



Junio 2019 - ISSN: 2254-7630

TITULO. PROPUESTA DE MEDIDAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS EN EL ECOSISTEMA FORESTAL DE LA UEB SILVICOLA YUMURI DEL SUR EN IMÍAS.

MsC. Yanni Moreira Rodríguez.

Profesora auxiliar. Directora CUM Imías.

Universidad de Guantánamo.

Correo electrónico. yannimr@cug.co.cu.

MsC. Yexi Fernández Chacón.

Profesora IPA Protesta de Baraguá. Imías

MsC. Lázaro Francisco Telo Crespo.

Profesor Facultad Agroforestal.

Universidad de Guantánamo

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Yanni Moreira Rodríguez, Yexi Fernández Chacón y Lázaro Francisco Telo Crespo (2019): "Propuesta de medidas para la conservación de los suelos en el ecosistema forestal de la UEB Silvicola Yumuri del sur en Imías", Revista Caribeña de Ciencias Sociales (junio 2019). En línea

<https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/06/conservacion-suelos.html>

Resumen

Las diferentes formas de degradar la tierra (como la erosión y la contaminación) podrían privar al mundo de un tercio de las tierras cultivables hacia finales de este siglo. El valor (económico y social) del suelo irá en aumento debido a que este es un recurso finito. Actualmente, la introducción de técnicas de agricultura de conservación supone una alternativa más respetuosa con el medio ambiente y sobre todo cuando este recurso tan importante es expuesto a las afectaciones causadas por las intensas lluvias que traen los distintos desastres naturales que afectan al territorio es por ello que a través de este trabajo proponemos un plan de medidas para la conservación del suelo degradado en el ecosistema agro-forestal de la UEB Yumurí del Sur tras las

afectaciones por intensas lluvias en el Municipio Imías. Que con su puesta en práctica hoy se han recuperado en más de un 60 % las zanjas existentes en las áreas afectadas.

Palabras clave: ecosistema, conservación, suelo , erosión, hídrica

Summary

The different forms of degrading the earth (as the erosion and the contamination) they could deprive to the world of a third of the arable lands toward final of this century. The value (economic and social) of the floor he/she will go in increase because this it is a finite resource. At the moment, the introduction of technical of conservation agriculture supposes a more respectful alternative with the environment and mainly when this resource so important is exposed to the affectations caused by the intense rains that you/they bring the different natural disasters that affect to the territory it is for it that we propose a plan of measures for the conservation of the floor degraded in the ecosystem forest agriculture of the UEB Yumurí of the South after the affectations for intense rains in the Municipality Imías through this work. That with their setting in practical today have recovered in more than 60% the existent gutters in the affected areas

Words key: ecosystem, conservation, floor, erosion

INTRODUCCIÓN

La demanda, cada vez mayor, de alimentos para la población a conducido ha la explotación intensiva de las tierras agrícolas; generalmente basada en la mecanización con tractores y arados inadecuados para una u otra condición de suelo. Lo que ha generado un agudo proceso de degradación, manifiesto en las pérdida de nutrientes y suelo, originado por el golpeteo de las gotas de lluvia y la escorrentía, causa fundamental de la pérdida de capacidad productiva de los suelos cultivados (Anjum *et al.*, 2010).

Uno de los problemas más agudos que ha experimentado la agricultura y que no lo apreciamos claramente aún, es el deterioro de la calidad del suelo (Etchevers *et al.* 2016). La pérdida de la fertilidad del suelo y su erosión, constituyen los problemas más graves que limitan el propósito de la seguridad alimentaria y la adaptación de estos sistemas ante la variabilidad climática e influyen en las condiciones de pobreza y de migración rural.

La producción agrícola y pecuaria intensiva puede resultar en procesos de degradación, desertificación o salinización que comprometen la provisión de servicios ecosistémicos. El reto para la producción agropecuaria es limitar los procesos de degradación mientras se mantiene e incrementa los rendimientos. Como mencionan Dominati *et al.* (2014) la economía de las naciones se basa en la sustentabilidad de sus agroecosistemas.

