

ESTUDIO GEOBIOFÍSICO PARA EL ORDENAMIENTO DEL USO POTENCIAL DE LA TIERRA DE LA MICROCUENCA QUEBRADA SECA, TRUJILLO-VENEZUELA

A GEOBIOPHYSICAL ANALYSIS FOR THE POTENTIAL LANDUSE MANAGEMENT OF A MICROBASIN QUEBRADA SECA, TRUJILLO – VENEZUELA

Bastidas-Romero, José Arturo*

ULA-NURR, Departamento de Ciencias Sociales. Trujillo-Venezuela

Resumen

El objetivo de este trabajo fue desarrollar un muestreo espacial, como herramienta de interpretación del uso de la tierra. El tipo de investigación es proyectiva, que implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de solución a un determinado conflicto de uso, si lo hubiese. Se aplicó de manera general una superposición de mapas que arrojó como resultado un mapa final de uso potencial de la tierra, indispensable para la planificación espacial. Se obtuvo, una categorización de las unidades cartográficas del uso potencial de la tierra, compuesta por cinco (05) unidades, a saber: Unidad I.- Tierras aptas para programas de recuperación y conservación de recursos naturales; Unidad II.- Tierras aptas para desarrollos agroecológicos; Unidad III.- Tierras aptas para desarrollos agroturísticos; Unidad IV.- Tierras aptas para el desarrollo de programas de conservación y preservación y Unidad V.- Tierras aptas para programas de recuperación de recursos naturales. Finalmente se realizó una descripción general de cada una de estas categorías y se sugiere una recomendación que sirva de base para la planificación del uso potencial de la tierra

Palabras clave: Estudio Geobiofísico, Ordenamiento territorial, Uso potencial de la tierra.

Abstract

The objective of this research was to develop a spatial sampling, as a tool for the interpretation of the landuse in a microbasin, using a level of cartographic detail that facilitates the reader's understanding. The type of research a projective or feasible project, which implies explore, describe, explain and propose alternatives of solution to a given conflict of use, if any. A spatial data layering was applied, to get, a final potential landuse map, which is essential for spatial planning. A categorization of the Cartographic units of the potential use of the land, was obtained, consisting of five (05) units, namely: Unit I.-Lands suitable for recovery and conservation programs natural resources; Unit II.- Lands suitable for agroecological developments; Unit III.- Lands suitable for agro-tourism developments; Unit IV.-Land suitable for the development of conservation and preservation; and Unit V.-Lands suitable for natural resource recovery programs. Finally a general description of each categorie was made and a recommendation is presented for the planning of the potential landuse.

Key words: Geobiophysical Study, land management, potential landuse.

Recibido: 03-07-2017 / **Aprobado:** 23/01/2018

*Geógrafo (1982), egresado de la Escuela de Geografía de la Universidad de Los Andes. Mérida-Venezuela. Magister Scientiae en Desarrollo de Aguas y Tierra. Opción "Suelos Bajo Riego" en el Centro Interamericano de Desarrollo Integral de Aguas y Tierras (CIDIAT). Universidad de Los Andes. Mérida Venezuela. Ocho artículos en revistas especializadas, dos libros de apoyo didáctico, cuarenta y cinco tutorías (pregrado y postgrado). Línea de Investigación: Ciencias Ambientales y Planificación del uso rural de la tierra. Profesor Titular (jubilado), en el área de Geografía y Ciencias de La Tierra. Impartió asignaturas como Meteorología y Climatología, Hidrografía, Geoquímica, Seminario de Estudios Regionales, entre otras. E-mail: jabast@ula.ve

Introducción

Las cuencas hidrográficas son consideradas como unidades físicas de gestión, en donde el uso de los recursos naturales debe recibir un tratamiento integral y coordinado. Es la unidad territorial ideal para la concertación de iniciativas estratégicas donde intervienen los organismos nacionales, estatales y regionales con participación de sus habitantes, (Bastidas, 2007).

La inadecuada utilización de los recursos naturales por parte de los habitantes localizados en estos espacios geográficos, ha traído como consecuencia la presencia de problemas ecológicos tales como la deforestación, contaminación, disminución de los caudales de los cuerpos de agua, uso inadecuado de los suelos y erosión. Esta problemática ambiental obliga de alguna manera a definir y orientar políticas de uso, manejo y ordenamiento de las cuencas hidrográficas como espacios estratégicos para la vida del hombre, la flora, la fauna y demás recursos naturales.

El creciente desarrollo de conjuntos urbanísticos unido relativamente con la limitación de tierras planas, crea competencias en el uso de la tierra generando en la mayoría de los casos conflictos de uso, desplazando o minimizando aquellas áreas cubiertas de vegetación y también disminuyendo las fronteras de uso agrícola, que vienen a constituir la subsistencia alimentaria para pequeñas familias, que allí han habitado por años. Esto, según señala, (Amaya, 1971), contribuye al desarrollo de la expansión areal de usos urbanos de la tierra, introduciendo modificaciones significativas en el paisaje, es decir, cambio de un paisaje rural por un paisaje urbano.

Lo anterior se explica, porque la mayor intensidad de ocupación poblacional del territorio venezolano, tiene lugar, en la

región montañosa andino-costera ocupando las partes altas y medias de las cuencas hidrográficas. Las principales razones de esta ubicación vienen dadas generalmente por factores económicos y de confort ambiental. Igualmente, la carencia u omisión de las normas establecidas en los planes de ordenamiento territorial a nivel del municipio, genera un crecimiento anárquico de obras con fines urbanísticos.

En este sentido y, con la finalidad de minimizar en gran parte el deterioro ambiental de los espacios, (Foley, 1993), destaca, que en cualquier plan de ordenamiento del uso de la tierra, debe ser preparado bajo la responsabilidad de los organismos locales e incorporando a la población que allí habita, con la finalidad de asegurar que los planificadores tengan un conocimiento actualizado y detallado de la realidad existente.

Esto, no escapa a la realidad que presenta la microcuenca quebrada Seca de la parroquia Cruz Carrillo del estado Trujillo-Venezuela, debido a la existencia de problemas derivados por la anarquía en la ocupación de los espacios, generando con ello, conflictos de uso de la tierra y conduciendo a la agresión del paisaje natural, que constituye una estrategia para la vida. Por ello, allí se pretende realizar un estudio de carácter geobiofísico que sirva de basamento estratégico para ordenar el uso potencial de la tierra. Entendiendo que la ordenación y desarrollo de las cuencas hidrográficas es un esfuerzo integral y sostenible y una lucha por la transformación cualitativa de la sociedad y sus comunidades, con la garantía de la conservación y permanencia del patrimonio natural.

Caracterización general del área de estudio.

Ubicación.

El área de estudio se localiza en la parroquia Cruz Carrillo del municipio Trujillo, estado Trujillo-Venezuela, (Figura 1).

Se ubica entre las coordenadas geográficas 09° 23' 15" y 09° 25' 50" de Latitud Norte, y 70° 22' 45" y 70° 25' 30" de Longitud Oeste. Cuyos límites son al **Norte**: parte aguas o divisoria de aguas donde tiene su nacimiento la quebrada El Trompillo (Sector "Cuchilla de Siquisay" de la parroquia Pampán y municipio del mismo

nombre), al **Sur**: confluencia de quebrada Seca con el río Mocoy, al **Este**: divisoria de aguas de la quebrada Sosó, afluente del río Mocoy y, al **Oeste**: divisoria de aguas de la quebrada La Catalina en el Cerro El Zamuro (parroquia Pampán y municipio del mismo nombre). Presenta una extensión de 1.952,7 hectáreas, ubicadas entre las cotas altitudinales aproximadas de 621 y 1.835 msnm, respectivamente. Conformadas en Cuenca baja desde los 621 msnm en la confluencia con el río Mocoy, hasta los 1.000 msnm., Cuenca media desde los 1.000 msnm y los 1.400 msnm y, Cuenca alta desde los 1.400 msnm, hasta los 1.835 msnm.

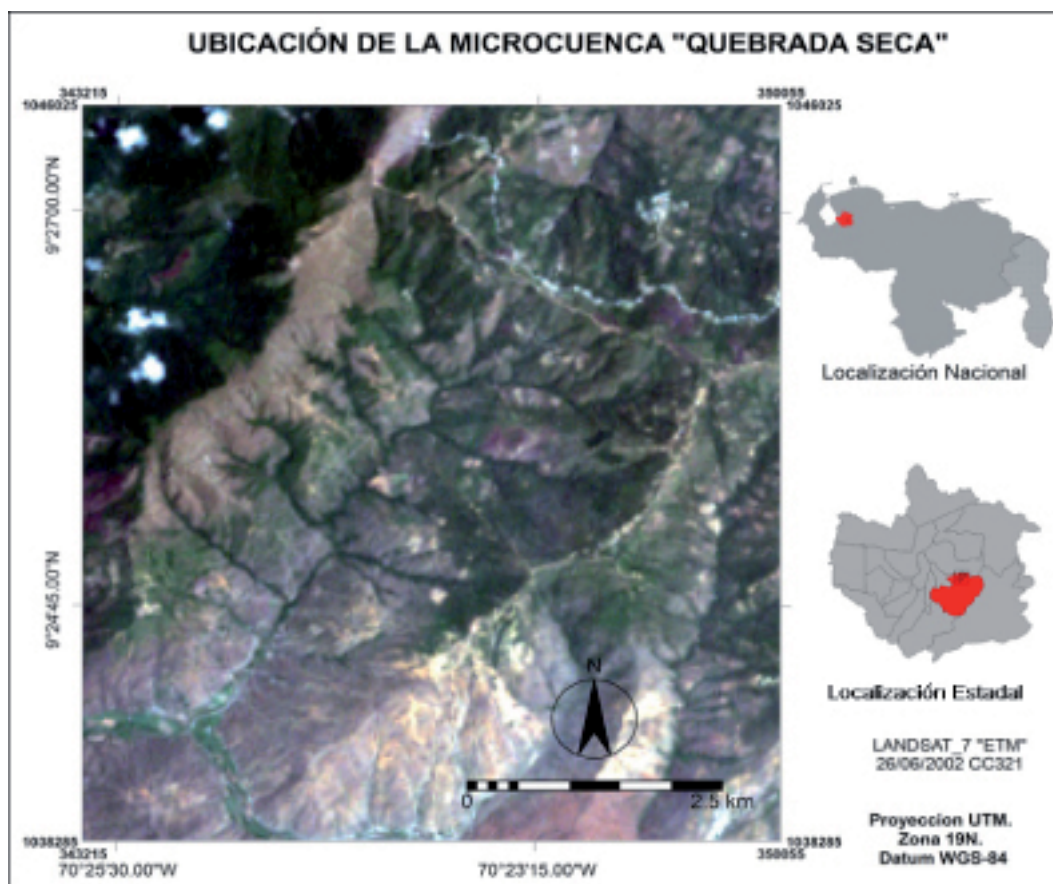


Figura 1.- Ubicación de la microcuenca quebrada Seca. Límite de la microcuenca superpuesto sobre una composición LANDSAT 7 ETM cc 321, del 26/06/2002, (landcover.org). Elaboración Propia.

Breve reseña de las características físico-naturales.

La microcuenca quebrada Seca, posee características hidrográficas propias de la región de montaña, Como un patrón de drenaje dendrítico y considerable desnivel altitudinal entre la cota de nacimiento y la desembocadura. Esta microcuenca pertenece a la cuenca del río Mocoy, la cual ésta desemboca en la cuenca del río Castán y luego al río Motatán, perteneciente a la hoya hidrográfica del Lago de Maracaibo (Muñoz y Terán, 2009).

En la figura 2, se ilustra sobre un modelo de elevación digital el sistema de

drenaje y elevaciones de la microcuenca quebrada Seca.

El comportamiento geológico de un lugar permite conocer a partir de que material parental se han desarrollado los suelos, que conjuntamente con otras variables, contribuyen a definir posibles sectorizaciones del uso de la tierra. La microcuenca quebrada Seca está conformada por filitas grises pardas, en capas delgadas y deformadas, duras, friables, fracturadas con zonas oxidadas y fuertemente tectonizadas perteneciente a la Asociación Mucuchachí del Paleozoico tardío. La Geología Estructural del área está representada y afectada de alguna manera

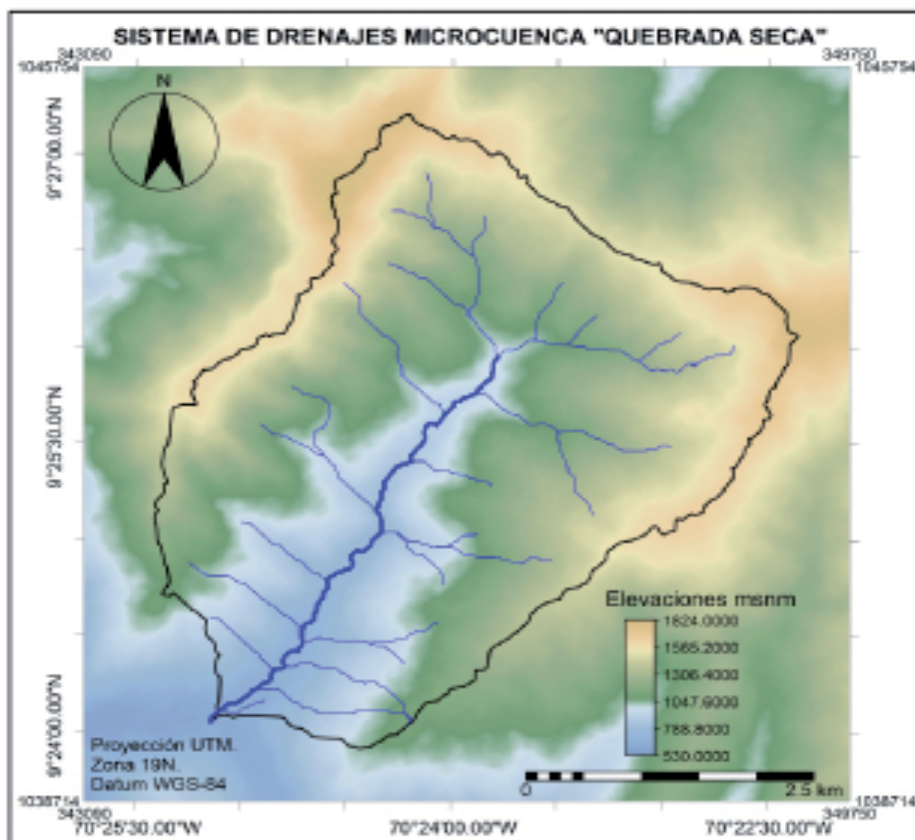


Figura 2.- Sistema de Drenajes microcuenca quebrada Seca. Límite de la microcuenca y drenajes superpuestos sobre un modelo digital de elevaciones. Datos obtenidos del proyecto ASTER GDEM (METI y NASA, 2011). Elaboración

por las fallas de El Zamuro y Trujillo, con orientación NE. (Gómez y Rodríguez, 2010).

En cuanto al comportamiento de las características geomorfológicas (Muñoz y Terán, 2009), señalan, que el área de estudio presenta una secuencia bien definida de terrazas y abanicos productos de actividades fluviales y pluviales. La constitución litológica unida a las pendientes abruptas contribuyen a la presencia de procesos de escurrimiento concentrado generando cárcavas, surcos y erosión laminar.

En el área de estudio se distinguen dos subconjuntos de relieve: vertientes y fondo de valle. La vertiente derecha presenta pendientes más pronunciadas, que la vertiente izquierda. Empero, generalmente toda el área se caracteriza por un relieve de montaña, con una topografía muy escarpada, que origina formas de vertientes convexas, cóncavas, cóncavas-convexas y superficies fuertemente disectadas con tendencia a badlands (terrenos baldíos altamente erosionados). El rango de pendientes oscila desde menores a 15° hasta mayores a los 46° (Muñoz y Terán, 2009).

(Briceño, 2010), refiere cierta variabilidad en los suelos en cuanto a profundidad, pues se pueden observar que esta varía de menos o igual a 50 cm y algunos lugares muy localizados pueden encontrarse profundidades superiores a 50 cm., la textura son gruesas (areno francosas y franco arenosas), con una alta proporción de fragmentos gruesos en el perfil y abundante pedregosidad superficial la cual afecta la infiltración y las actividades de labranza, limitando los tipos de uso e inclusive el desarrollo de algunos cultivos, lo que amerita definir procesos de planificación del uso rural de la tierra.

En cuanto al clima el área de estudio, se pueden apreciar que las precipitaciones aumentan en sentido Norte-Sur de la parte más baja hacia la parte más alta y desde el fondo de valle a la parte más alta de la vertiente Oeste de la microcuenca. Esto se debe al ascenso forzado del aire proveniente del Lago de Maracaibo, la cual incrementa su humedad relativa y se ven obligadas a precipitar en el valle, también se debe a la conformación misma del valle, la cual favorece la penetración de las masas de aire hacia la vertiente Oeste. En esta parte se presenta un régimen bimodal de lluvias, es decir, dos picos máximos, uno en el mes de abril aproximadamente de 1.253 mm y otro en el mes de octubre 1.157 mm, con una media anual de unos 827,1 mm. La temperatura media anual de la zona es de aproximadamente, 20°C (Muñoz y Terán, 2009).

La vegetación del área de estudio presenta características de tres franjas altitudinales Xerofítica, *Premontana* y *Montana*, localizadas desde los 700 y 1.900 msnm. Posee como límites climáticos generales una precipitación promedio entre 550 y 1.100 mm anuales y una temperatura media entre 18 y 24°C. Está en la provincia de humedad *subhúmedo*, por tener una relación de evapotranspiración potencial entre 1,0 y 2,0 mm.

Según (Muñoz y Terán, 2009), señalan, que en toda la microcuenca se pueden localizar algunas especies como Indio desnudo (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.), Cují (*Prosopis juliflora*), Matarratón (*Gliricidia sepium* (Jacq) Steud.), Samán (*Pithecellobium saman*) (Samanea saman (jacq.) Merril.), Trompillo (*Solanum elaeagnifolium* (cav.)).

(Gómez y Rodríguez, 2010), reportan un inventario de 29 especies de vegetación,

(Tabla 1), importante darla a conocer como apoyo, para este estudio.

Tabla 1.- Inventario de especies de vegetación localizadas en el área de estudio.

Altitud (msnm)	Nombre vulgar	Familia	Género	Especie
Xerofítico	Verita	<i>Zygophyllaceae</i>	<i>Bulnesia</i>	<i>arbórea</i>
700-900	Cují	<i>Mimosaceae</i>	<i>Acacia</i>	<i>macracantha</i>
	Cardón	<i>Cactaceae</i>	<i>Cereus</i>	<i>hexagonus</i>
Premontano	Infuque	<i>Clusiaceae</i>	<i>Clusia</i>	<i>sp</i>
900-1.400	Jobicó	<i>Lauraceae</i>	<i>Persea</i>	<i>Laevigata</i>
	Palo blanco	<i>Vochysiaceae</i>	<i>Vochysia</i>	<i>Sp</i>
	Negrillo de montaña	<i>Solanaceae</i>		
	Amarillo	<i>Boraginaceae</i>		
	Jumangue	<i>Myrtaceae</i>	<i>Psidium</i>	<i>caudatum</i>
	Huesito	<i>Flacourtiaceae</i>	<i>Cacearis</i>	<i>sylvestris</i>
	Tostao	<i>Lauraceae</i>		
	Naranjillo	<i>Acanthaceae</i>	<i>Bravaisia</i>	<i>integerrima</i>
	Mapurite	<i>Rutaceae</i>	<i>Zanthoxylum</i>	<i>caribaeum</i>
Se localizan	Chofó	<i>Meliaceae</i>		
Tanto en	Mancha ropa	<i>Guttiferaceae</i>	<i>Vismia</i>	<i>sp</i>
Premontano	Guamo cabimbo	<i>Sapindaceae</i>	<i>Cupania</i>	<i>americana</i>
900-1.400	Puma rosa	<i>Myrtaceae</i>	<i>Syngium</i>	<i>jambos</i>
Como en Montano	Manteco	<i>Mirsinaceae</i>	<i>Rapanea</i>	<i>ferruginea</i>
1.400-1.900	Yagrumo	<i>Moraceae</i>	<i>Cecropia</i>	<i>peltata L.</i>
	Roble	<i>Fabaceae</i>	<i>Platymiscium</i>	<i>pinnatum</i>
	Bucare	<i>Fabaceae</i>	<i>Erythrina</i>	<i>poppigiana</i>
	Mora	<i>Moraceae</i>	<i>Clorofhora</i>	<i>tinctoria</i>
	Higo	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus</i>	<i>sp</i>
Montano	Copey		<i>Clusia</i>	<i>Rosea (Jacq.)</i>
1.400-1.900	Cafecito de montaña	<i>Melastomataceae</i>	<i>Tibouchina</i>	<i>lepidota</i>
	Piriche	<i>Melastomataceae</i>	<i>Miconia</i>	<i>sp</i>
	Yayá	<i>Araliaceae</i>		
	Tirindí o helechón	<i>Ciateaceae</i>	<i>Cyarthea</i>	<i>squamipes</i>
	Saucillo de montaña	<i>Melastomataceae</i>		

Fuente: Gómez y Rodríguez (2010).

Dinámica fluvial.

Considerando a las cuencas hidrográficas como unidades físicas de gestión, donde el uso de los recursos naturales debe recibir un tratamiento integral y coordinado. El agua como principal recurso de uso en diferentes actividades, debe ser analizada en cantidad y calidad, la primera determinada por el caudal de agua que pasa por un punto determinado de una corriente, dependiente de su volumen y velocidad y expresado en metros cúbicos por segundo (m³/seg) y la segunda por la capacidad de pureza para su consumo humano y animal. Los caudales de los diferentes cuerpos de agua, se miden en los denominados sitios de aforo, (Bastidas, 2007). En base a lo

anterior, se hacen mención a los resultados de los aforos realizados para diferentes pisos altitudinales en la microcuenca quebrada Seca por (Muñoz y Terán, 2009), (Tabla2).

Breve reseña de las características socioeconómicas.

Población.

De acuerdo a la proyección de cantidad de habitantes para el año 2017, realizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2011), estos son los datos aproximados que podrían ser de utilidad o de apoyo para un proceso de planificación del espacio del área de estudio, (Tabla 3).

Tabla 2.- Aforos realizados en tres sitios estratégicos de Quebrada Seca.

Sitio de aforo	Altitud (msnm)	Fecha	Volumen (l/s)	Velocidad (m/s)	Análisis
Parte alta	1.046	11/05/2009 24/06/2009	96,15 53,19	0,83 0,92	Diferencia de caudal 42,96 l/s, equivale a 45%. Posible causa sea la escasa precipitación. La velocidad se incrementa 10%, posiblemente al volumen en el cauce y a la viscosidad que hace más densa el agua.
Parte media	777	11/05/2009 24/06/2009	208,33 92,59	1,11 1,52	Diferencia significativa del caudal 115,74 l/s representando un 56%, quizás se deba al poco aporte de los afluentes o por procesos de infiltración por cambios de pendiente o la utilización de agua para riego. Existe un incremento de la velocidad de caudal de un 37%, posiblemente por escasas precipitaciones.
Parte baja	621		71,42 4,16	0,67 0,47	Disminución exagerada del caudal en un 94% quizás producto de las escasas precipitaciones y desvío de caudal para pequeños sistemas de riego. La velocidad disminuye un 30%, debido al abrupto descenso del flujo hidráulico.

Fuente.- Muñoz y Terán (2009).

Tabla 3.- Proyección de población para el año 2017, en base a censo (INE, 2011)

Entidad Geográfica	Población (aproximada)
Venezuela	31. 431. 164 habitantes
Estado Trujillo	418. 136 “ “
Municipio Trujillo	33. 371 “ “
Parroquia Cruz Carrillo	5. 516 “ “
Microcuenca Quebrada Seca (*)	400 “ “

Fuente.- INE Oficina Valera (2017). (*) Conversación personal con Director UE. Padre Rasquin, La Plazuela, estado Trujillo.

Tabla 4.- Instituciones Educativas ubicadas en el área de estudio

Institución	Personal Docente	Matricula Estudiantil	Personal Administrativo Técnico y Obrero (ATO)
Escuela Básica “Quebrada de Siquisay” NER 363	06	29	6
Escuela Estatal Concentrada “Llano Grande”	05	31	5
Escuela Estatal Concentrada “La Cuchilla de Siquisay”	01	08	9

Fuente.- Información aportada por directores de las instituciones, (2016).

Actividad económica.

La actividad económica allí presente es la producción agrícola, caracterizada por el cultivo de la caña (*Sacharum officinarum L.*), utilizada para la preparación del papelón o panela y algunos otros cultivos generalmente de ciclo corto como el tomate (*Lycopersicum esculentum Mill*), pimentón (*Capsicum annum L.*) y cría de animales como: cerdos, chivos y aves de corral, el ganado bovino o vacuno está representado por algunas vacas con fines de obtener leche para la subsistencia de pocos hogares. Igualmente los bueyes son utilizados como fuerza de tracción animal para labores agrícolas. La mayoría de los integrantes de esta comunidad se trasladan durante el día a la ciudad de Trujillo, para desempeñar otras labores como el comercio informal y empleados administrativos (Landazabal, 2009).

Servicios de Salud, Educación y Vialidad.

Salud. El área de estudio cuenta con dos (02) centros ambulatorios conocidos anteriormente como CDI y actualmente denominados “Consultorios Populares”, uno localizado en el sector “Sosó” vía a Moco y, el otro en el sector “Llano Grande”, ambos caracterizados como “Tipo I”. Sin embargo, la mayoría de la población allí localizada acude generalmente al Consultorio Popular “Tipo II” ubicado en “La Plazuela” y, en casos, que la enfermedad requiera una mayor especialidad, los pacientes consultan con el hospital “Dr. José Gregorio Hernández” en la ciudad de Trujillo. (Landazabal, 2009).

Educación.

Las instituciones educativas que se ubican en la microcuenca Quebrada Seca son; Escuela Básica “Quebrada de Siquisay” NER 363, la Escuela Estadal Concentrada “Llano Grande” y la Escuela Estadal Concentrada “La Cuchilla de Siquisay”, se estructura de la siguiente manera, (Tabla 4).

Vialidad.

El comportamiento de esta variable, se analiza tomando en cuenta la cuenca del río Mocoy, la cual presenta algunas vías internas, cuyas características son las siguientes: una carretera principal en condición de asfaltada que comunica desde el Sector “La Plazuela” hasta unirse con la vía principal Trujillo-Boconó. Igualmente se observan algunas vías alternas de tierra y cemento que unen los principales núcleos habitacionales. Importante señalar, que no existe línea de transporte terrestre para la microcuenca, solo se realiza la comunicación con algunos vehículos privados de doble tracción (Landazabal, 2009).

Metodología.

La variabilidad de los fenómenos geográficos determina en el uso de la tierra subconjuntos de distribución espacial cuyo levantamiento exhaustivo a nivel de reconocimiento se considera antieconómico particularmente para zonas montañosas, justificándose otros procedimientos como el muestreo geográfico que adquiere mayor importancia por cuanto las estimaciones de cobertura total y variabilidad espacial requieren el empleo de recursos mínimos para obtener esta información. (Calderón, 1980).

Esta investigación se consideró como proyectiva, que según (Hurtado, 2010), busca plantear soluciones a un escenario determinado. La cual implica explorar,

describir, explicar y proponer alternativas de cambio. Estas alternativas de cambio están definidas dentro de un ordenamiento del uso de la tierra, en minimizar los posibles conflictos de uso que puedan existir, adjudicando los usos adecuados a las potencialidades de las unidades de producción. Se consideró utilizar un diseño de campo, no experimental, ya que los datos e información son recogidos de forma directa en el escenario de estudio.

Igualmente, en el sentido de entender que la utilidad de un mapa es muy amplia y variada, pues almacena de un modo económico datos útiles para desarrollar análisis de la estructura espacial de la información en él contenida. En este orden de ideas, y dada la importancia que representa el basamento cartográfico en la planificación de los escenarios geográficos, se generaron algunos *mapas temáticos*, con la finalidad de obtener la información más representativa de algunas variables que faciliten el apoyo para el ordenamiento y planificación de los espacios.

La aplicación de la técnica “superposición de mapas” o “composición de capas”, no es más que una compresión de mapas temáticos (físico-naturales y socio-económicos) con la finalidad de realizar una serie de operaciones fundamentales de análisis de los espacios geográficos. La información de cada capa temática se combina con otra y luego con la siguiente y así sucesivamente hasta obtener una capa final de salida o mapa final de información, para la planificación espacial, (Bosque, 1992).

En la figura 3, se muestra un ejemplo a manera de ilustración hipotética de la técnica mencionada.

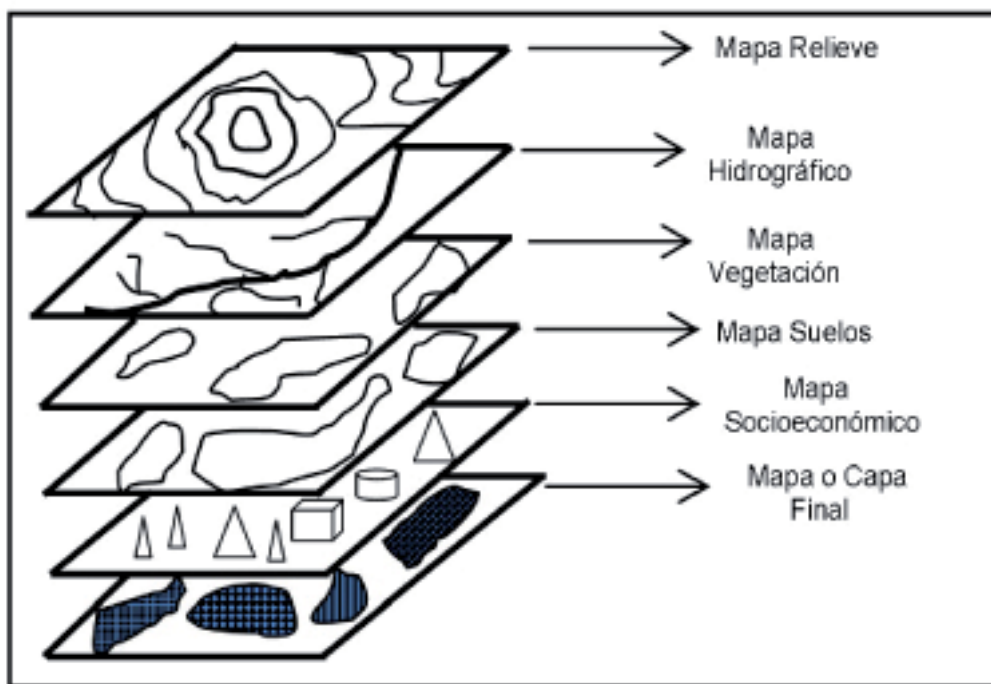


Figura 3.- Ilustración hipotética de una “superposición de mapas”. Elaboración propia.

Resultados y Discusión.


En los estudios de evaluación de unidades de tierras intervienen una serie de componentes ambientales, biológicos y socioeconómicos que definen un conjunto de procedimientos generando cantidad de información que puede ser utilizada bajo un sistema de información geográfica como herramienta para el ordenamiento de los espacios y que puede ser utilizada para monitorear a futuro este comportamiento. (Flores y Parra, 1998).

Se espera que las unidades de tierra o unidades de producción aquí definidas, garanticen rendimientos sostenidos, se evite el deterioro ambiental y eleve el nivel de vida de los habitantes del área de estudio.

Por ello, la aplicación de la técnica de superposición de mapas en este estudio, busca en base a la información temática de entrada un mapa final, que muestre como

resultado la “Caracterización de las unidades cartográficas del uso potencial de la tierra”, (Figura 4).

Uso potencial de la tierra.

 Unidad I.- *Tierras aptas para programas de recuperación y reforestación.*

En esta unidad, se observa gran inestabilidad en laderas o vertientes en rocas metamórficas del Paleozoico, definiendo generalmente movimiento de detritos o roca, se observan superficies de ruptura y algunas discontinuidades geológicas.

Se caracteriza por poseer suelos *residuales*, es decir, desarrollados sobre la roca “*in situ*”, de escaso desarrollo, debido a las altas pendientes reinantes. La actividad antrópica aunada a la poca vegetación existente, consolida los procesos erosivos para finalmente contribuir al deterioro del recurso. Se puede observar la ocupación de

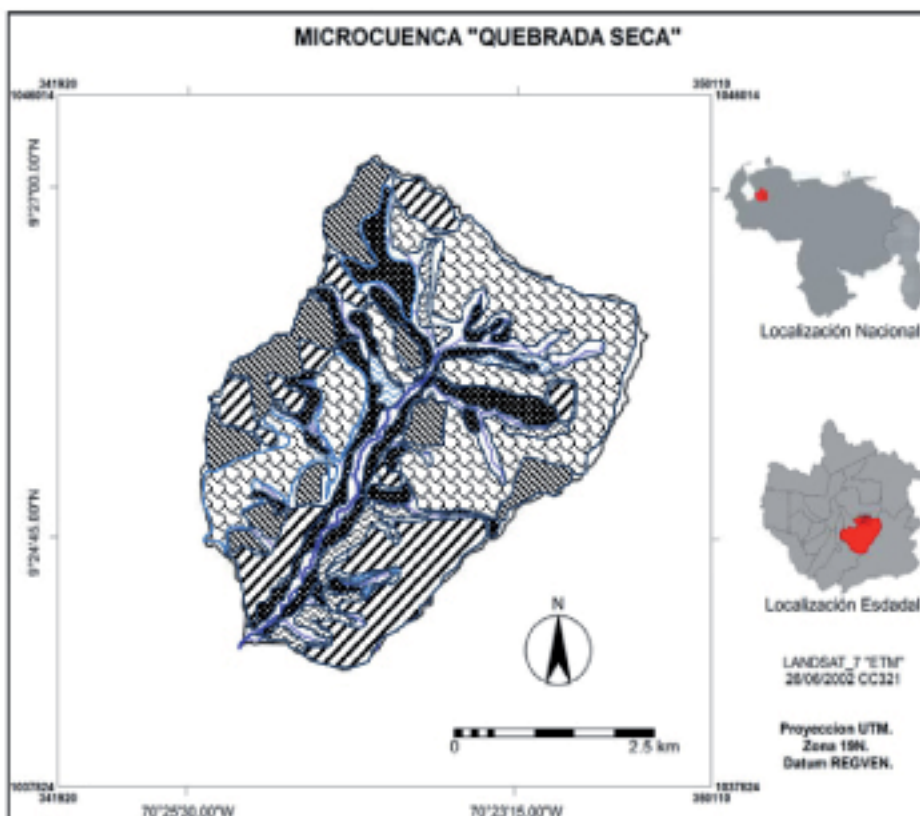







Figura 4.- Unidades del uso potencial de la tierra. Elaboración propia.

Leyenda.

-  Tierras aptas para programas de recuperación y conservación de recursos naturales.
-  Tierras aptas para desarrollos agroecológicos.
-  Tierras aptas para desarrollos agroturisticos.
-  Tierras aptas para el desarrollo de programas de conservación y preservación.
-  Tierras aptas para programas de recuperación de recursos naturales.

pequeños espacios por algunas actividades agrícolas de subsistencia de tipo tradicional, lo cual, ha traído consigo el deterioro y transformación de pequeños ecosistemas con diversidad biológica. Entendiendo, que la agricultura se convierte en una actividad de importancia, para la producción

de alimentos de algunas familias, deben definirse programas de recuperación de áreas, para evitar el deterioro ambiental que se pudiera estar ocasionando a los recursos naturales. En base a esto último, estos sectores no pueden ser ocupados por actividades agrícolas intensivas. Por ello,

dentro de un ordenamiento del uso de la tierra, estas zonas son propicias para el desarrollo de programas de recuperación y reforestación con especies autóctonas. La extensión ocupada por esta unidad es de aproximadamente 452, 9 hectáreas.



Unidad II.- *Tierras aptas para desarrollo de programas agroecológicos.*

En esta unidad se observa un matorral seco y medianamente disperso. Igualmente, allí la traza de la falla de El Zamuro es dificultoso observarla en la parte baja de la cuenca del río Mocoey, debido a la presencia en gran cantidad de materiales provenientes de deslizamientos y derrumbes. La falla de Trujillo, pone en contacto las rocas metamórficas de la Asociación Mucuchachí, el material litológico de esta unidad geológica se presenta muy diaclasado y meteorizado que aunado a la gran participación antropogénica contribuyen y favorecen la alta inestabilidad de sus laderas. La presencia de esta unidad es muy común y dispersa en el área de estudio, quizás sea el producto de un deterioro ambiental que pudo ser causado por diversos factores naturales, por ejemplo, la precipitación es un factor desencadenante del mismo. Igualmente, que la anterior presenta suelos muy superficiales. Sin embargo, se localizan algunas actividades agrícolas de subsistencia allí, donde la profundidad del suelo lo permite. Estas actividades podrían permitirse bajo técnicas de recuperación y conservación de los recursos naturales. Estas áreas podrían destinarse al desarrollo local (endógeno) sustentado en programas agroecológicos, es decir, implementar estrategias de desarrollo rural integrando los componentes físicos y sociales para la producción de alimentos de manera sostenible, esto define un uso eficiente de los recursos naturales, buscando con ello el bienestar de la población rural

actual y el de futuras generaciones. Esta unidad ocupa aproximadamente 408,9 hectáreas, del área total.



Unidad III.- *Tierras aptas para el desarrollo de programas agroturísticos.*

Esta unidad se caracteriza por presentar extensiones significativas de vegetación natural, la distribución de esta vegetación establece de alguna manera la relación con respecto a la incidencia solar (vertiente o laderas de *solana*) y a los sectores que están orientadas a espaldas al Sol (vertientes o laderas de *umbría*). Sin obviar, como es lógico, el comportamiento de la altitud.

Esta unidad es la de mayor extensión en la microcuenca, posee pendientes más suaves que las unidades anteriores, ello permite la ubicación de las principales infraestructuras residenciales y de servicios como escuela, centro ambulatorio y misiones educativas (Robinson y Ribas). Estos sectores de menor pendiente presentan suelos de cierta profundidad asequible a los cultivos como producto de una mayor depositación de materiales que son arrastrados desde las partes altas de las vertientes. Generalmente, los suelos allí existentes son de características aluvio-coluviales, originados a partir de materiales transportados por la quebrada Seca y sus afluentes. Y los que se forman de material desprendido de las acumulaciones más antiguas denominados *coluviones*. Este tipo de suelo así originado presenta cierta variabilidad en las características, que dependen, entonces, de su material de origen, fuentes de suministros, condiciones climáticas existentes durante la depositación, así como la dinámica de la acumulación, (Bastidas, 1986).

Dadas las condiciones físico-naturales y sociales, que de alguna manera favorecen una mejor estabilidad económica del sitio, y

la presencia en la parte alta de la quebrada de una vistosa y acogedora “caída de agua”, muy visitada los fines de semana y días de asueto, esta unidad podría ser destinada para la implementación de programas de desarrollos agroturísticos, que los caracterizan por el acercamiento sociedad-ambiente, es decir, el encuentro estrecho entre los visitantes y la naturaleza del entorno, brindando a la vez las posibilidades de comercialización de los productos de la actividades agrícolas-pecuarias y artesanales. Posee una extensión aproximada de 666,1 hectáreas.



Unidad IV.- Tierras *aptas para el desarrollo de programas de conservación y preservación.*

Esta unidad está referida a algunos espacios muy localizados con bosque poco denso y vegetación arbustiva. Generalmente constituyen los denominados “bosques en galería” o “bosques de galería”. Se caracteriza por una vegetación *riparia*, es decir, vegetación que tiene un alto grado de adaptabilidad a la humedad del suelo, por eso suele localizarse y crecer en las orillas de los cuerpos de agua sobre todo de manera frondosa. Constituyen un gran hábitat para la fauna. Se le denomina “galería” por la forma de presencia de su vegetación, ya que esta cubre el río o quebrada formando como una especie de túnel o galería. Se diferencia de otro tipo de vegetación próxima por su color, altura y sus formas, (Guerrero, 2012).

Importante señalar, que una protección efectiva de las márgenes de nacientes y cursos de agua solo se logra bajo la cobertura de la vegetación nativa o autóctona -sea cual fuese la comunidad vegetal- puesto que ella, ha evolucionado por millones de años en armonía con el sistema hidrológico de las cuencas en general. La alteración del rendimiento hídrico sobreviene como

consecuencia de la transformación de la cobertura vegetal nativa de los espacios.

Debido a la observación en campo de algunos procesos erosivos, se sugiere, que la política de uso de la tierra para el área de estudio, debe consistir en la conservación de la vegetación autóctona en proporción adecuada con cultivos agrícolas, pastos y árboles, de tal forma que garantice la estabilidad del suelo, sin comprometer el rendimiento hídrico del sector.

La existencia del agua solo se produce a través de los procesos hidrológicos, que se manifiestan dentro del ciclo hidrológico, allí, la vegetación juega un papel significativo en el proceso de la evapotranspiración.

Dadas las condiciones naturales que presenta esta unidad, podría destinarse para el desarrollo de programas de conservación y preservación, pensando en que las medidas de protección y conservación son imprescindibles para garantizar en presente y futuro la presencia de reservorios de humedad. Presenta una extensión aproximada de 240,5 hectáreas.



Unidad V.- *Tierras aptas para programas de recuperación de recursos naturales.*

Esta unidad se localiza a ambas orillas -derecha e izquierda- de quebrada Seca y sus pequeños afluentes, constituye una franja de tierras generalmente pedregosa y/o rocosa, lo que la define como no apta para cualquier otra actividad que no sea de recuperación y conservación de los espacios.

La definición de esta categoría estriba también, en que las áreas de las cuencas y microcuencas ubicadas en las cercanías de las ciudades, caso concreto -el área de estudio con la cercanía a la ciudad de Trujillo- son sitios ideales o atractivos para la ocupación de tierras por invasión.

Según lo afirmado por (Rojas, 1995), la distribución de los asentamientos rurales asume dos patrones básicos: *disperso* y *concentrado*. La *máxima dispersión* está representada por explotaciones agrícolas y edificaciones aisladas. La *máxima concentración*, por las aglomeraciones rurales. Para nadie es un secreto, que el alto crecimiento poblacional genera de por sí, la expansión demográfica que a la vez puede contribuir a implementar conglomerados de población que buscan dónde construir sus viviendas, constituyendo en la mayoría de los casos cambios radicales en el medio ambiente. No sorprende en nada, que los lechos de ríos y quebradas son los sitios ideales para tal fin, constituyéndose a la final, en áreas de alto grado de vulnerabilidad. Finalmente, el definir una categoría como la aquí planteada se funda en, que la misma sea propicia para incentivar y gestionar un proyecto autónomo-racional y sustentable destinado al Ecoturismo, Recreación y Esparcimiento, en miras también a contribuir a mejorar la calidad de vida de la población, allí existente. Ocupa aproximadamente, 184,3 hectáreas del área total.

Conclusión

Pensando en el aporte, que este estudio pueda ofrecer en función del ordenamiento espacial del territorio comprendido en la microcuenca quebrada Seca, se considera necesario realizar una conclusión general, basada en:

Una vez analizado el comportamiento de algunas variables físico-naturales y socioeconómicas del área de estudio, y la posterior aplicación de la técnica de “superposición de mapas”, dio como resultado un mapa final de categorización de unidades cartográficas del uso potencial de la tierra. En las categorías resultantes: recuperación, conservación y preservación

de los recursos naturales, desarrollos agroecológicos y desarrollos agroturísticos, se hace énfasis en la necesidad de impulsarse el manejo ambiental del área de estudio con la finalidad de detener los procesos de deterioro a los ecosistemas e incentivar su desarrollo, utilizando correctamente sus posibilidades y respetando las limitaciones que presenta el paisaje, de manera que se posibilite el mejoramiento del nivel de vida de la población actual y de las generaciones futuras, minimizando los conflictos existentes entre uso y conservación de los recursos naturales.

Igualmente, con la finalidad de evitar zonas de alta vulnerabilidad física y social se hace hincapié en que el área de estudio por estar localizada en un radio periférico-rural, la interdependencia campo-ciudad es muy estrecha, -si se le relaciona con la ciudad de Trujillo-, lo que podría generar problemas de confrontación entre los espacios o medios de vida, ello contribuiría también a incentivar la fragilidad del paisaje.

Agradecimiento

Significativo agradecimiento a la Coordinación General del Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico, Tecnológico y de las Artes (CDCHTA-ULA Mérida-Venezuela) por su oportuno financiamiento en el desarrollo de este Trabajo de Investigación, bajo el Código “NURR-C-527-10-01-B”. Igualmente, a la Licenciada en Educación, M.Sc. Lisbeth Segovia, por su orientación en la parte cartográfica.

Referencias Bibliográficas

- Amaya C. 1971. Características del proceso de urbanización en la cuenca del Lago de Valencia (1939-1972). *Revista Geográfica*. 12(26-27): 18-26.

- Bastidas J. 2007. Nociones de hidrografía. Trujillo: Universidad de Los Andes, Vicerrectorado Académico, Consejo de Publicaciones, Codepre, 231 p.
- Bastidas, J. 1986. Bases para un ordenamiento del área Mérida-Lagunillas. Tesis de maestría. Mérida: Centro Interamericano de Desarrollo Integral de Aguas y Tierras (CIDIAT)-Universidad de Los Andes, 163 p.
- Briceno Y. 2010. Interpretación suelo-clima-vegetación con fines conservacionistas en la microcuenca quebrada Seca, subcuenca del río Mocoy, parroquia Cruz Carrillo, municipio Trujillo, estado Trujillo. Tesis de pregrado. Trujillo: Universidad de Los Andes-Núcleo Universitario "Rafael Rangel", 130 p.
- Bosque J. 1992. Sistemas de Información Geográfica (SIG). Madrid-España: Ediciones Rialp, S.A., 451 p.
- Calderón C. 1980. El muestreo espacial y la fotointerpretación en el estudio del uso de la Tierra. Trabajo de ascenso a la categoría de profesor asistente. Mérida: Universidad de Los Andes-Escuela de Geografía, 90 p.
- Flores E y Parra A. 1998. El Sistema de la FAO, para Evaluación de Tierras sustentado en Sistemas de Información Geográfica. Geenseñanza. volumen especial: 187-199.
- Foley J. 1993. En búsqueda de una práctica relevante para la planificación urbana en Venezuela. Mérida: Instituto de Geografía (ULA) y Colegio de Geógrafos de Venezuela, 558 p.
- Gómez Y y Rodríguez L. 2010. Levantamiento estructural y caracterización florística a diferentes pisos altitudinales para la sustentabilidad en uso y georeferenciación de las cárcavas existentes en la microcuenca quebrada Seca, parroquia Cruz Carrillo, municipio Trujillo del estado Trujillo. Tesis de pregrado. Trujillo: Universidad de Los Andes-Núcleo Universitario "Rafael Rangel", 164 p.
- Guerrero P. 2012. Bosque en galería. Lagúa2000. Consultado en marzo 15 2017. Disponible en: <http://geografia.laguia2000.com/general/bosque-en-galeria>.
- Hurtado J. 2010. Metodología de la Investigación. Guía para la comprensión holística de la ciencia. Caracas: Ediciones Quirón-Sypal, 1.309 p.
- Instituto Nacional de Estadística (INE). 2016. Población estimada del municipio Trujillo, estado Trujillo. Consultado en mayo 28 2016. Disponible en: <http://www.ine.org.ve>.
- Landazabal J. 2009. Análisis de la vulnerabilidad social. Microcuenca quebrada Seca, parroquia Cruz Carrillo, municipio Trujillo, estado Trujillo-Venezuela. Tesis de pregrado. Trujillo: Universidad de Los Andes-Núcleo Universitario "Rafael Rangel". 112 p.
- Muñoz R y Terán E. 2009. Dinámica fluvial de la microcuenca quebrada Seca, para la elaboración de una propuesta socioeducativa, parroquia Cruz Carrillo, municipio Trujillo, estado Trujillo. Tesis de pregrado. Trujillo: Universidad de Los Andes-Núcleo Universitario "Rafael Rangel", 122 p.
- Rojas J. 1995. El estudio de la Geografía Rural. Mérida: Universidad de Los Andes, Vicerrectorado Académico, Consejo de Publicaciones, 221 p.
- METI y NASA. ASTER GDEM [Datos en línea]. 2011.[Consultado en octubre 18 2015. Disponible en: <http://gdem.ersdac.jspacesystems.or.jp/desarrollado> por el Ministerio de Economía, Comercio e Industria de Japón y la Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio de Estados Unidos.