

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE

TRABAJO DE DIPLOMA



ESTABLECIMIENTO Y EVALUACIÓN DE CERCAS VIVAS EN PACORA, SAN FRANCISCO LIBRE, MANAGUA – NICARAGUA.

Autor:

Br. Gustavo Adolfo Díaz Morales.

Asesores:

MSc. Benigno González Rivas.

MSc. Francisco Reyes Flores.

Managua, Nicaragua

Septiembre, 2005.

INDICE GENERAL.

Sección.	Pág.
Índice de Mapas.....	ii
Índice de Figura.....	ii
Índice de Cuadros.....	iii
Índice de Anexos	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento	vi
Resumen.....	vii
Sumary.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.	1
1.1. Objetivos.....	3
1.1.1. Objetivo General.....	3
1.1.2. Objetivos Especificos.....	3
II. REVISION DE LITERATURA.	4
2.1. Generalidades de los Sistemas Agroforestales.....	4
2.1.1. Clasificación de los Sistemas Agroforestales.....	6
2.2. Cercas vivas.....	7
2.2.1. Establecimiento de las cercas vivas.....	9
2.2.1.1. Especies utilizadas.....	9
2.2.1.2. Selección de especies.....	10
2.2.1.3. Establecimiento.....	10
2.2.1.3.1. Materiales de las cercas vivas.....	10
2.2.1.3.2. Manejo de las cercas vivas.....	11
2.2.1.3.3. Siembra de las cercas vivas.....	11
2.2.1.4. Relevancia de las cercas vivas.....	11
2.2.1.5. Impacto de las cercas vivas.....	12
2.2.1.5.1. Impacto medioambiental positivo.....	12
2.2.1.5.2. Impacto medioambiental negativo.....	12
2.2.1.5.3. Impacto sobre la producción ganadera.....	12
2.2.1.6. Contexto de aplicación de las cercas vivas.....	13
2.3. Descripción de la especie.....	13
2.3.1. Madero Negro.....	13
2.3.2. Marango.....	15
2.3.3. Laurel.....	18
2.3.4. Cortez.....	20
III. MATERIALES Y METODOS.	22
3.1. Descripción del área de estudio.....	22
3.1.1. Ubicación del área de estudio.....	22

3.1.2. Clima.....	23
3.1.3. Suelo.....	23
3.1.4. Selección del sitio.....	23
3.2. Materiales utilizados.....	24
3.3. Obtención de la especies a plantado en dicho estudio.....	24
3.4. Diseño experimental.....	25
3.4.1. Diseño y Distanciamiento de las especies.....	25
3.4.2. Variables evaluadas.....	26
3.4.3 Evaluación de la sobrevivencia de plantas y estacas, incremento en altura de plantas, número de rebrote y crecimiento de los rebrotes.....	27
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	29
4.1. Sobrevivencia de plantas.....	29
4.2. Sobrevivencia de estacas.....	30
4.3. Incremento promedio en altura de plantas.....	31
4.4. Crecimiento promedio en altura de los rebrote.....	33
4.5. Número de rebrotes promedio en las estacas.....	34
4.6. Comparación de sobrevivencia entre plantas y estacas.....	35
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	37
5.1. Conclusiones.....	37
5.2. Recomendaciones.....	38
VI. BIBLIOGRAFIA.	39
VII. ANEXOS.	42

INDICE DE FIGURA.

Figura	Pág.
1. Localización del área en donde se llevó a cabo dicho estudio, Pacora 2005.....	22
2. Localización de las fincas en el área en que se llevó a cabo el estudio. Pacora 2005.....	24
3. Diseño de las especies plantadas por estacas.....	25
4. Diseño de las especies plantadas por plantas.....	26

INDICE DE CUADRO.

Cuadro		Pág.
1.	Categoría para la evaluación de la sobrevivencia de plantas y estacas.....	27
2.	Categorías para la evaluación del incremento de plantas y crecimiento de los rebrote en las estacas.....	27
3	Categoría del número de rebrotes en las estacas.....	28
4.	Resultados de sobrevivencia por finca y por especie en las plantas, Pacora 2004.....	29
5.	Resultados de sobrevivencia por finca y por especie considerando la variable sobrevivencia en las estacas, Pacora 2004.....	31
6.	Incremento promedio en altura por finca del Cortez (<i>Tabeuia chrysantha</i>), y el Laurel (<i>Cordia alliodora</i>), Pacora 2004.....	32
7.	Crecimiento promedio en altura de los rebrotes de Marango (<i>Moringa oleifera</i>) y Madero Negro (<i>Gliricidia sepium</i>), Pacora 2004.....	34
8.	Resultados de los análisis estadísticos por finca y por especie considerando la variable numero de rebrote promedio de las estacas y análisis de varianza en cuanto al número de rebrotes promedio en las estacas, Pacora 2004.....	35
9.	Comparación de los resultados obtenidos por y por especie considerando la variable sobrevivencia en plántulas y estacas, Pacora 2004.....	36

INDICE DE ANEXOS.

Anexo		Pág.
1.	Glosario de términos.....	43
2.	Galería de fotos.....	46
3.	Hoja de levantamiento de datos.....	51

DEDICATORIA

Este presente trabajo lo dedico en primera instancia con mucho amor y respeto a Dios padre todo poderoso por guiarme día a día por el camino correcto, por siempre estar conmigo en cada momento de mi vida y por brindarme amor, sabiduría y fuerza para realizar uno de mis sueños. “CORONAR MI CARRERA”.

A mi mamá Francisca Caracciola Morales Sandoval (q.e.p.d.), por haber hecho posible que viniera ha este mundo. Aunque no te encuentres a mi lado siempre has cuidado de mí y por eso tienes un lugar muy especial en mí corazón “GRACIAS MAMÁ”.

A mi papá Gustavo Casimiro Díaz Peralta por estar a mi lado en todo momento y no abandonarme aún en los momentos más difíciles de mi vida.

A mi mamá de crianza Marina del Socorro Ruíz Castillo por brindarme su apoyo, comprensión y cariño en todo momento.

A mis hermanos Gusmary Díaz Ruíz y Warren Yuran Díaz Ruíz por asumir limitaciones durante la realización de mis estudios universitarios.

También a los demás familiares y amigos que me ayudaron directa e indirectamente en el transcurso de mi formación profesional.

“Un violín stradivarius será una creación perfecta pero no produce hermosos sonidos por si solo. Únicamente el verdadero maestro puede hacer que un violín, aun rustico y corriente, emita melodías preciosas. Ese maestro es Dios.”

AGRADECIMIENTO

Mis más sinceros agradecimientos a las siguientes personas e instituciones que de una u otra forma me brindaron su apoyo y conocimiento.

A la Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario y Forestal de Nicaragua (FUNICA) por el apoyo financiero durante la realización de este trabajo, dentro del proyecto UNA / FUNICA / PACORA.

Al Ing. Msc. Benigno González Rivas, por brindarme la oportunidad de realizar mi trabajo investigativo, compartir conocimiento, disposición y apoyo durante la realización de este trabajo.

Al Ing. Msc. Francisco Reyes Flores, por la orientación y el apoyo brindado en la realización del presente trabajo.

A la Universidad Nacional Agraria, por haber sido nuestra casa de enseñanza universitaria durante mi carrera profesional.

A todas las familias de Pacora que me brindaron su apoyo logístico, conocimiento y disposición en cualquier momento.

“El amor es una palabra que no se ha definido ni lo harán porque definir es limitar y el amor no tiene límites, especialmente el amor de Dios.”

RESUMEN

La presente investigación se llevo a cabo en cinco fincas, perteneciente a la comunidad de Pacora, municipio de San Francisco Libre, departamento de Managua, Nicaragua. El propósito de esta investigación fue establecer y evaluar durante seis meses cuatro especies con dos tipo de material vegetativo: Laurel y Cortez en plantas, Marango y Madero Negro en estacas, la evaluación incluyó la sobrevivencia tanto en plantas como en estacas, crecimiento de plantas y número de rebrote en las estacas, así como también el crecimiento de estos rebrotes.

En el establecimiento de las cercas vivas se empleo un diseño experimental de Bloque Completamente al Azar (B.C.A.) que permitió obtener resultados confiables, el establecimiento de las cercas vivas se realizó en cinco fincas de la comunidad de Pacora, obteniendo resultados en sobrevivencia que oscilan entre el 40 y 73 % en las especies Cortez y entre 73.3 y 100 % para la especie Laurel establecidas por plantas y para las especies Marango entre 40 y 84 % y en el Madero Negro entre 35.3 y 83.7 % establecidas por estacas.

En cuanto al crecimiento de la altura de las plantas para el Cortez estuvo entre 13.09 y 122.89 cm y para el Laurel el incremento fue entre 21.69 y 126.73 cm. de altura para el crecimiento promedio en altura de los rebrotes los resultados para el Marango oscilaron entre 19.56 y 264.52 cm. y para el Madero Negro entre 2.33 y 78.98 cm. y en cuanto al número de rebrotes promedios en las estacas los valores estuvieron entre 2 y 3.57 (4) para el Marango y entre 2 y 7.76 (8) para el Madero Negro.

Estos resultados, demuestran que las plantas obtuvieron el mayor valor de sobrevivencia, en cuanto al número de rebrote promedio por estacas fue la especie Madero Negro la que mejor se comportó, en cuanto al crecimiento promedio de los rebrotes fue la especie Marango la que mostró un mayor crecimiento.

SUMMARY

The present research was carried out in five properties, belonging to the Pacora community, municipality of San Francisco Libre, department of Managua, Nicaragua. The objective of this research was to evaluate during six months four species with two type of vegetative material: Laurel, Cortez in plants, Marango, Madero Negro in stakes. The evaluation includes the survival as much in plants as in stakes, growth of plants and number of reprot in the stakes, as well as the growth of these reprot. A randomized block design was used to establishment the live fences to obtain reliable results.

The survival oscillates between the 40 and 73% in the species Cortez and between 73.3 and 100% for the specie Laurel. The survival of species Marango ranged between 40 and 84% and Madero Negro ranged between 35.3 and 83.7%. The total increment of Cortez during six months was 41.20 and for Laurel the total increment was 53.45 cm. The height growth average for the reprot of Marango was 144.16 cm and for Madero Negro was 30.87 cm. These results showed that plants obtained the biggest rate of survival. Madero Negro had the biggest number of reprot. The specie with the best growth rate of the reprot was Marango.

