

ANÁLISIS DEL IMPACTO ECOSISTÉMICO EN LA ZONA DE INFLUENCIA DE LA MICROCUENCA LAME Y HUMEDAL UNIVERSIDAD DEL CAUCA, GENERADO EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LA CIUDADELA LAS GUACAS, (MUNICIPIO DE POPAYÁN, CAUCA).

Julieth Alexandra Chacón Paja¹

RESUMEN

El presente trabajo analizó los efectos medioambientales causados por los procesos de urbanización de la ciudadela Las Guacas sobre el humedal Universidad del Cauca y la quebrada Lame en el Municipio de Popayán, Cauca. Se llevó a cabo la evaluación de los efectos de orden ecosistémico, socioeconómico y cultural generados por el proceso de urbanización, de acuerdo a la Resolución 196 de 2006, por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia, donde se tuvo en cuenta la evaluación ecológica, evaluación económica y socio cultural y se evidenció la problemática ambiental y confrontación de intereses con el fin de obtener los insumos necesarios y suficientes para dar solución al problemática ambiental del humedal y la quebrada. Además, se analizó la normatividad de planificación territorial y de gestión ambiental como herramientas destinadas a proteger los ecosistemas frente al crecimiento urbanístico, y también se formularon las medidas más adecuadas para el uso y manejo del humedal Universidad del Cauca y la quebrada Lame, para promover su conservación y restauración.

Palabras Claves: Humedales urbanos, Comunidad, gestión ambiental, ecosistemas

ABSTRACT

The present work analyzed the environmental effects caused by the urbanization processes of the Guacas neighborhood on the University of Cauca wetland and the Lame river in the Popayan city, Cauca. For the above, the evaluation of the ecosystem, socioeconomic and cultural effects generated by the urbanization process was carried out, in accordance with Resolution 196 of 2006, which adopted the technical guide for the formulation of management plans for wetlands In Colombia, which took into account the Ecological Assessment, Economic and socio-cultural evaluation and showed the Environmental problems and confrontation of interests in order to obtain the necessary and sufficient inputs to solve the environmental problems of the wetland and the ravine. In addition, the regulations of territorial planning and environmental management were analyzed as tools to protect the ecosystems against urban growth, and also formulated the most appropriate measures for the use and management of the University of Cauca wetland and the Lame creek to promote their conservation And restoration.

Keywords: Urban wetlands, Community, environmental management, ecosystems

¹*Ingeniera Forestal. Especialista en sistemas de Información Geográfica. Msc en Desarrollo Sostenible y Medio ambiente Docente investigadora en la Fundación Universitaria de Popayá.*

1. INTRODUCCIÓN

Colombia ha reconocido que los humedales son ecosistemas estratégicos para el sustento de la vida, además de la existencia de políticas nacionales al respecto, que sirven de base para la acción interna y de marco para la cooperación internacional y nacional. Así mismo, el trastorno de sus funciones tiene costos económicos, sociales y ecológicos elevados. En la normatividad colombiana reside el espíritu de la protección de los humedales como un asunto vital para alcanzar los propósitos generales de conservación de la biodiversidad prevista en tratados internacionales, como el Convenio Internacional sobre la Diversidad Biológica, y las obligaciones conexas que se derivan de ellos (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2006).

El departamento del Cauca no ha sido ajeno al tomar como lineamiento las políticas que favorecen la conservación y preservación de los humedales, siendo un departamento donde estos presentan tendencia al impacto de actividades antrópicas derivadas de la desecación para construcción y depósitos de escombros y basuras; que transforman de manera drástica el funcionamiento del ecosistema, al cambiar las dinámicas del agua, vegetación y dispersión de organismos (CRC, 2006). Los humedales de la ciudad de Popayán han sido severamente impactados por el crecimiento de la ciudad, que ha invadido rápidamente sus superficies y ha transformado las coberturas y usos del suelo que les caracterizan, lo que ha generado la pérdida y reducción de sus funciones ambientales, afectando componentes bióticos, hidrológicos y climáticos, entre otros. La construcción del proyecto urbanístico “Ciudad Futuro” -las Guacas- lleva alrededor de 9 años edificándose, y aunque hay familias beneficiadas con este proyecto, se destruyó un ecosistema en la ciudad de Popayán denominado Humedal “Universidad del Cauca”, afectando el hábitat que alberga tanto flora como fauna de la zona. Dentro del humedal se realizó una gran zanja de alrededor de 9 metros de profundidad por 6 de ancho, y 25 metros de largo (Paz, comunicación personal, 10 de agosto de 2014). Por causa del levantamiento del cerramiento y la intervención con obras civiles y el mal manejo de las aguas lluvias en la obra, se ha provocado que el material extraño al suelo propio del humedal como arena, residuos de poda, y sedimentos provenientes de la urbanización, se hayan depositado en el mismo. El aporte de este material adicional podría provocar la colmatación del humedal y consecuentemente su desaparición. En ese sentido el proceso de urbanización dentro de áreas de influencia de humedales es un fenómeno que afecta a estos ecosistemas, los cuales se ven impactados ya que sus superficies son ocupadas por las construcciones residenciales. Es necesario que en Colombia la planificación y la gestión de los espacios urbanos estén bajo verdaderos conceptos de sustentabilidad, y que se impida la ocupación urbana sobre ellas en forma obligatoria y definitiva, pues son muchos los beneficios ambientales que estos ecosistemas ofrecen a la sociedad.

El presente trabajo muestra Análisis de los efectos medioambientales causados por la urbanización ciudadela Las Guacas sobre el humedal Universidad del Cauca y la quebrada Lame, municipio de Popayán, Cauca. Teniendo en cuenta la evaluación de los efectos de orden ecosistémico, socioeconómico y cultural generados por el proceso de urbanización, además del análisis de la normatividad de planificación territorial y de gestión ambiental como herramientas destinadas a proteger los ecosistemas frente al crecimiento urbanístico, y también se presentan las medidas más adecuadas para el uso y manejo del humedal Universidad del Cauca y la quebrada Lame para promover su conservación y restauración.

