

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DEL ESTUDIO SEMIDETALLADO DE SUELOS DE LA CUENCA DEL RÍO JAMUNDÍ

Andrey Valencia
Estudiante de Geografía
Universidad del Valle (Santiago de Cali, Colombia)
Correo electrónico: andrey_skoll@hotmail.com

Isabel Muñoz
Estudiante de Tecnología en Ecología y Manejo Ambiental y de Geografía
Universidad del Valle (Santiago de Cali, Colombia)
Correo electrónico: especieuniversal@gmail.com

Juliana Robayo
Estudiante de Tecnología en Ecología y Manejo Ambiental y de Geografía
Universidad del Valle (Santiago de Cali, Colombia).
Correo electrónico: julianarobayo@yahoo.com

Cristian Flórez
Estudiante de Ingeniería Topográfica y de Geografía
Universidad del Valle (Santiago de Cali, Colombia)
Correo electrónico: lorian777@hotmail.com

Recibido: 30 de noviembre de 2011. Devuelto para revisión: 18 de diciembre de 2011.
Aceptado: 8 de enero de 2012

RESUMEN

Históricamente el objetivo de los estudios de suelo en la región ha sido relacionado principalmente a la agroindustria de la caña de azúcar. No obstante, se reconocen que esta no es la única funcionalidad, puesto que es evidente que los estudios del suelo no solo se emplean para conocer sus propiedades y características sino también, para evaluar la capacidad de este ante una diversidad de usos.

Es por esto, que en este artículo se presentara un análisis e interpretación de suelo, como una herramienta útil para el ordenamiento territorial, entendiendo este como, un conjunto de herramientas conceptuales y metodológicas que permiten estudiar y comprender el territorio como una noción material y espacial donde se establecen relaciones esenciales entre lo político, lo social y lo natural.

Palabras clave: Ordenamiento territorial, Sistemas de Información Geográfica (SIG), estudios de suelos, Jamundí.

ABSTRACT

Historically, the purpose of soil studies in the region has been linked mainly to agribusiness cane sugar. However, recognizing that this is not the only function, since it is evident that soil studies are used not only to know their properties and characteristics but also to evaluate the ability of this with a variety of uses.

That is why, in this paper present an analysis and interpretation of soil, as a useful tool for land management, understood as a set of conceptual and methodological tools that allow to study and understand the territory as a material and spatial notion where key relationships are established between the political, social and natural.

Key words: Land, Geographic Information Systems (GIS), soil studies, land use planning, Jamundí.

RESUMO

Historicamente, o objetivo dos estudos do solo na região tem sido associada principalmente ao agronegócio da cana. No entanto, reconhecendo que esta não é a única função, pois é evidente que os estudos do solo são usados não só para conhecer suas propriedades e características, mas também para avaliar a capacidade deste com uma variedade de usos. É por isso que, neste trabalho apresentar uma análise e interpretação de solo, como uma ferramenta útil para a gestão da terra, entendida como um conjunto de ferramentas conceituais e metodológicos que permitem estudar e compreender o território como um material e noção espacial onde as relações chave são estabelecidos entre o natural políticos, sociais e.

Palavras chave: Terra, Sistemas de Informação Geográfica (GIS), estudos do solo, Jamundí.

INTRODUCCIÓN

La cuenca del río Jamundí es estratégica para los Municipios Santiago de Cali y Jamundí. de su buen manejo y ordenación depende el abastecimiento de agua en calidad y cantidad para consumo humano y demás actividades productivas, entre ellas la agroindustria y el ecoturismo. La necesidad de evaluar cualitativamente las tierras para promover el uso adecuado de los recursos naturales, estimulando la utilización racional y eficiente, impulsando el proceso de cambio tecnológico e incorporando a la producción espacios rurales subutilizados, el estudio Capacidad de Uso de las Tierras de la cuenca del río Jamundí tiene como finalidad presentar información sobre la aptitud de las tierras para su

desarrollo agrícola, necesaria para la concepción, planificación y ejecución de proyectos enmarcados dentro de la política de desarrollo del departamento; de esta manera el presente trabajo representa las características básicas para la recolección de información, la cual permita evidenciar la aptitud, de cada uno de los tipos de suelos encontrados en la cuenca para así integrarlos, representarlos en una cartografía con los resultados de las clasificaciones general y específica, el trabajo proporciona la información necesaria para las diversas disciplinas vinculadas con la planificación y control de uso del suelo, tendiente a un uso sostenido, a distintos niveles; posibilitan un análisis que permiten satisfacer variadas necesidades de información de vastos sectores vinculados al quehacer agropecuario. Dentro de esto se contempló el uso de cultivos tradicionales como la naranja valencia, el turismo y el uso de protección para la cuenca.

MARCO CONCEPTUAL

El desarrollo de estudios que permitan generar la información en proceso como el “ordenamiento territorial” de una cuenca hidrográfica, es el punto de partida para establecer los criterios técnicos que orientaran el desarrollo y manejo de los recursos naturales.

El estudio de evaluación de tierras con fines específicos debe de concebirse como una herramienta de toma de decisiones, al considerar los datos aportados como propuestas que permitan reducir el sobreuso del recurso suelo y con ello estabilizar a mediano plazo el manejo de los recursos naturales. Estos estudios permiten desarrollar acciones a instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales (ONG), programas y proyectos nacionales e internacionales para orientar el apropiado manejo del recurso tierra.

En este sentido tomaremos la definición de Gottmann cuando plantea que el territorio aparece como una noción material y espacial en donde se establecen relaciones esenciales entre lo político, lo social, lo natural, en lo político es necesario vincular elementos y no dejar el espacio como un contenedor de usos, realizar propuestas por parte de los expertos y socializarlas con las vivencias de una comunidad es hacer ordenamiento territorial alternativo, en este sentido todo lo que sea expresado en este documento corresponde a una primera fase técnica sin el ánimo de convertirse en la última palabra.

METODOLOGÍA GENERAL

Para el desarrollo del documento, se ha definido presentarlo por subcomponentes, que corresponden a cada uno de los usos de tipo específico escogidos, esto, en el sentido que cada uno necesita ser justificado y desarrollado en su metodología, por lo que se procederá a presentar primero el estudio realizado para el uso de cultivos en cítricos, segundo el de protección y tercero el de turismo que tiene la cualidad por vía doble de coincidir espacialmente en el medio de las zonas anteriormente nombradas y de conjugar la

necesidad de protección de la cuenca y desarrollar actividades económicas con la población del sector.

SUBCOMPONENTE 1: CULTIVOS NARANJA

Justificación

Teniendo en cuenta que el ordenamiento territorial debe propender por la armonización entre las dinámicas naturales y socioeconómicas, planeando de esta manera un uso y manejo sostenible de sus recursos naturales, de esta manera se busca mantener o restablecer un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico, el óptimo uso, el desarrollo social y cultural de las poblaciones.

Partiendo de este principio y teniendo como base el análisis e interpretación del estudio semidetallado de los suelos de la cuenca; se propone evaluar el uso específico para el cultivo de la naranja *Citrus Sp* en el sector medio y bajo de la cuenca del río Jamundí como una estrategia de uso sustentable, acorde a las dinámicas agrícolas que culturalmente han tenido los pobladores de algunas zonas del sector de estudio, básicamente aquellas compuestas por población afro y campesina.