En la actualidad la degradación de los suelos y la insuficiente atención a los procesos que la ocasionan, comprometen seriamente la agricultura cubana y la de la mayoría de los países de la región tropical, por lo que es imprescindible detenerlos y establecer sistemas agrícolas más sostenibles como proponen (Hernández *et al.*, 2006).

Los sistemas agroforestales (SAF) han ido evolucionando con el tiempo, con el fin principal de incrementar la producción de alimentos. Sin embargo, los desafíos del siglo XXI obligan a incluir otros fines, relacionados con la conservación de la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos en un clima que, además, viene modificándose. Los primeros trabajos en este campo muestran la riqueza de este conocimiento (Cerdán *et al.* 2012) y la importancia de conocerlo al querer ampliar el espectro de los objetivos perseguidos.

La Agroforestería se define como el "conjunto de técnicas para el aprovechamiento de la tierra en la cual especies leñosas (árboles, arbustos, palmas, bambú) son utilizados en acción deliberada con cultivos agrícolas y/o animales en una misma unidad de gestión, de manera simultánea, en una secuencia temporal o permanente" (Combe y Budowski, 1979). En este concepto se tiene en cuenta las interacciones ecológicas y económicas, la biodiversidad y se respeta el principio de la sostenibilidad.

Los primeros documentos sobre Agroforestería en América Central posiblemente fueron los de Cook (1901), citado por Mendieta y Rocha (2007) quien reconoció los efectos benéficos de los árboles de sombra, particularmente leguminosos, en plantaciones de cafeto como las propiedades de fijación de nitrógeno atmosférico y el aporte de materia orgánica.

Actualmente, la Agroforestería está siendo utilizada como un sistema de uso de la tierra, particularmente para pequeños agricultores; su potencial para la conservación de los suelos es generalmente aceptado y es reconocida como un sistema productivo, tanto de madera como de alimentos, al mismo tiempo que conserva y rehabilita los ecosistemas Mendieta y Rocha (2007).

La producción agrícola y pecuaria intensiva puede resultar en procesos de degradación, desertificación o salinización que comprometen la provisión de servicios ecosistémicos. El reto para la producción agropecuaria es limitar los procesos de degradación mientras se mantiene e incrementa los rendimientos. Como mencionan Dominati *et al.* (2014) la economía de las naciones se basa en la sustentabilidad de sus agroecosistemas.

Desarrollo

I. La degradación del suelo se define como un cambio en la salud del suelo resultado en una disminución de la capacidad del ecosistema para producir bienes o prestar servicios para sus beneficiarios. Los suelos degradados contienen un estado de salud que no pueden proporcionar los bienes y servicios normales del suelo en cuestión en su ecosistema. (FAO, 2016)

Uno de los problemas más agudos que ha experimentado la agricultura y que no lo apreciamos claramente aún, es el deterioro de la calidad del suelo (Etchevers *et al.* 2016). La pérdida de la fertilidad del suelo y su

erosión, constituyen los problemas más graves que limitan el propósito de la seguridad alimentaria y la adaptación de estos sistemas ante la variabilidad climática e influyen en las condiciones de pobreza y de migración rural.

La pérdida y degradación de la vegetación natural reduce la infiltración de las lluvias y la regulación de la escorrentía, lo que provoca la erosión del suelo, deslizamientos de tierra y avalanchas, y tiene un impacto negativo en la recarga de los acuíferos (Conacher y Sala, 1998; Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Además, la cobertura de la vegetación está asociada con los balances hídricos de las cuencas hidrográficas, la conservación de la biodiversidad y la regulación del clima regional (Maass *et al.*, 2005; Feddema *et al.*, 2005; Foley *et al.*, 2005; Pielke, 2007).

Los problemas ambientales tales como la degradación, la pérdida de biodiversidad y la disminución de la productividad se acumulan a largo plazo y tienen efectos no lineales a las escalas regional y global (DeFries *et al.*, 2004; Foley *et al.*, 2005). Consecuentemente, deberían desarrollarse rápidamente estrategias para un uso del suelo adaptado, incluyendo la optimización y la configuración espacial de los usos y la restauración de la cobertura natural de la vegetación en áreas críticas.