2. METODOLOGÍA

El presente estudio es de carácter descriptivo, con diseño de campo y metodología mixta (técnicas e instrumentos cuantitativos y cualitativos).

Tipo de investigación. Para llevar a cabo la presente investigación de tipo aplicado, se realizó un diagnóstico y caracterización ecosistémica del humedal y quebrada las guacas donde se evidencian y analizan los impactos ecosistémicos, socioeconómicos y culturales de acuerdo a la resolución 196 de 2006. Para ello se tomaron registros y se interpretaron los fenómenos asociados al efecto que se ha generado, fruto de la intervención urbanística, sobre el humedal universidad del Cauca y la quebrada Lame en el municipio de Popayán. Es importante resaltar que la expresión de datos de la investigación descriptiva se realizó igualmente en términos cualitativos y cuantitativos.

Técnicas e instrumentos de recolección de información. Se realizó un diario de campo donde se consignó lo observado como fruto del contacto directo con los fenómenos objeto de investigación. Por lo anterior se evaluaron los efectos de los impactos ecológicos y los impactos socioeconómicos y culturales tomando en cuenta la Resolución 196 de 2006, por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia. Esta guía comprende la evaluación como el proceso de determinar o confirmar las características ecológicas, socioeconómicas, culturales o cualquier otra característica identificada en la fase de caracterización que resulta importante para la planificación del manejo de humedales. Se realizaron visitas a la quebrada Lame y al humedal Universidad del Cauca, así mismo, se realizó un registro fotográfico de las zonas visitadas, con el propósito de evidenciar el estado actual del ecosistema. Se registraron datos observados, se interpretaron y se elaboraron conclusiones de acuerdo con la metodología planteada en la investigación. Para establecer la caracterización socio-económica de la zona influyente al humedal Universidad del Cauca y quebrada Lame, se realizaron 294 encuestas estructuradas, a las comunidades vecinas al área de estudio que residen en los barrios: Matamoros, Villa del Norte, La Paz, Brisas de San Isidro, La Florida, Villa Córdoba, Palmares, Lame, Urbanización Ciudad Futuro Las Guacas, Llanos bajos del Municipio de Popayán. Las encuestas fueron divididas en 4 secciones tales como 1. Información básica, 2. Información sobre viviendas, 3. Información sobre la familia, 4. Información de actividad económica y 5. Información ambiental con respecto al humedal Universidad del Cauca. La información recolectada fue procesada en el programa Microsoft Excel 2015, con la finalidad de manipular los datos y con ellos obtener posteriormente, gráficos y tablas que visualicen la posición y perspectiva que tienen las comunidades sobre la zona en estudio. Para obtener mayor información sobre el área de estudio y sobre los actores que hacen parte del humedal y de la quebrada Lame, se realizaron diálogos semiestructurados utilizando informantes claves como lo fueron los líderes comunitarios y líderes de juntas de acción comunal quienes aportaron información preliminar sobre el humedal y la quebrada, sus tipos de sustento y problemáticas sociales que hacen parte de su vida; de igual forma se propuso un taller para generar una visión colectiva sobre la situación que aqueja al humedal y a la quebrada Lame, el cual se realizó en el salón comunal del barrio la Paz donde se expuso a los asistentes cartografía de la zona que rodea al humedal y la quebrada Lame, con el fin de que los asistentes al taller se ubicaran y se apropiaran del territorio señalando y discutiendo los principales problemáticas del área de estudio. Además, se exhibió una matriz de priorización (Cuadro 1) generada a partir de un listado

de todas aquellas situaciones consideradas problemas en el humedal, lo que contribuyó a que los asistentes tuvieran una visión de la situación a partir del punto de vista técnico.

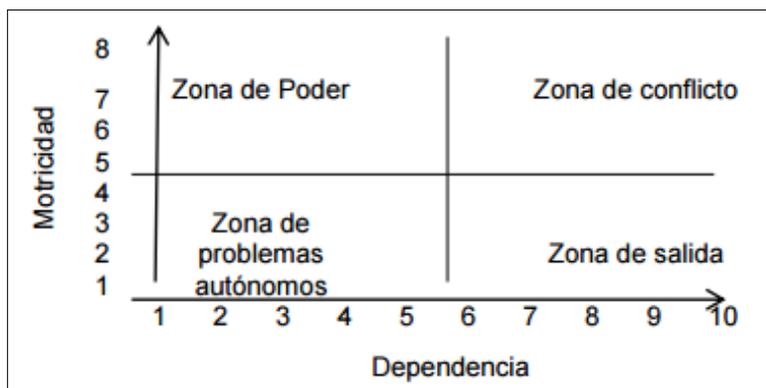
Cuadro 1. Matriz de priorización de problemas

		Motricidad			
		Problema 1	Problema 2	Problema n	TOTAL
Dependencia	Problema 1				
	Problema 2				
	Problema n				
	TOTAL				

Fuente: Jaramillo (2005)

Finalmente se realizó el respectivo análisis estructural de la matriz anterior, donde se valoró la motricidad y dependencia de cada problema con la escala: 0 para no existencia de relación, 1 para poca relación y 2 para alta relación, sumando al final los valores tanto de las filas como las columnas; para así elaborar la gráfica de “motricidad vs dependencia”, donde los índices de motricidad se graficaron sobre el eje vertical “Y”, y los índices de dependencia sobre el eje horizontal “X”. Para el análisis de este gráfico, fue necesario dividir el plano en cuatro cuadrantes o zonas: zona de poder, zona de conflicto, zona de problemas autónomos y zona de salida; para hacerlo se dividió el eje horizontal y vertical, utilizando como punto de corte el valor medio del valor de cada fila o columna, es decir que si el mayor valor de la dependencia fue de 10, el valor de corte en el eje X será de 5 y si el mayor valor de la motricidad fue de 8, el valor de corte en el eje Y será de 4. Para la ubicación de los problemas en los cuadrantes, se efectúa la suma de los totales de las filas y columnas, de tal manera que la primera pareja ordenada será el total del problema de la columna 1 con el total del problema de la fila 1 y así sucesivamente (Figura 1).