I. INTRODUCCIÓN

Dado que los bosques tropicales siguen desapareciendo a una tasa alarmante, se deben tomar todas las medidas posibles para introducir y/o mantener árboles incluyéndolos en los sistemas de producción que comprenden cultivos y pastos con el fin de facilitar la selección y la siembra de especies de árboles apropiados en los terrenos agrícolas y para mejorar la producción y el mantenimiento de los sistemas agroforestales existentes, se pueden aplicar varias técnicas silviculturales. (Beer, *et al.*, 1989). Los bosques en Nicaragua siguen desapareciendo a una tasa alarmante aproximadamente 120,000 ha/año (MARENA, 2003)

En Nicaragua al igual que en América Central, los sistemas agroforestales han existido desde tiempos precolombinos. Estos surgen de la combinación del uso de los recursos naturales, la practica de la agricultura y el manejo de animales menores tales como aves y pequeños mamíferos. Gran parte de los sistemas agroforestales en el país se utilizan de forma tradicional y se desarrollan de acuerdo a los recursos que posee el agricultor. (Mendieta, 1997)

Uno de estos sistemas son las cercas vivas que constituyen una opción silvopastoril cuando delimitan potreros o áreas de uso ganadero. En los últimos años el sistema de cercas vivas ha tomado mayor relevancia económica y ecológica, no solo porque su establecimiento puede significar un ahorro hasta del 46 % con respecto al costo de las cercas convencionales, sino porque constituye un mecanismo para reducir la presión sobre el bosque para la obtención de pastos y leña. (Pezo e Ibrahim, 1998)

La comunidad de Pacora se localiza en el municipio de San Francisco Libre, el cual es sometida a la extracción de madera y leña en las ultimas décadas, desde antes de los 70. Este mal manejo de los recursos forestales ocasiona un fuerte deterioro ambiental con la extracción de flora y fauna, erosión del suelo, escasez y desecación de las fuentes de agua.

Esta degradación ambiental ocasiona inseguridad alimentaría y pobreza, en Pacora no existe diversificación en la producción agropecuaria y una de las principales actividades es la corta y extracción de leña.

La importancia del presente trabajo investigativo es contribuir a la solución de la problemática existente en la comunidad de Pacora y también contribuir a mejorar las condiciones de vida de dichos pobladores.

Cada día es mas escasa la obtención de leña para luego ser vendida a comerciantes intermediarios del producto y posteriormente venderla en la capital, debido a que este es el principal medio de subsistencia de la zona, además es la principal fuente de energía para la cocción de sus alimentos, ya que son familias de bajo ingreso y no cuentan con recursos necesarios para comprar una cocina de gas butano.

La deforestación es uno de problemas con que se enfrentan a diario los pobladores, dado que para encontrar el recurso tiene que caminar grandes distancias, y cada vez caminan más que el día anterior y eso ha venido a ocasionar graves daños a la zona en cuanto a cambios climáticos, ya que la comunidad de Pacora es un zona árida casi desértica además que posee poca vegetación.

También la deforestación en este lugar ha ocasionado que las pocas especies de flora y fauna que todavía existen sean cada vez más difícil de encontrar, ya que constantemente se ven amenazada por la mano del hombre.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el establecimiento de cercas vivas con cuatro especies forestales: Madero Negro (*Gliricidia sepium*), Marango (*Moringa oleifera*), Laurel (*Cordia alliodora*), Cortez (*Tabebuia chrysantha*) en la comunidad de Pacora municipio de San Francisco Libre, departamento de Managua

1.1.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS

Estimar la sobrevivencia de las especies: Laurel (*Cordia alliodora*) y Cortez (*Tabebuia chrysantha*), establecidas por plántulas en los primeros seis meses del establecimiento y las especies: Madero Negro (*Gliricidia sepium*) y Marango (*Moringa oleifera*), establecidas por estacas.

Evaluar el incremento de la altura en las especies: Laurel (*Cordia alliodora*) y Cortez (*Tabebuia chrysantha*), en los primeros seis meses del establecimiento.

Evaluar el crecimiento de cada rebrote en las especies: Madero Negro (*Gliricidia sepium*) y Marango (*Moringa oleifera*), en los primeros seis meses del establecimiento.

Evaluar el numero de rebrote de las especies: Madero Negro (*Gliricidia sepium*) y Marango (*Moringa oleifera*), en los primeros seis meses del establecimiento.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades de los Sistemas Agroforestales

Uno de los principales problemas ambientales con que se enfrentan los trópicos es la deforestación. Se necesita urgentemente mejoras en las actividades forestales y se tendrá que dar énfasis a las especies de rápido crecimiento para satisfacer las demandas industriales así como las demandas de la población rural para leña, forraje y materiales de construcción. (Beer, *et al.*, 1989)

La agroforestería es solamente una nueva palabra, no una nueva práctica. Lo novedoso está en la comprensión de que tantos sistemas y prácticas de uso de la tierra, tienen un común denominador en enfoque, que vale la pena desarrollar y explorar en una forma más sistemática y científica. (Beer, *et al.*, 1989)

Durante la década pasada los sistemas agroforestales han tenido el éxito de ser ampliamente aceptados en muchos programas de desarrollo rural del mundo tropical. Esto se debió a una alta adaptabilidad a condiciones ambientales y socio - económica, una preponderante flexibilidad de estrategia, práctica y una orientación directa hacia la solución de problemas. (Beer, *et al.*, 1989)

Los sistemas agroforestales son formas de uso y manejo de los recursos naturales en los cuales especies leñosas son utilizados en asociación con cultivos agrícolas o con animales en el mismo terreno de manera simultánea en una secuencia temporal. (Moreno y Calderón, 2000)

Las prácticas agroforestales han sido aplicadas tradicionalmente por los agricultores y ganaderos, siendo las más comunes las cercas vivas, cafetales con sombra, huertos, caseros, árboles en potreros y pastoreo en bosque natural. Sin embargo, la práctica de sembrar cultivos anuales y pastos en suelos relativamente degradados ha tornado difícil a los productores la obtención de beneficios económicos satisfactorios, mejoramiento de la fertilidad del suelo y elevación de su nivel de vida. Estos debido al mal uso del suelo,

carencia de la falta de capacitación y experiencia en el manejo agroforestal. (IRENA, 1993)

La importancia de los sistemas agroforestales radica en su habilidad para mejorar y mantener la estabilidad de los sistemas agrícolas y/o pecuarios utilizando bajo niveles de insumos, protegiendo los suelos de la degradación y favoreciendo la productividad de los mismos, permitiendo así la recuperación de áreas degradadas y/o con usos inadecuados. Las actividades agroforestales constituyen la solución más natural al problema de leña, forraje, alimentos, degradación de los suelos y conservación de agua en zonas rurales, así mismo soluciones a problemas socioeconómicos como los altos niveles de pobreza existentes, ya que permiten el mantenimiento de una producción estable. (IRENA, 1993)

Los sistemas agroforestales y silvopastoriles son más rentables comparados con muchas otras formas de uso de la tierra. Al reciclarse una gran cantidad de nutrientes requeridos por los cultivos y/o las pasturas, o al fijar nitrógeno pueden disminuir el uso de fertilizantes comprados. Los sistemas agroforestales generan mayor ganancia para los productores y pueden ofrecer un mayor retorno a la mano de obra comparado con la siembra de cultivos sin asocio. (Guevara, 1998)

Los sistemas agroforestales pueden ofrecer una gran cantidad de productos como: leña, madera, flores, productos medicinales, leche, carne, huevo, frutas, granos básicos, raíces, tubérculos, colorantes, perfumes, materiales para artesanía etc. Este potencial de producción permite aliviar la demanda de necesidades básicas de las familias pobres, beneficiando especialmente a mujeres y niños, reduciendo los gastos en compra de productos o en su transporte desde largas distancias. (Guevara, 1998)

Además contribuyen a la protección ambiental, algunos de los servicios ambientales de los sistemas agroforestales incluyen el control de la erosión hídrica, la disminución de la velocidad de viento, y los beneficios de la sombra, tanto para el hombre como para animales domésticos, que se manifestarán en la finca, mejorando la calidad de la tierra, reduciendo la pérdida de suelo y aumentando la productividad. (Guevara, 1998)

2.1.1. Clasificación de los sistemas agroforestales

Los sistemas agroforestales se clasifican en:

1. Sistemas agroforestales secuenciales: existe una relación cronológica entre las cosechas anuales y los productos arbóreos.
2. Sistemas agroforestales simultáneos: consiste en la integración simultánea y continúa de cultivos anuales o perennes, árboles maderable, frutales o de uso múltiple y/o de ganadería.
3. Sistemas agroforestales de cercas vivas y cortinas rompevientos: consiste en hileras de árboles que pueden delimitar una propiedad o servir de protección para otros componentes u otros sistemas, considerándose este como un sistema complementario de los nombrados anteriormente. (IRENA, 1993)

Los sistemas agroforestales además de los beneficios socio-económicos ofrecen una alternativa agrícola o pecuaria proporcionando un apoyo considerable a los programas de conservación de suelos y reforestación. Algunos de las ventajas que nos ofrecen los sistemas agroforestales:

1. Diversificación de productos: alimentos, leña, madera, forraje y abono verde.
2. Mejoramiento de las condiciones del suelo a través de la incorporación de nutrientes (materia orgánica y nitrógeno), permitiendo la recuperación de áreas degradadas.
3. Influencia positiva sobre el clima y retención de agua.
4. Propician condiciones favorables para el desarrollo de la fauna silvestre. (IRENA, 1993)

2.2. Cercas Vivas

Las cercas vivas constituyen una opción silvopastoril cuando delimitan potreros o áreas de uso ganadero. (Pezo e Ibrahim, 1998)

Los postes vivos de cercas están espaciados, son hileras únicas de plantas leñosas que son regularmente descopadas y que se usan en vez de los postes de metal o madera para sostener el alambre de púas. El Centro Internacional para la Investigación en Agroforestería (ICRAF por su siglas en inglés) define actualmente a las cercas vivas como "una forma de establecer un límite mediante la siembra de una hilera de árboles y/o arbustos a distancias relativamente cercanas, a los cuales se fijan líneas de alambre" ([http: A, 2004](#))

Las cercas vivas constituyen una modalidad agroforestal tradicionalmente conocida por los productores en muchos países de América y han venido a sustituir a las cercas muertas, cuya principal función era delimitar una propiedad y proteger contra agentes externos. (Otàrola, 1995)

Las cercas vivas constituyen una practica agroforestal de lindero que utiliza árboles y/o arbustos que pueden ser podadas a intervalos para suplir material para poste, forraje, abono verde, leña, estacones para nuevas cercas, hay una gran variedad de plantas que pueden ser utilizadas para cercos, desde árboles maderables hasta plantas ornamentales. Las cercas vivas frecuentemente se establecen para un fin determinado. (Otàrola, 1995)