También es necesario un control más estricto del ganado, y establecer directrices para una capacidad de carga adaptada, ya que el ganado también pasta en los bosques. Las repercusiones de la extracción de leña y la producción de carbón insostenibles han sido muy poco cuantificadas en muchas regiones, pero sabemos que tienen un fuerte impacto en la conservación de los bosques. (Newton, A.C. y Tejedor, N. 2011).

I.I Tipos de degradación

La erosión es un proceso que altera las propiedades físicas, químicas y biológicas, las cuales a su vez, afectan los procesos que regulan la productividad de los ecosistemas agrícolas. La erosión tiene sus expresiones, en dependencia de los agentes actuantes, en la erosión hídrica, provocada por el agua y la erosión eólica, provocada por el viento.

Dentro de las principales formas de erosión tenemos; la erosión hídrica, la laminar, en surcos, la eólica, en cárcavas.

Erosión hídrica: es un proceso producido principalmente por efecto de las lluvias o riegos intensos. El impacto de las gotas de agua en el suelo descubierto ocasiona el desprendimiento de sus partículas y su remoción por el agua de escorrentía. Los factores que intervienen en este proceso son: la intensidad y frecuencia de las lluvias, el relieve del terreno, la longitud de la pendiente, la cobertura vegetal, el tipo de suelo y el manejo de suelo (Francke, *et al.* 2004).

La erosión hídrica es causada por la acción del agua (lluvia, ríos y mares). En las zonas empinadas, si el suelo está descubierto (sin plantas), las gotas de lluvia arrastran las partículas formando zanjas o cárcavas. Los ríos, cuando las orillas están sin árboles, van carcomiendo el suelo y lo arrastran en las épocas de creciente. El mar, por la fuerza de las olas va erosionando las orillas. Tiene efectos de pérdida de la superficie del suelo y la

deformación del terreno por movimientos en masa (huaycos, deslizamientos, arrastre de los suelos por los ríos, etc.) (Francke, *et al.* 2004). Los factores climáticos tienen un papel importante en la erosión hídrica, siendo las precipitaciones, tanto en su intensidad como en su duración, el elemento desencadenante del proceso (Francke, *et al.* 2004).

La erosión hídrica reduce significativamente el potencial de producción en los campos. El agua que discurre decapita el horizonte superior del suelo (el más fértil) (Francke, *et al.* 2004).

Hay tres formas de erosión hídrica: erosión laminar, erosión en surco y erosión en cárcavas.

Erosión en cárcavas: se produce después de la erosión laminar y en surcos. Se forma cuando el agua de escurrimiento es mayor, produciendo surcos que se unen y forman zanjas de gran tamaño, conocidas como cárcavas generalmente ramificadas Fuentes y Martínez (2001)

Al hacer un estudio de los suelos de la UEB silvícola Yumurí del Sur tras las afectaciones causadas por las intensas lluvias nos pudimos percatar que están siendo seriamente afectados por la erosión especialmente la erosión en cárcavas dadas las condiciones edafoclimáticas y de topografía de la zona por lo que ante esta situación, se hace necesario establecer sistemas de manejo en suelos degradados que permitan obtener resultados productivos sostenibles y a la vez, eleven los contenidos de materia orgánica de los mismos, con el consecuente mejoramiento de sus propiedades físicas, químicas y biológicas. En ese contexto específico se formula el siguiente:

Problema: Degradación de los suelos en el ecosistema agroforestal de la UEB Silvícola Yumurí del Sur tras las afectaciones por intensas lluvias, en el Municipio Imías.

Objetivo. Elaborar un plan de medidas para la conservación del suelo degradado en el ecosistema agroforestal de la UEB Silvícola Yumurí del Sur tras las afectaciones por intensas lluvias en el Municipio Imías

II, Plan de medidas para la conservación de los suelos en el ecosistema agroforestal.

Para el diseño del plan de medidas para la conservación de los suelos en el ecosistema agroforestal de la UEB Silvícola Yumurí del Sur se tomó en cuenta para el caso de los suelos las indicaciones del Manual técnico de estabilización y forestación de cárcavas en cuencas hidrográficas (Fuentes y Martínez, 2001) y el Manual de Control de la erosión de Francke *et al.* (2004).