Figura 1. Análisis estructural de la matriz de priorización Motricidad



Fuente: Jaramillo (2005)

Para el Análisis de la normatividad de planificación territorial y de gestión ambiental frente al crecimiento del proceso de urbanización en zonas de expansión, se tomó información secundaria con respecto al marco legal y normativo sobre la planificación y ordenamiento territorial

enfocado a los humedales urbanos. A partir del análisis que mostró la evaluación de impactos ecosistémicos, socioeconómico y cultural se propusieron algunas medidas para el uso adecuado del humedal Universidad del Cauca y quebrada Lame, orientadas a su conservación y restauración, todo eso bajo la metodología de la resolución 196 de 2006, donde el propósito fue establecer medidas integrales de manejo, siempre y cuando fueran marcados en un proceso de planificación que a su vez sea conforme con las características actuales y potenciales de dicho ecosistema. Todo esto fue realizado junto con la Comunidad.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis de los efectos de orden ecosistémico, socioeconómico y cultural generados por el proceso de urbanización de la ciudadela Las Guacas.

Para lograr analizar los efectos de orden ecosistémico de acuerdo a la Resolución 196 de 2006, por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia, se recomienda tener en cuenta la Evaluación ecológica, Evaluación económica y socio cultural y evidenciar la Problemática ambiental y confrontación de intereses con el fin de obtener los insumos necesarios y suficientes para dar solución al problemática ambiental del humedal y la quebrada.

3.1.1 Evaluación ecológica. Los siguientes parámetros conllevaron a analizar las características con que cuenta el humedal Universidad del Cauca, teniendo presente su tamaño, posición, diversidad biológica, naturalidad, fragilidad, representatividad y sus posibilidades de rehabilitación destinadas a identificar, predecir e interpretar acciones sobre el bienestar de la comunidad y el ecosistema.

3.1.1.1 Tamaño y posición del humedal. El humedal Universidad del Cauca, forma parte del complejo de humedales de la meseta de Popayán, tiene un área aproximada de 8,06 hectáreas, este humedal es de gran importancia ya que brinda servicios ambientales a la comunidad que lo circunda como por ejemplo regulación hídrica, conservación de la biodiversidad, captura de carbono, entre otros; además de ser el afloramiento hídrico de la quebrada Lame que recorre la zona.

3.1.1.2 Diversidad biológica. Ésta es natural y similar a la de otros humedales del complejo Meseta de Popayán, sin embargo, por la actividad antrópica se han introducido algunas especies, como es el caso de *Euphorbia cotinifolia* y algunos forrajes los cuales han colonizado estos espacios, dando lugar a la diversidad inducida en menor medida. Los factores principales que condicionan la diversidad en el humedal Universidad del Cauca, son las actividades antrópicas (ampliación y adaptación del terreno para la construcción de viviendas, ampliación de la frontera agrícola y pecuaria), puesto que estas cambian las condiciones naturales del ecosistema como la calidad del agua y suelo, la composición de la vegetación y favorecen la aparición o pérdida de especies. En relación con las especies vegetales presentes en la zona, se puede decir que estas sirven como fuente de alimento, sitios de nidificación y albergue a muchas de las familias de aves que se reportaron en este estudio, como por ejemplo las Columbidae, Psittacidae, Cuculidae, Trochilidae, Tyrannidae, Mimidae, Icteridae, que basan o complementan su dieta alimenticia con semillas, frutos, flores e insectos (Arango et al., 2011). Por lo tanto, éste

ecosistema debe ser manejado para mantener y mejorar la diversidad que aún se encuentra en el mismo, para así lograr rehabilitar algunas de sus funciones vitales y conservarlo en su estado natural de sucesión.

3.1.1.3 Naturalidad. Es un ecosistema de origen natural, que en los últimos años ha venido presentando una severa intervención antrópica por procesos de expansión urbana, construcción de vías y excavaciones los cuales han sido factores importantes en el deterioro del ecosistema, generando cambios en la dinámica ecológica, pérdida de la biodiversidad, disminución de la franja protectora, aumento en los procesos erosivos y una evidente perturbación en el drenaje, lo que ha ocasionado una disminución en la infiltración, afectando gravemente el ciclo hidrológico.

3.1.1.4 Fragilidad. El humedal Universidad del Cauca está sometido principalmente a procesos de desecación para poder implementar actividades de tipo urbanístico, lo que lo convierte en un ecosistema de alto riesgo y vulnerabilidad, volviéndolo extremadamente frágil ya que se ven alteradas muchas de sus dinámicas, como por ejemplo la dinámica hídrica que se ve afectada por el relleno de las zonas profundas del humedal modificando el flujo original de agua.

3.1.1.5 Representatividad. Este humedal por su posición y características es de tipo palustre y de acuerdo Ramsar (2006) se clasifica como Tp o Pantanos/esteros/charca permanente de agua dulce (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2006). Este humedal es representativo de la dinámica hídrica de la zona puesto que da origen a la quebrada Lame, lo que lo convierte en una importante fuente de recarga de agua superficial para la quebrada.