Los postes vivos de cercas se encuentran comúnmente en alambrados convencionales. En muchos casos, los árboles y arbustos que aparecen a lo largo de los alambrados se originan de semillas depositadas por las aves que se posan sobre los estacones muertos o sobre los alambres. En otros casos, los granjeros pueden plantar deliberadamente estacas de especies que arraigan con facilidad tales como *Gliricidia sepium*, *Erythrina* spp., *Spondias* spp., y *Bursera simarouba*. Los postes vivos de cercas son mucho más duraderos que los estacones tradicionales ya que son menos susceptibles al ataque por termitas y a la descomposición por la acción de los hongos. ([http: A, 2004](#))

En el pacífico de Nicaragua (Masaya y Carazo) el sistema agroforestal más importante son las cercas vivas; la mayoría las usan para delimitación de las fincas; en menor porcentaje son utilizadas para protección, producción de leña y forraje. Las especies arbóreas más empleadas son: *Gliricidia sepium*, *Mangifera indica*, *Bursera simarouba*, *Spondias spp.*, *Ficus isophlebia*. (Jiménez, 1991)

Según Jiménez (1991), en los Departamentos de Carazo y Masaya los sistemas agroforestales de mayor frecuencia son las cercas vivas, en Carazo con el 56.90 % y en Rivas 61.90 %. El uso de las cercas vivas en los Departamentos de Carazo y Masaya para el agricultor es: delimitación de áreas, protección contra el viento y animales, producción de leña, obtención de postes y con menor uso para forraje del ganado. Entre las especies utilizadas se encuentran: Jiñocuabo (*Bursera simarouba* Jacq. Sarg), Jocote (*Spondia sp*), Chilamate (*Ficus isophlebia* Standl.) y Espadillo (*Yucca elephantipes* Regel).

Según López (1994), en el departamento de Granada y Rivas el sistema agroforestal de mayor importancia y frecuencia de establecimiento son las cercas vivas, en Granada con el 73 % y en Rivas con el 52 %. El uso de las cercas vivas en los Departamentos de Granada y Rivas para los agricultores es: delimitación y protección de las fincas y la obtención de otros beneficios como leña y frutos. Entre las especies utilizadas se encuentran: Jocote (*Spondia sp*), Madero Negro (*Gliricidia sepium*) (Jacq Steud), Pochote (*Bombacopsis quinatum*) (Jacq Dug), Jiñocuago (*Bursera simarouba*) (Jacq Sarg), Guachipilín (*Diphysa robinoides*) Benth, Laurel (*Cordia alliodora*) (Ruiz y Pav.) Cham.

En Rivas y Granada las cercas vivas constituyen un sistema muy utilizado, independientemente del tamaño de la finca. Las cercas vivas son utilizadas para delimitación y protección de la finca, así como para la obtención de subproductos tales como leña, postes, y frutas. Las especies frecuentes son: *Gliricidia sepium*, *Ficus isophlebia*, *Bombacopsis quinata*, *Bursera simarouba*, *Delonix regia*, *Mangifera indica*, *Spondias spp.*, y *Simarouba glauca* (Acetuno), son otras especies utilizadas. (López, 1994)

En el Mombacho, las cercas vivas no se utilizan con frecuencia, quizás debido a la disponibilidad de postes para cercos muertos; las especies utilizadas son: *Gliricidia sepium*, *Spondias spp.*, *Cordia alliodora*, *Erythrina sp.* (Helequeme), *Annona sp.*, *Euphorbia pulcherrime* (Pascua); en algunos casos utilizan cercas vivas como rompevientos, en este caso las especies presentes son *Yucca elephantipes* (Espadillo), *Bambusa sp.* y *Serena*. (Mendieta, 1997)

2.2.1. Establecimiento de las Cercas Vivas

2.2.1.1. Especies utilizadas

Las leñosas que se utilizan en las cercas vivas no sólo sirven para delimitar el potrero o la propiedad, si no que regularmente cumplen algún propósito adicional en la finca. Algunas son forrajeras, como es el caso de madero negro (*Gliricidia sepium*), poro (*Erythrina berteroana*), Leucaena (*Leucaena leucocephala*). (Pezo e Ibrahim, 1998). La producción de forraje en un árbol puede ser en forma de hojas, tallos y semillas. Los árboles forrajeros tienen un valor proteínico más alto que los pastos naturales (IRENA, 1992). Otras son frutales, como jocote (*Spondias purpurea*) y el marañón (*Anacardium occidentale*). Otras son maderables como pochote (*Bombacopsis quinatum*), ciprés (*Cupressus lusitanica*), cedro (*Cedrella odorata*), teca (*Tectona grandis*), caoba (*Swietenia macrophylla*), eucalipto (*Eucalyptus spp.*). (Pezo e Ibrahim, 1998)

Al utilizar especies maderables en las cercas, debe tenerse un cuidado especial para proteger la corteza del ingreso del alambre, lo cual afecta el valor comercial de la madera. Esto puede resolverse mediante la utilización de hojas de aluminio o metal colocándolas sobre el área donde ira el alambre, luego se pondrá el alambre que posteriormente se fijara con la grapa. (Pezo e Ibrahim, 1998)

2.2.1.2. Selección de especies

Es importante seleccionar especies con crecimiento rápido y aquellas que toleran podas frecuentes (cada 4 a 6 meses). (Jiménez y Vargas, 1998)

Las características de las especies para cercos vivos son las siguientes: a) Gran capacidad de rebrote; b) Reproducción por estacas; c) Madera resistente a la grapa; d) Usos complementarios de acuerdo con la ubicación en la finca, como: fijadores de nitrógeno, forrajeras, leñosas y/o postes, sombra, miel, estaca. (IRENA, 1992a)

Para muchos las cercas vivas no es más que hileras de plantas leñosas (una o mas especies); pueden ser también cactáceas, bromeliáceas o cualquier especie vegetal que sigue la línea de la propiedad ajustándose a su forma y dimensiones. (Otàrola, 1994)

2.2.1.3. Establecimiento

Un cerco vivo esta formado de una hilera de postes vivos para delimitar propiedades y/o áreas de cultivo para pastos. El establecimiento de un cerco vivo puede ser utilizado de tres formas: a) Por estacas prendedizas; b) A través de plántulas; c) Por siembra directa. (IRENA, 1992a)

2.2.1.3.1 Materiales de las cercas vivas

- Estacones de 5 – 15 cm de diámetro, y de 2.0 a 2.5 m de largo.
- Frecuentemente provienen de árboles adultos en cercas que no fueron podadas durante los últimos 12 – 24 meses.
- Estacones cortados en la “Fase de Menguante”. (Pezo e Ibrahim, 1998)

2.2.1.2.2 Manejo de las cercas vivas

- Para promover acumulación de reservas en la base, almacenarlos en posición vertical, bajo sombra, por 1 – 2 semanas.
- Antes de plantar, cortar el extremo basal en bisel o cono invertido (tipo “punta de lápiz”) y la porción distal en bisel. (Pezo e Ibrahim, 1998)

2.2.1.2.3 Siembra de las cercas vivas

- Enterrar los estacones a una profundidad de 20 a 40 cm.
- En terrenos muy húmedos, pelar un anillo en la corteza, justo en la porción que quedara debajo del nivel de suelo.
- Sembrar las estacas a distancia de 1 – 2 m.
- De preferencia, colocar el alambre 3 – 6 meses después de la siembra.
- Diferir la primera poda de las cercas hasta por lo menos un año después de establecidas. (Pezo e Ibrahim, 1998)

2.2.1.4. Relevancia de las cercas vivas

En los últimos años el sistema de cercas vivas ha tomado mayor relevancia económica y ecológica:

1. Sistema tradicional.
2. Relevancia ecológica:
 - Evita intervención del bosque para la búsqueda de postes.
 - Promueve la introducción de árboles en las fincas.
3. Relevancia económica:
 - Reduce los costos de construcción de cercas hasta en un 46 %.

4. Otros beneficios:

- Delimitan propiedades o potreros.
- Proveen de follajes y frutos.
- Aportan nutrientes al suelo.
- Pueden funcionar como “cortinas rompevientos”. (Pezo e Ibrahim, 1998)

2.2.1.5. Impacto de las cercas vivas

2.2.1.5.1 Impacto Medioambiental Positivo

- Mejoramiento del microclima (efecto rompevientos).
- Reducción de la erosión por agua y por viento.
- Mejoramiento de la infiltración del agua lluvia.
- Incremento en la biodiversidad de plantas (muchas especies espontáneas en el seto).
- Incremento en la biodiversidad de animales (hábitat para diferentes especies).
- Mejoramiento en el apacentamiento y la rotación.
- Forma parte de la diversidad del paisaje.
- Ciertos tipos de setos pueden incluir especies económicamente productivas, como por ejemplo sisal, cítricos

2.2.1.5.2 Impacto Medioambiental Negativo

- Concentración de depredadores de aves.
- Presencia de serpientes y otros animales dañinos.

2.2.1.5.3 Impacto sobre la producción ganadera

- Optimización del manejo del pastoreo y por lo tanto producción mejorada de carne.
- Mejoramiento de la comodidad para los animales, con un posible impacto positivo sobre su salud y crecimiento.
- Reducción del riesgo de conflictos entre los ganaderos y los agricultores; áreas ligeramente reducidas para los cultivos o las pasturas.

2.2.1.6. Contexto de Aplicación de las cercas vivas

La intensificación de la ganadería y de los cultivos agrícolas (cultivos de mercadeo, huertos, cosechas por fuera de estación)

1. Condiciones Favorables:

- Seguridad de la tenencia de la tierra.
- Suficiente espacio para cultivos.
- Disponibilidad de plantas.

2. Condiciones Desfavorables:

- Riesgo de incendios.
- Regulaciones de tenencia de la tierra en áreas comunales.
- Existencia de riesgos de efectos depresivos sobre cosechas vecinas.
- Falta de disponibilidad de fondos para establecer los setos.

2.3. Descripción de las especies

2.3.1. Madero negro

Nombre común: Madero negro.

Nombre científico: *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud.

Familia: Fabaceae.