La localidad Yumurí del Sur, perteneciente al municipio Imías de la provincia Guantánamo, se localiza en el extremo noroeste del municipio.

Según datos de la Oficina Municipal de Estadísticas (2017), la población ascendía a 333 habitantes. La superficie total es de 4.8 km² y la densidad de población era de 69.4 hab. /km². Los principales asentamientos poblacionales de la localidad son: Yumurí del Sur y la Granja. La localidad posee uno de los puntos más elevados del municipio: la cima del Alto de Cotilla, elevación que se encuentra a 600 metros a nivel del mar y

sitio donde se ubica un Mirador que permite divisar ambas costas cubanas: Baracoa con sus playas al norte e Imías al sur.

En el recorrido por el área objeto de estudio se pudo constatar que la Unidad Empresarial de Base Silvícola Yumurí perteneciente a la Empresa Agro-Forestal Imías está ubicada en el poblado de Yumurí, fue constituida mediante la Resolución No. 280 de fecha 1999 por el Ministro de la Agricultura y tiene como objetivo social el Fomento, Manejo y Protección de los Bosques y Frutales. Producir y Comercializar los Productos del Bosque en MN Y CUC. Además debe autoabastecerse en cuanto a vegetales, granos y cárnicos.

Cuenta con un vivero forestal con una capacidad de 210000 posturas, donde se manejan especies forestales y frutales, para dar cumplimiento a los planes de Reforestación proyectados anualmente.

Las especies forestales que más se manejan en la Unidad con el objetivo de producción (Aserrió), es el *Pinus cubensis* (pino de Mayarí) y *Calophyllum brasiliense* (ocuje). Se manejan otras especies con objetivo protector de agua y suelos, tales como: *Taliparitis elatus* (majagua azul), *Swietenia macrophylla* (caoba centro americana), Bambú y frutales. Se realiza la agrosilvicultura con cultivos tales como: Yuca, Boniato, Malanga, Frijoles, Plátano fruta, entre otras.

En el área de estudio el tipo de suelo más predominante es el Ferralítico Cuarcítico Amarillo Rojiso Lixiviado en un área de 3849.1 ha y los demás en una extensión de 284.2 ha, con un PH de 7 con buena disponibilidad de nitrógeno, fósforo, potasio, aluminio, hierro y manganeso. La topografía es totalmente montañosa, donde las pendientes se encuentran entre 15 y 40 grados

El área total es de 4133.3 ha de ellas boscosas 3769 ha, de bosques naturales 1478.9 ha, plantaciones 2290.1ha, área deforestada 8.5 ha e inforestal 355.8 ha.

En el recorrido y diagnóstico que se realizó por el área objeto de estudio se constató que por la misma pertenecer al macizo montañoso Nipe- Sagua-Baracoa y siendo esta la región donde más llueve en el municipio, por pertenecer a la porción septentrional y recibir la influencia más directa de los Alisios del noreste provocando que en dicha región los valores pluviométricos sean superiores que en el sur, jugando un papel importante en esta característica climática el efecto de la altura, existe un total de 180.0 has afectadas; con un total de 46 cárcavas entre pequeñas, medianas y grandes distribuidas de la siguiente manera, pequeñas 20, medianas 23 y grandes 3.ver tabla # 1

AFECTACIONES	U/M	TOTAL	Ejecutado (ha)
Medidas sencillas CS	Ha	180.0	141.5
Cárcavas Pequeñas	Una	20	14
Cárcavas Medianas	Una	23	13
Cárcavas Grandes	Una	3	2

Tabla # 1 clasificación de las cárcavas.

