturales y ambientales del territorio hagan parte integral del proceso de su ordenamiento territorial para garantizar la conservación y el mejoramiento en cuanto a cantidad y calidad de la oferta ambiental como base de sustentación de las actividades sociales, culturales y económicas (Corrales, Diosa, & Domínguez, 2014, pág. 58).

El municipio de Palermo, puede destinar recursos provenientes del sistema general de participación, recursos propios u otro recurso, para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico y otros sectores, conforme a lo dispuesto en el artículo 76 y 78 de 2001, en concordancia con lo descrito en el artículo 11 de la ley 1176 de 2007, los cuales disponen lo siguiente:

La ley 715 de 2001

En el artículo 76 competencias del municipio en otros sectores, además de las señaladas en la constitución, establece que los municipios, directa o indirectamente, con recursos propios del sistema general de participación u otro recurso, debe promover, financiar, o cofinanciar proyectos de interés municipal en las siguientes competencias:

En materia Ambiental

Tomará las medidas necesarias para el control, la preservación y la defensa del medio ambiente en el municipio en coordinación con las corporaciones autónomas regionales.

Promover, participar y ejecutar programas y políticas para mantener el ambiente sano.

Coordina y dirigir, con asesoría de las corporaciones Autónomas Regionales las actividades permanentes de control y vigilancia Ambientales, que se realicen en el territorio del municipio.

Ejecutar Obras o Proyectos de descontaminación de corrientes o depósitos de agua afectada por vertimientos, así como programas de disposición, eliminación y reciclaje de residuos líquidos, sólidos y de control a las emisiones contaminantes del aire.

Promover, cofinanciar o ejecutar, en coordinación con otras entidades publicas, comunitarias o privadas, obras y proyectos de irrigación, drenaje, recuperación de tierra, defensa contra las inundaciones y regulación de causas o corrientes de agua.

Realizar las actividades necesarias para el adecuado manejo y aprovechamiento de cuencas y microcuencas hidrográficas.

Prestar el servicio de asistencia técnica y realizar transferencia de tecnología en relación a la defensa del ambiente y la protección de los recursos naturales.

Ley 1176 de 2007: Por la cual se desarrollan los artículos 356 y 357 de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones.

Título II: Distribución y destinación de los recursos de la participación para agua potable y saneamiento básico del sistema general de participaciones

Artículo 11. Destinación de los recursos de la participación de agua potable y saneamiento básico en los distritos y municipios. Los recursos del Sistema General de Participaciones para agua potable y saneamiento básico que se asignen a los distritos y municipios, se destinarán a financiar la prestación de los servicios públicos domiciliarios de agua potable y saneamiento básico, en las siguientes actividades.

- a) Los subsidios que se otorguen a los estratos subsidiables de acuerdo con lo dispuesto en la normatividad vigente;
- b) Pago del servicio de la deuda originado en el financiamiento de proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico, mediante la pignoración de los recursos asignados y demás operaciones financieras autorizadas por la ley;
- c) Preinversión en diseños, estudios e interventorías para proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico;
- d) Formulación, implantación y acciones de fortalecimiento de esquemas organizacionales para la administración y operación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, en las zonas urbana y rural;
- e) Construcción, ampliación, optimización y mejoramiento de los sistemas de acueducto y alcantarillado, e inversión para la prestación del servicio público de aseo;
- f) Programas de macro y micromedición;
- g) Programas de reducción de agua no contabilizada;
- h) Adquisición de los equipos requeridos para la operación de los sistemas de agua potable y saneamiento básico;
- i) Participación en la estructuración, implementación e inversión en infraestructura de esquemas regionales de prestación de los municipios.

Parágrafo 1°. Las inversiones en proyectos del sector que realicen los distritos y municipios deben estar definidas en los planes de desarrollo, en los planes para la gestión integral de residuos sólidos y en los planes de inversiones de las personas prestadoras de servicios públicos que operen en el respectivo distrito o municipio.

Parágrafo 2°. De los recursos de la participación para agua potable y saneamiento básico de los municipios clasificados en categorías 2ª, 3ª, 4ª, 5ª y 6ª, deberá destinarse mínimo el quince por ciento (15%) de los mismos a la actividad señalada en el literal a) del presente artículo.

5. Plan estratégico frente a la conservación y/o recuperación de la microcuenca de la quebrada La Guagua

5.1. Respaldo investigativo

Según Méndez (2006), se recomienda tener en cuenta los objetivos trazados, y entre las oportunidades metodológicas, el investigador considera buscar un respaldo investigativo para su propuesta, y es cuando se decide “aumentar la familiaridad del investigador con el fenómeno a investigar, aclarar conceptos, establecer preferencias para posteriores investigaciones” (Méndez, 2006, pág. 229), desde luego.

En estos términos, con esta monografía se espera “aumentar la familiaridad del investigador con el fenómeno que va a investigar, aclarar conceptos, establecer preferencias para posteriores investigaciones” (Hernández F. F., 2007). Además, se determinan con alto grado de la flexibilidad, y con ella, el análisis de las probabilidades de la propuesta con la que se aspire a suplir una necesidad, es la ideal carta de navegación.

En este sentido, el presente monográfico -con un esquema exploratorio pero con fines descriptivos- incluye la posibilidad de que se reúna información sobre el problema planteado, se clarifiquen conceptos, se identifique una alternativa de solución, y en una etapa posterior, a nivel de tesina, probablemente, se establezca prioridades para una investigación futura.

5.2. Procedimiento metodológico

El presente estudio monográfico se concibe dentro de una postura metodológica, y para ello sigue los referentes teóricos traídos en el capítulo anterior, hasta concebir la siguiente estructura, que aunque con pasos definidos, lo suficientemente flexible para coincidir con la visión sistémica de la educación ambiental e intercultural para un desarrollo sostenible, la cual afirma que *nada*

tiene lugar aisladamente, que todo está supeditado a la realidad natural y cultural de la que forma parte.

En esos términos, el procedimiento que se pretende estructurar, se aprecia gráficamente así (Figura 1):

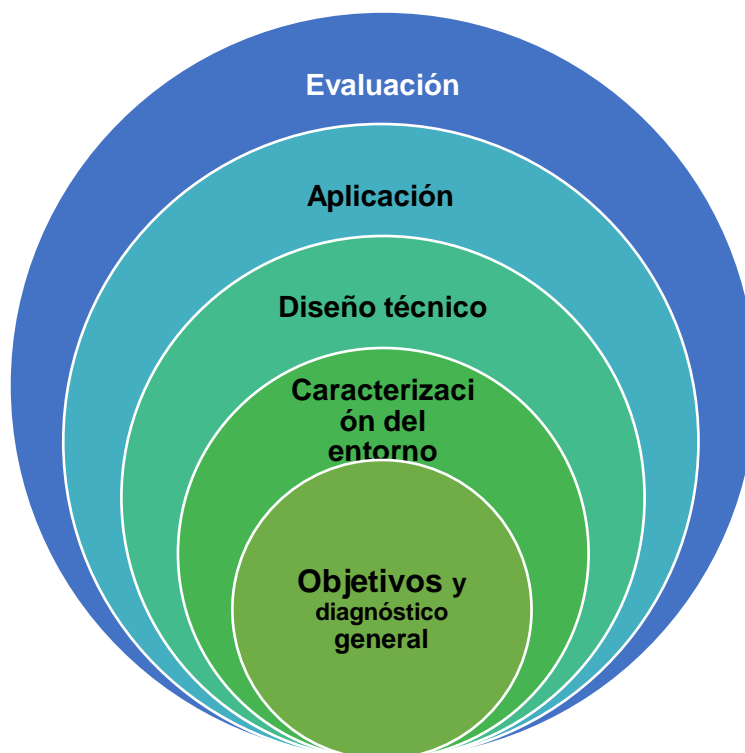


Figura 1. Procedimiento metodológico
Fuente: Adaptación del autor con base en los Referentes teóricos

Las cinco etapas del procedimiento que se motiva con esta monografía, se describen a continuación:

- **Etapas 1. Objetivos y diagnóstico general**

Ratificando la necesidad de escrutar estrategias de conservación y protección, los objetivos giran alrededor de la búsqueda de la sostenibilidad en los bosques primarios, con lo que se contribuya a la recuperación y conservación de las especies nativas, con mayor nivel de adaptación

a la microcuenca Quebrada La Guagua, municipio de Palermo, donde se presenta la erosión eólica y escorrentía.