3.1.1.6 Posibilidades de rehabilitación. Éstas se centran en el mejoramiento de la regulación hídrica, a través de la recolección manual de los sedimentos que se encuentren en las zonas profundas y de desagüe del humedal; el impulso de proyectos de revegetalización construyendo viveros con especies que toleren suelos encharcados, tales como *Myrsine coriacea*, *Myrsine guianensis*, *Alchornea latifolia* y *Trichanthera gigantea* que conlleven a la estabilización del nivel freático. Además, se propone la construcción de diques en tierra, en los cuales se sembrarán especies como maní forrajero (*Arachis pintoi*) y botón de oro (*Tithonia diversiflora*) con el fin de controlar biológicamente especies forrajeras invasoras, adicional a ello se propone plantar especies como el limoncillo (*Cymbopogon citratus*) con el propósito de minimizar la pérdida de suelo por escorrentía, para ello se protegiendo la semillas y estacas con biomanto de fique que es una malla geotextil biodegradable. Así mismo, se buscará la habilitación del mayor número de hábitats para la fauna silvestre que beneficien de manera conjunta el humedal y las especies faunísticas, implementando el enriquecimiento del ecosistema con *Myrcia popayanensis*, *Inga* sp, *Alchornea latifolia*, *Piper* sp, *Psidium guianensis*, *Rubus urticifolius*, entre otras, que favorezcan el refugio, nidificación, alimentación y albergue de especies migratorias, sin que se produzca un efecto de deterioro al entorno.

3.1.2 Evaluación económica y socio cultural. Para la evaluación de este parámetro se realizó la caracterización socioeconómica y de acuerdo a las entrevistas y talleres con los actores involucrados se obtuvieron siguientes resultados:

3.1.2.1 Demografía. De acuerdo a la información recolectada en el proceso de caracterización socio-económica de la población circundante a la zona de estudio, se logró establecer que ésta está comprendida por 1.822 familias aproximadamente (Cuadro 2).

Cuadro 2. Habitantes por familia presentes en los barrios circundantes a la zona del humedal Universidad del Cauca

Brisas de San Isidro	Los Palmares	Ciudad Blanca	Ciudad Futuro Las Guacas	La Florida	La Paz	Lame	Matamoros	Villa Córdoba	Villa del Norte	Total
55	45	33	200	39	757	60	325	52	256	1822

Fuente: Este estudio

3.1.2.2 Servicios públicos de la zona. Estos fueron evaluados en cuanto a presencia de acueducto, alcantarillado, energía eléctrica, telecomunicaciones y residuos sólidos.

3.1.2.3 Actividad económica. En los barrios Brisas de San Isidro, Los Palmares, Ciudad Blanca, Ciudad Futuro las Guacas, La Paz, Villa Córdoba, Villa del Norte y la vereda Lame, los habitantes realizan actividades de tipo agrícola, relacionadas con el mantenimiento de huertas caseras, donde cultivan maíz, plátano, café y algunas hortalizas, mientras que algunos de los habitantes salen a trabajar a sus parcelas en las afueras de la ciudad, durante horas del día. En la vereda Lame se realizan actividades de tipo pecuario, relacionadas con la crianza de bovinos y porcinos. Y en el barrio Ciudad Futuro las Guacas, Matamoros y Villa Córdoba se llevan a cabo actividades forestales, relacionadas con ebanisterías. Además, se logró establecer que la mayor parte de la población encuestada se dedica al desarrollo de otras actividades para su sustento, tales como tiendas de barrio, graneros, restaurantes, salas de internet, heladerías, entre otras.

3.1.2.4 Perspectiva del humedal Universidad del Cauca por parte de las comunidades vecinas. De acuerdo al análisis de los resultados obtenidos de las encuestas, se logró determinar que el 84% de la población tiene conocimiento sobre lo que es un humedal, además de conocer que en la zona donde habitan existe uno de estos ecosistemas llamado humedal Universidad de Cauca; de igual manera, se logró establecer que el 21% de los habitantes saben que es un humedal pero no conocen de la existencia del ecosistema antes mencionado. De acuerdo a la figura 23, el 43% de los habitantes de los barrios Brisas de San Isidro, Ciudad Blanca, La Florida, vereda Lame, Matamoros y Villa Córdoba piensan que la apariencia del humedal es regular (ecosistema medianamente deteriorado), el 43% de los habitantes de los barrios Los Palmares, Ciudad Blanca, Ciudad Futuro las Guacas, La Paz y Villa del Norte, piensan que es mala (ecosistema altamente deteriorado) y el 14% de la comunidad de los barrios Brisas de San Isidro y Villa del Norte, piensa que la apariencia del humedal es buena (ecosistema mínimamente deteriorado). De acuerdo a los resultados obtenidos de las encuestas realizadas, el 31% de los habitantes vecinos al humedal Universidad del Cauca, consideran que la principal entidad que se debería encargar de la conservación y manejo del ecosistema es la Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC), seguida de la Alcaldía Municipal (17%) y la ciudadanía (13%).

3.1.2.5 Diagnóstico participativo: Taller, diálogo semiestructurado y matriz de priorización. En el taller empleado para el desarrollo del diagnóstico participativo, realizado con las comunidades vecinas al sector se señaló que la problemática del humedal se basa en la presencia de ganado que genera compactación del suelo, la deposición de basuras en lugares no adecuados y quema de las mismas que ocasionan contaminación de aguas, provocada también por el mal manejo de aguas servidas, la fragmentación del ecosistema que causa disminución de la diversidad y alteración del ciclo hidrológico; así mismo, se encontró que uno de los principales factores fue la explanación del terreno para la construcción de viviendas que desencadenó

factores deteriorantes para el entorno como la erosión, sedimentación y alteración en la capacidad de carga. Al igual, se destacó que la falta de educación ambiental y de presencia de autoridades ambientales competentes, generan desconocimiento de los bienes y servicios que este ecosistema puede prestar. Sumado a ello se evidencian problemas sociales (drogadicción, alcoholismo, expendio de alucinógenos, etc.) y de seguridad. La composición, función y organización ecológica del humedal Universidad del Cauca se produce por varios factores ambientales que intervienen de manera simultánea, sin embargo el hecho de encontrarse cerca a zonas urbanizables hace que no solo estos elementos sean los únicos responsables de estas interacciones, a ello se le suman las actividades y acciones antrópicas que han llevado a la degradación del ecosistema, es por esta razón que no se puede desconocer el papel que juegan las comunidades en su transformación. Recientemente la actitud frente a la conservación y la función social de los humedales ha venido cambiando y al menos una pequeña parte de la población ha tomado conciencia de la importancia de conservar y proteger estas zonas.