Resultados similares fueron obtenidos por (Moreira y Guzmán 2016) quienes evaluaron las características edafoclimáticas del municipio Imías en sus dos porciones meridional y septentrional y concluyeron que en la región septentrional el suelo predominante son ferralíticos los cuales reciben una mayor humedad, siendo en esto el por ciento de fertilidad mayor que los que se encuentran en la franja costera y que esta zona por pertenecer al macizo montañoso Nipe- Sagua-Baracoa y con valores pluviométricos superiores a la parte sur

Para mantener y mejorar la buena salud de los suelos se requiere mucha atención en las prácticas que hacen que el suelo se mantenga fértil y sano; éstas deben orientarse a los siguientes aspectos:

- ✓ Atención permanente a la fertilidad del suelo como base de cualquier sistema de producción.
- ✓ Preservar y aumentar la actividad biológica del mismo.
- ✓ Prevenir los procesos erosivos.
- ✓ Realizar obras de conservación de suelos.

Resultados.

Para el diseño del plan de medidas para la conservación de los suelos en el ecosistema agroforestal de la UEB Silvícola Yumurí del Sur. Se tuvo en cuenta las condiciones edafoclimáticas de dicha área y el Manual técnico de estabilización y forestación de cárcavas en cuencas hidrográficas de Fuentes y Martínez (2001)

Después de realizar el diagnóstico del área objeto de estudio y análisis de las medidas de conservación de suelo que se pudieran aplicar en dicha área se llegó a la conclusión que por las condiciones que presenta el relieve y las condiciones edafoclimáticas las medidas que se pueden aplicar son:

- ✓ **Barreras vivas.**
- ✓ **Barreras muertas.**
- ✓ **Barreras vivas y muertas combinadas.**
- ✓ **Cultivo de cobertura y abono verde.**
- ✓ **Estabilización de cárcavas para evitar su crecimiento.**
- ✓ **Arrope con los restos de la poda de mantenimiento.**

Establecimiento de barreras vivas, se sembrarán hileras densas de diversas especies vegetales tales como Leucaena, Gandul, Madero negro u otras especies (en este caso se sembrará también la piña), sembradas en curvas a nivel. La distancia entre curvas depende de la pendiente y del tipo de suelo (ya que en esta área las pendientes oscilan entre 15 y 40 grados), las mismas deben ser ubicadas a todo el largo de la cárcava o de la pendiente con el objetivo de disipar la concentración de las aguas de escorrentía que tributan a su eje central.

Las plantas se sembrarán a tres bolillos, a una distancia de 20 cm entre ellas; el ancho no debe exceder 50 cm. Una vez al año, se recortan o podan y los residuos se sitúan en la parte superior de la pendiente, recostados a la barrera, con lo que se va creando una especie de terraza. Estas barreras se ubican en contorno o siguiendo aproximadamente las curvas de nivel,

Deben ser hileras de plantas perennes locales, dispuestas con determinado distanciamiento horizontal y sembradas a través de la pendiente casi siempre en contorno o en curvas de nivel. Se sugiere para este entorno la piña (*Ananas comosus*. L) y la piña de ratón (*Bromelia pinguin* L) para las áreas de altas pendientes y Piñón Florido para las áreas con menos pendiente.

Se ubicarán tantas barreras vivas en un campo, cuanto sean necesarias y serán más, cuanto mayor sea la pendiente. El espaciamiento de las barreras según la pendiente será entre 18 y 9 m ya que las pendientes en el área de estudio oscilan entre 15 y 40 grados respectivamente

Estas barreras vivas impedirán que los flujos de agua de escorrentía adquieran velocidades erosivas, al cortar el largo de la pendiente en pequeñas longitudes. Permiten a las partículas finas de suelo sedimentarse, toda vez que favorecen la infiltración del agua a través del perfil. Por lo tanto alargan el tiempo de concentración y logran que el sobrante del agua de escorrentía llegue al pie de la ladera sin haber sido concentrada en sitios específicos. Ver fig 1. Anexo2

Estas barreras vivas tiene beneficios tales como

- Control de erosión (trampas de sedimentos).
- Aumentan la regeneración natural a ambos lados de la barrera (perchas naturales, trampas de semillas dispersadas por el viento).
- Favorecen la acumulación de materia orgánica y aceleran la recuperación del suelo.
- Mejoran la retención de humedad en el suelo.