Uso: Su madera se emplea en construcciones, ebanistería, durmientes de ferrocarriles, leña, postes corrientes, postes vivos para cercas, ornamentación y sombra de plantaciones de cacao, y aun de café. Es muy prendedizo, ya que sus ramas gruesas cortadas en secciones de aproximadamente 3 m de largo y enterradas en la base, o sea la parte que se cortó primero y que está más lejos de la punta, arraiga rápidamente. (IRENA, 1993)

Árbol de tamaño pequeño a mediano. Ampliamente conocido. Sus amariposadas flores son de color rosadito y se producen en racimos numerosos, cubriendo totalmente el árbol cuando está en floración. Fruto en vainas planas, dehiscentes, o sea que se abren para dejar escapar las semillas proyectándolas a distancia. La madera de este árbol es buena para leña y durmientes. Se usa también en construcciones de viviendas, especialmente rurales. Es bueno para sombra de café y cacao. Útil para el establecimiento de cercas vivas, en donde las ramas gruesas que se entierran retoñan y se convierten en arbolitos. Se propaga naturalmente por semillas. Ampliamente distribuidos en las Regiones Ecológicas I y II. Menos frecuentes en las Regiones III y IV. Común en algunas asociaciones en regeneración natural en bosques secundarios abiertos. En sombra de cafetales, Managua y Carazo. A lo largo de la Carretera Managua – Matagalpa, especialmente en la parte alta de la cuesta del Coyol. Abundante en el Balneario de El Transito y en el Km. 44 de la carretera vieja a León. Nueva Guinea, Zelaya Sur – Santa Rita, Managua – Asedadas, Boaco. (MARENA, 2002a)

Madero negro (*Gliricidia sepium*), es una especie indígena, considerada como una alternativa para balancear la proteína en la alimentación de bovinos, tanto en invierno como en verano. El madero negro es una de las especies más extendidas en América Central, se utiliza para establecer cercas y dar sombra a los animales en potreros con poco mantenimiento. (CATIE, 1997)

Madero negro (*Gliricidia sepium*), es una especie nativa de México y Centroamérica, que ha sido conocida y cultivada desde los tiempos pre - colombinos. (MARENA, 1995)

Esta especie de usos múltiples es de relevante importancia por su capacidad de fijar nitrógeno, lo cual la convierte en favorita para la recuperación de suelos degradados. La adaptabilidad a diferentes condiciones adversas, la resistencia a periodos prolongados de sequía y la capacidad de prosperar en suelos relativamente pobres hacen del Madero Negro una opción inevitable en la escogencia de especies para zonas diferentes que cumplan con sus requerimientos ambientales, así mismo es una de las más reconocidas y utilizadas especies en los sistemas agroforestales. (MARENA, 1995)

Gliricidia sepium: Árboles pequeños a medianos, hasta 12 - 20 m de altura, inermes; ramas puberulentas. Hoja alternas a ocasionalmente subopuestas, imparipinadas, hasta 30cm de largo; foliolos 5-20, generalmente opuestos, ocasionalmente alternos, ovados o elípticos, 2-7 cm. de largo y 1-3 cm. de ancho, haz glabra, envés escasamente pubescente y casi siempre con manchas moradas al secarse enteros, estipelas ausentes; estipulas diminutas. Inflorescencias racemosas, comúnmente en brotes cortos, racimos agrupados en los brotes viejos, 5-10 cm. de largo, cada uno densamente florecido, pedicelos 5-10 mm de largo, bràcteadas 1 mm e largo, deciduas; cáliz 4-5 mm de largo, a veces con 5 dientes cortos, glabro; pétalos 5, todos casi de la misma longitud, 1.5-2 cm. de largo, libres excepto por los pétalos de la quilla que se encuentra basalmente connados, rosados, estandarte redondeado, 20mm de largo y 5 mm de ancho, casi erecto debido a la reflexión desde el punto medio; estambres 10 o mas, diadelfos, el vexilar libre; estigma capitado. Legumbres 10-15 cm. de largo (excluyendo el estípite) y 2 cm. de ancho, dehiscentes, aplanadas, no septadas, las valvas duras y comúnmente torcidas en la dehiscencia, verdes, a veces matizadas de mirado-rojizo cuando inmaduras, café-amarillento claras cuando maduras. (Stevens y Ulloa, 2001)

2.3.2. Marango

Nombre común: Marango.

Nombre científico: *Moringa oleifera* Lam.

Familia: Moringaceae.

Uso: La madera del Marango no tiene las cualidades físicas mecánicas para ser consideradas maderable por lo que no es una especie productora de madera ni de leña. (MARENA, 2002b)

El Marango es originario del Sur de Himalaya, noreste de India, Bangladesh, Afganistán y Pakistán. En América Latina y Centroamérica fue introducido y naturalizado en los años 20 del siglo xx como árbol ornamental, cerca viva y cortina rompevientos. La madera del Marango no tiene las cualidades físicas mecánicas para ser considerada maderable, por lo que no es una especie productora de madera ni de leña. Los frutos, semillas, hojas y

tubérculos en estado tierno son consumidos en sopas o tostados como recurso proteico, rico en vitaminas A, B1, B3, B6 y C. El aceite industrial que se extrae de su semilla es de gran utilidad en la industria de maquinarias finas, además de ser utilizado en la industria de pinturas para textiles. (MARENA, B. 2002)

Alcanza de 7 a 12 m de altura y 20 a 40 cm de diámetro a la altura del pecho. Se considera un árbol mediano de copa ancha pero poco densa, copa abierta, tipo paraguas; fuste generalmente recto, pero ocasionalmente quebrado o mal formado. Ramas extendidas. Hojas grandes divididas en foliolos, ellos mismos con dos hileras de hojas de forma redondeadas, compuestas, alternas, tripinadas, con un longitud total de 30 a 70 cm. Las flores aparecen en racimos, son pequeñas de color blanco, olorosas, bisexuales con pétalos blancos, estambres amarillos, perfumadas. Frutos en cápsulas alargadas, trilobuladas (trígonos), dehiscentes de 20 a 60 cm. de longitud, aunque existen algunas variedades que llegar a alcanzar 120 cm, con 12 a 25 semillas por frutos. Las semillas son de forma redonda y color castaño oscuro con tres a las blanquecinas y cada árbol puede producir 15,000 a 25,000 semillas por año. (MARENA, B. 2002)

Moringa oleífera es un cultivo originario del norte de la India, que actualmente abunda en todo el trópico. La variedad de nombres tanto en inglés como vernáculos ilustra los muchos usos asignados al árbol y sus productos. En algunos lugares se conoce como “palo de tambor” debido a sus formas de sus vainas que es una de los principales productos alimenticios en la India y África. También se conoce como el árbol del rábano picante, debido al sabor de sus raíces, que los británicos utilizaban en la india como sustituto del rábano silvestre. En algunos sitios del este de África se le conoce como “el mejor amigo de mama”, nombre que indica que la gente conoce muy bien el valor del árbol. (Guevara, 1998)

Este cultivo puede ser propagado por medio de semillas o por reproducción asexual (estacas), aun en suelos pobres; soporta largos periodos de sequía y crece bien en condiciones áridas y semiáridas Es una de esas especies resistentes que requieren poca atención hortícola y crece rápidamente, hasta cuatro metros en un año. (Guevara, 1998)

El árbol brinda una innumerable cantidad de productos valiosos que las comunidades han aprovechado por cientos, tal vez por miles de años. La vaina verde, las hojas, las flores y las semillas tostadas son muy nutritivas y de consumen en muchas partes del mundo. El aceite de la semilla de *M. oleifera* puede utilizarse en la cocina, para producir jabones, cosméticos y combustibles para lámparas. Diferentes partes del árbol se utilizan en medicinas naturales. (Guevara, 1998)

Los residuos de la extracción del aceite de las semillas pueden utilizarse como acondicionador del suelo o como fertilizante y tienen potencial para ser utilizados como suplemento alimenticio avícola y ganadero. Las hojas verdes constituyen un mulch muy útil. Las semillas pulverizadas se utilizan en ungüentos/pomadas para el tratamiento de infecciones dermatológicas. (Guevara, 1998)

Desde hace muchos años los investigadores han estado examinando el potencial de la semilla de *M. oleifera* en el tratamiento de aguas, mediante la recolección de muestras preventivas de recipientes para almacenamiento de agua, tratadas con semillas de *M. oleifera* triturada, un coagulante natural, podría ser una alternativa viable para reemplazar parcial o completamente el alumbre y los demás productos químicos utilizados en el tratamiento de aguas. (Guevara, 1998)

Moringa oleifera: Plantas 2 – 8 m de alto, hojas 25 – 30 cm de largo, con folíolos elípticos a obovados, los laterales asimétricos, obtusos a redondeados en el ápice, obtuso a agudo o acuminados en la base, glabros. Paniculas 10 – 25 cm de largo, con ramas pubescentes, flores 12 – 15 mm de largo, blancas, fragantes; perianto reflexo y puberulento; sepalos lanceolados; pétalos espatulados; anteras amarillas; ovario pubescente. Frutos triquetros, 18 – 32 cm de largo y 0.9 - 2.2 cm de ancho, contraídos entre las semillas, valvas 3 - apostilladas; semillas 1 cm de largo, con 3 alas cactáceas. (Stevens y Ulloa, 2001)

Cultivada y naturalizada en la zona Pacífica; 0 - 500 - 1000 m; fl. y fr. todo el año, pero especialmente dic – feb y jul – ago; norte de África hasta la India, cultivado ampliamente en los trópicos. Las hojas y las flores se utilizan como alimento, las raíces como condimento y de las semillas se extrae un aceite muy apreciado (“Aceite de Behen”); en

Nicaragua se utiliza solamente como planta ornamental pero hay registros que indican que las hojas y flores se utilizan para preparar un te medicinal. “Marango”. (Stevens y Ulloa, 2001)

2.3.3. Laurel

Nombre común: Laurel

Nombre científico: *Cordia alliodora* (Ruiz & Pavón) Oken

Familia: Boraginaceae.