3.1.2.1 Valores estéticos. Este ecosistema brinda a la comunidad la posibilidad de convertirse en un escenario de tipo paisajístico muy importante, ya que cuenta con el espacio suficiente para desarrollar en él un lugar que sea agradable a la vista de las personas, donde se pueda disfrutar de un bello paisaje en relación con el agua y la naturaleza que lo rodea.

3.1.2.2 Recreación, educación e investigación. El humedal presenta un potencial muy importante para la recreación, al poseer espacios amplios donde se pueden organizar actividades de tipo recreativo, como por ejemplo ecoturismo y senderismo que pueden contribuir a la economía local, sin embargo, al encontrarse tan deteriorado es indispensable primero establecer actividades que lleven a su mejoramiento paisajístico, dichas actividades pueden ser orientadas a las comunidades vecinas del sector con el fin de concientizar a la población sobre la importancia de preservar este ecosistema. De igual manera, este sitio posee un alto potencial para la investigación dada la cercanía con la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad del Cauca, además de escuelas y colegios del sector.

3.1.2.3 Bienes y servicios. A pesar del grado de intervención antrópica que el humedal presenta, este brinda un servicio importante como reservorio de agua para la fauna, a su vez cumple con las funciones de retención de nutrientes, hábitat para fauna y flora, control de aguas en temporada de lluvias, captación de carbono, entre otras. Además se desarrollan actividades económicas como la extracción de espedones de pasto y ganadería.

3.1.3 Problemática ambiental y confrontación de intereses. A partir de las problemáticas generadas en el taller participativo se elaboró una matriz de priorización donde se resaltaron los problemas más influyentes, teniendo presente la posición de la comunidad (Cuadro 3).

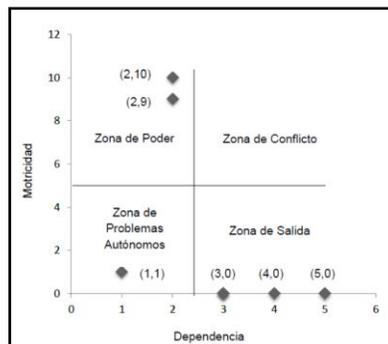
Cuadro 3. Matriz de priorización general de la problemática presente en el humedal Universidad del Cauca

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN HUMEDAL UNIVERSIDAD DEL CAUCA	Pastoreo y pisoteo de ganado	Vertimiento de aguas servidas	Basuras y escombros	Problemas sociales*	Falta de pertenencia	Explanación del terreno para construcción	Falta de educación ambiental	TOTAL
Pastoreo y pisoteo de ganado	X	0	0	0	0	0	0	0
Vertimiento de aguas servidas	0	X	0	0	0	0	0	0
Basuras y escombros	0	0	X	0	0	0	0	0
Problemas sociales*	0	0	0	X	0	0	0	0
Falta de pertenencia	2	1	2	2	X	0	2	9
Explanación del terreno para construcción	0	0	1	0	0	X	0	1
Falta de educación ambiental	2	2	2	1	2	1	X	10
TOTAL	4	3	5	3	2	1	2	20

Fuente: Este estudio

A partir de la elaboración de la matriz de priorización, se obtuvo el análisis estructural, el cual mostró, que la falta de pertenencia y de educación ambiental se ubican en la zona de poder, es decir, que son influyentes pero a la vez manejables y se sugiere darles prioridad como factores a intervenir; en la zona de conflicto no se presentó ningún tipo de problemática, lo que mostraría que la comunidad no destacó situaciones que influyan significativamente sobre las demás; la explanación del terreno no mantiene relación con las contrariedades principales pero repercute en un efecto negativo del ecosistema en estudio, por ende se ubica en la zona de problemas autónomos. Como resultado de la influencia de la zona de poder, se encuentran el pastoreo y pisoteo de ganado, vertimiento de aguas servidas, basuras y escombros y problemas sociales, por lo tanto el desarrollo de estrategias que solucionen los conflictos de la zona de poder conllevarán a la solución de estos. (Ver figura 2).

Figura 2. Análisis estructural de la matriz de priorización de los problemas del humedal Universidad del Cauca



Fuente: Este estudio

La problemática ambiental se identificó teniendo en cuenta la información primaria y secundaria consignada en la caracterización del presente estudio, además se usaron como referencia los factores de afectación naturales y antrópicos tanto externos como internos contemplados en la Política Nacional para Humedales Interiores (Ministerio del Medio Ambiente, 2001) y la

Resolución 196 del 2006. En este humedal se identificaron que los factores de perturbación se deben a factores naturales y antrópicos de tipo interno.

3.1.3.1 Factores naturales internos. Un factor natural interno que incide sobre el balance hídrico de este humedal y cobra gran importancia debido a la cantidad de agua almacenada y la función hidrológica de la zona, es la incidencia de la disminución evidente del nivel freático, el cual no permite que los nacimientos afloren durante el año, ocasionando un déficit de agua durante los períodos secos.