En pendientes mayores al 30% sólo deben plantarse especies forestales y frutales o deben utilizar sistemas agroforestales con el fin de aplicar el menor movimiento de suelos, mediante el uso de hoyos de plantación. En las zonas montañosas los cultivos temporales y la ganadería deben ser ubicados en áreas de valles intramontanos, tratando que estos queden con pendientes inferiores al 10% (Sabbe, 1995)

Espaciamiento que deben tener las barreras vivas, según la pendiente del terreno (Suárez de Castro, 1970)

Pendientes del terreno %	Para cultivos temporales (m)	Café y cacao, frutal y forestal (m)
5	20	25
10	15	20
15	10	18
20	9	15
25	8	15
30	6	12
40	No sembrar	9
50	No sembrar	9
60	No sembrar	6

Tabla # 2 Espaciamiento de las barreras vivas, según la pendiente del terreno

Establecimiento de barreras muertas: son estructuras similares a las barreras vivas, que cumplen la misma función excepto que éstas se construyen utilizando material no viviente disponible en el área como rocas, troncos de árboles y restos de vegetales.

Evitan el arrastre del suelo. La distancia entre curvas está sujeta a la pendiente y el tipo de suelo. Se combinan bien con otras técnicas. La combinación más frecuente es con barreras vivas de árboles, zacate taiwan, piña, zacate limón o vetiver, para proteger el borde inferior o superior de ellas. Sirven para reducir la velocidad del agua por cortar la ladera en pendientes más cortas, además, para captar los sedimentos que van en el agua de escurrimiento.

Las barreras muertas resultan en la formación paulatina de terrazas. El efecto de las barreras muertas se concentra en retener el suelo. Se recomienda combinarlas con técnicas que mejoran o aumentan la fertilidad del suelo. Ver fig 2. Anexo 3

El establecimiento de barreras vivas y muertas combinadas, esta se realizará de acuerdo con el tamaño de las cárcavas a corregir, determinando la cantidad de barreras vivas mezcladas con materiales de desechos (troncos, piedras etc.) siguiendo las curvas de nivel. Las plantas se sembrarán a tres bolillos a 20 cm de distancia entre ellas. Se ubicarán tantas barreras vivas mezcladas con muertas como sean necesarias, de acuerdo con la pendiente del terreno, aguas arriba de la cárcava. Las plantas a utilizar son las de origen local, anteriormente mencionadas.

Los cultivos de cobertura, estos son una especie de capa viviente. Son plantas - generalmente legumbres - que se cultivan para cubrir el suelo y también reducir la maleza. Algunas veces se siembran debajo de árboles

frutales o cultivos más altos de lenta maduración en este caso se sembrarán en el ecosistema agroforestal, debajo de los árboles maderables que se encuentran sembrados en el área. Otras veces producen alimento o forraje. El caupí (frijol de vaca) por ejemplo, se puede usar tanto como cobertura o como alimento. Ver fig 3. Anexo 4

La importancia de este factor radica en la protección física que otorga al suelo, por medio de la intercepción directa de la precipitación, o a través de la hoja rasca, que protege al suelo del impacto de la gota de lluvia y su rugosidad sobre la escorrentía superficial. Además, mejora las características edáficas, proporcionando mayor sustento a través del sistema radicular y modificando propiedades de los suelos como estructura y permeabilidad, entre otras, todas propiedades del suelo.

Son variados los cultivos que se pueden utilizar para este tipo de medida como el canutillo, la cucaracha, otros cultivos como la calabaza, el pepino, el melón y se establecen en el área objeto de cultivo.

Como quiera que la erosión hídrica sea un proceso, en cuya primera etapa se produce la dispersión y el desprendimiento de los agregados del suelo por la descarga de la energía cinética de las gotas de lluvia sobre estos. El hecho de interponer la vegetación, significa que esa energía se descargaría sobre la vegetación y no sobre los agregados. De esa forma se estaría limitando el proceso en esta primera etapa. Así el manejo de las plantas de coberturas y las rotaciones de cultivos se consideran una medida primaria, factible económicamente y de obligatorio cumplimiento para el control de los procesos erosivos.

Aspectos considerados en la tecnología para la utilización exitosa de las plantas de coberturas en las secuencias habituales de cultivos.