Resultado de la búsqueda, se logrará diseñar un modelo estratégico integral, que motive una secuencia de actividades participativas y con metas sociales, orientadas en la recuperación, conservación y sostenibilidad de microcuencas.

Para poder avanzar con el *diagnóstico*, se proyecta evaluar las condiciones del entorno que pueden facilitar el desarrollo y permanencia de un programa de PSA.

- **Etapa 2. Caracterización del entorno**

Este diseño metodológico perfila la caracterización de un entorno legal apropiado que facilite, o que al menos no impida, el desarrollo del PSA bajo los principios que sean coherentes con el contexto. Además, se debe constatar la ausencia de políticas públicas que generen incentivos contrarios al PSA, al igual que se debe corroborar la seguridad en la tenencia de la tierra, junto con la disponibilidad de información importante, y simultáneo a la confirmación de la capacidad de gestión y negociación con el entorno.

- **Etapa 3. Diseño técnico**

Aunque se trata de una fase bastante dinámica, se asume luego de las dos fases mencionadas; pues en cuanto se cuenta con el diagnóstico, se han perfilado los objetivos y se garantiza la coherencia legal con el contexto, es cuando se asumen todos los esfuerzos para diseñar de manera más específica el esquema PSA, si es el caso; es decir, acogiendo la viabilidad del modelo referenciado en el capítulo anterior (PSA) para la Conservación y/o Recuperación de la Microcuenca Quebrada La Guagua, en Palermo –Huila, se deben definir los mecanismos de cobro y de pago.

Es en esta etapa metodológica, se pretende de forma más técnica, determinar las áreas prioritarias de intervención, definir las medidas de conservación y protección con esta estrategia, así como sugerir montos de pago en consideración a los costos, hacer estimaciones de disponibilidad de pago de la población beneficiada, entre otras acciones.

Desde luego que las concepciones técnicas necesarias para esta fase de diseño, se han que dimensionar de manera correlacionada al presupuesto y a la información disponible. Por su dinamismo y flexibilidad, las estimaciones iniciales que se conciban respondiendo a esta fase de diseño, se pueden ir mejorando a medida que se avanza con la estrategia PSA.

Siguiendo los aportes de los principales referentes, se afirma que la etapa de diseño, incluye este fundamental paso:

Análisis biofísico de la provisión de servicios ecosistémicos. Para el esquema PSA es ideal especificar un sitio: “Por ejemplo, el área de recarga hídrica de un acuífero es una zona delimitada espacialmente en una cuenca hidrográfica. Obviamente, para proteger este acuífero es prioritario conservar esta área de recarga y no otra zona” (Stefano & Gunars, 2003, pág. 4). Es posible que delimitar el área prioritaria no sea tan fácil, en razón “a la diversidad de condiciones geológicas y morfológicas de las cuencas” (Stefano & Gunars, 2003, pág. 4).

En esta acción se sugiere garantizar “un taller con expertos en manejo de recursos hídricos” (Stefano & Gunars, 2003, pág. 4), dentro del cual se desarrolle un índice y se seleccione “los criterios que permiten identificar y manejar las áreas que favorecen la recarga superficial aparente y la calidad de agua” (Stefano & Gunars, 2003, pág. 4). De inmediato, se lleve a cabo “un recorrido por el campo con los asistentes al taller para ajustar los criterios a la realidad de las microcuencas y al tipo de información cartográfica disponible para la zona” (Stefano & Gunars, 2003, pág. 4).

- **Etapa 4. Aplicación**

Tal y como Méndez³ específica, valiéndose de las fuentes que ofrecen la información básica, como lo son los documentos institucionales de la Alcaldía del municipio de Palermo, sumado a las experiencias significativas de las que dan cuenta las revistas especializadas, los periódicos regionales y los nacionales, junto a otros documentos entre los que se hallan los trabajos de grado, se convalida la aplicación de estrategias como la aquí diseñada. La figura 2, expone de manera dinámica esta aplicación.

Como se puede apreciar, la figura 2 destaca que el proceso de aplicación se apoya en una base de participación comunitaria, sobre la cual se delimita el ecosistema, se enfatiza en la cuenca hidrográfica a proteger, se insiste en que se trata de la búsqueda de la sostenibilidad financiera y económica en su aplicación, y desde donde se traza la línea de acción que respondiendo a unos específicos objetivos, acoge ciertos procesos y propone determinados componentes; dichos componentes se explican más adelante.

Definitivamente se hace necesario prescribir acciones cuyo desarrollo sea económicamente viable, y compartido por todos y cada uno de los actores locales y regionales, sin negar la oportunidad de vincular el protagonismo nacional.

- **Etapas 5. Evaluación**

Para la presente propuesta, se asumen como estrategias metodológicas del procedimiento, plantear una idea integral tomando como base experiencias exitosas ejecutadas en zonas de similar afectación, haciendo una mirada reflexiva sobre algunos antecedentes y ciertas políticas ambientalistas del país, para terminar, planteando una propuesta de plan de mejora, que aplique con las políticas ecológicas que se practican en el municipio de Palermo y en el departamento del Huila.

³ MÉNDEZ. Op. cit. p. 249

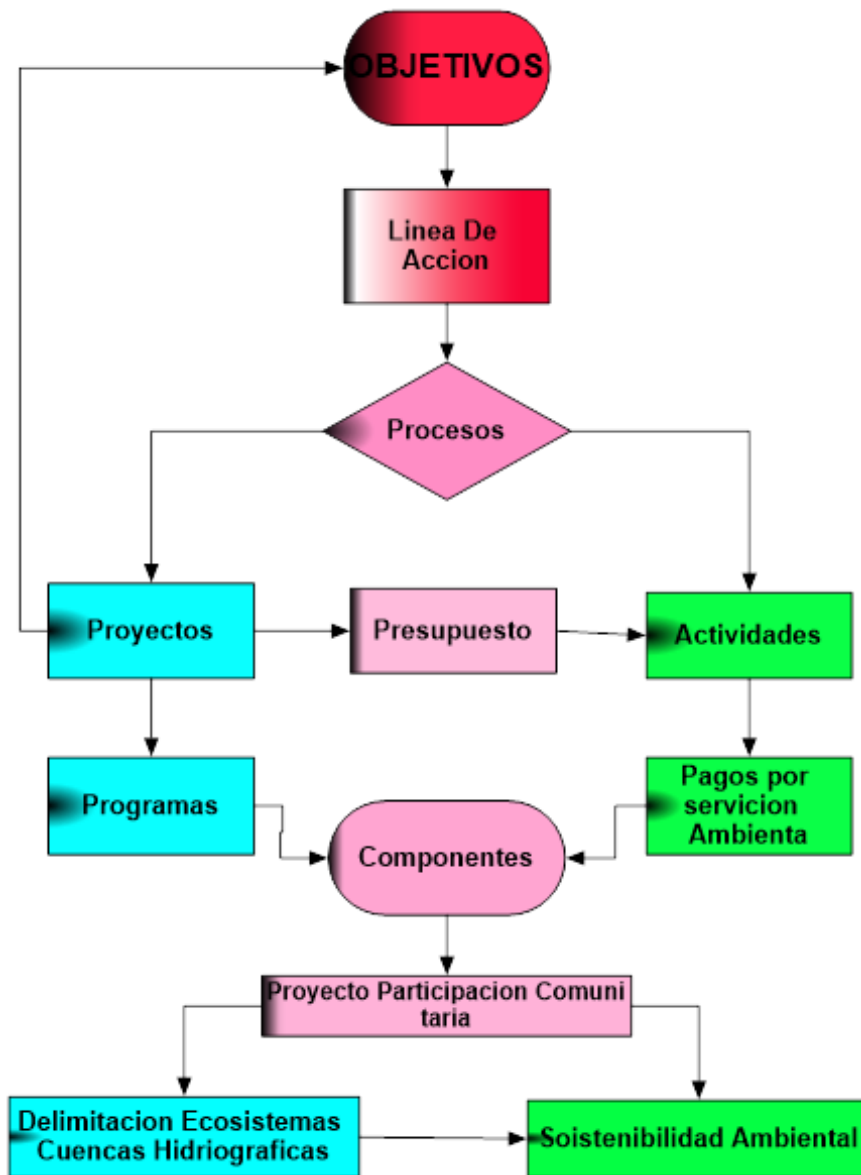


Figura 2. Aplicación de la estrategia.
Fuente: Elaboración propia.