Metodología

Teniendo en cuenta que para la elaboración de esta propuesta se requieren no solo de datos de cualidades de uso del suelo, sino también de variables climáticas y fisiográficas las cuales son requeridas para la adecuada localización y desarrollo de los cítricos, se procedió a espacializar los datos de 4 estaciones climáticas suministrados por el grupo de Ingeniería de Recursos Hídricos y Suelos forma parte de la Escuela de los Recursos Naturales y del Ambiente (EIDENAR), de la Universidad del Valle. Con los cuales mediante el método de interpolación de Polígonos de Thyssen, se calculó el área de influencia de los datos de pluviosidad. Las variables de temperatura, unidades climáticas y zonas de vida, fueron extraídos del Sistema de Información Geográfica para el Ordenamiento Territorial (SIGOT), finalmente el Modelo Digital de Elevación a 90 x 90 mtrs de resolución fue tomado de Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM), del cual mediante extracción se tomó el área de interés, el cual suministró los datos de altitud y sombras topográficas.

Teniendo ya caracterizadas cada una de las variables (altitud, requerimiento hídrico, temperatura, profundidad y textura del suelo, valores de pH, tipo de drenaje), se procedió a elaborar un cruce entre las variables de requerimiento de uso específico para la naranja *Citrus sp* variedades Valencia y Washington, determinadas a partir de los datos encontrados en la Guía Agronómica de los Cultivos Representativos del Departamento del Valle del Cauca, entre otras fuentes; y las zonas destinadas para uso tipo agrícola determinada a partir de la Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso con la metodología del IGAC.

Requerimientos

A continuación se presenta el listado de variables requeridas para el cultivo de naranja *Citrus sp* variedades Valencia y Washington, las cuales fueron confrontados con las cualidades del suelo determinadas con la metodología de capacidad de uso del IGAC (1991).

Cuadro1. Requerimientos básicos para el cultivo de Naranja Tipo Valencia, *Cytrus sp*.

REQUERIMIENTOS BÁSICOS PARA EL CULTIVO DE NARANJOS <i>Citrus sp.</i> (VARIEDADES: VALENCIA Y WASHINGTON) EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO JAMUNDÍ, VALLE DEL CAUCA.			
VARIABLES	REQUERIMIENTOS		NO APTO
	A1	A2	
ALTITUD (msnm)	0 - 1400		>1500
REQUERIMIENTO HÍDRICO (mm / año)	1.500 - 2.000		
RANGOS DE TEMPERATURA (°C) CRECIMIENTO	26	20	>32 - <15
PROFUNDIDAD SUELO	100	30	< 30
TEXTURA SUELO	Franca / Gruesa	Fina	Muy Fina
RANGOS TOLERADOS (pH)	5,0 - 7,0		>8,6 - <4
DRENAJE	Mod bueno sin nivel freático / Imperfecto N Freat. a 110 cm.	Pobre N. Freat. 50 cm.	Muy Pobre N. Freat. 25 cm

FUENTES:

<http://www.sws.uiuc.edu/data/altercrops/CropList.asp?letter=C&nm eType=sci>

CIREN, requerimientos de clima y suelo

Departamento del Valle del Cauca, Secretaría de Agricultura y Pesca, Grupo Sistemas de Información. Guía Agronómica de los cultivos representativos del departamento para la realización de las estimaciones agrícolas por métodos indirectos - EAMI.

www.valledelcauca.gov.co/agricultura/descargar.php?id=967

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 2. Tabla de confrontación unidades cartográficas – variables de requerimientos.

UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELO																							
ADar		CFa		CQa		NVa		PNa		PNap		PNbp		PQJf3		PQIf2		PQlg2		RLa		TTar	
950 - 990	A	970 - 980	A	950 - 960	A	947 - 1023	A	963 - 999	A	966 - 1192	A	1338 - 1507	N	1089 - 1604	N	1300 - 2466	N	1250 - 1400	N	949 - 985	A	950 - 970	A
1500 - 1700	A	1500 - 2100	A	1500	A	1700 - 2100	A	1500	A	1500 - 1900	A	2100	N	2100	N	2000 - 2700	N	1900 - 2300	N	1500 - 1700	A	1500 - 1900	A
21 - 23	A	19 - 23	A	21 - 23	A	19 - 21	A	19 - 23	A	19 - 23	A	19 - 23	A	19 - 23	A	19 - 23	A	19 - 23	A	21 - 23	A	21 - 23	A
70	A	150	A	150	A	100	A	30	A	30	A	30	A	32	A	32	A	32	A	53	A	35	A
Fina	A	Francosa Fina	A	Fina	A	Fina	A	Francosa Fina	A	Francosa Fina	A	Fina	A	Fina	A	Fina	A	Fina	A	Franco Guesa	A	Muy Fina	N
5,1	A	5,9	A	6,2	A	5,5	A	5,8	A	5,8	A	5,8	A	5,6	A	5,6	A	5,6	A	7,1	A	5,1	A
Imperfecto	A	Bien Drenado	A	Bien Drenado	A	Pobre	A	Bien Drenado	A	Bien Drenado	A	Bien Drenado	A	Bien Drenado	A	Bien Drenado	A	Bien Drenado	A	Imperfecto	A	Imperfecto	A

Fuente: Elaboración propia.

Resultados

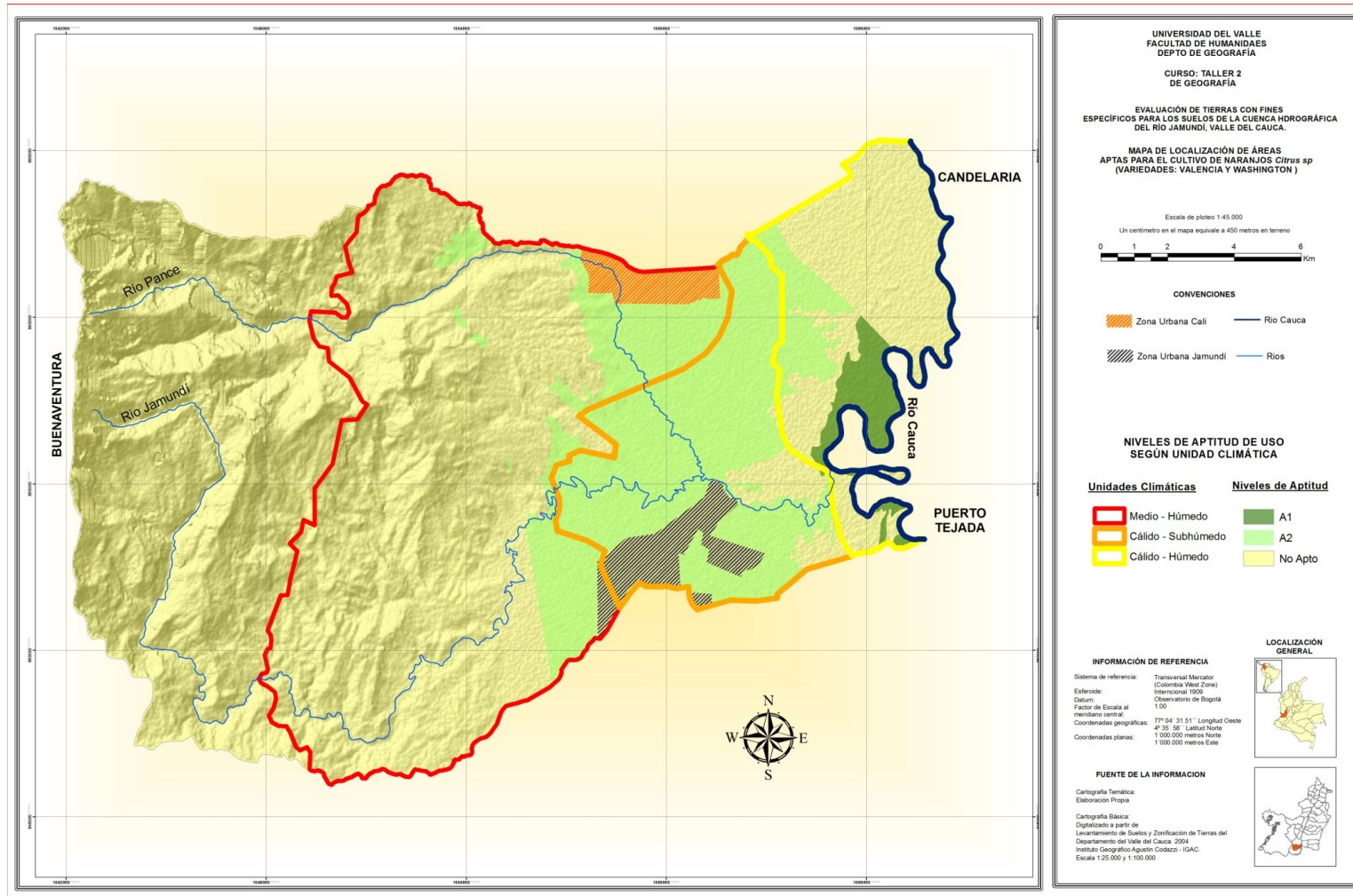
Esta propuesta de uso específico de las variedades de naranjo *Citrus sp*, deja como resultado que. Aproximadamente el 75% de las zonas cuya capacidad de uso agrícola, es apta para el uso naranjo. Áreas que básicamente cubren las zonas media y baja de la cuenca hidrográfica del río Jamundí; las zonas de mayor nivel de uso (A1) se localizan a las orillas del río Cauca, dado que estos sectores poseen mejor calidad de suelo en términos de su profundidad, sus características climáticas proveen mayores beneficios para el óptimo crecimiento y desarrollo de las especies propuestas. Por otro lado las zonas aptas tipo (A2), se encuentran en las zonas medias y semi-bajas del piedemonte cordillerano, su capacidad de uso es menor, puesto que estas zonas aunque brindan las cualidades climáticas requeridas, poseen inconvenientes en lo referente a profundidades y drenajes del suelo.

Finalmente, se elaboró un cuadro con datos de recomendaciones, lo cual apunta no solo al manejo de agentes naturales amenazantes del cultivo, sino también, las maneras en que se debería almacenar y trasportar, para su adecuado beneficio económico.

Discusión

Esta propuesta de uso permite centrarse en dos puntos claves de discusión; el primero, hace referencia a la pertinencia que tiene los estudios de características del suelo como una herramienta para la planificación del territorio, puesto que con ella no solo se distinguen las características física del área de estudio sino que también, de manera indirecta, invita al investigador a conocer los usos y manejos que las comunidades han dado a su territorio. El segundo punto, hace referencia a los conflictos de uso, dado que se da a conocer cómo, una zona de altas calidades físicas y climáticas en las cuales se podría llevar a cabo usos que vincule la producción de alimentos para comunidades locales, son utilizadas para la expansión urbana y todos los efectos que esta podría tener sobre la zona parques o de protección, afectando de esta manera no solo el habitat de especies, sino también a sostenibilidad hídrica de cuenca.

Figura 1. Localización de zonas aptas para el cultivo de Naranja *Citrus sp*, variedades Valencia y Washington.



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 3. recomendaciones de uso y manejo para el cultivo de naranjo.

DISTANCIA Y DENSIDAD DE SIEMBRA	COSECHA	RENDIMIENTO (por Año)	VIDA ÚTIL	PLAGAS	ENFERMEDADES	EMPAQUE	CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO
7 metros en cuadro = 196 Árboles / Hectárea	Principal, de Octubre a Enero y "mitaca", de Mayo a Junio	35 - 50 Toneladas / Hectárea	15 años.	Cochinilla blanca (Orthezia sp.), minador de la hoja (Phyllonictis citrella), acaro tostador del fruto (Phyllocoptruta oleivora), áfidos (Toxoptera spp., Aphis spp.), mosca de la fruta (Anastrepha spp.), araña roja (Panonychus citri), picudo (Compsus sp.), vaquitas (Coleoptera: Curculinidae), ácaros (Eutetranychus spp.) y polilla de la naranja (Gymnandrosoma sp.).	Gomosis o pudrición del pie de los cítricos (Phytophthora sp.), mancha parda (Alternaria tenuisima), fumagina (Capnodium sp.), Blight (N.N.), roña o sarna (Elsinoe fawcetti), mancha grasienta (Mycosphaerella citri), melanosis (Diaphorte citri), psorosis, tristeza, xiloporosis y exocortis (virus).	Capacidad 20 kilogramos (50 x 35 x 30 cms).	<p>Temperatura: 6 -8 °C.</p> <p>Humedad relativa: 85 - 90 %</p> <p>Tiempo de conservación: Hasta 4 meses.</p>

Fuente: Departamento del Valle del Cauca, Secretaría de Agricultura y Pesca, Grupo Sistemas de Información. Guía Agronómica de los cultivos representativos del departamento para la realización de las estimaciones agrícolas por métodos indirectos - EAMI.

SUBCOMPONENTE 2: PROTECCIÓN

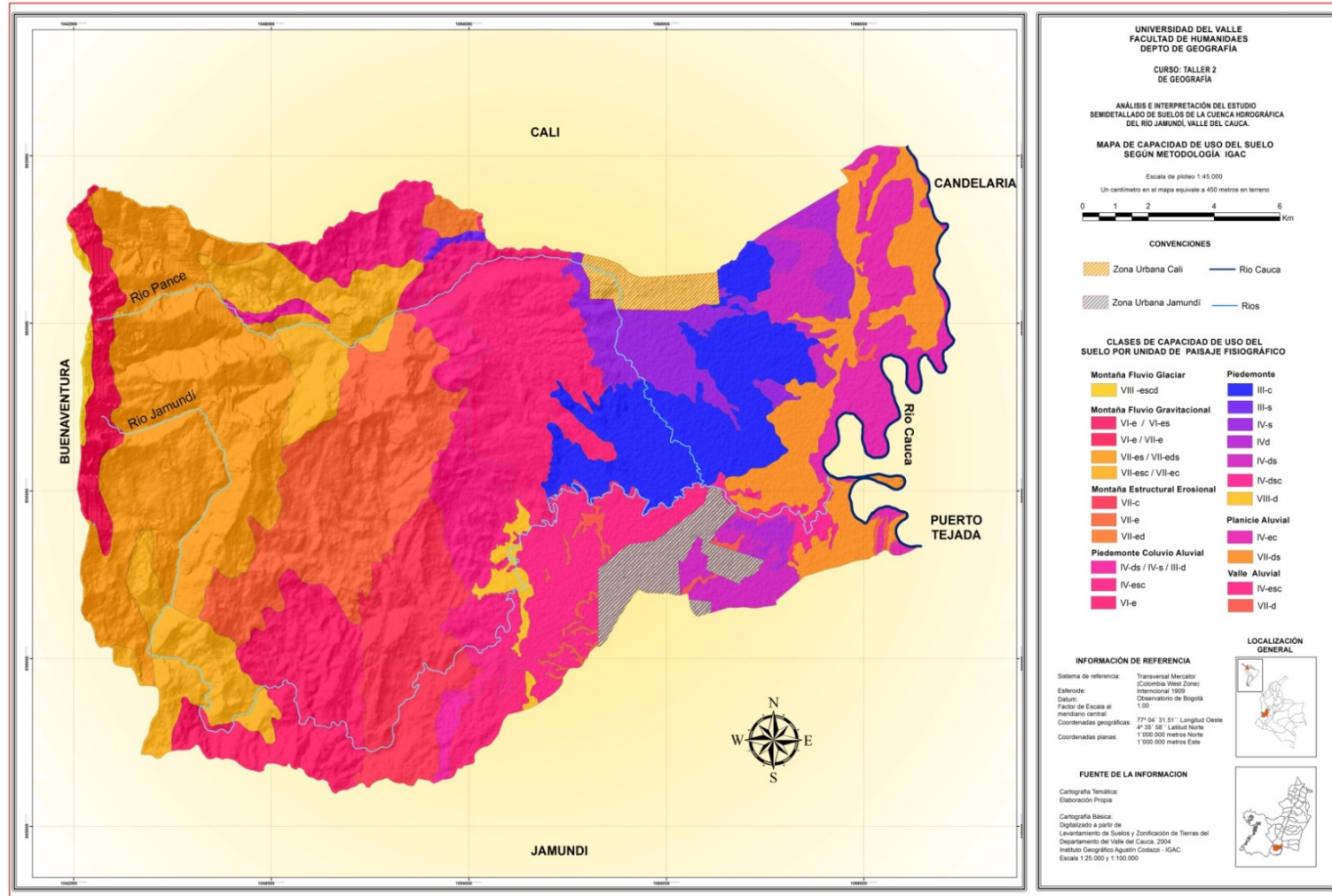
Justificación

Actualmente el bosque natural de protección cuenta con 8.533 hectáreas, integrando a la zona de reserva forestal protectora y el parque natural farallones, la vegetación de paramo, la guadua y en general el bosque en sus espacios específicos, han llevado que la cuenca cumpla la función turística según el plan de manejo de la cuenca. A pesar de esto hay zonas en donde se presentan cultivos y ganadería, en la actualidad es notable que cada vez esta barrera va cediendo, en el parque natural se observa: explotación minera y maderera en forma de tucas y bloques los cuales se aprecian en las vías, se estima que el volumen de extracción de acuerdo a las observaciones hechas en el mes de septiembre de 2006 es de 45 metros cúbicos por semana (tres volquetas de 15 metros) para una afectación de 27 ha por año, actualmente la fragmentación de los hábitats ha causado pérdidas y disminución de especies como el cedro, el comino y el laurel de alto valor comercial, actualmente algunas instituciones trabajan en procesos de reforestación en la zona para cuidar un elemento clave que de seguro en un años necesitaran tanto Caleños y Jamundeños, el agua va ser el elemento clave dentro de los servicios ambientales que prestará la cuenca en un futuro no muy lejano, es por esto que en el presente trabajo modela procesos de reforestación y su incidencia en el balance hídrico como proyección en el futuro con los servicios ambientales que prestará la cuenca.

Metodología

Según la metodología de IGAC se tomó el polígono más grande según las condiciones de uso para la protección, este polígono corresponde a las zonas de color rojizo ubicadas sobre la izquierda. Estas áreas según la capacidad de uso presentan limitaciones para usos agropecuarios; poseen problemas de pendiente o pedregosidad, con aptitud preferente para realizar un manejo forestal sostenible, tanto del bosque nativo como de plantaciones con fines de aprovechamiento, sin que esto signifique el deterioro de otros recursos naturales.

Figura 2. Mapa de capacidad de uso del suelo según metodología Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC.



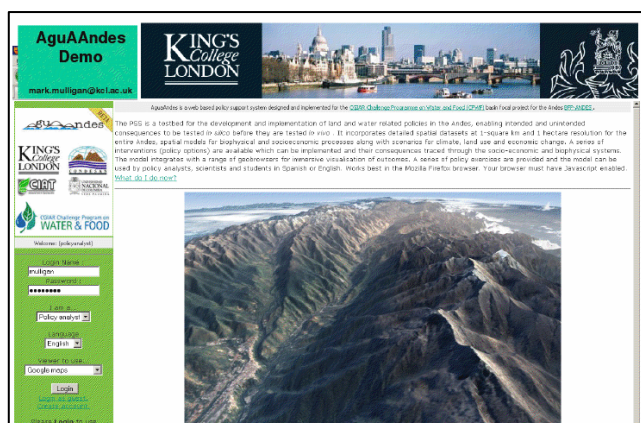
Fuente: Elaboración propia.

El proceso de modelación se realizó por la plataforma PSS AguAndes el cual ha sido desarrollado para el Programa Reto del Agua y el proyecto de Alimentos de los Andes y el COMPANDES. Es un banco de pruebas para el desarrollo y ejecución de las políticas relacionadas con procesos biofísicos, socioeconómicos y con las situaciones del clima, lo que se pretende entonces es modelar escenarios en este caso el cambio de cobertura ver los resultados antes de entrar en acción en los efectos de erosión.

Lo primero que se realizó fue la selección de la zona de estudio para ello se descargaron 1 capa a un 1 km de la cuenca del río Jamundí, pues el modelo incorpora detalladamente conjuntos de datos espaciales en cuadrados de 1 km.

Para este caso la cuenca completa requiere la descarga de 1 solo cuadrante. Antes de cargar los datos se utilizó google earth para visibilizar su contorno y posición de la selección en AguAndes.

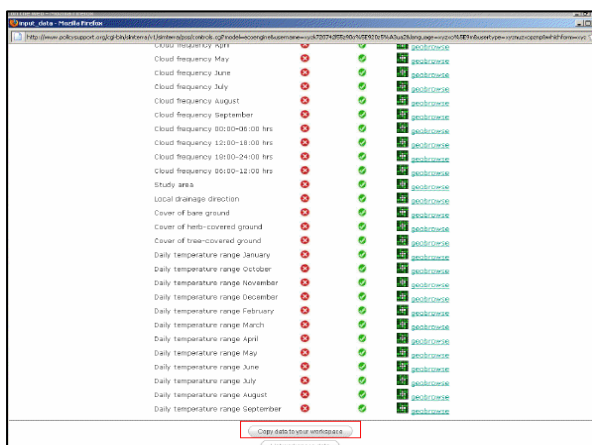
Fotografía 1. Selección del área de estudio.



Luego se prepararon los datos, el sistema lo que hace es mostrar una lista del conjunto de datos disponibles de la zona para iniciar la simulación, en algunos casos los datos que no están disponibles aparecerán con un cruz roja.

Enseguida de esto se le da la opción de preparar los datos, en donde se puede hacer clic en el geobrowse para visibilizarlos, una vez que estuvieron listos se le da clic en copiar los datos al espacio de trabajo

Cuadro 4. Preparación de los datos en el espacio de trabajo.



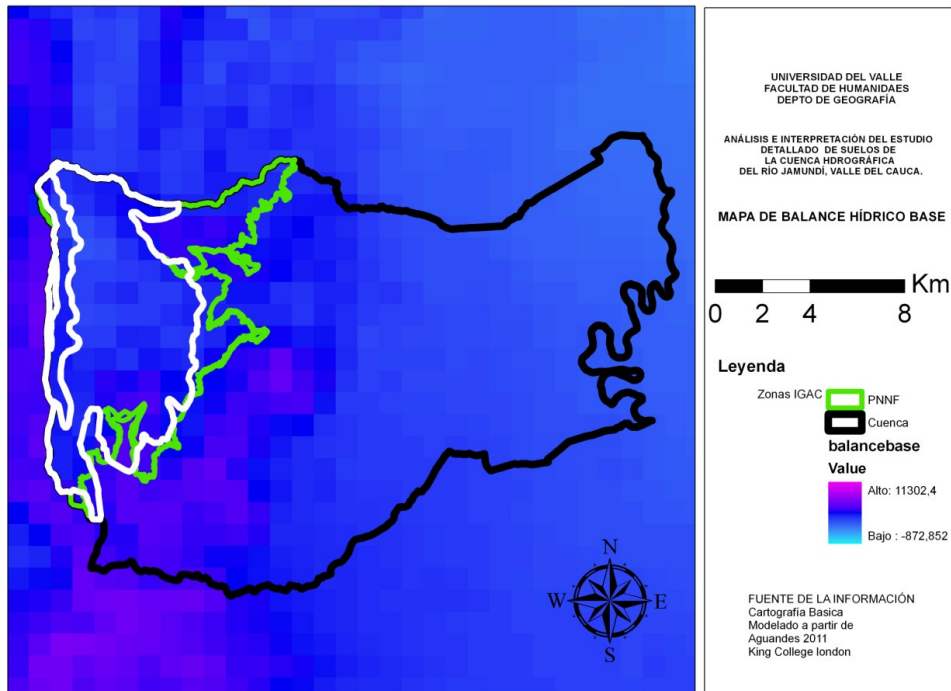
Con los datos cargados se ejecutó la simulación, este procedimiento duro 10 minutos para este caso se trabajó reforestación en un 50% en zona de áreas protegidas para ver sus efectos en el balance hídrico.

Enseguida se presentan los datos de 3 formas; mapas, estadística (series de tiempos de datos, narrativa (es una narración de los resultados del modelo) para este caso se descargaron los resultados para ser procesados en Arcgis 9.3 cargando los modelos en image y sobreponiendo la información con la cuenca del río Jamundí que era lo que se necesitaba, se utilizaron herramientas como zonalStatistics para su análisis y procesamiento.

Resultados

A continuación se presenta la línea base con relación al balance hídrico en la cuenca:

Figura 3. Balance hídrico base.

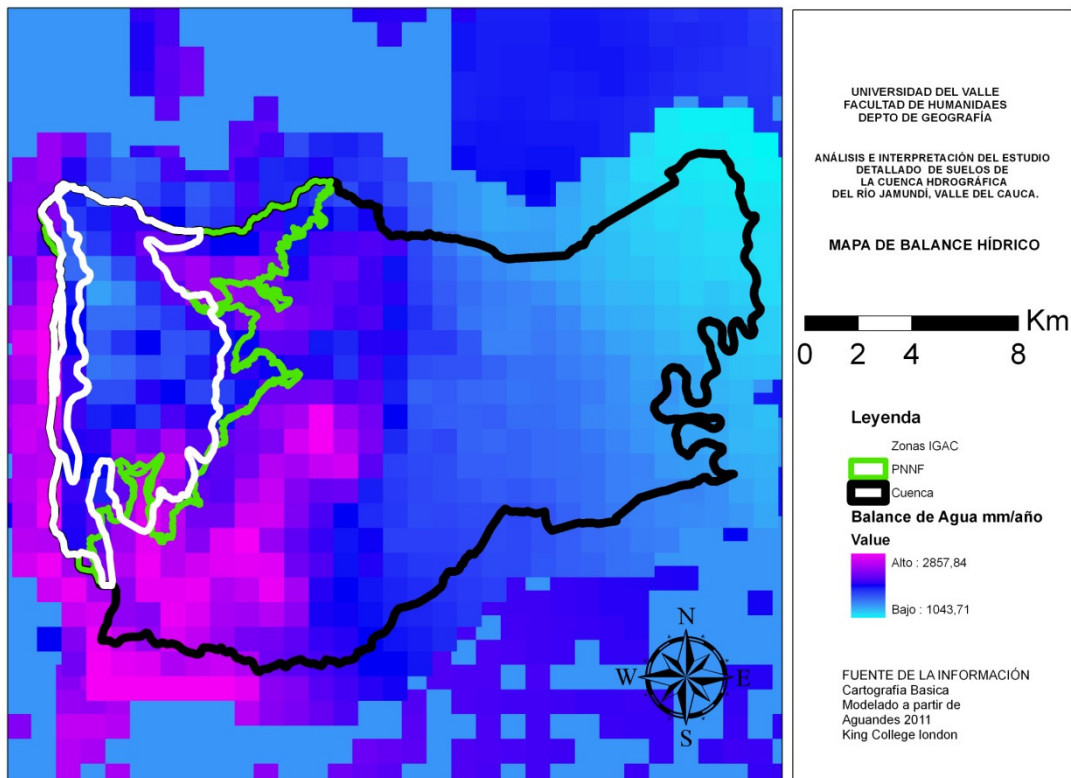


ZONE CODE	COUIT	AREA	MIN	MAX	RANGE	MEAN	STD	SUM
1	408	0,0283333	1080,52	2762,52	1682	1796,82	387,482	733102

Fuente: Imagen extraída de la modelación con AguanAndes, 2011.

De acuerdo con los valores de la línea base del balance hídrico se presenta el valor mínimo de 1080 mm/año, el valor máximo encontrado es 2762 mm/año y la sumatoria de sus pixeles se presenta en un total de 733.102 mm/año en este sentido se ve una coloración muy homogénea en la cuenca actualmente.

Figura 4. Balance hídrico final.



ZONE CODE	COUIT	AREA	MIN	MAX	RANGE	MEAN	STD	SUM
1	408	0,0283333	1080,52	2795,26	1714,75	1788,93	385,922	729882

Fuente: Imagen extraída de la modelación con AguanAndes, 2011.

Ahora bien si se realiza un proceso de reforestación en un 50% en la zona de área protegida de la cuenca, tenemos que el valor máximo es 2795 mm/año, con relación al balance hídrico y la sumatoria de los pixeles es de 729.882 mm/año el balance ha disminuido teniendo en cuenta que el balance hídrico corresponde a la lluvia y la niebla de entrada menos la evapotranspiración real de salida, es decir, el agua disponible como recurso en la superficie de la tierra, esta disminución ocurre por la regulación del agua que ejerce el bosque, este actúa como el llamado efecto de esponja, al hacer procesos de reforestación disminuye la velocidad porque la escorrentía disminuye y la cantidad de agua disponible puede también disminuir ya que se encuentra retenida por los bosques y se presentan procesos de evaporación, este vapor de agua, lo envían a la atmosfera lo cual contribuye a incrementar la precipitación en zonas de influencia de la masa vegetal en el largo tiempo.

La infiltración que se produce alimenta los acuíferos y de esta manera puede presentarse más agua en el largo plazo, dentro de la literatura consultada los objetivos de un trabajo de reforestación reducen la velocidad de escurrimiento de agua lluvia,

disminuyen también la erosión y propician la infiltración hacia el subsuelo y de esta manera conducen en un largo plazo a los niveles de balance hídrico deseado.

Es claro que los efectos de la reforestación están en relación con el aporte de una serie de beneficios y servicios ambientales. Al restablecer o incrementar la cobertura arbórea, se aumenta la fertilidad del suelo y se mejora su retención de humedad, estructura y contenido de nutrientes (reduciendo la lixiviación, proporcionando abono verde y agregando nitrógeno, en el caso de que las especies utilizadas sean de este tipo). La siembra de árboles estabiliza los suelos, reduciendo la erosión hidráulica y eólica de las laderas, los campos agrícolas cercanos y los suelos no consolidados.

La cobertura arbórea también ayuda a reducir el flujo rápido de las aguas lluvias, regulando, de esta manera, el caudal de los ríos, mejorando la calidad del agua y reduciendo la entrada de sedimento a las aguas superficiales. Debajo de los árboles, las temperaturas más frescas y los ciclos húmedos y secos moderados constituyen un microclima favorable para los microorganismos y la fauna; ayuda a prevenir la laterización del suelo. Las plantaciones tienen un efecto moderador sobre los vientos y ayudan a asentar el polvo y otras partículas del aire.

Al incorporar los árboles a los sistemas agrícolas, pueden mejorarse las cosechas, gracias a sus efectos positivos para la tierra y el clima. Finalmente, la cobertura vegetal que se establece mediante el desarrollo de las plantaciones en gran escala y la siembra de árboles, constituye un medio para la absorción de carbono, una respuesta a corto plazo al calentamiento mundial causado por la acumulación de dióxido de carbono en la atmósfera.

Los árboles sembrados para protección, por ejemplo, como fajas protectoras o guardabrisas o para estabilizar las laderas, controlar la erosión, facilitar el manejo de la cuenca están asociados con las siguientes especies, teniendo en cuenta las especies que se han perdido en la zona, y los requerimientos de altura sobre el nivel del mar según Km estas son algunas especies recomendables.

Cuadro 5. Especies arbóreas aptas para la protección en el área de estudio.

Especie	Morfología	Distribución	Propagación
Roble (<i>Quercus humboldtii</i>)	30 cm de altura, 1 m de diámetro, tronco grueso corteza rugosa y negruzca.	Crece entre 1600 y 2300 msnm, temperaturas medias de 14 y 18 °C, precipitaciones de 1000 - 2000 mm anuales. Se desarrollan bien en suelos arcillas y con buen drenaje.	Por semilla.

Especie	Morfología	Distribución	Propagación
Encenillo (Weinmannia pubescens)	10 m de altura, tronco con corteza rugosa copa de forma redonda y regular.	Crece entre 1600 y 2800 msnm. Con temperaturas medias de 12 - 18°C y precipitación de 1200 - 2000 mm anuales.	Por semilla.
Balso (Ochroma Pyramidale)	15 - 25 m de altura, 1 m de diámetro, raíces pequeñas, tronco con corteza lisa de color gris - rosado.	Crece desde el nivel de mar hasta los 2300 m, con temperaturas medias de 15 - 24°C y precipitaciones de 1500 mm anuales o mayores.	Por semilla y regeneración natural.
Acacia negra(Acacia decurrens)	12 m de altura, 40 cm de diámetro, corteza lisa, copa redonda.	Crece entre 2000 y 3000 msnm con temperatura medias de 12 - 20 °C y precipitaciones de 500 - 3500 mm anuales. Se desarrolla en suelos de textura arcillosa o arcillosa - arenosa.	Por semilla.
Aliso(Alnus Acuminata)	20 - 30 m de altura, tronco con corteza lisa, copa ovalada irregular y angosta.	Crece entre 2000 y 3500 msnm, con temperaturas medias de 8 - 16 °C y precipitaciones de 2500 - 3000 mm anuales se desarrollan bien en suelos francos, húmedos pero bien drenados.	Por semilla.
Guayacán piedra(Lafoensia speciosa)	20 m de altura, 70 cm de diámetro. tronco recto, copa ovalada, follaje verde brillante.	Crece entre 1800 y 2300 msnm con temperaturas medias de 15 - 24°C y precipitaciones de 1000 - 2000 mm anuales.	Por semilla.
Cedro riñón (Brunellia sp)	8 m de altura diámetro 25 cm fuste recto. Corteza gris amarillenta lisa o débilmente rugosa.	Crece entre 2000 y 3500 con temperatura medias entre 8 - 16 °C y precipitaciones de 2000 - 4000 mm anuales, crece rápidamente en bosques secundarios.	Por semilla.

Especie	Morfología	Distribución	Propagación
Laurel tumo (<i>Ocotea infrafuveolata</i>)	20 m de altura, tronco retorcido en el extremo. Hojas simples.	Crece entre 2500 y 3200 msnm con temperatura medias de 10 - 15 °C y precipitaciones de 2800 mm anuales o mayores. Se desarrollan bien en suelos francos y es característico de los bosques de niebla.	Por semilla y regeneración natural.

Fuente: Elaboración propia.

Un proyecto de reforestación bien manejado contribuye al mejoramiento económico, social, ecológico y cultural de una región, o sea, se convierte en una forma de desarrollo sustentable.

La reforestación disminuye la pérdida de nutrientes del suelo, contribuye a recuperar terrenos degradados y erosionados, mantiene el ciclo natural del agua, protege el balance hídrico de las cuencas hidrográficas, ayuda con la dispersión de especies, favorece el retorno de la vida silvestre, permite que se mantengan las cadenas alimenticias, regula el clima, protege el suelo contra el calor, y contribuyen a mantener el proceso fotosintético, del cual dependen la mayoría de los seres vivos. También un gran proyecto de reforestación contribuye a purificar masas de aire contaminadas, puede proporcionar material genético para la biotecnología, brindar requerimientos energéticos por medio de la bioenergía, generar investigación científica y transferencia de tecnología, y contribuir con el mantenimiento y la recuperación de la biodiversidad.

Discusión

La cuenca de río Jamundí describe los mejores promedios de los índices de escasez, por lo tanto constituye uno de los caudales más representativos en su contexto regional no solo en el presente sino en el futuro en donde uno de sus escenarios puede ser encaminada a la función de prestación de servicios ambientales, a futuro su caudal será representativo para las poblaciones de Cali y Jamundí, por ello como lo menciona en el POMCH al poseer las mayores áreas tanto en Parque Natural Nacional farallones como en las zonas medias y bajas, cualquier intervención de recuperación ambiental, tendrá efectos significativos para el contexto, dentro del POMCH de la cuenca se propone reconvertir algunas áreas a reservas de la sociedad civil, y así mismos definir la zona de amortiguamiento del parque farallones. Sería interesante aplicar el modelo a una Ha de resolución ya que a un km pueden suavizarse algunas pendientes y presentar desfases en los resultados

SUBCOMPONENTE 3: TURISMO

Justificación

El Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Jamundí denomina el río como el segundo después de Pance, como uno de los sitios de mayor interés eco turístico de la zona, caracterizando el camino a San Antonio como uno de los que mayores establecimientos recreativos presenta, en ese mismo sentido las cualidades ambientales del sector también han significado un atractivo para el turismo, el cual no se ha desarrollado de manera sustentable y planificada, llegando a afectar de manera negativa la cuenca. Por lo tanto en la proyección realizada con la comunidad para 10 años donde plantean la cuenca soñada, consideran la cuenca como un sitio que cuente con una oferta cualificada de turismo para ser ofrecida a la población de la zona urbana como opción de acercamiento a los paisajes naturales.

Por lo tanto, realizar una evaluación de tierras tipos de uso específico como la recreación, permite establecer los sitios óptimos, que orienten las iniciativas de las comunidades, para una mejor proyección económica, que considere el desarrollo sustentable de la comunidad y la no afectación de la cuenca. En este marco, se han escogido para el presente estudio, los tipos de uso específico: Senderismo, Zonas de Acampar y Zonas de Comidas, el cual permitirían crear una cadena de economías solidarias, alrededor de esta actividad y al mismo tiempo la protección de la cuenca.

Metodología

Para la identificación de zonas óptimas para el desarrollo de actividades de recreación y turismo sustentable, de estableció como primera medida, la revisión de bibliografía relacionada con el tema de Interpretación Ambiental, el cual permite establecer procesos comunitarios que generen cambios culturales a través de la educación y uso del entorno como homologo al tablero de un maestro, para ofrecer a sus visitantes no solo el disfrute y recreación, sino un acercamiento a las relaciones de vida que se presentan en los ecosistemas, para lograr de esta forma una mejor comprensión de su importancia y por lo tanto la protección del mismo. En ese mismo sentido de estudiaron casos cercanos de turismo en el marco de la interpretación ambiental como los realizados en el Jardín Botánico, Eco parque de las Garzas y el Eco parque rio Pance.

Posteriormente se continuó, en la búsqueda bibliográfica de documentos que permitieran identificar los requerimientos técnicos de los suelos, hallando dos documentos con la particularidad, que uno era escrito para ser usado por comunidades que sin tener conocimientos técnicos y a partir de observaciones les permitiera establecer las zonas para los senderos y el segundo, proporcionado desde la academia el cual es especializado para identificación de tipos de uso específico, en el cual establecen características de tipos de uso para recreación. Para efectos de este estudio, se optó por el segundo, realizando las adecuaciones necesarias para ser utilizado en un lenguaje y datos conocidos; en ese sentido en el marco de aptitudes para recreación se escogieron tres usos específicos: Trillas, Acampar y Zonas comidas, lo que posteriormente se organizó, entendiendo “Trillas”, como senderismo.

Una vez definida la bibliografía base, se continuó con la realización de las tablas de requerimientos de tipos de utilización, para cada uno de los escogidos, partiendo de excluir a aquellas unidades cartográficas, que presentaban la mayoría de condiciones no aptas. Seguidamente se pasó a realizar la cartografía correspondiente a cada uno de los tipos escogidos, encontrando, que varias de las unidades, eran coincidentes entre sí, por lo que finalmente se decidió por realizar un solo producto cartográfico, que identifica las zonas aptas para recreación con los diferentes tipos de uso específico que se solapan. Una vez realizado este ejercicio se procedió a introducir en dicho producto las unidades climáticas, para tener una especialización más acorde a lo que se puede apreciar en términos de interpretación ambiental en las zonas aptas, lo que permitiría a partir de visitas de campo, empezar con una fase posterior de diseño del sendero y ubicación de zonas estratégicas para comidas, camping y visuales de paisaje.

A continuación se presentan una serie de tablas con los requerimientos de uso específico para la realización de las actividades recreativas de mayor acogida por la comunidad del área de estudio.

Cuadro 6. Requerimientos para uso específico según actividades recreativas.

Variables	Requerimiento para áreas de senderismo (trillos)			
	Apto			No apto
	A1	A2	A3	N
1. Textura (Horizonte superficial)	-	-	Arcillo arenosa	Muy arcilloso
2. Pendiente (%)	<15	15.25	>25	Pendiente
3. Erosión	No hay - ligera	Moderada	Severa	Muy Severa
4. Inundaciones	Ninguna – rara- cional	Frecuentes	-	Inundaciones
5. Drenaje natural	Excesivo – bien drenado	Imperfecto - moderado	Pobre	Muy pobre
6. Prov. Humedad	-	-	Extremadamente frio	
Variables	Requerimiento para áreas de acampar			
	Apto			No apto
	A1	A2	A3	N
7. Textura (Horizonte superficial)	-	-	SC, SiC, C	Muy arcilloso
8. Profundidad efectiva	-	-	<50.8	Profundidad de la roca
9. Pendiente (%)	<8	8 – 15	>15	Pendiente
10. Erosión	No hay – ligera	Moderada	Severa	Muy Severa
11. Inundaciones	Ninguna	-	Rara - comun	Inundaciones

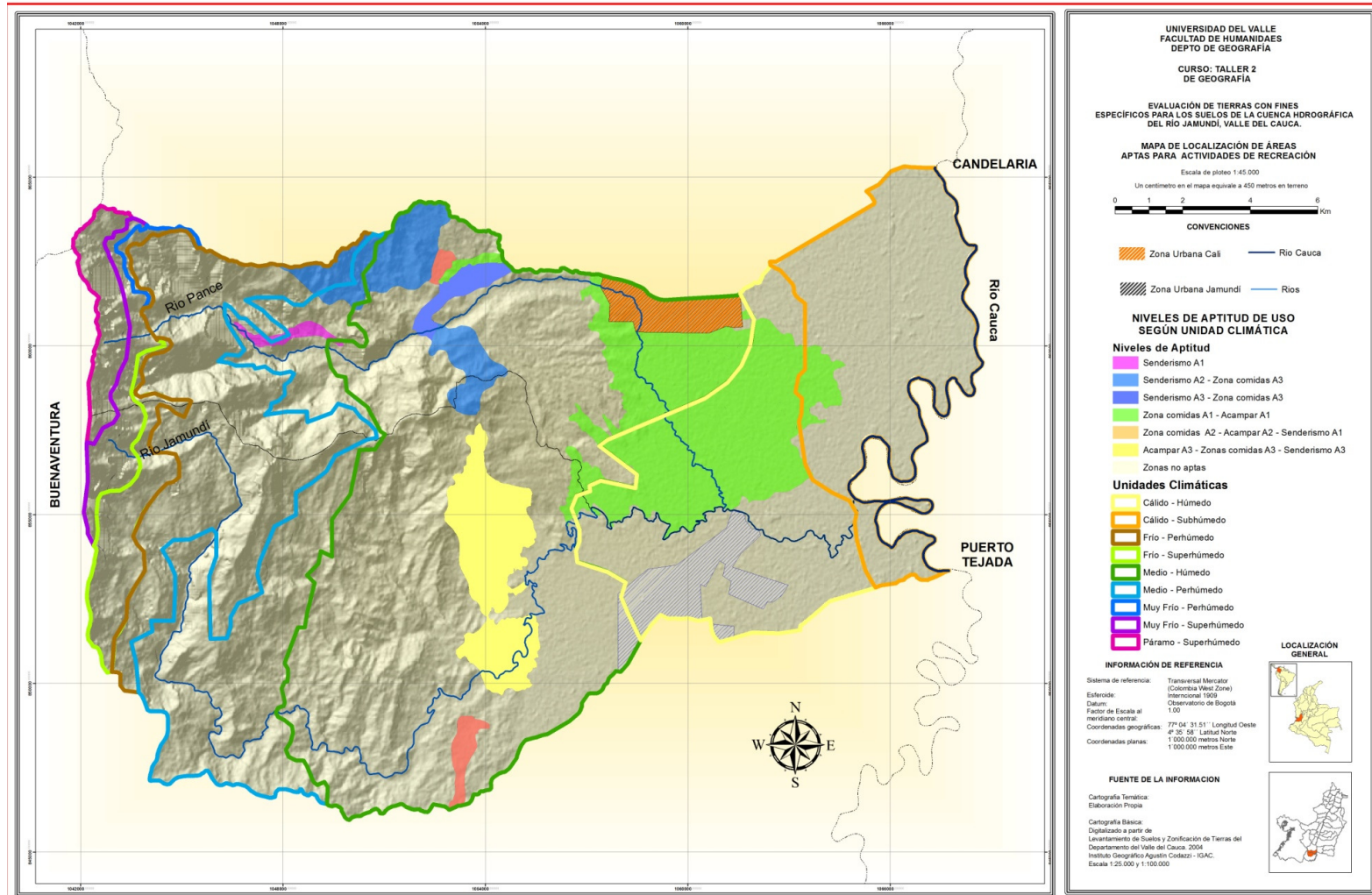
12. Permeabilidad	>0.6	0.06 – 0.6	<0.06	Percolación lenta
Variables	Requerimiento para áreas de jiras (zonas de comidas)			
	Apto			No apto
	A1	A2	A3	N
13. Textura (Horizonte superficial)	-	-	SC, SiC, C	Muy arcilloso
14. Profundidad efectiva	-	-	<50.8	Profundidad de la roca
15. Pendiente (%)	<8	8 – 15	>15	Pendiente
16. Erosión	No hay – ligera	Moderada	Severa	Muy Severa
17. Inundaciones	Ninguna, rara, ocasional	Frecuente	-	Inundaciones
18. Permeabilidad	>0.6	0.06 – 0.6	<0.06	Percolación lenta

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 7. Tabla de unidades cartográficas aptas para uso específico de recreación.

SÍMBOLO	EROSIÓN SUSCEPTIBILIDAD		HUMEDAD		PROFUNDIDAD EFECTIVA (CM)	TEXTURA
	EROSIÓN	% PENDIENTE	DRENAJE NAT	INUNDACIÓN		
PQlg2	Moderado	20 - 25%	Bien	No hay	32	Fina
PQjf3	Severa	20 - 25%	Bien	No hay	32	Fina
PQLf2	Moderado	20 - 25%	Bien	No hay	32	Fina
PQHa	Ligera	0-3%	Pobre	No hay	56	Fina
	Ligera	0-3%	Moderado	No hay	36	Mod. Gruesa
	No hay	0-3%	Moderado	No hay	84	Mod. Finas
CFa	No hay	0-3%.	Bien drenado	No hay	150	Francosa fina
PNap	No hay	0-3%	Bien drenado	No hay	30	Francosa fina
PNbp	No hay	0-3%	Bien	No hay	30	Fina
PNa	No hay	0-3%	Bien drenado	No hay	30	Francosa fina

Figura 5. Localización de zonas aptas para actividades recreativas.



Discusión

Al realizar la cartografía correspondiente a las zonas aptas para recreación, se pudo observar que las mejores zonas corresponden a un cinturón que atraviesa la cuenca de norte a sur, lo que se presenta de manera atractiva para ofrecer al visitante un trayecto que permita recorrer desde el río Pance hasta el río Jamundí. Una vez obtenido este producto cartográfico, y cotejándolo con la proyección de la comunidad, se identificó, que sin tener en cuenta esta situación se había presentado una coincidencia, entre las zonas que ellos consideraban podían proyectarse como eco turísticas y las que arroja el estudio, lo que se presenta como una magnífica oportunidad de integrar el conocimiento técnico del ordenamiento territorial, con el conocimiento cultural de los pobladores del sector. En este sentido, este estudio puede tener una proyección contundente en la población, ya que les permitiría tener argumentos de peso, para la solicitud o presentación de proyectos que incluyan la interpretación ambiental, así como la adecuación de espacios para visitantes en el marco de asignación recursos públicos.

CONCLUSIONES

El estudio del contexto histórico se hace imprescindible en aras de trabajar por un ordenamiento territorial, pues a través de esto se logró determinar cuáles tipos de uso sería lo más acordes con el contexto de las dinámicas sociales, económicas y culturales de los habitantes del área de estudio.

Al desarrollar un uso de reforestación al 50% en las áreas protegidas, se evidencia el efecto esponja esperado en la cuenca debido a la infiltración que se logra por los bosques, este proceso puede aumentar a largo plazo el balance hídrico sin embargo en la inmediatez no se logra ver aumento. El uso de modelos y la creación de escenarios futuros ayuda a saber dónde concentrar los mejores esfuerzos de acuerdo a los resultados en este caso muchas instituciones tienen presupuesto y planes de trabajo para la implementación de programas de reforestación, el uso de esta herramienta podría ser de gran ayuda, probando el sin número de posibilidades y escenarios para obtener resultados esperados.

Al ser llevado a estudio la cuenca del río Jamundí, se parte de una fragmentación que intenta definir tres tipos de uso específico para la zona, una vez al volver a integrar estos tres subcomponentes, se observa que la unicidad permite ver relaciones invisibles, entre la forma como está el espacio físico, la proyección sociocultural y los requerimientos técnicos. El poder identificar estas dimensiones, nos permite generar propuestas de ordenamiento territorial a futuro acordes a las necesidades y ajustadas a la realidad.

BIBLIOGRAFÍA

LUCKE, Oscar. Consideraciones básicas sobre la aplicación de metodologías de análisis en la planificación del uso de la tierra y la toma de decisiones. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)- Programa de Manejo de Cuencas Hidrográficas. Turrialba (Costa Rica). 1986.

HERNANDEZ, Raúl. Tecnologías de Regeneración de cuencas para la obtención de Agua, programa “Agua para Siempre”. Tehuacan (México). 2004.

TOKURA, Yuji, RONDON, Marco Antonio; VILLANUEVA Gentil & BOTERO, Luis Fernando. Especies forestales del Valle del Cauca. Lerner Ltda. 1996.

RECURSOS ELECTRÓNICOS

BONILLA, Alexander. Importancia de los bosques y la reforestación. Disponible en <<http://www.alexanderbonilla.com/files/biodiversidad/archivo542.pdf>>. Consultada el 15 de Mayo de 2011.

DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA. Secretaría de Agricultura y Pesca, Grupo Sistemas de Información. Guía Agronómica de los cultivos representativos del departamento para la realización de las estimaciones agrícolas por métodos indirectos - EAMI. <<http://www.valledelcauca.gov.co/agricultura/descargar.php?id=967>>.

© Copyright Andrey Valencia, Isabel Muñoz, Juliana Robayo y Cristian Flórez, 2012.

© Copyright *GeoGraphos. Revista Digital para Estudiantes de Geografía y Ciencias Sociales*, 2012.