Uso: Madera de excelente calidad, muy apreciada, pule bien y se usa en ebanistería y construcciones generales. Se puede hacer: puertas, vigas, plataformas y barandas para vehículos, mangos de herramientas, muebles, chapas y madera terciada con fines decorativos. También durmientes de ferrocarril. (IRENA, 1992b). Puede usarse en construcciones generales, carpintería en general partes interiores de barcos botes y lanchas; acabados y divisiones interiores, muebles de lujo, ebanistería, gabinetes, contrachapados, chapas decorativas, instrumentos musicales o parte de estos, artículos torneados y artesanías. (MARENA, 2002b)

Es una especie pionera, comúnmente se le encuentra en áreas de bosques degradados o intervenidos. Es una especie con gran potencial para la reforestación debido a la calidad de sus maderas, a su exitoso empleo en sistemas agroforestales y a su adaptabilidad a variadas condiciones ambientales. (MARENA, 1995)

La madera del laurel es una madera comercial con múltiples cualidades que la hacen muy cotizada a nivel nacional e internacional. (MARENA, 1995)

Es una especie de crecimiento rápido; produce grandes cantidades de semillas que dispersa el viento fácilmente, lo cual le confiere una alta capacidad de colonizar áreas aledañas a los árboles y conforman rodales casi puros. Su madera es muy conocida y apreciada por sus características de fácil trabajo y gran calidad de acabados; además, el escaso grosor de

madera blanca en relación con la de color, hace posible aserrar trozas de dimensiones relativamente pequeña y colocan a la especie con gran potencial en la reforestación para producir madera aserrada. (CATIE, 1994)

Se encuentra desde México, Centroamérica, las Antillas hasta América del sur en el norte de Argentina y oeste de Brasil. En Nicaragua está ampliamente distribuido en casi todo el país en bosques secos de la región ecológica I, sector Pacífico y bosques húmedos de la región ecológica N, sector Caribe. El laurel se encuentra en Nicaragua en tres de las cuatro regiones ecológicas, siendo una especie que se adapta a muchos ecosistemas naturales e invertidos. El laurel es excelente como especie pionera, lo que permite repoblar las zonas afectadas por la frontera agrícola con el sistema de regeneración natural. Tiene un gran potencial para la reforestación debido a la calidad de su madera, a su exitoso empleo en sistemas agroforestales y a su adaptabilidad a variedad de condiciones ambientales. (MARENA, 2002b)

Árbol hasta de 25 m de altura y diámetro de 50 a 60 cm corteza finamente fisurada, grisáceo a café oscuro. Hojas simples, alternas, oblongas a elípticas de 7 a 15 cm de largo, eventualmente mayores de 25 cm y con cuatro a seis cm de ancho. Inflorescencia en panículas terminales grandes de 10 a 30 cm de ancho con flores blancas, numerosas, fragantes y melíferas, tornándose color marrón al secarse. Frutos en drupas secas ovoides con una sola semilla de cuatro a cinco mm de largo. La madera en condición seca tiene albura de color café y duramen café oscuro, textura media, grano levemente entrecruzado, superficie mediana a altamente lustrosa, olor y sabor no característicos. Sus propiedades mecánicas se clasifican de muy bajas a algo altas; secas fácilmente y no se producen defectos importantes; es resistente a hongos de pudrición e insectos y fácil de trabajar con maquinaria y herramientas manuales. (MARENA, 2002b)

Cordia alliodora: Árbol hasta 20 - 25 m de altura, ramitas terminando en dormancios ovoides, estrellado – pubescentes cuando jóvenes; plantas hermafroditas. Hojas deseadas, elípticas a angostamente elíptica, 5.2 – 17 cm de largo, 2 - 6.6 cm de ancho, ápice acuminado o agudo a obtusa, escasa a densamente estrellado – pubescentes en la haz; pecíolos (5 -) 8 - 28 (- 35) mm de largo. Inflorescencias terminales, paniculados, hasta 25 -

30 cm de ancho, pedicelos hasta 1.5 mm de largo y en forma de espuelas; cáliz tubular, 4.5 - 5.5 mm de largo, 10 – apostillado y estrellado – pubescente; corola marcescente, 9.5 - 12 mm de largo, blanca, 4 - 6 – lobada, los lobos oblongos de 5 – 7 mm de largo; estambres 4 - 6, los filamentos 9 – 12 mm de largo; escasamente pubescentes en el punto de inserción, las anteras oblongas y 1.5 – 2 mm de largo; ovario ovoide a muy ampliamente ovoide, estilo 4.5 - 6.5 mm de largo, estigmas claviformes. Fruto seco, elipsoide, 5 – 7 mm de largo de paredes delgadas y fibrosas, envuelto por la corola y el cáliz persistente. (Stevens, W.D. Ulloa, 2001)

Común en todas las zonas del país; 0 – 1100 m; Fl. y fr. dic – abr, México a Sudamérica, también en las antillas. Es muy apreciado como especie maderable y cultivada con este propósito en Centroamérica. (Stevens y Ulloa, 2001)

2.3.4. Cortez

Nombre común: Cortez

Nombre científico: *Tabebuia chrysantha* (Jacq.) Nicholson

Familia: Bignoniaceae

Usos de la madera: Construcciones pesadas, durmientes, mangos de herramientas, ejes de ruedas de carreta, plataformas de vehículos. (IRENA, 1993)

Otros usos: Plantas ornamentales por sus vistosas flores, leña y carbón de muy buena calidad. (IRENA, 1993)

El cortés se encuentra mayormente en el Pacífico y disperso en la Región Central. Madera estructural, fuerte para muebles y ensambladuras en general. Se ha usado para mangos de herramientas, trabajos de botes y cañas de pescar. (IRENA, 1992b)

Albura de color gris café claro, duramen café; textura media; grano entre cruzado; olor y sabor no característicos. (IRENA, 1993)

Madera de alta densidad, contracción volumétrica alta (16 %); durante el secado se presenta defectos (pequeños rajaduras); difícil de preservar, difícil de trabajar con herramientas y maquinarias. (IRENA, 1993)

Tabebuia chrysantha: Árbol hasta 30 m de altura y 50 cm de diámetro hojas palmadamente 5 - 7 foliolos ampliamente elípticos a oblonga - obovalos, ápice acuminado, lepidotos en la haz y en el envés estrellado - puberulentos al menos a lo largo de los nervios principales del envés y escasamente estrellado - pubescentes, flores amarillas, cáliz campanulado, 5-lobado, 5 - 13 mm de largo y 4 - 12 mm de ancho, estrellado - pubescente; corola tubular - infundibuliforme, 3 - 8 cm de largo. Cápsula linear - cilíndrica, hasta 50 cm de largo y 2 cm de ancho, escasamente estrellado - pubescente. (Stevens y Ulloa, 2001)

Raramente colectadas en Nicaragua, en bosques primarios, zona pacífica; 300 - 500 m; fl. feb; México a Perú. (Stevens y Ulloa, 2001)

III. MATERIALES Y METODO

3.1. Descripción del área de estudio.

3.1.1. Ubicación del área de estudio.

El presente trabajo de investigación se realizó en cinco fincas en la comunidad de Pacora, municipio de San Francisco Libre, ubicado a 59 km. de Managua, carretera panamericana, entre la latitud $12^{\circ}29'54''$ y longitud $86^{\circ}16'54''$, con una elevación de 50 msnm. Se localiza en la cuenca norte del lago de Managua entre la zona central y la costa Pacífico. (Alonso, 1999)



Figura N° 1. Localización del área en donde se llevo a cabo dicho estudio, Pacora 2005.

3.1.2. Clima

El clima del municipio es seco, con precipitaciones anuales que oscilan entre los 900 mm y 1200 mm, y de carácter muy irregular, con una temperatura promedio de 26.4° C aproximadamente. (Alonso, 1999)

3.1.3. Suelos

En la costa norte del lago de Managua se encuentra una planicie donde predominan los suelos de tipo vertisoles, los llamados llanos de color negro y textura arcillosa, poco permeable, se vuelve lodoso y encharcados en el invierno, mientras en el verano se contraen y resquebrajan causando estrés en las raíces de las plantas. (Alonso, 1999)

3.1.4. Selección del sitio

El estudio donde se empleó el sistema fue seleccionado en base a la disposición y disponibilidad del productor a la hora de necesitar su mano de obra. Las cercas vivas fueron establecidas en lugares con condiciones similares en las cinco fincas, por ejemplo, las pendientes fueron planas.

Dado que la comunidad de Pacora es un área degradada y presenta condiciones adversas para el crecimiento y desarrollo óptimo de las especies forestales y la vegetación, fue seleccionada para encontrar posible solución a este problema, ya que se intenta rescatar la cobertura vegetal que ha venido desapareciendo en las últimas décadas a causa del despale indiscriminado ocasionado por los pobladores de la zona, para comercializarla y obtener ingresos para su subsistencia.

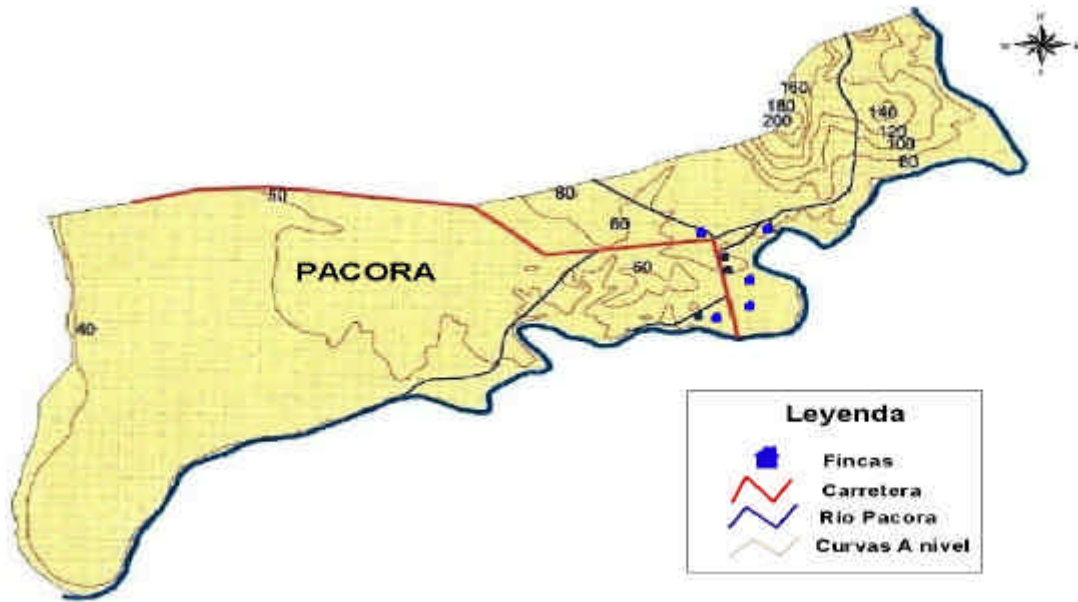


Figura N° 2. Localización de las fincas en el área en que se llevo a cabo el estudio, Pacora 2005.

3.2. Materiales utilizados

En esta investigación se utilizaron los siguientes materiales:

1. Regla métrica
2. Cinta métrica
3. Plántulas (Laurel , Cortez)
4. Estacas (Marango y Madero Negro)

3.3. Obtencion de las especies a plantar en dicho estudio.

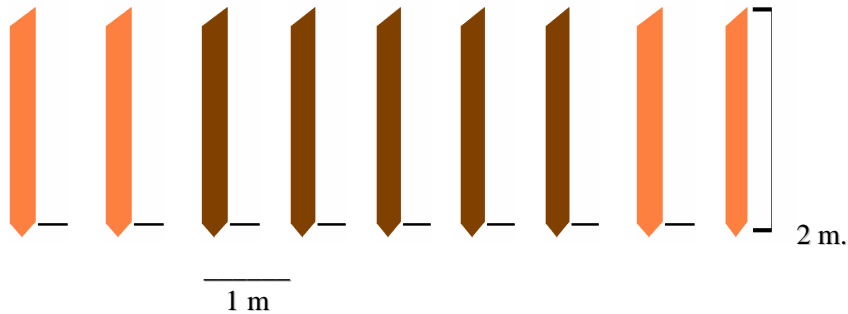
Se utilizaron dos tipos de material vegetal en este sistema: 1. Plantas las cuales se produjeron en el vivero privado de la cooperativa agropecuaria Ing. Humberto Tapia Barquero (CHELOL), a los cuales se les compraron las plantas y luego fueron trasladadas a dicho sitio de establecimiento, 2. Estacas las cuales se comprarón al productor de Masaya

Ing. Claudio Calero que en sus finca contaban con dichas especies, fueron cortadas y posteriormente trasladadas a dicha área de estudio.

3.4. Diseño Experimental.

3.4.1. Diseño y distanciamiento de las especies.

El diseño empleado en las fincas fue Bloque Completamente al Azar (B.C.A.). En cada finca se utilizaron 3 bloques y cada bloque consta de 4 parcelas para un total de 12 parcelas por finca. La parcela incluye 9 árboles o estacas, de los cuales 5 fueron evaluados por parcela y 20 por bloque. Las especies empleadas fueron las siguientes: dos especies maderables, Laurel (*Cordia alliodora*), Cortez (*Tabebuia chrysantha*) y dos especies forrajeras, Madero Negro (*Gliricidia sepium*), Marango (*Moringa oleifera*) con un tamaño de 2 m de altura. El distanciamiento de las especies maderables fueron de 2 metros para la parcela útil y 1 metro para los bordes, y el distanciamiento de las especies forrajeras fue de 1 metros tanto para la parcela útil como para los bordes. El ensayo se estableció en el inicio de la estación lluviosa el 05 de Julio de 2003.



Donde:

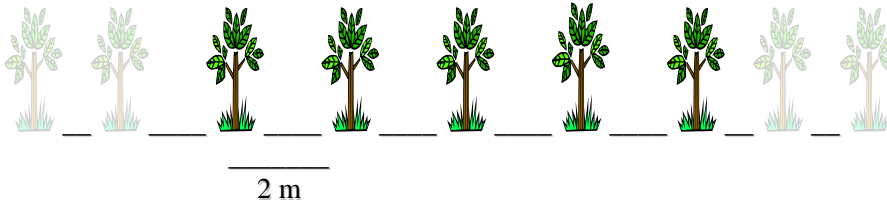


: Estacas que constituyen la parcela útil.



: Estacas que constituyen los bordes

Figura 3. Diseño de las especies plantadas por estacas.



Donde:



: Árboles que constituyen la parcela útil.



: Árboles que constituyen los bordes.

Figura 4. Diseño de las especies plantadas por plantas.

3.4.2. Variables Evaluadas

Las variables evaluadas en los primeros seis meses del establecimiento fueron: sobrevivencia tanto en plantas como en estacas y crecimiento en altura de las plantas, numero de rebrote en estacas y crecimiento de cada rebrote de las estacas. Este mismo diseño fue utilizado en cada finca, los datos se corrieron en el programa SPSS.

3.4.3. Evaluación de la sobrevivencia de plantas y estacas, incremento en altura de plantas, número de rebrote y crecimiento de los rebrotes.

El porcentaje de sobrevivencia de las especies se evaluó en base a 4 categorías, que fueron elaborados tomando como referencia una clasificación citada por Centeno (1993) y adaptándolas a las condiciones climáticas de dicha zona.

Cuadro1. Categoría para la evaluación de la sobrevivencia de plantas y estacas.

Categorías	Porcentaje de sobrevivencia.
Excelente	80 o más
Bueno	60 – 79
Aceptable	40 – 59
Malo	Menos del 40.

Adaptado de Centeno, 1993.

Para la evaluación del incremento en altura de las plantas y crecimiento de los rebrotes en las estacas se utilizó una clasificación citada por ([http: B.](#)), en la Revista cubana de ciencias agrícolas 2002, esta clasificación esta basada en 4 categoría de crecimiento después de 6 meses de establecidas.

Cuadro 2. Categorías para la evaluación del incremento de plantas y crecimiento de los rebrote en las estacas.

Categorías	Incremento en plantas (cm).	Crecimiento en rebrote (cm).
Excelente	Más de 50	De 100 a más
Bueno	De 30 – 49.9	De 50 – 99.9
Aceptable	De 10 –29.9	De 10 – 49.9
Malo	Menos de 9.9	Menos de 9.9

Adaptado de ([http: B.](#))

Para el análisis del número de rebrote en las estacas se elaboró un cuadro tomando como referencia una clasificación citada por ([http: B.](http://B.)), para la Revista Cubana de Ciencias Agrícolas 2002, y adaptándolo tomando en cuenta las difíciles condiciones climáticas a la cual se enfrentan dichas especies en la zona, esta clasificación está basada en 4 categoría de crecimiento después de 6 meses de establecidas.

Cuadro 3. Categoría del número de rebrotes en las estacas.

Categorías	Numero de rebrote por estacas
Excelente	De 10 a más
Bueno	De 5 – 9.99
Aceptable	De 3 – 4.99
Malo	Menos de 2.99

Adaptado de ([http: B.](http://B.))

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Sobrevivencia en plantas.

Según el cuadro 1 los resultados obtenidos en el estudio después de los primeros seis meses de su plantación demuestran que la especie del Cortez (*Tabebuia chrysantha*) presentó una sobrevivencia promedio del 60 % por finca, esto demuestra que la sobrevivencia fue buena según la clasificación del cuadro 1.

La especie Laurel (*Cordia alliodora*) mostró una sobrevivencia promedio del 87 % por finca luego de seis meses de ser evaluada. Esto indica que la sobrevivencia del Laurel fue excelente según el cuadro 1. (http C.) realizó un estudio en Costa Rica en el cual la especie laurel después de seis meses de establecida mostró una supervivencia de 84 %, dicho resultado fue similar al obtenido en nuestro estudio.

Cuadro 4. Resultados de sobrevivencia por finca y por especie en las plantas, Pacora 2004.

Finca	Especies	Porcentaje de sobrevivencia (%)
Alfredo	Cortez	60
	Laurel	100
Aura	Cortez	66.7
	Laurel	93.3
Eulalio	Cortez	73.3
	Laurel	73.3
Aurelio	Cortez	60
	Laurel	80
Eulogio	Cortez	40
	Laurel	86.7

4.2. Supervivencia de estacas.

En base a los resultados obtenidos en los primeros seis meses el Marango mostró una tasa de supervivencia promedio del 61 % por finca. La finca que presentó la más alta supervivencia fue la finca de don Alfredo con 84 %. La finca que obtuvo los resultados más bajos fue la finca de don Eulogio con un 40 %, debido principalmente a las condiciones climáticas que presenta el área; el suelo es muy árido y el invierno es irregular. Comparando este estudio con otro realizado en Azul, La Leona, León, el Marango presentó una supervivencia de 95 %. Factores que pudieron incidir en el menor porcentaje de supervivencia en nuestra área de estudio pudo deberse a la incidencia de insectos (hormigas) y las condiciones climatológicas de la zona. Sin embargo la supervivencia del Marango es considerada buena.

El Madero Negro mostró una supervivencia promedio del 61 %, esto demuestra que fue buena, la finca de don Alfredo se mostró mejor con un 84 %, esto pudo deberse a la influencia del río que pasa cerca de la finca, y la que presentó valores bajos fue la finca de don Eulogio con un 35 %, la causa posible de este bajo rendimiento son las condiciones climatológicas de la zona, principalmente la canícula ya que este déficit de agua afectó dichas especies. Un estudio realizado en Darío, Matagalpa, Nicaragua, demostró que la especie Madero Negro obtuvo una Supervivencia de 69 % similar al resultado obtenido en nuestro estudio (Rizo, 2000).

Cuadro 5. Resultados de sobrevivencia por finca y por especie considerando la variable sobrevivencia en las estacas, Pacora 2004.

Finca	Especies	Porcentaje de sobrevivencia (%)
Alfredo	Marango	84
	Madero Negro	83.7
Aurelio	Marango	73
	Madero Negro	83.3
Aura	Marango	58.6
	Madero Negro	63.6
Eulalio	Marango	47.6
	Madero Negro	35.3
Eulogio	Marango	40
	Madero Negro	36.8

4.3. Incremento promedio en altura de plantas.

En el cuadro 6 demuestra que el Cortez presentó un incremento promedio de 41.20 cm. En la finca de don Alfredo se obtuvo el mayor promedio con 114.44 cm. Probablemente esto se debió a que cerca de esta finca pasa el río (pacora), por tanto las plantas al ser transplantadas encontraron mejores condiciones para establecerse, y donde se obtuvo menor incremento fue en la finca de don Eulalio con 5.09 cm. (cuadro 6). En base a la clasificación del cuadro 2, indica que dicho incremento fue bueno, hay que tener presente las condiciones climatológicas y edáficas en las que se desarrollaron.

El Laurel mostró un incremento promedio de 53.45 cm. Obteniéndose el mayor crecimiento en la finca de don Alfredo con 107.46 cm, debido a las condiciones favorables de humedad que proporciona el río Pacora cuando las precipitaciones eran escasas. En la finca donde hubo un menor incremento fue donde don Eulogio con 11 cm., esta área fue afectada por las precipitaciones escasas y discontinúas. Téllez (1998) reporta incremento de 56.12 cm para el Laurel en seis meses en Azul – La Leona, León; el cual es similar en comparación

con el resultado obtenido en el estudio y en base a la clasificación catalogada como excelente.

En el análisis de varianza con respecto al incremento de la altura demuestra que no existe diferencia significativa en las fincas. El análisis demuestra que en todas las fincas el incremento en cuanto a la altura de las plantas fue similar en todas las fincas.

Cuadro 6. Incremento promedio en altura por finca del Cortez (*Tabebuia chrysantha*), y el Laurel (*Cordia alliodora*), Pacora 2004.

Finca	Especies	Incremento promedio en altura de las plantas (cm.)	Significancia P(0.05)
Alfredo	Cortez	114.44	0.780 ns
	Laurel	107.46	
Aurelio	Cortez	46.22	0.089 ns
	Laurel	59.91	
Aura	Cortez	28.66	0.125 ns
	Laurel	38.57	
Eulalio	Cortez	5.09	0.007 ns
	Laurel	22.54	
Eulogio	Cortez	8.83	0.128 ns
	Laurel	11.00	

4.4. Crecimiento promedio en altura de los rebrotes.

El Marango tuvo un crecimiento promedio de rebrotes de 144.16 cm., esto se debió a que dicha especie presenta una alta capacidad de generar rebrotes. En la finca de don Alfredo se obtuvo el mayor crecimiento con 264.52 cm., ya que se encontraba cerca de una fuente de agua, y la finca de don Eulalio presentó menor crecimiento con 19.56 cm. Algunos factores que pudieron incidir negativamente en el crecimiento de las plantas en la finca de don Eulalio tenemos la presencia de hormigas las cuales se alimentaban de los rebrotes que dichas plantas producían, también la escasa precipitación en la zona. De acuerdo a la clasificación propuesta esta especie presentó crecimientos promedios excelentes.

En rebrotes el Madero Negro presentó un crecimiento promedio de 30.87 cm., esto es debido a la estación seca prolongada que afectó el crecimiento de los rebrotes durante el período de estudio. La finca de don Alfredo presentó el mejor promedio de crecimiento de los rebrotes con 78.98 cm., un factor que pudo incidir positivamente fue la presencia cercana de un manto de agua. La finca que presentó menor crecimiento fue la finca de don Eulogio con 1.60 cm. (ver cuadro 7). Entre los factores que pudieron afectar el crecimiento de los rebrotes tenemos la escasez de lluvia, la presencia de animales como caballos y hormigas que ocasionaron daño a los rebrotes. Un estudio realizado en Cuba nos demuestra que dicha especie presentó un crecimiento de los rebrotes de 83.8 cm. ([http: B.](#)) el cual fue superior a nuestro estudio.

De acuerdo al análisis de varianza realizado donde se compara crecimiento de los rebrotes por finca de las especies se obtuvo diferencias significativas solo en la finca de don Eulogio. Lo cual indica que en esta finca de don Eulogio fue menor el crecimiento en cuanto a altura de los rebrotes (Cuadro 7).

Cuadro 7. Crecimiento promedio en altura de los rebrotes de Marango (*Moringa oleífera*) y Madero Negro (*Gliricidia sepium*), Pacora 2004.

Finca	Especies	Altura promedio de los rebrotes (cm.)	Significancia
Alfredo	Marango	264.52	0.000 *
	Madero Negro	78.98	
Aurelio	Marango	186.11	0.000 *
	Madero Negro	51.51	
Aura	Marango	215.63	0.000 *
	Madero Negro	19.95	
Eulogio	Marango	35	0.071 ns
	Madero Negro	1.60	
Eulalio	Marango	19.56	0.021 **
	Madero Negro	2.33	

4.5. Numero de rebrote promedio en las estacas.

El Marango mostró un promedio de 2.93 (3) rebrotes por estacas en las fincas, esto se debió a que dicha especie presenta una buena capacidad de generar rebrotes, la que mostró mayor cantidad de rebrote fue la finca de don Alfredo con 3.57 (4), esto pudo deberse a la cercanía del río (Pacora) y la que presentó menos cantidad fue la finca de don Eulalio con 2, esto pudo estar influenciado por las baja precipitaciones en la zona, de acuerdo a nuestra clasificación se ubica en la categoría aceptable.

El Madero Negro presentó una tasa promedio de 4.35 (4) rebrotes por estacas, esto se debió a que dicha especie presenta una alta viabilidad y numero de rebrotes, la finca que presentó la mayor cantidad fue la finca de doña Aura con un promedio de 7.76 (8) rebrotes por estacas, esto se pudo deber a que en esta finca se le dió un mayor cuidado a las estacas por parte del productor y la que presentó un menor número de rebrote promedio fue la finca de don Eulalio con 2 rebrotes por estacas, esto fue influenciado por la poca precipitación de la zona, según nuestra clasificación indica que dicha especie presenta un numero de rebrote por estaca aceptable.

En cuanto al análisis de varianza donde se comparó el número de rebrote promedio de las estacas por finca de las especies demostró que no hay diferencia significativa en todas las fincas a excepción de la de doña Aura, esto demuestra que en todas las fincas el crecimiento fue similar sólo en la de doña Aura, fue un poco mayor esto se debió al cuidado brindado por parte del productor esto favoreció el resultado final de dicha finca (ver cuadro 8).

Cuadro 8. Resultados de los análisis estadísticos por finca y por especie considerando la variable número de rebrote promedio de las estacas y análisis de varianza en cuanto al número de rebrote promedio en las estacas, Pacora 2004.

Finca	Especies	Número de rebrotes promedio de las estacas.	Significancia
Aura	Marango	3.44	0.003 *
	Madero Negro	7.76	
Alfredo	Marango	3.57	0.058 ns
	Madero Negro	4.59	
Aurelio	Marango	3.37	0.054 ns
	Madero Negro	4.44	
Eulogio	Marango	2.29	0.377 ns
	Madero Negro	3	
Eulalio	Marango	2	1.000 ns
	Madero Negro	2	

4.6. Comparación de sobrevivencia entre Plántulas y estacas.

Al comparar plantas y estacas en el cuadro 9 demuestra que tanto plantas como estacas presentaron una sobrevivencia buena, comportándose mejor las plantas ante las condiciones edáficas y climatológicas de la zona, cabe destacar que las estacas fueron más atacadas por insectos (hormiga y zompopos) además de animales (cerdos, chivos, caballos), dañando varias estacas que se encontraban dentro del ensayo, lo cual debilitaban a dichas especies, esto pudo incidir negativamente en la sobrevivencia y desarrollo de dichas especies.

Cuadro 9. Comparación de los resultados obtenidos por finca y por especie considerando la variable sobrevivencia en plántulas y estacas, Pacora 2004.

Finca	Especies	Sobrevivencia (%)
Alfredo	Plantas	80
	Estacas	83.85
Aurelio	Plantas	70
	Estacas	78.15
Aura	Plantas	80
	Estacas	61.1
Eulalio	Plantas	73.3
	Estacas	41.45
Eulogio	Plantas	63.35
	Estacas	38.4
Promedios.	Plantas	73.33
	Estacas	60.59

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

La sobrevivencia de las plantas en las fincas fue catalogada según la clasificación de categoría como buena, de las dos especies establecidas por plantas la que mejor se adaptó a las condiciones edáficas y climatológicas de la zona fue el Laurel mostrando una sobrevivencia de 87 %.

El incremento en altura de las especies Cortez y Laurel establecidas por plantas fueron bueno y excelente respectivamente según la clasificación del cuadro 4, la que mostró un crecimiento un poco mayor en cuanto a incremento de altura fue la especie Laurel con 53.45 cm.

En cuanto a la estacas la sobrevivencia fue aceptable según la clasificación de categoría, ambas especies mostraron sobrevivencia similar, mostrando ambas especies una sobrevivencia de 61 %, en general no hay diferencia en cuanto a crecimiento de estas dos especies.

El número de rebrote presentado por las especies Marango y Madero Negro según la clasificación de categoría fue aceptable, dado que ambas especies presentan numero de rebrotes similares pero la que presentó un mayor numero de rebrote la especie Madero Negro con 4 rebrotes por estacas.

En cuanto al crecimiento de los rebrotes de las estacas en las fincas fue catalogada según la clasificación de categoría como buena, de las dos especies la que presento mayor crecimiento de los rebrote fue la especie Marango el crecimiento de esta especie fue excelente con 144.16 cm. en comparación con el crecimiento del Madero Negro que fue aceptable con 30.87 cm.

5.2 Recomendaciones

Para el establecimiento de cercas vivas en la zona se recomienda utilizar la especie del laurel en planta, ya que esta obtuvo una excelente adaptación y sobrevivencia.

Realizar futuros estudios en esta zona, utilizando las mismas especies pero con diferentes tratamientos como abono, riego, etc., para mejorar su rendimiento, en cuanto a sobrevivencia y crecimiento de plantas.

Al utilizar el método de establecimiento de especies por estacas (asexual), procurar sembrar lo más pronto como sea posible las estacas ya que de lo contrario este método presenta rendimientos bajos en comparación con los rendimientos establecidos por plantas.

Incluir medidas y acciones para garantizar una mejor protección y manejo de dicho establecimiento en esta zona.

VI. BIBLIOGRAFIA.

- Alonso, E. 1999. Evaluación Financiera EXAN Bajo tres condiciones de bosque seco en el Municipio de San Francisco Libre, Tesis Ingeniero Forestal. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. 82p.
- Alonso J.; Febles G.; Ruiz T.; Gutiérrez J. 2002. Efecto de la fase lunar en el establecimiento de Piñón Floral (*Gliricidia sepium*) como cerca viva. Habana, Cuba.187p.
-
- _____ 2002. Establecimiento de Piñón Floral (*Gliricidia sepium*) como cerca viva bajo diferentes condiciones de explotación ganadera. Habana, Cuba.239p.
- Allaby M. 1994. Diccionario del Medio Ambiente. Madrid España. 421p.
- Beer, J.W.; Fassbender, H.W.; Heuvelop, J. 1989. Avances en la investigación Agroforestal. Turrialba, Costa Rica. 451p.
- Centeno, M. 1993. Inventario Nacional de plantaciones forestales en Nicaragua. Tesis Ingeniero Forestal. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. 79p.
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 1997. Manejo de Madero Negro (*Gliricidia sepium*) Walp. En regeneración natural. Noticias Agroforestales. *Agroforestría en las Américas* Vol. 4 N° 15: 29 pp.
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 2004. Turrialba, Costa Rica. Consultado el 14 de Nov. 2004. Disponible en <httpC://www.virtualcenter.org/es/ele/conferencia2/vbconfe19.htm>
- Guevara, R. 1998. Agroforestería y su contribución al alivio de la pobreza rural. *Agroforestería en las América* Vol. 5 N° 19: 4 - 5 pp.
- IRENA (Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente). 1993. Sistemas Agroforestales. Managua, Nicaragua. 8p.
- ICRAF, siglas en Ingles (Centro Internacional para la Investigación en Agroforestería, US). 2004. Consultado el 14 de Nov. 2004. Disponible en <httpA://Lead.virtualcenter.org/es/dec/toolbox/tech/22/ivef.htm#costs,2004>
-
- _____ 1993. Propiedades de 100 maderas nicaragüenses. Managua, Nicaragua. 185p.
-
- _____ 1992a. Selección de Especies arbóreas potenciales acorde con la ecología. Managua, Nicaragua. 8p.

-
- 1992b. Árboles Forestales útiles para su propagación. Managua, Nicaragua. 263p.
- INTA (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria). 1997. Cerca vivas. Managua, Nicaragua. 15p.
- Jiménez, F.; Vargas, A. 1998. Apuntes de clase del curso corto: Sistemas Agroforestales. Turrialba, Costa Rica. 360p.
- Jiménez, J. 1991. Inventario de Sistemas Agroforestales Tradicionales en Fincas pequeñas de Masaya. Carazo, Nicaragua. Tesis Ingeniero Forestal. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. 59p.
- López, N. 1994. Identificación de Sistemas Agroforestales Tradicionales en Fincas de los departamentos de Granada y Rivas. Tesis Ingeniero Forestal. Nicaragua. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. 52p.
- Mendieta, M. 1997. Sistemas Agroforestales. Managua, Nicaragua. 63p.
- MARENA (Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales). 2003. II Informe GEO. Gobierno de Nicaragua. Managua, Nicaragua. 147p.
-
- 2002a. Biogeografía de Nicaragua. Managua, Nicaragua. 547p.
-
- 2002b. Guía de especies Forestales de Nicaragua. Managua, Nicaragua. 316p.
-
1995. Especies para Reforestación en Nicaragua. Managua Nicaragua. 185p.
- Moreno, M.; Calderón, G. 2000. Evaluación EX – ANTE en los sistemas café con sombra y Barrera viva en la sub cuenca del río Calico, San Dionisio, Matagalpa. Managua, Tesis Ingeniero Forestal. Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. 72p.
- Otarola, A. 1995. Cercas de Madero Negro: Práctica agroforestal para sitios con estación seca marcada. *Agroforestería en las Américas*. Año 2 N°5: 24 – 30 pp.
- Otarola, A. 1994. Las Cercas vivas de Madero Negro (*Gliricidia sepium*). Turrialba, Costa Rica. 60p.
- Pezo, D. Ibrahim, M. 1998. Sistemas Agroforestales. Turrialba, Costa Rica. 275p.
- Rizo, J. 1999. Evaluación de las plantaciones forestales en Darío Matagalpa. Tesis Ingeniero Forestal. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. 89p.

- Seoanez M. 1996. El gran diccionario del Medio Ambiente y de la contaminación. Madrid, España. 807p.
- Stevens, W.D.; Ulloa, C. 2001. Flora de Nicaragua. St. Louis, Missouri. U.S.A. 2661p.
- Téllez, I. 1998. Comportamiento en sobrevivencia, crecimiento y producción de biomasa seca De 30 especies forestales, bajo condiciones de la zona seca de Azul, La Leona, León. Tesis Ingeniero Forestal. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. 56p.
- Universidad de Ciencias Agrícolas. 2004. (resultados de cercas vivas). Habana, Cuba. Consultado el 14 de Nov. 2004. Disponible en <http://www.ica.info.cu/reca/tomo36/no3/alonso.htm>

ANEXOS

Anexo 1. Glosario de términos

Abono: Material que se añade al suelo para aumentar su fertilidad y su capacidad de rendimiento.

Abono NPK: Abono ternario que contiene, como nutrientes esenciales, Nitrógeno, Fósforo y Potasio.

Abono Orgánico: Conjunto de nutrientes de origen más o menos Orgánico. Los más importantes son el estiércol, las materias fecales, parte de los residuos sólidos urbanos, las aguas residuales urbanas y los abonos verdes.

Abundancia: Gran cantidad. 2. Número relativo de individuos de cada especie que componen una asociación. 3. Cantidad relativa de una sustancia en la corteza terrestre.

Accesibilidad: capacidad o facilidad de acceso.

Actividad: Catálogo de actuaciones propias de un ente determinado.

Afluyente: 1. Curso de agua que vierte a otra generalmente mas importante. 2. Agua o liquido que entra en un lugar.

Agente: Todo lo que produce, o puede producir, un efecto determinado.

Agrario: Referente al campo.

Agricultura: Conjunto de actividades desarrolladas por el hombre para obtener productos del campo útiles para su subsistencia y desarrollo.

Alimento: Producto que por sus características es susceptible de ser utilizado como nutritivo, como producto dietético o en nutrición humana.

Altitud: Altura sobre un nivel de referencia dado.

Altura de un árbol: Distancia vertical entre el nivel del suelo y la punta más alta del árbol.

Animal: Ser vivo heterótrofo, que aparte de realizar otras funciones vegetativas, posee coordinación nerviosa y es capaz de moverse por impulso propio.

Ápice: Punto culminante o externo de un órgano.

Árbol: Vegetal leñoso de al menos 5 m. de altura, cuyo tronco se ramifica a cierta altura del suelo, lo que lo diferencia de los arbustos.

Árido: Medio Ambiente con muy poca humedad.

Bosque: Agrupación vegetal en la que predominan los árboles y otros vegetales leñosos, con un vuelo de cierta espesura.

Bosque Tropical: Formación arbórea propia de la zona tropical. Representa algo más de la mitad de la fito masa mundial, por lo que sus funciones de protección, regulación y producción son importantísimos.

Calidad: Aproximación de una composición de una materia o de un producto al óptimo.

Crecimiento: El crecimiento de un árbol es su aumento en el tiempo. Se puede expresar en términos del diámetro, altura, área basal o volumen.

Clima: Manifestación del estado del tiempo atmosférico.

Conservación: Uso de un bien con obtención actual de beneficio, manteniendo su potencialidad de rendimiento para el fruto.

Deficiencia de agua inicial: Déficit del contenido de agua en una zona dada del suelo respecto a la que contenía al comienzo de una estación lluviosa.

Deforestación: Eliminación de masa forestal.

Delimitar: Señalar sobre el terreno una parcela.

Densidad: Cuantificación de una magnitud por unidad de espacio.

Desarrollo: Avance humano que comprende procesos culturales, medio Ambiente, relaciones sociales, educación, producción, consumo y bienestar.

Desértico: 1. Propio del desierto. 2. Zona poco cubierta por la vegetación.

Deshidratación: Pérdida anormal del agua de un tejido, de un individuo o de un material.

Determinar: 1. Definir la especie o entidad taxonómica a que pertenece un espécimen. 2. Definir las características de las entidades taxonómicas o los límites entre estas.

Diseño: Técnica para realizar un experimento que es referido a la forma de asignar los distintos tratamientos. Permite discriminar las fuentes de variación de los resultados de las correspondientes a los factores controlados y de las debidas a otros factores que tienen en cuenta.

Diversidad: Variedad y abundancia de especies.

Ecodesarrollo: Desarrollo teniendo en cuenta tanto factores económicos como ecológicos.

Ecología: Ciencia que estudia los organismos en relación con el medio que los rodea y la influencia de este en los procesos orgánicos.

Economía: Ciencia que estudia los esfuerzos de la sociedad para analizar y desarrollar sus recursos. 2. Ordenación adecuada de los órganos y funciones vitales de un organismo.

Ecosistema: Unidad ecológica fundamental que comprende el biotipo y la comunidad de los seres vivos a la que este pertenece.

Educación Ambiental: Acción y efecto de formar e informar a colectividades sobre todo lo relacionado con la definición, conservación y restauración del conjunto formado por los distintos elementos que componen el medio ambiente.

Efecto: Manifestación típica de un fenómeno o propiedad debido a causas determinada.

Efecto de borde: Influencia ejercida por dos comunidades en su zona de transición.

Elección de especies: En selvicultura y en ordenación de montes, determinación de las especies que hablan de formar la masa del monte.

Elementos climáticos: Elemento meteorológico característico de un clima: temperatura, humedad, insolación, velocidad y dirección del viento, nubosidad, heladas, visibilidad, temperaturas junto al suelo, etc.

Ensayo: Prueba experimental de una propiedad o de un proceso.

Especie: 1. Conjunto de poblaciones naturales, real o potencialmente capaces de compartir e intercambiar entre si un mismo acervo génico y que constituyen un colectivo reproductor. 2. Nivel taxonómico fundamental, de categoría inferior al género, reconocido en el código internacional de nomenclatura biológica.

Estadística: 1. Ciencia del tratamiento de la información que contiene series de daños procedentes de observaciones de fenómenos colectivos, en que el gran numero de factores de variación que intervienen hace necesarios modelos probabilísticas para que las conclusiones, leyes o decisiones basadas en los mismos, se les puede asignar una confianza medible. 2. Colección de datos relativos a un fenómeno aleatorio.

Estimación: Valoración que se da a una cosa o situación.

Evaluación: Proceso cuyo objetivo es valorar o comparar las consecuencias de distintas alternativas de actuación, para orientar la toma de decisiones hacia la alternativa más adecuada en cada caso concreto.

Factor: 1. Cada término de un producto. 2. Agente que induce o modifica un efecto físico, químico o biológico. 3. Carácter de un experimento factorial, que se considera como posible causa de variación. 4. Función, generalmente lineal, de los valores observados que se considera parte constituyente de los mismos.

Fauna: Conjunto de especies animales que viven en determinados territorios o ambientes.

Flora: Conjunto de plantas que pueblan determinados territorios o ambientes.

Forraje: Hierba seca o parte de ella en verde, que se da al ganado por su alimento.

Forraje: Leguminosas o gramíneas herbáceas utilizables en la alimentación del ganado.

Incremento: La magnitud del crecimiento.

Interacción: Acción mutua.

Nutrientes: Sustancia que se usa fisiológicamente como tal o transformada por procesos químicos para la nutrición.

Producción: Incremento total de la biomasa de un ecosistema o de uno de sus niveles tróficos.

Recuperación de Suelo: Tratamiento de un territorio degradado, consistencia en la aplicación de materiales con contenido orgánico.

Vegetación: Conjunto de planes y de asociaciones vegetales que viven en un mismo lugar. (Stevens y Ulloa, 2001)

Galería de fotos.



Foto 1 y 2. Traslado y establecimiento de las estacas para las cercas vivas, Pacora 2004.



Foto 3. Especie forestal Laurel (*Cordia alliodora*) establecidas por plantas utilizadas para el establecimiento de cercas vivas, Pacora 2004.



Foto 4. Especie forestal Cortez (*Tabeuia chrysantha*) establecidas por plantas, utilizadas para el establecimiento de cercas vivas, Pacora 2004.



Foto 5. Especie forestal Marango (*Moringa oleifera*) establecidas por estacas, utilizadas para el establecimiento de cercas vivas, Pacora 2004.



Foto 6. Especie Madero Negro (*Gliricidia sepium*) establecidas por estacas utilizadas para el establecimiento de cercas vivas, Pacora 2004.