El plan de mejora se materializa en el diseño de jornadas con las cuales se logre adelantar los procesos de intercambio de información de tipo legislativa, entre los pobladores pertenecientes a la comunidad que rodea la microcuenca de la quebrada la Guagua, en el municipio de Palermo, departamento del Huila, por un lado, y por el otro la presentación de las oportunidades que tiene la Administración municipal de acoger la aplicación de un plan estratégico frente a la conservación

y/o recuperación de la microcuenca de la quebrada La Guagua. Su financiación debe ser asumida por los diferentes actores involucrados, primando en su gestión, todos los criterios de eficacia y eficiencia.

La comunidad que rodea la cuenca de la quebrada, junto a las autoridades de la localidad, vienen siendo convocados a sumarse a un proceso de sensibilización y de acción, bajo los parámetros de la educación ambiental. Es con, para decirlo con Corrales et al. (2014)

la participación de los actores que tienen relación con los recursos y ecosistemas forestales, poniendo en marcha estrategias y programas relacionados con la zonificación, conservación, y restauración de ecosistemas forestales, el manejo y aprovechamiento de ecosistemas forestales, y la adopción de una visión de cadena en los procesos de reforestación comercial, desarrollo industrial y comercio de productos forestales. (pág. 12)

La proyección de este ejercicio participativo, esta propuesta. Con ello, se visualiza el diseño de un modelo estratégico integral, que determine una secuencia de actividades participativas, orientadas en la recuperación, conservación y sostenibilidad de las microcuencas. El ejercicio cobra nuevos significados para el municipio de Palermo, cuando se dispone atenderse la política nacional, y enfrentar percances de su ejecución en la localidad, produciendo resultados adversos, en razón a la burocracia, la “lentitud en los trámites administrativos, elaboración de nuevos estudios, problemas de orden público, etc.” (Corrales, Diosa, & Domínguez, 2014, pág. 12)

5.3 Diseño central de la Propuesta Agroforestal

Las especies arbóreas a implementar, deben ser aquellos que tengan mayor aceptación en la zona de recuperación, que aporten en la recuperación y sostenibilidad de la biodiversidad, captura de carbono, control de erosión, contribuyan con la retención de la humedad y a la vez contribuyan con el manejo sostenible de la actividad agrícola de esta zona, con la generación controlada de madera carbón, frutos, plantas medicinales, forrajes etc.

Con la implantación Agroforestal, podemos combinar especies leñosas con cultivos o animales en una misma extensión de tierra generando beneficio ambiental y un beneficio económico, para este caso puntual se manejará especies leñosas y cultivos, procurando la conservación del afluente hídrico, que preserva la microcuenca de la quebrada la Guagua, en el municipio de Palermo (Imágenes 1 y 2).

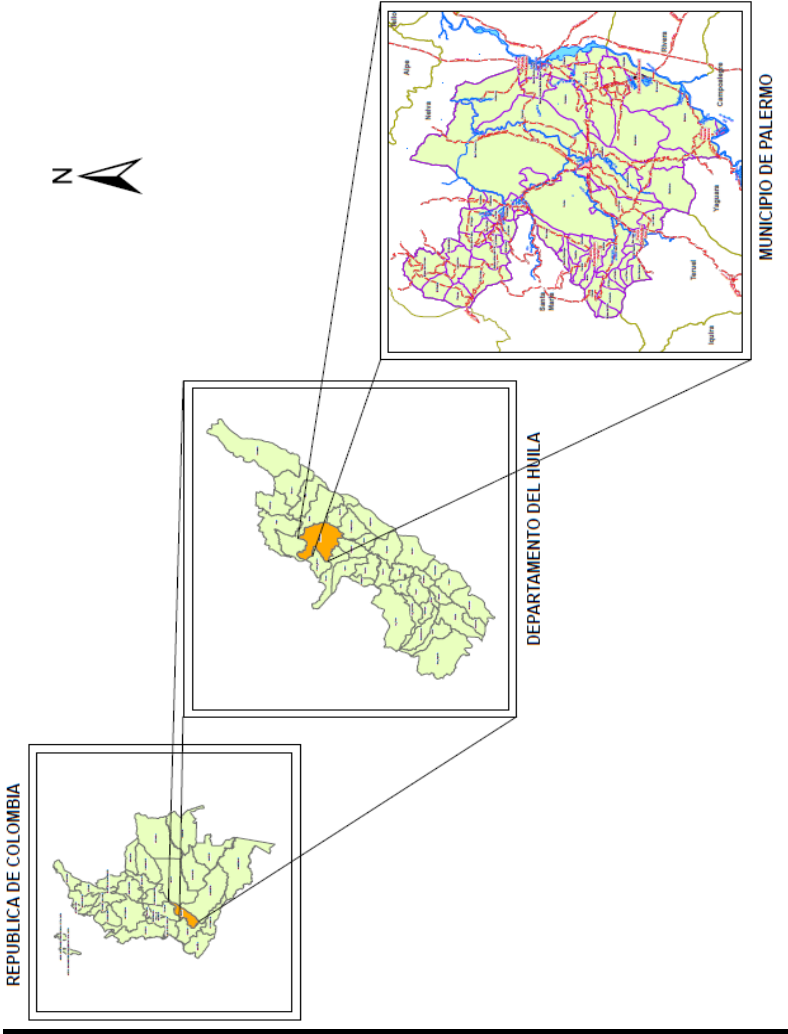


Imagen 1. Ubicación Municipio de Palermo.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 2. Parte Alta Microcuenca Quebrada la Guagua, Vereda Bombona Palermo Huila

Especies arbóreas recomendadas para el bosque que rodea la cuenca de la Quebrada La Guagua (Palermo -Huila):

Madera Carbón

- *Pseudosamanea guachapele* (Iguá)
- *Guazuma ulmifolia* (Guácimo)
- *Pithecellobium saman* (saman)
- *Juglans neotropica* (Nogal)
- *Tabebuia rosea* (Roble ocobo)
- *Cedrela odorata* (Cedro)
- *Maclura tinctoria* (Dinde)

Frutales

- *Psidium guajav* (Guayabo)
- *Mangifera Linnaeus* (Mango)

- *Zea mays* (maíz)
- *Saccharum officinarum* (Caña de Azúcar)
- *Crescentia cujete* (Totumo)
- *Carica papaya* (papaya)

Medicinales

- *Gliricidia sepium* (Matarratón)
- *Jacaranda caucana* (gualanda)
- *Acacia farnesiana* (Pelá)
- *Aloe vera* (Sabila)
- *Uncaria tomentosa* (Uña de Gato)
- *Sambucus nigra* (Sauco)

Forrajes

- *Pennisetum purpureum* (Pasto Elefante)
- *Pennisetum glaucum* (sorgo)
- *Pennisetum sp* (Pasto King Grass)
- *Paspalum fasciculatum* (Pasto Gramalote)

Metodología de Instalación de un cultivo Agroforestal

- Selección del Área:
Buen drenaje, fácil acceso
- Preparación del terreno:
Eliminar Maleza que puedan afectar el desarrollo de las plantaciones
- Aislamiento

Con esto se busca proteger la especies plantadas, evitando el ingreso de animales, una opción muy favorables es la implementación de cercas vivas.