5.1.3.2 Factores antropogénicos internos. Las perturbaciones de origen antropogénico son catalogadas de acuerdo a la Política Nacional para Humedales Interiores (Ministerio del Medio Ambiente, 2001), en un orden de magnitud 2 de perturbación severa, los cuales se resumen en el cuadro 4.

Cuadro 4. Síntesis de afectaciones antrópicas internas de orden de magnitud 2 en el humedal Universidad del Cauca

PROCESO DE ALTERACION	TIPO DE ACCION	CONSECUENCIA
Desarrollo de la infraestructura	Construcción de la urbanización, excavaciones, alcantarillado	Alteraciones de la red hídrica, disminución de la infiltración, acumulación de sedimentos.
Desarrollo de actividades económicas	Extracción de espedones de pasto, cosecha de mora, extracción del primer horizonte del suelo	Fragmentación del ecosistema por el tránsito de personas y animales; Disminución de la diversidad
	Pastoreo del ganado en las zonas de protección del humedal	Contaminación del agua por excretas; compactación y deterioro del suelo; favorecen la colonización de especies forrajeras exóticas
	Vertimiento de aguas servidas	Alteración de propiedades fisicoquímicas del agua
	Arrojo de basuras y escombros	Sedimentación y contaminación hídrica
	Quemas	Pérdida de la cobertura vegetal

Fuente: Este estudio.

3.1.3.3 Factores externos inducidos por el hombre. La falta de pertenencia y de educación ambiental por parte de las comunidades vecinas a la zona del humedal Universidad del Cauca, han sido el motor principal para que muchas de las afectaciones se agudicen, ya que los habitantes al no tener conocimiento y sensibilización sobre la importancia de este ecosistema, no propenden por su protección y conservación.

3.1.3.4 Confrontaciones y conflictos. Los conflictos en este humedal se deben en gran parte a la accesibilidad del mismo por parte de la población, la cual, por falta de apreciación de los valores biológicos y ecosistémicos con los que cuenta esta zona, desarrolla actividades que ocasionan daños al ecosistema y generan problemáticas de alto impacto. La problemática encontrada en la zona está totalmente vinculada a la falta de pertenencia y educación ambiental, debido a que éstas ocasionan el desarrollo de técnicas inadecuadas, como por ejemplo la ganadería, el arrojo de basuras y escombros por parte de las comunidades vecinas al humedal, el uso de zonas no aptas con fines de construcción, el vertimiento de aguas servidas, entre otras.

3.2 Análisis de la normatividad sobre planificación territorial y de gestión ambiental como herramientas destinadas a proteger el humedal universidad del Cauca y la quebrada Lame.

De acuerdo a lo expuesto por Restrepo (2005), y según los resultados obtenidos del primer objetivo de este estudio, el desarrollo de proyectos viales, de vivienda y toda aquella actividad en pro del “desarrollo” del territorio, han generado y provocado la desecación de los humedales y afloramientos de agua, esto debido al aumento en el aporte de sedimentos al agua, el abrupto cambio de uso de suelo, que a su vez genera erosión de las zonas aledañas al humedal induciendo a estos sistemas hídricos graves alteraciones, en las coberturas vegetales, ocasionando pérdida de especies de fauna y flora, generando desequilibrio en los procesos funcionales del ecosistema y, finalmente como consecuencia directa, graves alteraciones de orden hidrológico.

La Convención de Ramsar constituye un cuerpo normativo, jurídico y técnico, sirve igualmente como un instrumento de cooperación internacional en torno a la conservación y protección de estos ecosistemas estratégicos como lo son los humedales, y al representar una herramienta jurídica para el avance de la conservación y el uso racional de los humedales, permite gestionar todo tipo de ayuda financiera internacional, en aras de maximizar estos recursos de gran valor tanto económico como cultural, científico y recreativo (Contraloría, 2008; Ramsar, 2008 y WWF, 2004). Luego de la celebración de la Convención Ramsar (1971), en Colombia se formularon los lineamientos de manejo y protección del medio ambiente en el Decreto- Ley 2811 de 1974 (Código Nacional de los Recursos Naturales), por medio de este se evidencia el primer instrumento jurídico para el medio ambiente. Pero es importante aclarar que en este Código no se definieron normas regulatorias de manejo de sistema de humedales y tampoco se hizo una aproximación al concepto de humedales y su importancia, conservación y protección. Debe ser claro que toda iniciativa que se pretenda adelantar para la gestión de los humedales debe comprender principalmente su estructura - función y todos los procesos, tanto biofísicos como socio-económicos que los caracterizan y que, de alguna manera, influyen el territorio. Por lo anterior, es indispensable incluir los esfuerzos que a través de acciones científicas, tecnológicas y de política se adelantan para contrarrestar la dispersión de la información y cobertura irregular que existe respecto del estudio de los mismos.

En los años noventa a nivel mundial crece la preocupación por proteger y conservar el medio ambiente. Debido a esto, la Constitución Política de Colombia de 1991, menciona varios de los principales postulados específicamente contenidos en el Derecho Internacional Ambiental, instaurando tanto para el Estado como para los particulares la obligación de conservar la riqueza natural e impulsar programas educativos a favor del desarrollo sostenible. Es importante resaltar que gracias a la Convención Ramsar, ratificada por el Estado colombiano frente a un panorama donde se evidenciaba la degradación progresiva de nuestros humedales, se expide en el año 2001 la Política Nacional para Humedales del Interior y de las Zonas Costeras. Esta gestión normativa nace debido a la obligatoriedad de ajustar de alguna manera la legislación nacional con los tratados internacionales de los que Colombia hace parte, y a la seguridad de que existen vacíos normativos y ausencia de un marco legal definido para humedales, siendo esto una de las causas apremiantes de su alteración y disminución.