1. Tipo de suelo y la preparación para la siembra.
2. Elección del cultivo apropiado.
3. Método de siembra
4. Riqueza nutricional del vegetal y momento de la incorporación.
5. Método para incorporación
6. Dinámica de la descomposición
7. Utilización como cultivo asociado.

Para la estabilización de cárcavas y evitar su crecimiento se sugiere que al eje o área central de cada cárcava, donde confluyen o llegan los escurrimientos superficiales captados por el área de la misma se le establezcan estructuras fuertes, duraderas, si es posible vivas, capaces de disminuir la velocidad del agua y retener el azolvamiento. Ver fig 3. Anexo 5

El establecimiento se realizará específicamente en las secciones transversales al sentido de la pendiente, se podrá construir con madera, rocas y otros materiales como neumáticos de automóviles, esto con el objetivo de evitar el arrastre de suelo y su restablecimiento, este proceso puede durar un largo periodo de tiempo

Arrope con los restos de la poda de mantenimiento

Resultados similares a los logrados en esta experiencia investigativa fueron obtenidos por Telo-Crespo (2014) pero al evaluar con criterio de expertos las cualidades de la tierra vinculadas con las condiciones nutricionales, la humedad disponible en el suelo, el aire disponible en la rizosfera y las condiciones de enraizamiento en la determinación de indicadores de sostenibilidad para determinar capacidad de acogida de las tierras en el Consejo Popular Costa Rica.

Otros resultados similares fueron obtenidos por Acuña Fernández (2016) al evaluar también por criterio de expertos una propuesta de medidas para la conservación de los suelos del Área No. 1 Lote No. 2 de la Reserva Ecológica Baitiquirí. Referidas al manejo del sitio forestal y el plan de medidas antierosivas, para lograr semillas de buena calidad, evaluar el porcentaje de germinación, realización del vivero, aplicación de productos biológicos, enriquecimiento en grupo de las especies en peligro de extinción, los tratamientos silvícolas a las especies y barreras vivas.

CONCLUSIONES

Los suelos del ecosistema agroforestal de la UEB Silvícola Yumurí del Sur son suelos mayormente ferralítico cuarcítico rojizo amarillento lixiviado de pendientes que van desde 15 hasta más del 40 grados, condiciones que facilitan un alto grado de riesgo de erosión hídrica y una amplia red de cárcavas.

El plan de medidas para la conservación de los suelos en el ecosistema agroforestal de la UEB Silvícola Yumurí del Sur, está sustentado sobre la base de un diagnóstico detallado del área, con propuestas de medidas que facilitan la recuperación paulatina de la capacidad agroproductiva de los suelos.

RECOMENDACIONES

Continuar con este tipo de estudios en otras áreas de la empresa Agroforestal Imías por la importancia que se le concede al tema tratado.

BIBLIOGRAFÍA

Arévalo, Gloria y Gauggel, Carlos. Manual de Prácticas 2009. Curso de Manejo de Suelos y Nutrición Vegetal. Zamorano, Honduras. 2009. 79 p.

- Budowski, G. 1981. Gliricidia, resultado de una práctica. Turrialba, C.R. CATIE. S.p.
- Calzadilla, E.; Jiménez, M.; Revé, F.; Arévalo, V.; Mosquera, A. y Renda, A. 2013. Sistemas Agroforestales en Cuba. Instituto de Investigaciones Agro-Forestales. Proyecto de Desarrollo Forestal en Cuba Editora Agroecológica. La Habana. 107 p.
- Cotler H., C.A. López, Martínez-Trinidad S. 2011. ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México. *Investigación Ambiental y Política pública* 3(2):31-43
- Fuentes, A.: Manual Técnico de estabilización y forestación de cárcavas en cuencas hidrográficas. 43 pp., Agrifor, Ciudad de la Habana, 2001
- Renda, A., (2012): La vegetación forestal, Los sistemas agroforestales y el manejo de cuencas hidrográficas en Cuba (en imprenta)
- Sabbe, P.: La barrera contrala erosión, 78 pp., Banco Mundial, Bospas Bioingeniería, Washintong, 1995.