- Trazado

Se requieren estacas de 50 cm, una forma sencilla de realizar el trazo (Imagen 3); consiste en utilizar palos del largo de la distancia requerida entre las plantas, iniciando con el primer surco en la parte alta del lote procurando que este quede en contra de la pendiente del terreno, (curvas a nivel\). El segundo surco se traza utilizando los palos antes mencionados, una vez terminado este, se verifica que las estacas se encuentren en línea y se continúa del mismo modo hasta terminar el último surco contemplado en el arreglo

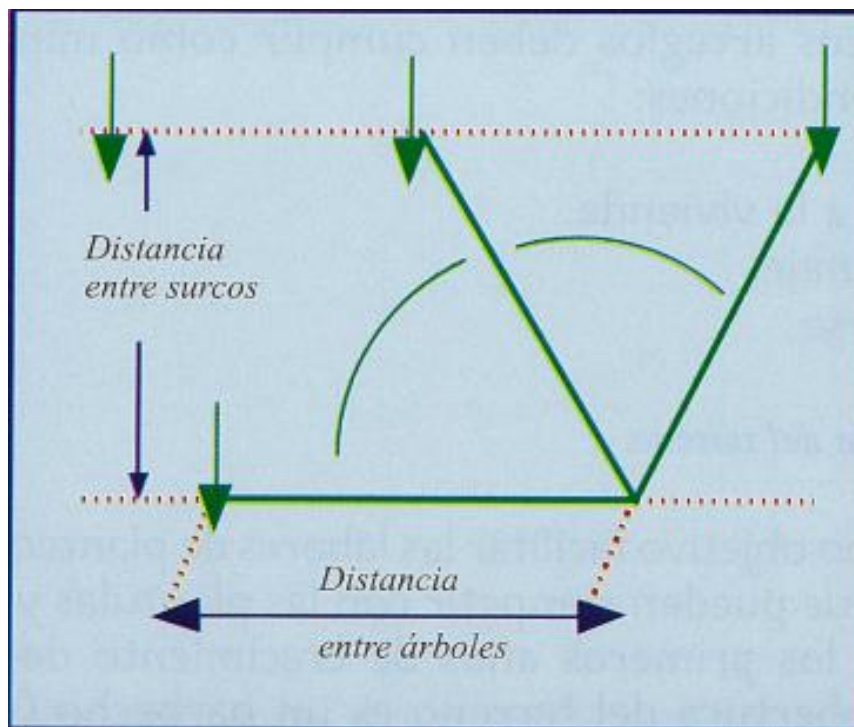


Imagen 3. Sistema de Trazado
Fuente: López. 1998

- Ahoyado

Para la siembra se recomienda ahoyado de 20 a 30 cm de ancho y largo con un profundidad de 40 cm, para facilitar el normal crecimiento de las raíces.

- Siembra

Se procede a sembrar el lote (Imagen 4) según el trazado y el sistema implementar. Es importante realizar la siembra con la aplicación de abonos orgánicos, procurando hacer lo en tiempo de lluvia. (Imágenes 5 y 6).



Imagen 4. Siembra de plántula
Fuente: López. 1998



Imagen 5. Sistema Agroforestal, Maderable y pan coger
Fuente: López. 1998



Imagen 6. Sistema Agroforestal, Nogal y Café
Fuente: Rodríguez. 2013

Para articular y desarrollar la recuperación de la microcuenca de la quebrada La Guagua, se debe vincular de forma activa a la comunidad, que se encuentra inmersa en la zona de recuperación; para ello, el municipio debe implementar un plan de sensibilización en los habitantes de la zona creando y/o reforzando sus principios ambientales y ecológicos, proporcionando estrategias agroforestales que permitan desde sus propios cultivos contribuir con la recuperación y sostenibilidad de la microcuenca, adicionalmente se debe complementar con un pago por el servicio ambiental que prestan estas familias, el cual debe ser financiado por la Administración Municipal y la EPP-ESP de Palermo, en conformidad al Decreto Nacional 0953 de 2013, que tiene por objeto reglamentar el artículo 111 de la Ley 99 de 1993 modificado por el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011, con el fin de promover la conservación y recuperación de las áreas de importancia estratégica

para la conservación de recursos hídricos que surten de agua a los acueductos municipales, distritales y regionales, mediante la adquisición y mantenimiento de dichas áreas y la financiación de los esquemas de pago por servicios ambientales.

El proyecto de sostenibilidad comunitaria consiste en el fomento de acciones simultáneas o paralelas a los pasos 1 y 2 descritos gráficamente (Figura 3), que desde luego deben darse por parte de las autoridades ambientales de la localidad y del país; se trata de acciones (Pasos 3 al 6 de la figura 3) que redunden en el manejo para la vegetación con la siembra de especies arbóreas que protegen las tierras altas en la cuenca de la quebrada, y que contribuyen a la producción de agua, manteniendo su calidad e impidiendo su contaminación por sedimentos, protegiéndola de la erosión del suelo, asegurando su funcionamiento como captadora de humedad y constituyéndose en sumideros de CO₂.

Prescribiéndose aquí la necesidad de un Plan Estratégico, se dispone abrir una puerta a un proyecto comunitario en el cual los pobladores de la rivera de la quebrada y de la tierra protegida como cuenca hidrográfica (36.1 Km²), siembren y cuiden los árboles protectores y algunos frutales, mientras que se benefician del mecanismo de la compensación económica por servicios ambientales prestados sobre la cuenca; siendo el componente forestal una alternativa de diversificación económica y capitalización a mediano (5 años) y largo plazo (10 años a más), con esta estrategia, se contribuye al fortalecimiento de áreas de explotación agrícola en biodiversidad y cobertura boscosa, de vital importancia en el fortalecimiento de microcuencas abastecedoras de fuentes hídricas.

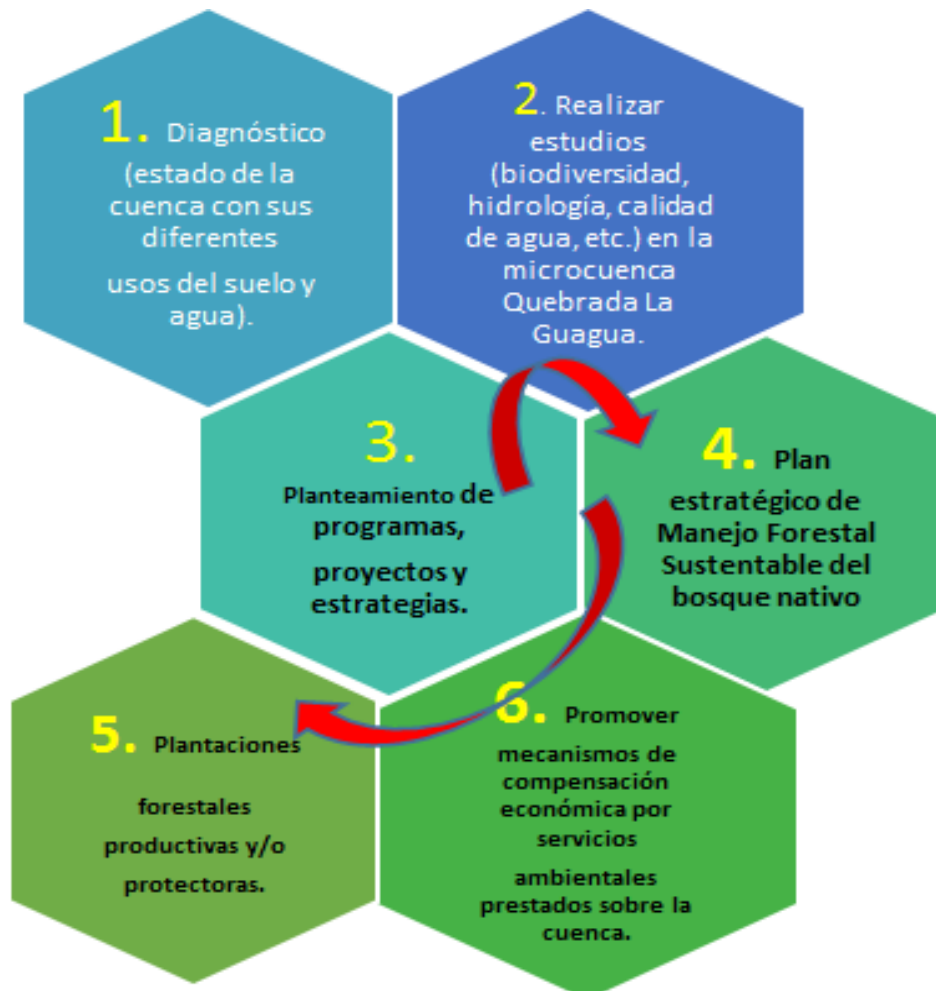


Figura 3. Aplicación de la estrategia: Proyecto de sostenibilidad comunitaria.
Fuente: Elaboración propia.