Luego en el año 2004 la Resolución 157 se encarga de reglamentar el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales, igualmente se desarrollan aspectos referidos a los mismos en la aplicación de la Convención Ramsar, además se resalta la importancia de elaborar

y ejecutar planes de manejo ambiental para los humedales prioritarios de su jurisdicción por medio de la adopción de la delimitación, caracterización y zonificación. Y por último, la Resolución 196 de 2006 adopta la Guía Técnica para la formulación del Plan de Manejo para humedales, como herramienta de planificación de estos ecosistemas.

Los procesos de cambio y las presiones que se ejercen actualmente sobre los ecosistemas de humedales, exigen establecer directrices claras encaminadas a su conservación, manejo y restauración, por lo anterior deben estar dentro del marco de procesos de planificación, uso del espacio, del suelo y recursos naturales y dentro de las regulaciones asociadas con la formulación de Planes de Ordenamiento Territorial. Por eso, la conservación y el uso racional de los humedales debe concebirse también como un propósito social que ha de ponerse en práctica mediante diversas acciones, dependiendo del contexto de cada sitio, la estrecha relación con las autoridades administrativas regionales y locales, y los sectores productivos.

Igualmente es necesario resaltar la existencia de otros instrumentos normativos tales como la Ley 388 de 1998, en la cual se realizan los primeros acercamientos a la necesidad de planificar el territorio nacional, en su artículo 1, hace referencia a los propósitos de la mencionada ley donde el objetivo No. 2 dice lo siguiente:

“El establecimiento de los mecanismos que permitan al municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial y la prevención de desastres en asentamientos de alto riesgo, así como la ejecución de acciones urbanísticas eficientes.”

También cabe mencionar la Ley 1729 de 2002 que define las directrices de planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas, documentos CONPES, Ley 611 de 2000 y otras que contribuyen a su protección.

A la luz de todo este marco jurídico referido, se evidencia que en el humedal Universidad del Cauca junto a la quebrada Lame se propendió darle prioridad a los asentamientos humanos, ubicados en cualquier lugar, que defender el patrimonio ecológico del municipio de Popayán, dando pie a acciones urbanísticas que destruyeron las funciones ecológicas de este ecosistema.

Queda evidenciado que en el Plan de Ordenamiento territorial del año 2002, del municipio de Popayán, hay un desconocimiento sobre el concepto de “humedal” y su “importancia”. En dicho Plan se incluyen sólo 3 áreas de humedales para protección, tales como Pubús, Tejares y San Antonio de Padua. Sin embargo, de alguna forma “Se cataloga a los humedales como componentes del espacio público, los cuales deben incluirse en áreas de tratamiento, de protección y usos controlados de recreación y educación ambiental, para recobrarles sus cualidades hídricas y ecológicas”. Por lo anterior, las posibilidades de R-R-R (Restauración, Recuperación y/o Rehabilitación), deben iniciar con el reconocimiento de éstos ecosistemas y su importancia por las entidades encargadas de su manejo como Planeación municipal y la Corporación Autónoma del Cauca, las cuales deben realizar un trabajo articulado que conlleve a su conservación y buen manejo. Es preciso aclarar que estos procesos están determinados por las acciones regidas por la gobernabilidad de las entidades ambientales y las comunidades.

3.3 Medidas para el uso adecuado del humedal Universidad del Cauca y quebrada Lame donde se promueva su conservación y restauración.

A continuación, por medio de un plan de acción (ver cuadro 5) que fue definido y construido junto con la comunidad, se presentan las diferentes medidas a partir de actividad y/o proyecto, con su respectivo objetivo, su prioridad dada en corto, mediano y largo plazo y la meta a alcanzar.

Cuadro 5. Plan de Acción

Actividad /Proyecto	Actividad /Proyecto	Actividad /Proyecto	Actividad /Proyecto
Diseño de la revegetalización en la zona de ronda del humedal con criterios de rehabilitación ecológica que contenga detalles de preparación, adecuación y limpieza del terreno, señalización de la obra, trazado, plateo, ahoyado, suministro de material vegetal, transporte del material, siembra, fertilización, retiro de los desechos y mantenimiento.	Crear el hábitat propicio para el desarrollo de las especies, que sirva de cinturón forestal de protección para la conservación y preservación ecológica del humedal	Mediano Plazo	Establecimiento de una franja de vegetación terrestre en la zona de ronda del Humedal que actúe como un cinturón forestal de protección y que sirva a su vez de hábitat y fuente de alimento para la fauna residente, visitante y migratoria en el ecosistema terrestre del Humedal.
Generar una participación interinstitucional y comunitaria en la gestión ambiental del humedal, donde se conforme un comité de seguimiento al Plan de manejo ambiental, se desarrolle la planeación estratégica, acciones de fortalecimiento de la organización comunitaria en torno al humedal. Además, de fomentar el desarrollo de actividades de intercambio de experiencias entre organizaciones municipales y nacionales.	Establecer mecanismos de comunicación y de trabajo en equipo de las entidades locales, departamentales nacionales, las comunidades de influencia y grupos de interés en el humedal, para elaborar acciones conjuntas de conservación y recuperación del humedal, así como de control de impactos negativos al mismo.	Mediano Plazo	Plan de Acción interinstitucional y comunitario para contrarrestar las problemáticas en el humedal y para desarrollar gestión ambiental en torno a su conservación y recuperación.
Implementación de una propuesta piloto de servicio social con las comunidades educativas del humedal, teniendo presente los centros educativos y demás instituciones cercanas al ecosistema mencionado.	Desarrollar acciones de coordinación interinstitucional para la puesta en marcha del servicio social ambiental en el humedal.	Mediano Plazo	En el humedal hay estudiantes de servicio social que desarrollan labores de guías ambientales.
Diseño y elaboración de vallas informativas que mencionen las funciones de los humedales, en especial el humedal como elemento de identificación.	Generar un proceso de posicionamiento territorial del humedal como zona de reserva y de protección e informar sobre su uso, así como señalar los hitos de su importancia como ecosistema, especialmente en apoyo a los procesos de educación ambiental.	Corto Plazo	El Humedal tiene elementos de identificación y posicionamiento territorial.

Fuente: Este estudio.

4. CONCLUSIONES

Los parámetros que permitieron realizar la evaluación ecológica conllevaron a analizar las características con que cuenta el humedal Universidad del Cauca y la quebrada Lame, teniendo presente su tamaño, posición, diversidad biológica, naturalidad, fragilidad, representatividad y sus posibilidades de rehabilitación destinadas a identificar, predecir e interpretar acciones sobre el bienestar de la comunidad y el ecosistema.

Los conflictos en este humedal se deben en gran parte a la accesibilidad del mismo por parte de la población, la cual, por falta de apreciación de los valores biológicos y ecosistémicos con los que cuenta esta zona, desarrolla actividades que ocasionan daños al ecosistema y generan problemáticas de alto impacto. La problemática encontrada en la zona está totalmente vinculada a la falta de pertenencia y educación ambiental, debido a que éstas ocasionan el desarrollo de técnicas inadecuadas, como por ejemplo la ganadería, el arrojo de basuras y escombros por parte de las comunidades vecinas al humedal, el uso de zonas no aptas con fines de construcción, el vertimiento de aguas servidas, entre otras.

A partir de la caracterización social, se determinó que la principal problemática del humedal radica en la falta de pertenencia y de educación ambiental, por ello los objetivos de manejo y el plan de acción se formularon teniendo en cuenta que el desarrollo de actividades para el proceso de rehabilitación, debe llevar un acompañamiento técnico, institucional y comunitario; además, los habitantes de la zona relacionan su alto grado de deterioro con la falta de una autoridad ambiental que vele por la preservación y conservación del humedal.

Los procesos de cambio y las presiones que se ejercen actualmente sobre los ecosistemas de humedales, exigen establecer directrices claras encaminadas a su conservación, manejo y restauración, por lo anterior deben estar dentro del marco de procesos de planificación, uso del espacio, del suelo y recursos naturales y dentro de las regulaciones asociadas con la formulación de Planes de Ordenamiento Territorial.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFIA

Artunduaga, L. (2007) Caracterización ambiental de los humedales en una franja subandina del Municipio de Popayán. Tesis de pregrado. Universidad del Cauca, Facultad de Ciencias Naturales Exactas y de la Educación, Popayán, Cauca.

Caicedo, R. y Chilito, J. (2007) Diagnóstico y formulación de estrategias participativas para la recuperación y conservación del humedal Las Guacas Municipio de Popayán. Tesis de pregrado. Universidad del Cauca, Facultad de Ciencias Humanas y Sociales, Popayán, Cauca.

Castillo, D., J. Ipia y J. Zúñiga (2013). Caracterización biológica y socioeconómica del humedal universidad, municipio de Popayán, Colombia. Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial. Vol 11 No. 1 (174 -183).

Chaparro, A. (2007). Valoración cualitativa del Humedal de Torca por contaminación ambiental de residuos sólidos. Tesis de pregrado. Universidad de La Salle, Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, Bogotá, Colombia.

CONTRALORIA, 2008. Informe: En los últimos 50 años Bogotá ha perdido 59.000 hectáreas de humedales. Santa Fé de Bogotá. Pp.8

Convención de Ramsar. 2 de febrero de 1971. Recuperado el 14 de agosto de 2014. En: http://www.ramsar.org/cda/ramsar/display/main/main.jsp?zn=ramsar&cp=1_4000_2

Corporación Autónoma Regional del Cauca. (2010). Plan de manejo del complejo de humedales de la meseta de Popayán. Recuperado el 22 de enero de 2015. En: http://crc.gov.co/files/ConocimientoAmbiental/PMH_meseta_popayan.pdf

Corporación Autónoma Regional del Cauca. (2006). Caracterización ambiental preliminar de los humedales de la meseta de Popayán y Puracé en el departamento del Cauca. Recuperado el 22 de enero de 2015. En: http://crc.gov.co/files/ConocimientoAmbiental/Informe_final_humedales_Agosto_2006.pdf

Escobar, J. (2007). Caracterización ambiental y socioeconómica de la quebrada Lame. Universidad del Cauca. Versión preliminar para Colombia. Manuscrito no publicado.

Herrera, M. Sepulveda, M. Aguirre, N. (2008). Análisis sobre la aplicabilidad de las herramientas de gestión ambiental, para el manejo de los humedales naturales interiores de Colombia. Gestión y Ambiente. Vol 11 No. 2 de agosto de 2008 (1 -14). Recuperado el 20 de marzo de 2015. En: <http://repositoriodigital.academica.mx/jspui/handle/987654321/368791>

Morales, S. (2006). Estudio del Humedal Las Guacas, Universidad del Cauca. Popayán, Cauca.

Morales, S. (2014, agosto). [Entrevista con Sandra Morales, Ecóloga, docente de la Universidad del Cauca, visita al humedal Universidad del Cauca].

Restrepo, J, D., 2005. Los sedimentos del río Magdalena: Reflejo de la Crisis Ambiental. Fondo Editorial Universidad EAFIT. Medellín. pp 266.

Paz, J. (2014, agosto). [Entrevista con Juan Pablo Paz, Ecólogo, docente de la Universidad del Cauca, visita al humedal Universidad del Cauca].

Pintos, P. Sgroi, A. (2012). Efectos del urbanismo privado en humedales de la cuenca baja del río Luján, provincia de Buenos Aires, Argentina. Estudio de la megaurbanización San Sebastián. AUGMDOMUS. Volumen 4. Año 2012. (25-48).