

ESTADO ACTUAL DEL RECURSO SUELO Y ANÁLISIS DE ESCENARIOS DE USO DE LA TIERRA EN LA MICROCUENCA LAS MARIÁS, MUNICIPIO DE TELICA. LEÓN, NICARAGUA

Efraín Acuña Espinal¹, Darielkis Lemuel Hernández²

¹ PhD, Docente Investigador UNA-FARENA, ² Ing. Agr. Egresado UNA



RESUMEN

El desarrollo económico de Nicaragua exige un incremento en el uso de sus recursos naturales, por lo que la introducción de la agricultura sostenible asegura las necesidades creciente de la población, sin la degradación de los recursos naturales. El presente estudio se llevó a cabo en la microcuenca Las Mariás, en el municipio de Telica del departamento de León-Nicaragua, y comprende la caracterización de los recursos edáficos de la microcuenca. El objetivo fundamental de este estudio es evaluar el estado actual del recurso suelo, a través de una actualización de los mapas de suelos, identificando el uso potencial de la tierra para diferentes escenarios de uso y elaborar una propuesta de uso en la microcuenca Las Mariás sobre la base de sus limitaciones y potencialidades edafoclimáticas. Para la elaboración del estudio se utilizó como base las series de suelos inventariadas por CATASTRO, 1971. La comprobación de campo se realizó a través de barrenadas y calicatas a las principales series encontradas, así como también la actualización taxonómica. Los resultados obtenidos muestran que hay una fuerte degradación del recurso suelo. Los suelos están siendo utilizados por encima de capacidad de uso incrementándose con esto las áreas sobreutilizadas en más de un 43% en el año 2003, respecto al 11% del año 1971. La vocación natural de la microcuenca Las Mariás es forestal ya que más del 55% de su área está comprendida entre las clases de capacidad VI y VIII. El uso de sistemas de cultivos anuales y la eliminación de la cobertura forestal ha venido

ABSTRACT

The economic development of Nicaragua demands an increase in the use of its natural resources, thus the introduction of sustainable agriculture assures the increasing necessities of the population, without degradation of the natural resources. The present study was carried out in the Las Marias micro watersheds, at the municipality of Telica, Leon-Nicaragua. It includes the characterization of the edafic (soil) resources of watersheds. The main goal of this study is to evaluate the present state of the resource soil, through an update of the soil maps, identifying the potential use of the soil for different use scenarios and to elaborate a use proposal in the Las Marias watersheds on the base of its limitations and edafic potentialities. For the elaboration of the study, the soils inventoried by CATASTRO in 1971 were used. The field verification was made through drilled and test pits to the main found series, as well as the taxonomic update. The obtained results show that there is a strong degradation of the resource soil. The soils are being overused increased with this the areas sobreused in more of a 43% in 2003, with respect to 11% of year 1971. The natural vocation of the Las Marias watersheds is forest since more of 55% of this area it is included between the capacity classes I SAW and VIII. The use of annual crops and the elimination of the forest cover have come being increased in the last 30 years mainly in the areas from slopes, among other things by the increase of the population within the micro river basin and the increasing demand of foods. In agreement with

incrementándose en los últimos 30 años principalmente en las áreas de laderas, entre otras cosas por el incremento de la población dentro de la microcuenca y la demanda creciente de alimentos. En concordancia con las bondades de los suelos y las principales limitaciones edafoclimáticas se propone usos de la tierra con base en los sistemas agroforestales y silvopastoriles con el objetivo de la protección de este recurso, dado que de seguir la tendencia actual del uso de la tierra, la degradación de la microcuenca en sus recursos naturales en general será de niveles catastróficos para la población que en ella habita. Con base en estos resultados se hace necesario el cambio de prácticas de uso de la tierra con sistemas más encaminados a la producción y protección de los recursos naturales y del medio ambiente.

Palabra claves: recursos edáficos, escenarios de uso, uso de la tierra

Las formas en que se han venido utilizando los recursos naturales han provocado problemas de degradación de la calidad y potencial ambiental. Lo anterior obliga a emprender una nueva forma de manejo del potencial agrícola del país. Esta estrategia no solo debe tomar en cuenta las restricciones macroeconómicas, sino también las restricciones ecológicas y el potencial que los recursos naturales brindan para el desarrollo.

La actualización de la información edáfica en Nicaragua se hace necesaria ya que después de más de treinta años de cultivo continuo no se sabe con exactitud cual es el potencial actual de los suelos y el nivel de degradación de tan importante recurso. Esta información es importante, para la planificación del uso de la tierra acorde a las nuevas tecnologías de cara a la producción y a la conservación del suelo y del medio ambiente.

La microcuenca Las Marías esta ubicada al noroeste de la ciudad de Telica, entre las coordenadas 12° 31' de latitud norte y los 86° 51' de longitud oeste, abarca parte de los municipios de Chinandega (14%), Telica (39%), Posoltega (42%) y Quezalaguaque (5%). El área total de la microcuenca es de 49.16 km² aproximadamente (Figura 1).

En 1999, la UNA-a través de la Facultad de Recursos Naturales y del ambiente (FARENA) realizó un diagnóstico para determinar el impacto del huracán Mitch en la microcuenca. Se determino la necesidad de un manejo integral de la microcuenca para disminuir los efectos de la deforestación, los incendios, el empobrecimiento de los suelos, el deterioro de los acuíferos y de los desastres naturales sobre la población. Actualmente la FARENA está realizando el estudio de "Validación de técnicas en fincas con fines de mitigación y producción", en donde se evalúan los distintos componentes

kindness of soils and the main soils and climatic limitations, it is stressed that soils should be use don Word production systems and silvopartorils systems with the aims of to protect this resource, due to the Fact. that if the present tendency follows, degradation of the micro in his natural resources in general will be of dangerous levels to the population that inhabit in it. Considering this results it is necessary to change the land use promoting systems aimed to the production and protection of natural resources and environment.

de los recursos naturales, utilizando un enfoque participativo.

El objetivo principal de este trabajo es evaluar el estado actual del recurso suelo, a través de una actualización de los mapas de suelos, identificando el uso potencial de la tierra para diferentes escenarios de uso y elaborar una propuesta de uso en la microcuenca Las Marías sobre la base de sus limitaciones y potencialidades adafoclimáticas.