5.4 La Financiación de la Compensación por Servicios Ambientales

La estrategia aquí dispuesta, contempla la oportunidad de los pagos por servicios ambientales, puesto que estos podrían representar importantes incrementos a los ingresos (Stefano & Gunars, 2003), de los campesinos que rodean la cuenca de la quebrada La Guagua. Es entonces cuando se requiere “esfuerzos especiales para asegurar que los pobres tengan acceso a las nuevas oportunidades creadas por los programas de PSA” (Stefano & Gunars, 2003, pág. 5), cuyo principio central asume que son los proveedores de servicios ambientales quienes resultan compensados económicamente por los mismos, mientras que los beneficiarios de los servicios han

de pagar por ellos; esto, “como una forma de asegurar la conservación de los ecosistemas que los generan” (Di Paola, 2011, pág. 543).

La ley 1819 del 29 de diciembre de 2016, (Reforma Tributaria Estructural), en el Artículo 221, crea el *impuesto al carbono*, el cual es un gravamen que recae sobre el contenido de carbono de todos los combustibles fósiles, incluyendo todos los derivados de petróleo y todos los tipos de gas fósil que sean usados con fines energéticos, siempre que sean usados para combustión. La norma entro en vigencia a partir del 1 de enero de 2017, por ende es un nuevo recurso con el que cuenta el municipio de Palermo que podrá direccionar como pago compensatorio a las familias que contribuyen con la captura de carbono en la microcuenca de la quebrada La Guagua.

Complementariamente, se deben unificar esfuerzos para contribuir con el pago de servicio ambiental que proveen dichas familias. Ente territorial, EPP-ESP de Palermo, y los cerca de 15 mil habitantes que residen en el casco urbano del municipio, y que reciben un benéfico directo por la acciones de recuperación, conservación y sostenibilidad de la microcuenca, deberán consolidar el recurso requerido para financiar las actividad que ejecutan las familias de la zona.

Administración municipal y EPP, deberán articular el 1% de sus recursos para dichas actividades, conforme a lo estipulado en el decreto 0953 2013. A su vez la ley 715 de 2001 y ley 1176 de 2007, dan facultades al municipio, para promover, financiar o cofinanciar directa o indirectamente proyectos de interés municipal que contribuyan con la sostenibilidad ambiental, de los servicios públicos y propicien un ambiente sano.

El anterior recurso lo complementaria un pago solidario, que las familias habitantes del casco urbano de Palermo realizaran mediante la factura de agua, expedida por la EPP.ESP, en compensación y/o reconocimiento a la responsable y vital labor desarrollada por los campesinos de residente en la Microcuenca, para la recuperación, conservación y sostenibilidad del habitad de la zona, que garantizará suministro permanente de agua potable a cada familia.

Además, los pagos deben ser dirigidos. Para el caso aquí propuesto, se recomienda al municipio de Palermo, un sistema de pagos dirigidos a los campesinos que ofrezcan su servicio, y que habitan sobre las 150 hectáreas a la redonda de la cuenca, mientras se pueda alcanzar un equilibrio entre las ganancias en eficiencia y el costo de implementación.

Sin embargo, es necesario implementar un inventario periódico de las acciones que las familias realizan, estandarizando valores puntuales por M², llevando una supervisión que de forma justa y objetiva realice los pagos, conforme a labores ejecutadas.

En resumidas cuentas, recordando los cuatro tipos de servicios señalados por Di Paola, el *Secuestro de carbono* es el primer servicio viable, en razón a que los sumideros cumplen un rol de importancia al absorber el carbono atmosférico, actividad de importancia frente al calentamiento global; a ese se le suma la *Conservación de la biodiversidad*, puesto que la preservación de las diversas formas de vida presentes en los bosques, como de los recursos genéticos aún desconocidos, es innegable.

El servicio de la *Protección de cuencas hidrográficas*, se daría, entendiendo que los bosques son una fuente importante para regular los flujos hídricos y mantener la calidad del agua así como en la reducción de la sedimentación favorecida por la erosión de los suelos desnudos, luego del desmonte.

En un principio se pudo haber descartado el servicio ambiental de la *Belleza escénica y patrimonio cultural*, pero siendo lo suficientemente prácticos, al pensar en un bosque generado sobre la cuenca de la quebrada La Guagua, a mediano plazo, se estaría brindando un espacio de esparcimiento a la población y además de valor estético, para los palermunos y visitantes, en una localidad con proyección para el turismo ecológico como lo es el municipio de Palermo.

Para el desarrollo del proyecto se debe unificar esfuerzos entre la EPP-ESP de Palermo y las 4500 familias suscritas, (15.000 habitantes) que habitan en el casco urbano del municipio, las cuales reciben un beneficio directo por las acciones de recuperación, conservación y sostenibilidad de la microcuenca, por tanto deberán consolidar el recurso requerido para financiar el pago por el servicio y recuperación ambiental que desarrollan las familias de la zona.

Administración municipal y EPP, deberán articular el 1% de sus recursos para dichas actividades, conforme a lo estipulado en el decreto 0953 2013. A su vez la ley 715 de 2001 y ley 1176 de 2007, dan facultades al municipio, para promover, financiar o cofinanciar directa o indirectamente proyectos de interés municipal que contribuyan con la sostenibilidad ambiental, de los servicios públicos y propicien un ambiente sano.

El anterior recurso lo complementaría un pago solidario, que las familias habitantes del casco urbano de Palermo realizaran mediante la factura de agua, expedida por la EPP.ESP, en compensación y/o reconocimiento a la responsable y vital labor desarrollada por los campesinos de residente en la Microcuenca, para la recuperación, conservación y sostenibilidad del hábitat de la zona, que garantizará suministro permanente de agua potable a cada familia.

5.5 Articulación del Proyecto con el PBOT del Municipio de Palermo

La siguiente tabla pretende articular los programas, proceso y componentes que en definitiva van a permitir el alcance de la solución anhelada; sin embargo, el cumplimiento de las metas proyectadas requiere concentrarse en los procesos que redundan en la atención de las políticas ecológicas que rodean a la microcuenca de la quebrada La Guagua del municipio.

PROYECTO AL QUE SE ASPIRA A HACER PARTE	LÍNEA DE ACCIÓN	PROCESO	COMPONENTES
ORDENACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA	CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN DE MICROCUENCA QUEBRADA LA GUAGUA, PALERMO-HUILA	Ordenación y Planificación Ambiental del municipio de Palermo.	Proyecto de Conservación de Agua y Suelo
			Manejo Sostenible de Bosques
			Proyecto Participación Comunitaria
			Mantenimiento Plantaciones Forestales
			Adquisición y/o Manejo de Predios
			Manejo de Coberturas Vegetales
			Desarrollo alternativo en zonas de Cultivos de Uso Ilícito
			Control de Erosión
			Conservación de Flora y Fauna
			Recuperación de áreas Degradadas zonas Áridas y Semiáridas (comunidades indígenas y campesina)
			Producción de Material Vegetal
		Cultura Ambiental	
		Saneamiento Básico y Agua potable.	Gestión Integral de Residuos Sólidos
			Verificar las oportunidades de cofinanciación del proyecto de manejo de residuos sólidos
			Cultura Ambiental
		Gestión y Manejo integral recurso hídrico Cuenca Hidrográfica municipal.	Observación sistema de tratamiento
			Ordenación y Manejo de la microcuenca Quebrada La Guagua
			Caracterización y Plan de Manejo de la microcuenca Quebrada La Guagua
			Cultura Ambiental

Tabla 4. Plan de mejora: Gestión Ambiental para Palermo -Huila

Fuente: Elaboración propia, con base en los aportes del marco referencial

ORDENACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA	CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN DE MICROCUENCA QUEBRADA LA GUAGUA, PALERMO-HUILA	Gestión Ambiental del Riesgo Urbano Regional	Micro zonificación sísmica
			Plan de contingencia de incendios forestales
			Cultura Ambiental
		Prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental del Municipio	Caracterización hídrica de las cuencas hidrográficas, así como el monitoreo y evaluación de los vertimientos domésticos e industriales para el cobro de la tasa retributiva.
			Control y monitoreo de la contaminación atmosférica
			Apoyo logístico

Tabla 4. (Continuación) Plan de mejora: Gestión Ambiental para Palermo -Huila
Fuente: Elaboración propia, con base en los aportes del marco referencial

Los componentes planteados, se proponen a través de orientaciones, en los cuales se describen las acciones generales y los recursos requeridos para su implementación; sin embargo, y para cuestiones de organización de la presente propuesta, solo se prescriben los subcomponentes inherentes al tema aquí tratado, que es la conservación y recuperación de la microcuenca de la quebrada La Guagua

COMPONENTES	ORIENTACIONES
Proyecto de Conservación de Agua y Suelo	Levantamiento de diagnósticos del medio biofísico y de los aspectos socio-económicos de la Microcuenca Quebrada La Guagua.
Manejo Sostenible de Bosques	
Proyecto Participación Comunitaria	
Mantenimiento Plantaciones Forestales	
Adquisición y/o Manejo de Predios	
Manejo de Coberturas Vegetales	
Desarrollo alternativo en zonas de Cultivos de Uso Ilícito	
Control de Erosión	
Conservación de Flora y Fauna	
Recuperación de áreas Degradadas zonas Áridas y Semiáridas (comunidades indígenas y campesina)	
Producción de Material Vegetal	
Gestión Integral de Residuos Sólidos	
Verificar las oportunidades de cofinanciación del proyecto de manejo de residuos sólidos	
Observación sistema de tratamiento del agua para consumo de la comunidad palermuna	
Ordenación y Manejo de la microcuenca Quebrada La Guagua	
Cultura Ambiental	
Educación Ambiental	

Tabla 5. Plan de mejora: Caracterización y Plan de Manejo de la microcuenca
Fuente: Elaboración propia, con base en los aportes del marco referencial

Las orientaciones, a su vez, poseen estrategias precisas con las cuales se prevé el Plan de Mejora de manera más concreta (Tabla 6). Se asume que desde el momento en el que se buscará su ejecución, se definirá concretarlo en acciones que económicamente sean viables, y puedan

comprometer a todos y cada uno de los actores locales, regionales y nacionales, bajo criterios de eficacia y eficiencia.

ORIENTACIONES	ESTRATEGIAS
Levantamiento de diagnósticos del medio biofísico y de los aspectos socio-económicos de la Microcuenca Quebrada La Guagua	Reconocimiento de las oportunidades de utilizar eficientemente la oferta ambiental de la Microcuenca de la Quebrada La Guagua, sin deteriorar los diferentes ecosistemas del área.
	Todas las acciones que promuevan la conservación y manejo sostenible de la biodiversidad.
Implementación de medidas de saneamiento básico principalmente relacionadas con el recurso hídrico en Palermo, Huila	Generación y transferencia de conocimientos para la utilización eficiente de la oferta ambiental, sin deteriorar los diferentes ecosistemas del área.
Coordinación interinstitucional de todas las entidades públicas y privadas con responsabilidades ambientales en el área de la Microcuenca de la Quebrada La Guagua	Generación y transferencia de conocimientos en forma interinstitucional para la utilización eficiente de la oferta ambiental de la Microcuenca de la Quebrada La Guagua, sin deteriorar los diferentes ecosistemas del área.
	Concertación con los diferentes actores institucionales y sociales, para obtener la restauración de zonas críticas o degradadas, poniendo atención especial a zonas frágiles de la Microcuenca de la Quebrada La Guagua, donde se ha venido alterando los ecosistemas de gran importancia para la sostenibilidad ambiental del territorio.
	Fortalecimiento institucional que rige la administración de los recursos naturales, buscando la coordinación interinstitucional de todas las entidades públicas y privadas con responsabilidades ambientales en el área de la Microcuenca.
	Promover una estructura organizacional más eficiente para la gestión por parte de las autoridades ambientales, las instituciones privadas y la comunidad de manera que asegure la viabilidad financiera y la ejecución, monitoreo, seguimiento y evaluación de Plan de Ordenación y Manejo de la Microcuenca de la Quebrada La Guagua.

Tabla 6. Plan de mejora: Estrategias frente al Manejo de la microcuenca
Fuente: Elaboración propia, con base en los aportes del marco referencial

ORIENTACIONES	ESTRATEGIAS
<p>El cambio de actitud de los pobladores de la Microcuenca de la Quebrada La Guagua, con respecto al uso, conservación y protección de los recursos naturales a través de la educación y la capacitación.</p>	<p>Generación y transferencia de conocimientos entre los habitantes de Palermo, para la utilización eficiente de la oferta ambiental de la Microcuenca de la Quebrada La Guagua, sin deteriorar los diferentes ecosistemas del área.</p>
	<p>Implementar en espacios alterados por intervenciones humanas, los proyectos de recuperación y de restauración posibles, con el fin de mitigar, minimizar o controlar situaciones de riesgo derivadas de condiciones naturales (susceptibilidad a deslizamientos, avalanchas) o inducidas (contaminación, conflictos por uso de agua y suelos, riesgos de salud) y sostener su potencial de aprovechamiento como recurso hídrico.</p>
	<p>Incorporar la dimensión ambiental en la educación y conocimiento de la importancia del ordenamiento y manejo de la Microcuenca de la Quebrada La Guagua.</p>
	<p>Suscitar la participación ciudadana e incentivar el uso y manejo adecuados de los recursos naturales renovables, así como de prácticas para su conservación.</p>

Tabla 6. (Continuación). Plan de mejora: Estrategias frente al Manejo de la microcuenca Quebrada La Guagua

Fuente: Elaboración propia, con base en los aportes del marco referencial

6. Conclusiones

Se concluye que las autoridades ambientales, vienen desarrollado actividades exitosas, que han generado un aporte positivo al recuperación del medio ambiente de algunas zonas del país y de Latinoamérica, sin embargo es evidente y necesaria la difusión y propagación de proyectos como; el ejecutado en la cuenca hidrográfica del río frío departamento del Valle del Cauca y en la microcuenca de la quebrada aguazul en el municipio de dos quebradas Risaralda, que reflejan con éxito el gran aporte que podemos a dar para la recuperación y/o conservación de microcuencas. No obstante el deterioro actual de las microcuencas es indiscutible y aunque se siguen realizando acciones para mitigar los daños causados, se sigue presentando afectación, por la reducción en los caudales de los afluentes hídricos, contaminación atmosférica por la deforestación, inundaciones a falta de barreras vivas, lo cual indica que se deben redoblar los esfuerzos y articular proyectos paralelos con cada uno de los municipios, en pro de la recuperación eficaz de las microcuencas afectadas en el territorio latinoamericano.