METODOLOGÍA

Características biofísicas de la microcuenca Las Marías

Topografía. La microcuenca se extiende desde la parte baja, Ojo de agua, hasta su punto más alto con una elevación de 820 msnm, cerro La Pelona. Tiene un relieve variado, desde plano a ligeramente ondulado, con pendientes de 0-45%.

Clima. La unidad climática que corresponde a la microcuenca según Koppen es *Clima de Sabana Tropical (Aw)* la que predomina en la zona del pacífico. Se caracteriza por una estación seca de Noviembre a Abril, y un período lluvioso desde Mayo a Octubre. De acuerdo con Holdridge, se identificaron dos zonas de vida, bosque húmedo Tropical (**Bh-T**), con precipitaciones entre los 1700 a 1900 mm anuales y elevaciones que alcanzan los 400 msnm, y bosque Húmedo Sub tropical (**Bh-St**), con elevaciones entre los 400 y 820 msnm, temperaturas que alcanzan los 23.5°C y una precipitación promedio anual de 1700 mm.

Proceso metodológico. La microcuenca Las Marías esta ubicada entre los departamentos de León y Chinandega compartida por cuatro municipios de los departamentos

mencionados. Para la realización de la descripción del recurso suelo se utilizó como base los ortofotomapas de suelos de CATASTRO (1971) escala 1:20,000 a nivel de series de suelos. Este se actualizó con una densidad de observaciones de 1 por cada 10 km². Estas observaciones fueron 4 perfiles de suelos en las principales series descritas en el año 1971 y más de 13 barrenadas de comprobación hasta 1.20 cm de profundidad a lo largo de toda la microcuenca.



Figura 1. Mapa de situación de la microcuenca Las Marías

Toda la información recopilada así como la información de campo, se analizó con la ayuda de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) realizando el procesamiento de imágenes para generar los mapas que sirven de coberturas temáticas de los productos siguientes:

Mapa de pendiente. Es generado a partir del modelo de elevación digital del terreno. Para la clasificación de las pendientes se utiliza una escala alfabética, en la cual, a cada letra corresponde un valor numérico expresado en porcentaje. Los intervalos varían desde 0 % hasta más de 45 % que corresponde a los máximos valores.

Mapa de uso de la tierra. Los usos de la tierra se determinaron por la interpretación de Ortofotomapas de 1971 y los espaciomapas del año 2002, así como la comprobación de campo respectiva para el año 2003. El

uso mayor de la tierra, separó áreas de sistemas de cultivos anuales, bosques (denso, ralo), árboles dispersos y pastos entre otros.

Mapa de suelos. Se utilizó como base el mapa de suelos de CATASTRO (1971), a escala 1:20,000. Los suelos que comprenden el área de la microcuenca están clasificados taxonómicamente hasta el nivel serie de suelos. Entre la cuales podemos destacar la Serie Malpaisillo (MP), la Serie Olocotón (OT) y las tierras identificadas como Tierras misceláneas quebradas (Q).

Mapa de capacidad de uso de la tierra. Este mapa se obtiene de la sobre posición del mapa de suelos y de pendiente, delimitando las clases de acuerdo a las limitaciones que presentan las diferentes unidades de suelos y la pendiente.

Mapa de Confrontación de Uso de la Tierra. Se elabora mediante la sobre posición del mapa de uso actual de la tierra con el mapa de capacidad de uso de la tierra. Mediante la sobre posición puede observarse, cuales son las áreas que están siendo bien utilizadas, las sobre utilizadas, y las subutilizadas.

Mapas de propuestas de uso y manejo (escenario actual). El mapa de propuesta de uso y manejo para la microcuenca Las Marías se basa en la capacidad de uso de la tierra, en la información climática (zonas de vida). Correlacionando esta información se elabora una propuesta de uso para cada unidad homogénea de la tierra, procurando que esta propuesta de uso sea la más adecuada, considerando los actores locales.

RESULTADO Y DISCUSIÓN

Mapa de Pendiente de la microcuenca Las Marías

La microcuenca Las Marías en términos generales presenta pendientes que van desde muy suaves (A con un área de 41.4 %) a lugares con pendientes escarpadas y muy escarpadas (E y F con un área de 13 y 0.67% respectivamente). El resto del área corresponde a pendientes B (8.2%), C (17%), D (19.1%) que son tierras de ligeramente onduladas a ligeramente escarpadas (Figura 2).

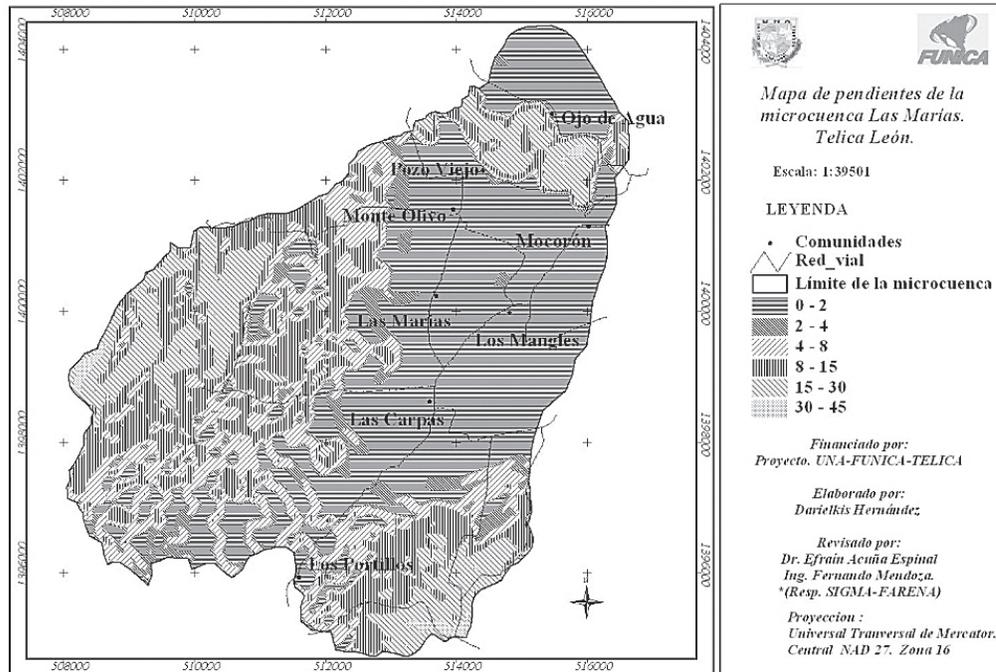


Figura 2. Mapa de intervalos de pendientes en la microcuenca Las Marías.

Recursos edáficos. Los suelos de la microcuenca Las Marías corresponden a las siguientes series:

Serie Olocotón (OT): Los suelos de esta serie descritos por CATASTRO (1971) y clasificados taxonómicamente como Pachic Argiustoll, son suelos bien profundos, bien drenados muy oscuros en la superficie y pardo rojizo oscuros, bien estructurados, y arcillosos en el sub suelo. Se encuentran ubicados desde pendientes bajas (< 1 %) hasta en pendientes de 15 %.

Estos suelos mantienen muchas de sus propiedades físicas, químicas y morfológicas cuando se encuentran en pendientes menores de 4%. Sin embargo, según las observaciones realizadas en ésta actualización, los suelos de esta serie que se encuentran distribuidos en pendientes C (4-8%) y D (8-15%) están erosionados y han perdido la mayor parte del horizonte A (hoy menor de 15 cm) y con frecuencia se observan cárcavas de moderada magnitud, y que tienen como uso actual el pastoreo del ganado.

Según la taxonomía de USDA. SSS 1998, estos suelos pueden ser clasificados como Pachic Argiustoll ya que no toda la serie ha perdido sus propiedades de espesor del horizonte A. Esta serie de suelos ocupa un 12.74% del área total de la microcuenca (Figura 3).

Serie de Suelos Malpaisillo (MP): Los suelos de la serie Malpaisillo según CATASTRO (1971), fueron clasificados como Mollic Vitrandepts, y consisten en suelos profundos a moderadamente profundos, bien drenados,

de texturas moderadamente gruesas derivados de cenizas volcánicas. Los suelos son oscuros en la superficie y pardo amarillentos en el subsuelo, ubicándose en pendientes suaves hasta onduladas.



Figura 3. Perfil representativo de la serie de suelos Olocotón.

Estos suelos deben de ser reclasificados en el orden de suelos Andisol como Mollic Ustivitrands, (USDA. SSS 1998).

El uso actual de estos suelos es con frecuencia sistemas de cultivos anuales y zonas de pastoreo. Esta serie de suelos ocupa un 17.18% del área total de la microcuenca (Figura 4).

En la actualidad éstos suelos presentan poca erosión superficial en las pendientes mayores de 4% aunque con frecuencia se pueden observar cárcavas profundas, principalmente en áreas aledañas a los cauces naturales (corrientes fluviales) y que tienen como uso actual el pastoreo de ganado.

Serie de suelos La Mora (LM): Según CATASTRO (1971), son clasificados como Mollic Vitrandepts, y consisten en suelos profundos a moderadamente profundos, bien drenados derivados de ceniza volcánica, con textura franca arenosa o más gruesa, se ubican en planicies mas o menos disectadas.



Figura 4. Perfil representativo de la Serie Malpaisillo

De acuerdo a lo observado en el levantamiento de campo, éstos suelos están poco erosionados en las pendientes mayores a 4%. En la mayoría de los casos están siendo utilizados para los cultivos de maíz y frijoles que son cultivos limpios. No se observa ninguna obra de

conservación en la mayoría de las áreas ocupadas por esta serie de suelo.

En la actualidad, estos suelos pueden clasificarse como Humic Ustivitrands en el orden Andisol. Esta serie de suelos ocupa un 9.32% del área total de la microcuenca.

Serie Las Colinas (Li). Los suelos de Las Colinas según CATASTRO (1971), clasificados como Mollic Vitrandepts, Consiste de suelos algo excesivamente drenados, profundos, oscuros y arenosos que se derivan de cenizas volcánicas y descansan sobre escoria.

En el levantamiento de campo se observó que los suelos de esta serie presentan un grado de erosión moderado debido a que actualmente se están implementando cultivos anuales. No se observa la implementación de obras de conservación de suelo y agua. Estos suelos deben de ser reclasificados en el orden de suelos Andisol como Humic Ustivitrands, (USDA. SSS 1998). Esta serie de suelo ocupa un 1.42% del área total de la microcuenca.



Figura 5. Perfil representativo de la Serie de suelos La Mora y paisaje asociado.

Serie Villa Salvadorita (Vs): Los suelos de Villa Salvadorita según CATASTRO (1971), son clasificados como Mollic Vitrandepts. Consisten en suelos profundos, bien drenados, pardo grisáceos, muy oscuros que se derivan de cenizas volcánicas. Estos suelos deben de ser reclasificados en el orden de suelos Andisol como Humic Ustivitrands, (USDA. SSS 1998). Esta serie de suelo ocupa un 0.87% del total del área de la microcuenca.

Serie Argelia (AG): Los suelos de la serie Argelia según CATASTRO (1971), clasificados como Mollic Vitrandepts, consiste de suelos profundos, bien drenados, de textura media, derivados de cenizas volcánicas relativamente reciente en la parte superior del perfil y de ceniza volcánica más vieja en la parte inferior del perfil. Están asociados con suelos misceláneos escarpados.

Estos suelos deben de ser reclasificados en el orden de suelos Andisol como Humic Ustivitrands, (USDA.

SSS 1998). En la microcuenca Las Marías esta serie ocupa el 0.93% del total del área.

Tierras misceláneas (Q): En la microcuenca Las Marías, una gran parte del área esta ocupada por suelos que en 1971 fueron clasificados y agrupados por CATASTRO como **Tierras misceláneas (Q)**, es decir éstas áreas agrupan una gran variabilidad de suelos que por su extensión no pueden ser separados. Estos suelos

ocupan un 49.01% del área total de la microcuenca (Figura 6).

Estas tierras incluyen los suelos que están en un rango de pendientes de 15 a 30%, los cuales no han sido clasificados dentro de las series debido a la falta de uniformidad de los perfiles modales en extensiones significativas. Sin embargo, estas tierras fueron clasificadas por su profundidad, textura superficial y del subsuelo, así como por el grado de pedregosidad superficial.



Figura 6. Perfil representativo y paisaje de los suelos Tierras misceláneas.

En la actualidad estos suelos presentan fuertes signos de erosión (erosión en cárcavas) debido principalmente a que están ocupados para cultivos anuales y algunas zonas de pastos. El bosque se ha visto reducido a áreas relativamente pequeñas y ya intervenidas sin ningún tipo de manejo.

Tierras aluviales (Tx). Los suelos aluviales consisten en depósitos de materiales estratificados recientes, lavados de las tierras altas, y que son depositados por los ríos en las tierras bajas. Estos suelos se encuentran ge-

neralmente en áreas angostas y alargadas a la orilla de los cursos de agua y tienen mucha variación en drenaje y textura en distancias cortas. Algunos de los suelos aluviales se encuentran en terrazas bajas.

Las tierras Aluviales en la microcuenca Las Marías ocupan un 1.65 % del total. El restante 4.69% del área de la cuenca está distribuido entre cárcavas, afloramiento rocoso, y suelos vérticos, los cuales no son considerados por representar áreas muy pequeñas. En la Figura 7 se presenta el mapa de los sub grupos taxonómicos que representan las series de suelos.

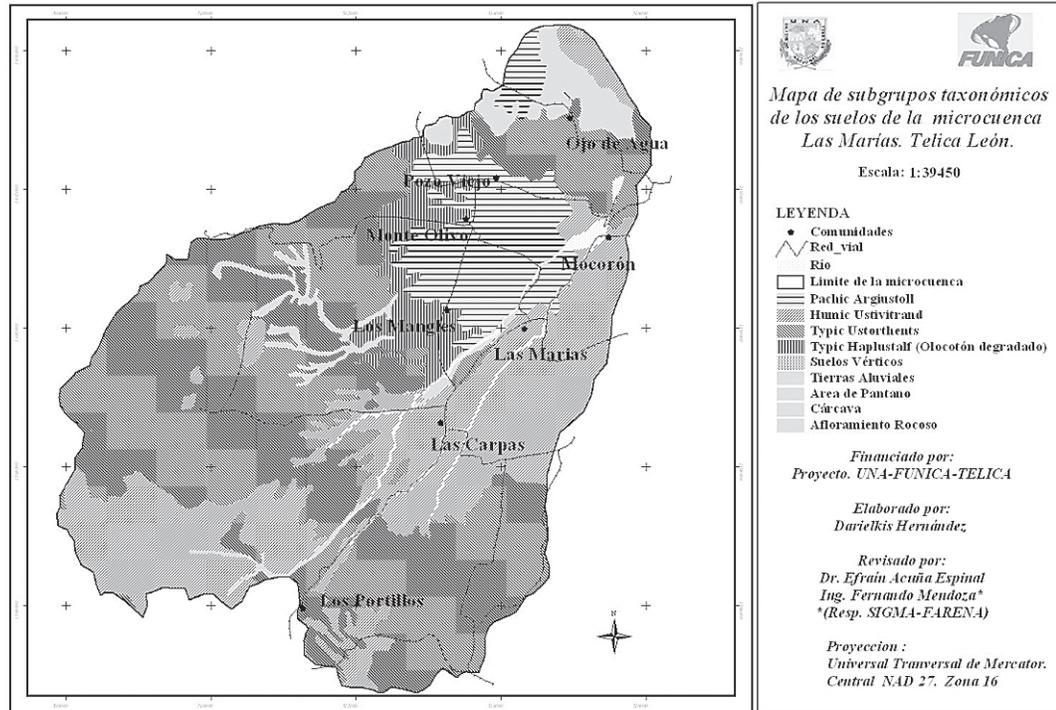


Figura 7 Mapa de Subgrupos taxonómicos de suelos en la microcuenca las Marías.

Uso actual de la Tierra

Uso de la tierra (escenario 1971). En la Tabla 2 y las Figuras 8 y 9 se describen los usos de la tierra en los escenarios de los años setentas y del año 2003.

El comportamiento del tipo de uso de la tierra para los escenarios del año 1971 y el año de 2003, muestra que los sistemas de uso de la tierra han cambiado considerablemente. Para el año de 1971 los bosques densos cubrían un área relativamente grande equivalente al 43.4 % del total del área de la cuenca, mientras que para el año de 2003 la mayor parte de este bosque se ha convertido en otros sistemas como pastos, cultivos anuales, etc. Solo el 10.54% del bosque permanece intacto.

Esto refleja el grado de deterioro al que se está sometiendo el suelo, debido principalmente al mal uso que se le está dando, en consecuencia de esto, probablemente sean muchos los factores que están influenciando en estos resultados. Quizá el desconocer las técnicas de cultivos en laderas para uso y manejo de los cultivos. Acompañado de los escasos recursos y/o medios de producción de los que disponen, sintiéndose obligados a cultivar en sitios no aptos.

Otro factor de relevancia es la necesidad que tienen los agricultores de producir alimentos para satisfacer las necesidades diarias de una familia siempre creciente. Los productores necesitan cultivar la tierra a costa de lo que sea, no considerando el daño que hacen al suelo por no tomar en consideración sus aptitudes. Los agricultores disponen de áreas limitadas de tierras con baja fertilidad y lo único que les queda es sembrar en tierras marginales para suplir sus necesidades básicas.

Esto se refleja en la Tabla 2, en la que podemos ver que los cultivos anuales para el año de 1971 cubrían el 29.8% del total del área mientras que para el año 2003 ya se tiene un área de cultivos anuales que cubre el 45.83% del total de la cuenca.

Una panorámica de dicho deterioro se muestra en el mapa de proyección de uso para el año 2010, en el cual podemos observar que sí se continúa al ritmo de destrucción y/o mal uso que se le está dando a los recursos de la cuenca, principalmente al suelo, para el año 2010 tendríamos ya el 72.1% del área de la cuenca en sistemas de cultivos anuales. Considerando la vocación de la cuenca, mucha de esta área se estaría utilizando por encima de su capacidad productiva.

Tabla 2. Comparación de escenarios de usos 1971 Vrs 2003.

Usos de la tierra escenario 1971.			Usos de la tierra escenario 2003.		
Tipos de usos	Área (km ²)	%	Tipos de Usos	Área (km ²)	%
Bosque denso	21.33	43.4	Bosque denso	5.18	10.54
Los sistemas de cultivos anuales	14.66	29.8	Los sistemas de cultivos anuales	22.52	45.83
El bosque ralo + pasto	5.23	10.6	Bosque ralo + pasto natural	3.19	6.49
El pasto natural + árboles dispersos	5.3	10.5	Árboles disperso + pasto y cultivo	10.98	22.35
El pasto natural matorralozo	2.02	4.1	Pastos + árboles dispersos	1.29	2.63
El pasto natural	0.62	0.99	Bosque ralo	4.57	9.3
			Bosque secundario denso	0.13	0.26
			Lecho del río + pantano	1.28	2.6

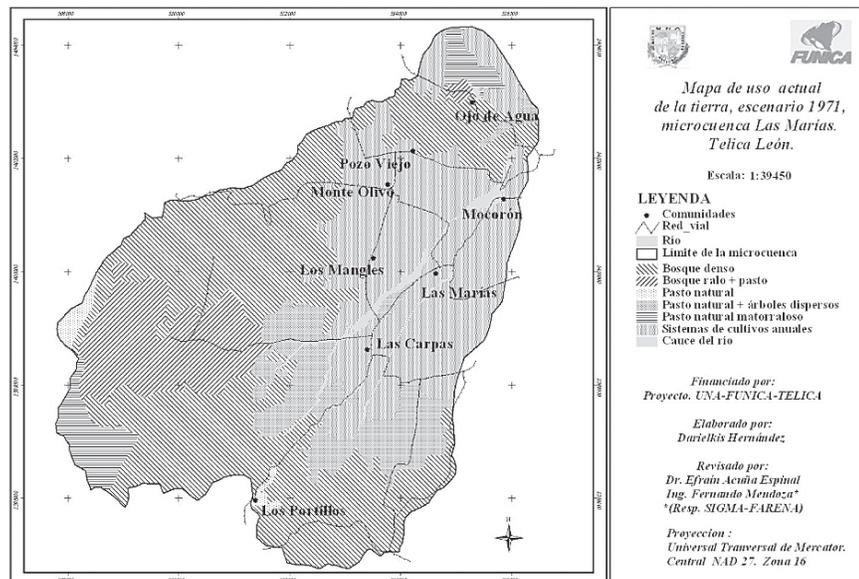


Figura 8. Mapa de uso actual de la tierra Escenario 1971, microcuenca Las Marías.

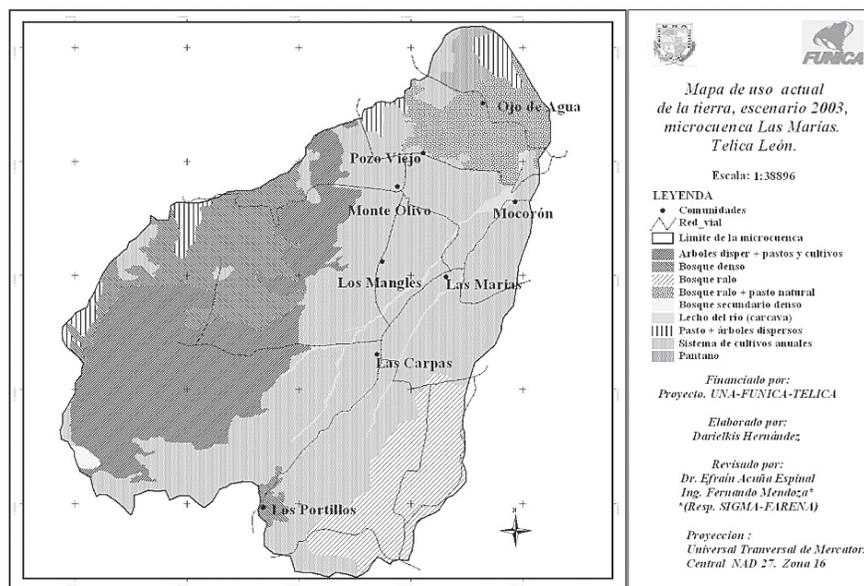


Figura 9. Mapa de uso actual de la tierra Escenario 2003, microcuenca Las Marías.

Clasificación de la tierra por capacidad de uso

La clasificación de las clases de capacidad de uso de la tierra se determinaron, utilizando el método clases de capacidad agrológicas, clasificándose de acuerdo a sus potencialidades y limitaciones para una producción continua de cultivos comunes que no requieren condiciones o tratamientos particulares.

Las clases de capacidad de usos encontrados en la microcuenca Las Marías se mencionan a continuación (Figura 10).

Clase II: los suelos son muy profundos a moderadamente profundos, con pendientes menores de 0-4% presentan problemas de erosión que impide clasificarlos como clase I, principalmente erosión en cárcava en las zonas aledañas a las corrientes fluviales. Se ubican en las series Olocotón, Malpaisillo y Villa Salvadorita, ocupan un área de 15.70 km² (32.04%) del área de la microcuenca.

Clase III: consisten en suelos muy profundo a moderadamente profundos, con pendientes que van de 4-8%, los encontramos en las series La Mora en la cual se encuentra la mayor parte mientras que en las serie Olocotón y Malpaisillo encontramos una parte muy pequeña. Ocupan un área de 3.12 km² (6.06%).

Clase IV: consiste en suelos muy profundos a moderadamente profundo, con pendiente que van de

4-15%. Los suelos de ésta clase se encuentran en las series la Mora, distribuidos en la parte alta de la cuenca. Ocupan 3.38 km² (6.86%) del área de la microcuenca.

Clase VI: son suelos moderadamente escarpados, con pendientes que van de 4 a 30 %. Se encuentran en los suelos considerados como misceláneos (Q). Son suelos moderadamente superficiales, en su mayoría, constituyen un área de 3.24 km² (6.6%) del área de la microcuenca.

Clase VII: cubren una pequeña parte, son suelos moderadamente escarpados con pendientes que van de 4-30 %, moderadamente superficiales, con presencia de piedras en la superficie y en el subsuelo. Ocupan un área de 0.41 km² (0.83%) del total del área.

Clase VIII: son suelos moderadamente escarpados a muy escarpados, tierras aluviales y áreas de inundación, con profundidades que van de suelos profundos (tierras aluviales, áreas de inundación) a muy superficiales (áreas moderadamente escarpadas y muy escarpadas), de pendientes muy variadas de 0-4% en las tierras aluviales y áreas de inundación y de 8-45%. Presentan piedras en la parte superior y en el subsuelo, cubren la mayor área de la microcuenca con un 23.26 km² (47.31% del total).

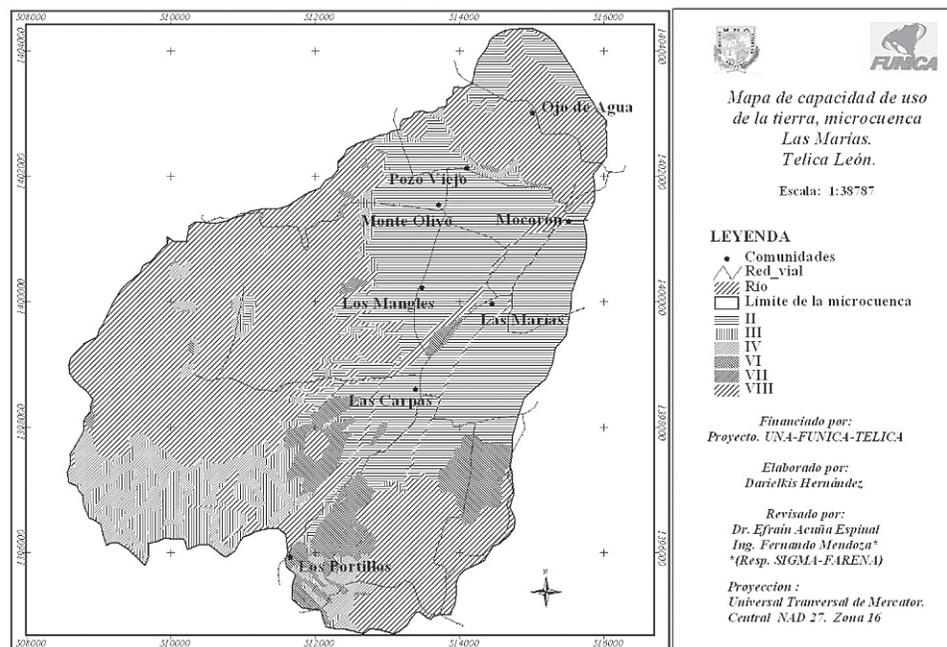


Figura 10. Mapa de capacidad de uso de la tierra para la microcuenca Las Marías.

Confrontación de uso de la tierra

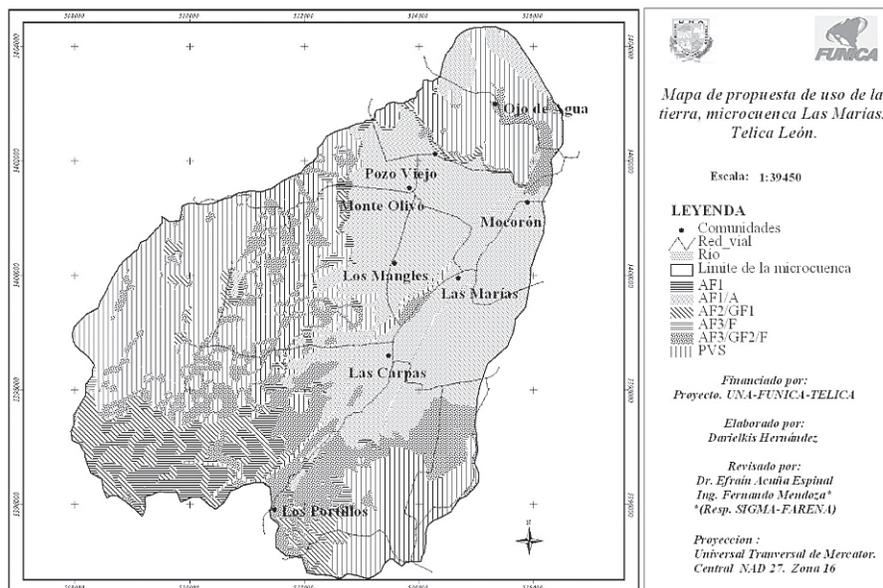
La Tabla 3 y las Figuras 11 y 12, muestran una comparación de la confrontación de uso de la tierra para los escenarios (año 1971 y 2003). Podemos evidenciar el uso histórico del suelo de la microcuenca, el cual se ha venido utilizando de manera incorrecta. Esto ha aumentado en los últimos años por factores socioeconómicos y políticos tales como; a) política de reforma agraria sin capacitación técnica sobre el manejo de las tierras de laderas, b) el incremento del número de familias en la microcuenca, lo cual ha ejercido una mayor presión so-

bre los recursos naturales principalmente sobre el suelo y el bosque.

De esta manera, los suelos que estaban siendo sobre utilizados pasaron de un 22.5 % en los años '70s a un 43.90 % para el año 2003. Esto representa un incremento de aproximadamente el 100% en los últimos 32 años, evidenciando serias amenazas de degradación para los suelos de la microcuenca. Los suelos bien utilizados bajaron su porcentaje de 60.5% del área total en los años '70s a 45.36% en la actualidad.

Tabla 3. Comparación de confrontación de uso escenario 1971 Vrs 2003

Conflicto de uso de la tierra escenario 1971			Conflicto de uso de la tierra escenario 2003		
Conflicto de usos	Área (km ²)	Por ciento	Conflicto de usos	Área (km ²)	Por ciento
Bien utilizado	29.74	60.5	Bien utilizado	22.3	45.36
Sobre utilizado	11.06	22.3	Sobre utilizado	21.58	43.90
Sub utilizado	8.35	17	Sub utilizado	3.98	8.10
No aplica	0.01	0.2	No aplica	1.29	2.64



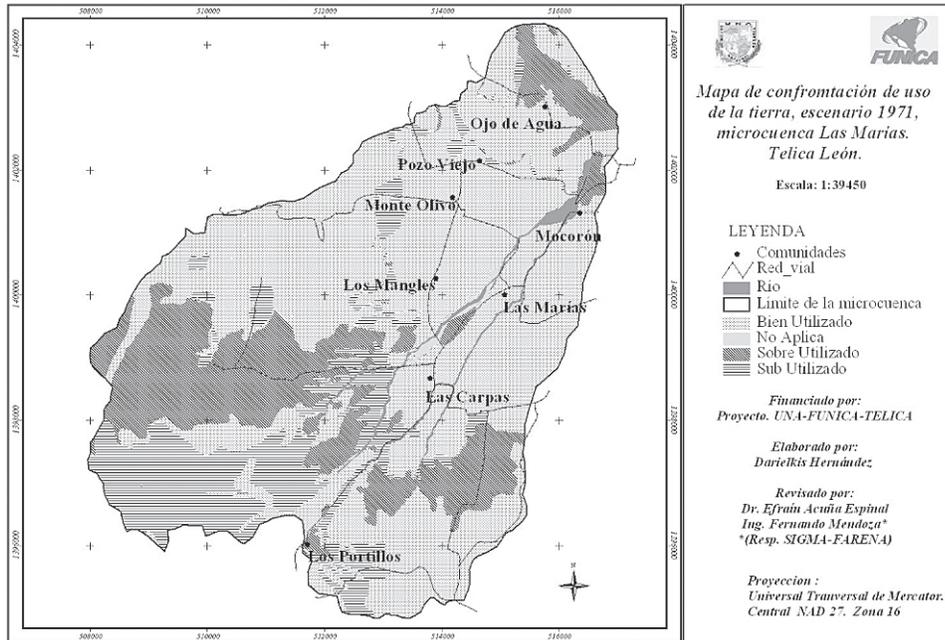


Figura 11. Mapa de Confrontación de uso de la tierra escenario 1971, microcuenca Las Marías.

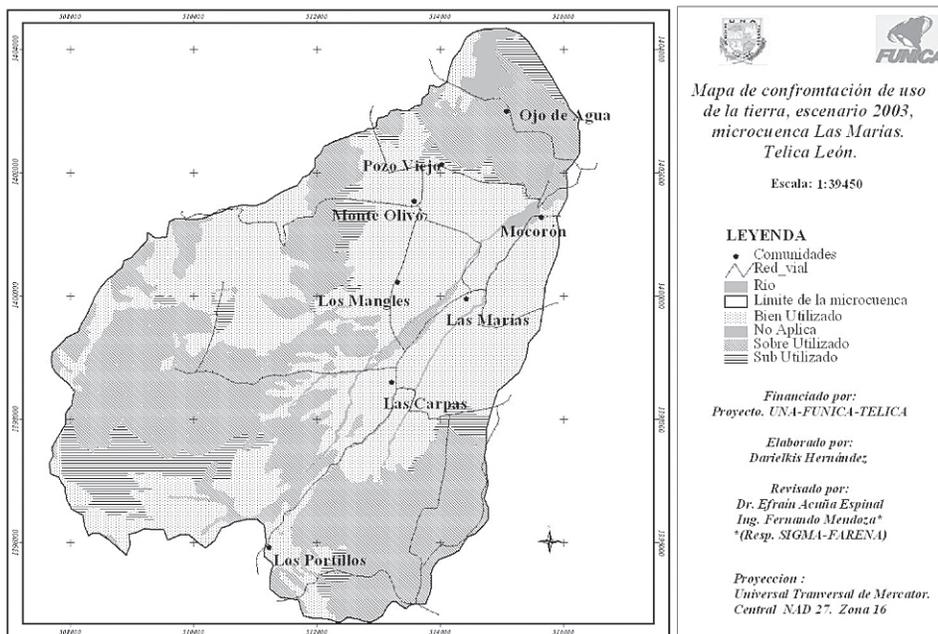


Figura 12. Mapa de. Confrontación de uso de la tierra escenario 2003, microcuenca Las Marías.

Considerando el uso histórico y la evolución del uso y manejo al cual han estado sometidos los suelos y los recursos naturales en general en la microcuenca. Si el impacto de los proyectos locales como el que estamos inmersos en este estudio es poco podemos afirmar que el deterioro ambiental incrementará drásticamente.

La evolución del uso de la tierra en los próximos cinco años se prevé como se refleja en la Tabla 4.

Tabla 4. Evolución prevista del uso de la tierra para el año 2010 en la microcuenca Las Marías

Uso de la Tierra	Área (km ²)	Por ciento
Sistemas de cultivos anuales	33.5	68
Pasto mas cultivos	7.8	16
Bosque denso	5.2	10.6
Pastos	1.3	2.5
Bosque secundario denso	0.13	0.3
Otros	1.23	2.9

Usos propuestos para la tierra

La mala planificación de los recursos naturales de la microcuenca Las Marías ha repercutido principalmente en el recurso suelo, debido a que este recurso se ha explotado por encima de su capacidad de uso y sometido a manejo inadecuado.

De acuerdo al presente estudio, la microcuenca las Marías está siendo sobre utilizado producto de la no-planificación y/o explotación incorrecta de los recursos naturales.

Lo anterior indica que es necesario elaborar una propuesta de uso de la tierra para realizar proyectos de manejo y recuperación de los recursos naturales además de alternativas de desarrollo para las comunidades que ahí habitan. La propuesta está basada en la implementación de cultivos asociados, sistemas agroforestales, silvopastoriles y zonas de protección a la vida silvestre,

para recuperar los ecosistemas degradados y el aprovechamiento de las tierras tomando en cuenta la capacidad de uso del suelo, condiciones climáticas y especies de plantas adaptables a esas condiciones. Además de considerar las condiciones socioeconómicas, necesidades y opiniones de los pobladores (la necesidad de producir conservando).

La propuesta de uso de la tierra tiene como fundamentos los sistemas agroforestales. Los SAF son formas de uso y manejo de los recursos naturales en la agricultura, en los cuales, especies leñosas son utilizadas en asocio con cultivos agrícolas o con animales en el mismo terreno, de manera simultanea o de secuencia temporal.

En la Tabla 5 (Figura 13) se describen los diferentes sistemas de la propuesta de uso de la tierra para la microcuenca Las Marías.

Tabla 5. Descripción del Uso propuesto para la microcuenca Las Marías.

Sistemas Agroforestales	Área (km ²)	Porcentaje	Significado del Uso Propuesto
AF1	3.00	6.06	Sistemas agroforestales de cultivos anuales asociados con leguminosas, cultivos semiperennes, cultivos perennes mas especies forestales para leña y madera. Adaptables a suelos profundos, bien drenados, de alta fertilidad con pendientes de 0-4%.
AF1/A	15.70	32.04	Sistemas agroforestales de cultivos anuales asociados con leguminosas, cultivos semiperennes, perennes mas especies forestales para leña y madera. Adaptables a suelos profundos, bien drenados, de alta fertilidad con pendientes de 0-4%/ <i>Agricultura intensiva como cultivos asociados, en los cuales se combina especies gramíneas y leguminosas y otros cultivos anuales, sin el uso de monocultivos.</i>
AF2/GF1	3.38	6.86	Sistemas agroforestales de cultivos semiperennes y perennes mas especies forestales para leña y madera. Adaptables a suelos moderadamente profundos, bien drenados, de fertilidad media, con pendientes de 4-8%/ <i>Sistemas Silvopastoriles de pastos de gramíneas, arbustos leguminosas y especies de plantas para forrajes, leña, madera. Adaptables a suelos con textura arcillosa, poco profundos y con drenaje imperfecto, fertilidad que puede variar de alta a media y pendientes entre 15-30%.</i>
AF3/F	0.41	0.83	Sistemas agroforestales de cultivos perennes más especies forestales. Adaptables a suelos poco profundos, excesiva o moderadamente drenados, de fertilidad media con pendientes de 8-30%. / <i>Forestal con manejo.</i>
AF3/GF2/F	8.45	17.17	Sistemas agroforestales de cultivos perennes más especies forestales. Adaptables a suelos poco profundos, excesiva o moderadamente drenados, de fertilidad media con pendientes de 8-30%/ <i>Sistemas Silvopastoriles de especies forrajeras leguminosas y árboles de aserrar y para leña, adaptables a suelos poco profundos, fertilidad natural media, con pendientes de 15-30%.</i>
PVS	18.05	36.74	Bosque de protección, bosque de regeneración o áreas de reforestación, destinados a la protección de cuenca hidrográfica o refugio de vida silvestre, reserva biológica, parque nacional, ecoturismo, o la investigación, con especies de plantas adaptables a condiciones de suelos superficiales, de baja fertilidad, con pendientes muy fuertes y para todas las zonas de vida.
Total	49.16	100	

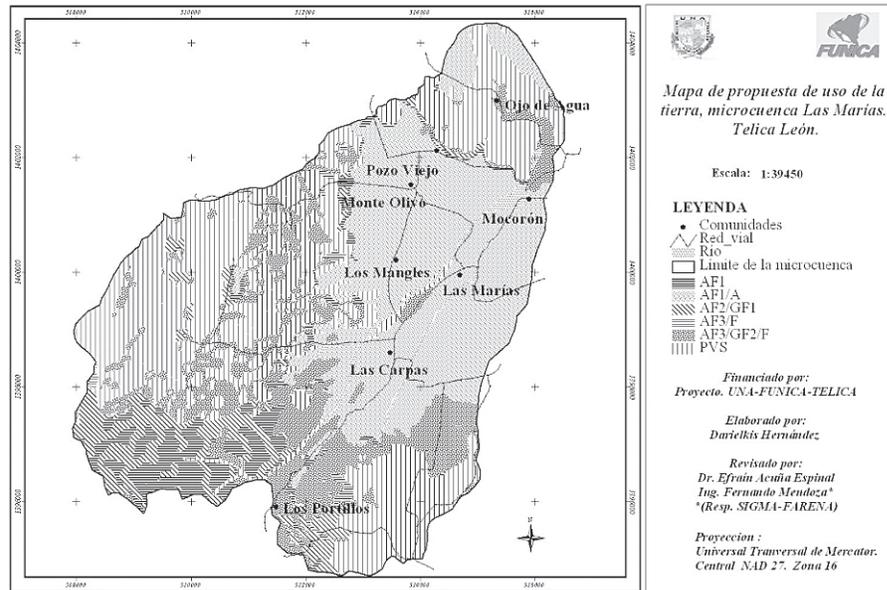


Figura 13. Mapa de Propuesta de uso para la microcuenca Las Marías.

CONCLUSIONES

En más de 30 años de cultivo y de explotación forestal el recurso suelo de la microcuenca Las Marías ha sido degradado afectándose su potencial productivo.

Los suelos varían por su capacidad de uso desde la clase II hasta la clase VIII exceptuando la clase V, predominando la clase VIII con un 47.31% del total del área.

Los suelos corresponden a las series Olocotón, Malpaisillo, La Mora, Las Colinas, Argelia, Villa Salvadorita y Las Tierras Misceláneas (Q), predominando estos últimos con un 49.01% del total del área de la cuenca.

En cuanto a las series de suelos se encontró que la serie Olocotón en las áreas con más de 4% de pendientes ha perdido parte del horizonte "A" principalmente por erosión y manejo de este recurso.

La degradación ambiental en cuanto al recurso forestal durante los últimos 30 años ha descendido con-

siderablemente de 43.4% en 1971 a un 10.54% en la actualidad.

La tendencia de un crecimiento agrícola sobre los suelos más frágiles (suelos superficiales con pendientes mayores de 15%), ha causado serios problemas ambientales en la microcuenca tanto sobre el recurso suelo, así como la falta de agua, aumento de la vulnerabilidad ante los desastres naturales, y el incremento de la pobreza en la microcuenca.

El aumento de la población, la falta de implementación de técnicas adecuadas de cultivo, de manejo y aprovechamiento forestal ha contribuido a la degradación ambiental general de los recursos naturales de la microcuenca.

Es necesario el cambio de uso de la tierra y la implementación de sistemas de cultivos más acordes a las potencialidades de la microcuenca basados sí en las necesidades socioeconómicas de los pobladores de esta microcuenca.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- CATASTRO**, 1971. Levantamiento de suelo de la región del Pacífico de Nicaragua.
FAO, 1976. Estudio ecológico para el aprovechamiento de la tierra en Nicaragua. Roma, Italia.
HOLDRIDGE L. R., 1979. Ecología basada en zonas de Vida, Instituto Interamericano de ciencias Agrícolas. IICA. Costa Rica. 216 Pág.

- KLINGEBIEL, A; MONTGOMERY, P.**, 1965. Clasificación por capacidad de uso de la tierra. Abeja S.A. Coyoacán, México D.F. 28 Pág.
MORALES MENDOZA, J., 1999. Planificación y manejo de cuencas. UNA-FARENA. Managua, Nicaragua.
 United States Department of Agriculture, Soil Survey Staff, 1998. Keys to soil taxonomy. Eighth Edition. Agriculture Handbook, No. 436. USA. 8th edition.