De acuerdo al trabajo realizado se encontró que las mejores alternativas de sostenibilidad que pueden aplicarse a los proyectos de protección y recuperación de cuencas son la Agroforesteria, pago por servicio ambiental, programas guarda bosques, donde la educación ambiental para el desarrollo sostenible (EADS), juega un papel fundamental, ya que esta hace énfasis en el aspecto social, por la compatibilidad en el uso de las prácticas que deben direccionarse a los patrones culturales de la población local y, además, busque el incremento de la productividad y la diversificación de la producción de alimentos y especies forestales con mayor adaptación en la zona, de tal manera que ayude en la subsistencia o seguridad alimentaria de la comunidad, acompañada de la conservación de los recursos naturales renovables y la protección del medio ambiente.

Por otro lado se encontró, que la política o estrategia de los sistemas de pago por servicios ambientales, permiten generar una sostenibilidad entre los diferentes proyectos a través de un reconocimiento económico direccionado y transferidos a los usuarios de tierras, a fin de incentivar la protección de los ecosistemas, complementando los ingresos que se derivan de las adecuadas practicas agroforestales, (plantaciones forestales, árboles frutales, plantas medicinales, cultivos de pan coger, cercas vivas etc.), garantizando sostenibilidad al proyecto.

El diseño; de un modelo integral que permita una ruta secuencial de acciones participativas, es el método más efectivo para la recuperación, conservación y sostenibilidad de la microcuenca, ya que permite integrar entidades públicas del ámbito territorial y nacional, que perfilen un pago por el servicio ambiental (PSA), amparados en el decreto 0953 2013 y la ley 715 de 2001 y ley 1176 de 2007, los cuales dan facultades a los entes territoriales, para promover, financiar o cofinanciar directa o indirectamente proyectos de interés municipal que contribuyan con la sostenibilidad ambiental, incluyendo a los diferentes autores involucrados. Es importante que se asignen recursos a las comunidades residentes en la microcuenca, ya que su gestión es fundamental en todo el desarrollo del proyecto.

Para que la propuesta sea eficiente, debe prevalecer intercambio de información de tipo técnica y legislativa, entre los pobladores pertenecientes a la comunidad y los entes territoriales, que fomenten los vínculos necesarios, para la puesta en marcha del proyecto, ya que la comunidad deberá adoptar una función participativa y pro ambiental, mediante la implantación de adecuadas practicas Agroforestales, que aporten en la recuperación y sostenibilidad de la biodiversidad, captura de carbono, control de erosión, retención de la humedad y a la vez contribuyan con el manejo sostenible de la actividad agrícola de esta zona.

7. Referencias Bibliográficas

- Aguilar, N., & Ayuy, C. (2013). *Programa de Reforestación Participativa en la Cuenca del Río Jurumbaino de la Ciudad de Macas*. Ríobamba, Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Chimborazo.
- Alcaldía de Palermo. (2013). *Acuerdo Municipal 014 DE 2013, “por medio del cual se adopta la revisión general para la reformulación del Plan Básico de ordenamiento Territorial (PBOT), del Municipio de Palermo Huila*. Palermo-Huila, Colombia: PBOT.
- Barragán, A. (2011). *Programa de Productividad y Competitividad Agropecuaria del Huila*. Bogotá.
- Benez, M. C., Kauffer, E., & Álvarez, G. (2010). Percepciones ambientales de la calidad del agua superficial en la microcuenca del río Fogótico, Chiapas. *Frontera norte*, 22(43), 129-158.
- Calderón, E. (2011). *Establecimiento de una Red de Monitoreo Participativo de Caudales en los afluentes de la Microcuenca Alta del Río Blanco*. Ríobamba, Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Chimborazo.
- Calle, E. D., Rivera, H. G., Sarmiento, R. V., & Moreno, P. (2008). Relaciones demanda-oferta de agua y el índice de escasez de agua como herramientas de evaluación del recurso hídrico colombiano. *Rev. Acad. Colomb. Ciencia*, 32(123), 195-212.
- Castaño Villa, G., & Morales Betancourt, J. (2008). Aportes de una plantación forestal mixta a la conservación de la avifauna en el cañón del río Cauca, Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía, Medellín*, 61(1), 4358-4365.
- Chicaiza Pilataxi, A. D., & Pérez, A. (2013). Estudio de factibilidad previo la creación de una embotelladora de agua mineral en el cantón Pelileo, provincia de Tungurahua. (*Doctoral dissertation, Ambato: Pontificia Universidad Católica del Ecuador*)., 58.

- CONPES. (2014). *Ministerio de Agricultura*. Obtenido de <https://vuf.minagricultura.gov.co/PublishingImages/NOTICIAS%20ALEX/CONPES%203806.pdf>
- Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2013). *Distribución de recursos para el certificado de incentivo forestal con fines comerciales (cif de reforestación)*. Obtenido de CONPES 3743 de 2013: <http://www.upra.gov.co/documentos/Conpes%203743%20de%202013.pdf>
- Cordero, D. (2008). Esquemas de pagos por servicios ambientales para la conservación de cuencas hidrográficas en el Ecuador. *Programa GESOREN-GTZ*, 54-66.
- Corrales, J., Diosa, E., & Domínguez, P. (2014). *Análisis de los programas forestales implementados en la cuenca hidrográfica del río Riofrio, departamento del Valle del Cauca*. Manizales, Colombia: Universidad de Manizales.
- Delgado, J., & Calle, S. (2012). *Plan de reforestación con prácticas que mejore la conservación de los recursos naturales en las áreas de las fuentes hídricas del páramo " El Mozo" comunidad Ñamarín*. Cuenca, Ecuador: Universidad Azau.
- Di Paola, M. M. (2011). *Pago por Servicios Ambientales. Análisis de la implementación en Argentina y situación específica del Fondo de la Ley de Bosques Nativos*. Buenos Aires, Argentina: Informe ambiental anual. FARN.
- DNP. (2007). *Visión Colombia II Centenario: 2019*. Bogotá, D.C.: Presidencia de la República.
- El Tiempo. (15 de 11 de 2016). *Ávila, Cristian*. Obtenido de <http://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/tala-de-arboles-ilegal-en-colombia/15589478>

Elizalde Castillo, F., & Matute Quinteros, D. (2008). Estudio de factibilidad para implementar un sistema de proveedor de servicio de Internet para la Universidad Politécnica Salesiana en la ciudad de Cuenca. 108.

Escobar, M., Diaz, a., Leal, A. Y Angarita, M. (2007). Principios de Sistemas Agroforestales y Avances en la Protección Fitosanitaria en el Departamento de Santander, Colombia. ICA. Recuperado de file:///F:/UNAD/UNAD%20-%207/Monografia%20-%20Reforestacion/DESARROLLO%20-%20MONOGRAFIA/Martha%20Hermana%20Lina/Bibliografia%20Agroforesteria/Articulo_2_PRINCIPIOS_Y_APLICACIONES_DE_PRACTICAS_AGROFORESTALES_COLOMBIA.pdf

FAO. (2010). *Evaluación de los recursos forestales mundiales*. Informe Nacional: Colombia.

s+de+reforestaci%c3%b3n+de+mangle+en+una+ci%c3%a9naga+costera+semi

Febles-Patrón, J. L. (2009). Pruebas de reforestación de mangle en una ciénaga costera semiárida de Yucatán, México. *Madera y bosques*, 15(3), 65-86.

García, H. (2014). *Deforestación en Colombia: Retos y perspectivas*. Fedesarrollo.

Guevara, G. (2014). Evaluación ambiental estratégica para cuencas prioritarias de los andes colombianos: dilemas, desafíos y necesidades. *Acta Biológica Colombiana*, 19(1), 11-24. Gómez Cárdenas, A. Y., & Montoya Ceballos, A. R. (2013). Exotics Fruits Colombia. 6.

Gutiérrez, J., Calvo, S., & Benayas, J. (2006). Educación para el desarrollo sostenible: evaluación de retos y oportunidades del decenio 2005-2014. *Revista Iberoamericana de Educación*, (40), 25-69.

Gutiérrez, M. I., Miranda, D., & Cárdenas Hernández. (2012). Efecto de tratamientos pregerminativos sobre la germinación de semillas de gulupa (*Passiflora edulis* Sims.),

- granadilla (*Passiflora ligularis* Juss.) y cholupa (*Passiflora maliformis* L.). *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 5(2), 209-219.
- Hernández, F. F. (2007). *Metodología de la Investigación*. México: Quinta Edición. Edit. Mc Graw Hill, 2007. ISBN 978-607-10291-9.
- Hernández, R. F. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- IDEAM. (2004). *Guía técnica científica para la ordenación y manejo de cuencas hidrográficas en Colombia*. Bogotá D.C.: IDEAM.
- Ley 1819 de 2016. (2016). Ley 1819 de 2016, Por Medio de la Cual se Adopta una Reforma Tributaria Estructural, se Fortalecen los Mecanismos para la Lucha Contra la Evasión y la Elusión Fiscal, y se Dictan Otras Disposiciones. En R. d. Colombia. Bogotá D.C
- Ley 99 de 1993. (1993). Ley 99 de 1993, Ley del medio ambiente. En R. d. Colombia. Bogotá D.C.
- López, O., Vargas, M.,(1998). Proyecto Recuperación de Ecosistema Natural en el Piedemonte caqueteño, Recuperado de <file:///F:/UNAD/UNAD%20-%207/Monografia%20-%20Reforestacion/DESARROLLO%20%20MONOGRAFIA/Martha%20Hermana%20Lina/Bibliografia%20Agroforesteria/Sistema%20agroforestales%20%20Piedemeone%20Caqueteño%20-.pdf>
- Mejía Pineda, N. (2014). *Sostenibilidad socioecológica de la reforestación y su aporte a la conservación del agua en Balalaica, Costa Rica: un análisis sistémico y participativo*. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
- Méndez, C. E. (2006). *Metodología. Diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en Ciencias Empresariales. Cuarta Edición*. Bogotá: Editorial Limusa.
- Minguet, P. A., & Solís, A. U. (2009). La formación de competencias básicas para el desarrollo sostenible: el papel de la Universidad. *Revista de Educación*, (1), 219-237.

- Mojica, M. (2015). *Cuantificación de precipitación en frentes fríos para la zona central del Estado de Veracruz: período 2010-2012*. Veracruz, México: Universidad Veracruzana.
- Moreno, A., & Lamilla, C. (2015). *Determinación de los actores sociales tendientes a la constitución de la cadena productiva de la guadua para la cuenca hidrográfica quebrada garzón, en el municipio de Garzón departamento del Huila*. Pitalito, Huila: UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD.
- Ocampo Pérez, J., Parra Morera, M., & Casas, A. (2013). *Costos de producción y comercialización de la gulupa*. Obtenido de Biblioteca Digital de Ex Libris: http://digitool.gsl.com.mx:1801/webclient/StreamGate?folder_id=0&dvs=1407613794954~530
- Ordoñez, M. (2011). *Análisis de tendencias y patrones espaciales de deforestación en Colombia*. Bogotá D.C., Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales- IDEAM.
- Pantoja, B. A., & Guanga, J. L. (2016). *Proceda en la comunidad chimbuza como estrategia para la conservación de la quebrada la sardinera*. Pasto, Colombia: Fundación Universitaria Los Libertadores.
- Pozo, M., & Gutiérrez, J. (2006). Modelos teóricos contemporáneos y marcos de fundamentación de la educación ambiental para el desarrollo sostenible. *Revista Iberoamericana de Educación*, (41), 21-68.
- Prieto Herrera, J. E. (2013). ¿Cómo se hace una investigación de mercados? En J. E. Prieto Herrera, *Investigación de mercados* (pág. 73). Bogotá: ECOE EDICIONES.
- Ramos Cueva, M. F., & Moreira Loaiza, R. A. (2015). *Alternativas para la protección y conservación de las fuentes hídricas pertenecientes a la microcuenca de la quebrada balsas*. Machala -El Oro: Universidad Técnica de Machala.

- Ramos, M. F., & Moreira, R. A. (2015). *Alternativas para la protección y conservación de las fuentes hídricas pertenecientes a la microcuenca de la quebrada balsas (trabajo de titulación)*. Machala, Ecuador: UTMACH, Unidad Académica de Ciencias Sociales.
- Ramos, Moreira, M. F. (2015). *Google Academico*. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/jspui/bitstream/48000/4270/1/CD00578-2015-TRABAJO%20COMPLETO.pdf>
- República de Colombia. (1991). *Constitución Política de Colombia*. Bogotá, D.C.: Ministerio de Justicia y del Derecho.
- Restrepo, J. (2011). *Plan de Acción para la Reforestación Comercial*. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Bogotá, D.C.: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Roa, M. (2003). *Producción de semillas forestales de especies forrajeras enfatizadas en sistemas silvopastoriles*. Departamento de Promoción Forestal/ Dirección de Fomento Forestal / INAFOR.
- Rodríguez, J., Gomez, A., (2013). 6° Congreso Forestal Español. Recuperado de <http://www.congresoforestal.es/actas/doc/6CFE/6CFE01-189.pdf>
- Russo, R. (2013). *Google Academico*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Ricardo_Russo/publication/261361654_Aportes_de_las_plantaciones_de_bamb_en_el_manejo_de_cuencas/links/0f317533ff0f6b4c6d000000.pdf
- Russo, R. O. (2013). *Aportes de las plantaciones de bambú en el manejo de cuencas Hidrográficas y II Congreso Centroamericano de Cuencas Hidrográficas*. San José, Costa Rica: Revisión preparada como contribución de EITEC al V Congreso Nacional de Cuencas Hidrográficas.

- Salazar, É. (2014). *Aislamiento y reforestación de la cuenca el Caspe que abastece el acueducto de la vereda La Florida del Municipio de Páez*. La Plata, Huila: UNAD, Universidad Abierta y a Distancia.
- Salazar, E. T. (10 de 2014). *Google Academico*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10596/2701>
- Sánchez, A. O. (2013). *Programa de Reforestación Participativa en la Cuenca del Río Jurumbaino de la Ciudad de Macas*. Ríobamba, Ecuador: Escuela Politécnica del Chimborazo.
- Sarango, F. P. (20 de 06 de 2015). Obtenido de <http://revistarevela.com/sistemas-agroforestales-potencialidades-para-el-caso-del-ecuador/>
- SENA. (1991). *Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y SENA*. Obtenido de http://repositorio.sena.edu.co/sitios/reforestacion_microcuencas/reforestacion6.html#
- Stefano, P., & Gunars, P. (2003). *.Pagos por servicios ambientales. Foro Regional Sistemas de Pago*. Environment Strategy Note No.3.
- Universidad Nacional de Colombia. (28 de 09 de 2015). *agenciadenoticias.unal.edu.co*. Obtenido de <http://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/situacion-de-los-recursos-hidricos-en-colombia-es-preocupante.html>
- Vega Marcote, P., Freitas, M., Álvarez Suárez, P., & Fleuri, R. (2007). Marco teórico y metodológico de educación ambiental e intercultural para un desarrollo sostenible. *Rev. Eureka. Enseñ. Divul. Cien.*, 2007, 4(3), 539-554.
- Vela Enriquez, M. (2009). *Google Academico*. Obtenido de http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/3443/Potencialidades_de_pago_del_servicio_ecosistemico.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Zapata Angelica. (2010). *Google Academico*. Obtenido de <http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/1243/333716Z35.pdf;jsessionid=8A5D6BF17832470397582C9344A26DBA?sequence=1>

Zapata Marulanda, A. M. (2010). *Formulación de un proyecto ambiental para la microcuenca de la Quebrada Aguazul (municipio de Dosquebradas) utilizando la metodología general ajustada 2 (MGA 2)*. Pereira, Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira.

Zapata Marulanda, A. M. (2010). *Formulación de un proyecto ambiental para la microcuenca de la Quebrada Aguazul (municipio de Dosquebradas) utilizando la metodología general ajustada 2 (MGA 2)*. Pereira, Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira.