

**UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO EPSA**



TRABAJO DE GRADUACIÓN

**ÁRBOLES EN POTREROS DE FINCAS GANADERAS, EN EL EJIDO MUNICIPAL
DE SANTA ANA, PETÉN**

CARLOS MANUEL FERNÁNDEZ MILIÁN

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2007.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**ÁRBOLES EN POTREROS DE FINCAS GANADERAS, EN EL EJIDO MUNICIPAL
DE SANTA ANA, PETÉN**

**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**POR
CARLOS MANUEL FERNÁNDEZ MILIÁN**

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRÓNOMO

EN

RECURSOS NATURALES RENOVABLES

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIADO

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

RECTOR

LIC. CARLOS ESTUARDO GÁLVEZ BARRIOS

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO:	Ing. Agr. Francisco Javier Vásquez Vásquez
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr. Walter Arnoldo Reyes Sanabria
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr. Danilo Ernesto Dardón Ávila
VOCAL CUARTO:	Br. Mirna Regina Valiente
VOCAL QUINTO:	Br. Nery Boanerges Guzmán Aquino
SECRETARIO:	Ing. Agr. Edwin Enrique Cano Morales

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2007.

Guatemala, Noviembre de 2007

**Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala**

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el, **TRABAJO DE GRADUACIÓN: ÁRBOLES EN POTREROS DE FINCAS GANADERAS, EN EL EJIDO MUNICIPAL DE SANTA ANA, PETÉN**, como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación, me suscribo,

Atentamente,

Carlos Manuel Fernández Milián

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS

Divino creador, por haberme permitido nacer y disfrutar de la vida durante todo este tiempo al lado de mi familia. Por todas las bendiciones recibidas y por permitirme alcanzar mis metas.

MI PADRE

Felipe Fernández Sánchez por todo su amor y comprensión, que siempre confió en mí, quien es parte fundamental en el logro de mis metas, con todo el amor del mundo, que Dios te tenga en su Gloria.

MI MADRE

Laura Elena Milián Ortiz, gracias por todo el apoyo, confianza y sabios consejos, que siempre me ha brindado, gracias de todo corazón y con quien comparto este triunfo.

MIS HERMANOS

Luís Felipe Fernández Milián y Carmen Adela Fernández Milián, que les sirva de ejemplo de superación y que todo es posible con Fe en Dios, esfuerzo, y dedicación.

MI NOVIA

Lyz Mellina Colocho Carrillo, Por el inmenso amor que tiene hacia mi persona, Dios una nuestras vidas para toda la eternidad.

AMIGOS Y AMIGAS

Por todo los momentos compartidos, y por haber estado siempre a mi lado en los buenos y malos momentos, que Dios los bendiga, y les de muchas bendiciones.

AGRADECIMIENTOS

A:

La Universidad de San Carlos de Guatemala, Alma Mater del Saber, y a la Facultad de Agronomía por todas sus grandes enseñanzas.

El proyecto CATIE / NORUEGA PD por el apoyo en el financiamiento para la realización de mi Ejercicio Profesional Supervisado.

El M-Sc. Marvin Salguero, por la supervisión y amistad brindada, agradeciendo su orientación y comprensión, que Dios bendiga su familia y a usted.

El M-Sc. Jorge Cruz, Coordinador Nacional CATIE / NORUEGA PD, por el apoyo brindado en mi Ejercicio Profesional Supervisado, y por su ayuda, orientación y tiempo dedicado en el análisis de información y ejecución de mis informes.

El Dr. Danilo Pezo, por sus consejos y confianza brindada, en las diferentes situaciones presentadas, en el proyecto con todos mis compañeros.

Mi compañero de EPS, Axel Álvarez, por su valiosa amistad, apoyo y compañerismo que siempre nos mantuvo unidos en los lugares trópicos.

Mis compañeros universitarios, especialmente a Guillermo, Rafael, Santiago y José Carlo, fue un gusto haber estudiado juntos y compartir con todos y cada uno de ustedes.

ÍNDICE GENERAL

TRABAJO DE GRADUACIÓN, ÁRBOLES EN POTREROS DE FINCAS GANADERAS EN EL EJIDO MUNICIPAL DE SANTA ANA, PETÉN.....	1
RESUMEN.....	1
CAPÍTULO I DIAGNÓSTICO DE LA ZONA PILOTO DEL PROYECTO CATIE/NORUEGA, PETÉN	3
1.1 INTRODUCCIÓN.....	4
1.2 OBJETIVO.....	5
1.3 METODOLOGÍA.....	6
1.3.1 <i>I Fase de Gabinete</i>	6
1.3.1.1 Elaboración del Plan de Diagnóstico.....	6
1.3.1.2 Recopilación de Información.....	6
1.3.1.3 Definición del área a trabajar:.....	6
1.3.1.4 Tabulación de información:.....	7
1.3.2 <i>Fase de Campo</i>	7
1.3.2.1 Ubicación y reconocimiento del Área de trabajo:.....	7
1.3.2.2 Presentación con los productores de la Zona Piloto:.....	7
1.3.2.3 Reunión con los Productores:.....	7
1.3.3 <i>II Fase de Gabinete</i>	8
1.3.3.1 Tabulación de información:.....	8
1.3.3.2 Elaboración del Diagnóstico:.....	8
1.4 RESULTADOS.....	9
1.4.1 <i>Descripción General</i>	9
1.4.1.1 Localización y Acceso:.....	9
1.4.1.2 Ubicación Geográfica:.....	9
1.4.1.3 Zona de Vida.....	10
1.4.1.4 Información Climática.....	10
1.4.1.4.1 Precipitación Pluvial.....	10
1.4.1.4.2 Temperatura.....	10
1.4.1.4.3 Humedad Relativa:.....	11
1.4.1.5 Altitud:.....	11
1.4.1.6 Geología y Suelos:.....	11
1.4.2 <i>Información Demográfico-Social</i>	12
1.4.2.1 Población:.....	12
1.4.2.2 Salud.....	12
1.4.2.3 Educación:.....	12
1.4.2.4 Actividad Económica:.....	12
1.4.2.5 Población y Etnia:.....	13
1.4.3 <i>Problemática General de la Zona Piloto:</i>	13
1.4.3.1 RECURSO BOSQUE:.....	15
1.4.3.2 RECURSO HÍDRICO.....	15
1.5 CONCLUSIONES.....	16
1.6 BIBLIOGRAFÍA.....	17
1.7 ANEXOS.....	18
CAPÍTULO II INVESTIGACIÓN	21
DINÁMICA DE LA REGENERACIÓN NATURAL Y FACTORES ANTROPOGÉNICOS ASOCIADOS AL ESTABLECIMIENTO Y DESARROLLO DE ÁRBOLES EN POTREROS DE FINCAS GANADERAS, EN EJIDO MUNICIPAL SANTA ANA, PETÉN.....	21
2.1 INTRODUCCIÓN.....	22
2.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	23
2.3 MARCO TEÓRICO.....	24
2.3.1 <i>MARCO CONCEPTUAL</i>	24
2.3.1.1 La regeneración natural de árboles en potreros.....	24
2.3.1.2 Dispersión de Semillas.....	25
2.3.1.3 Árboles en Potreros.....	27

2.3.1.4	Quemas y Pastoreo	28
2.3.1.5	Factores determinantes de la Regeneración natural en pasturas activas	31
2.3.1.6	Sucesión ecológica	31
2.3.1.7	Pastizales naturales	32
2.3.1.8	Pastizales antropogénicos ó seminaturales	33
2.3.1.9	Muestreo	34
2.3.1.9.1	Selección y Delimitación de la Zona de Estudio	34
2.3.1.9.2	Método para situar la muestra y las Unidades Muéstrales	34
2.3.1.9.3	Tamaño de las unidades muestrales y tamaño de la muestra	34
2.3.1.9.4	Análisis Computacional de la Información de Campo	37
2.3.1.9.5	Compose	37
2.3.1.9.6	Twinspan	37
2.3.2	<i>MARCO REFERENCIAL</i>	37
2.4	OBJETIVOS	38
2.4.1	<i>GENERAL</i>	38
2.4.2	<i>ESPECÍFICOS</i>	38
2.5	METODOLOGÍA	39
2.5.1	<i>DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO</i>	39
2.5.2	<i>RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN GENERAL</i>	39
2.5.3	<i>SELECCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO</i>	39
2.5.4	<i>RECONOCIMIENTO DEL ÁREA DE ESTUDIO</i>	40
2.5.5	<i>MARCO MUESTRAL</i>	40
2.5.5.1	Tipo de muestreo	40
2.5.5.2	Determinación de la forma y tamaño de la unidad muestral	40
2.5.5.3	Tamaño y diseño de la unidad muestral	41
2.5.6	<i>DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA</i>	43
2.5.7	<i>INFORMACIÓN A RECARAR DENTRO DE CADA PARCELA</i>	43
2.5.7.1	Brinzales	43
2.5.7.2	Latizales	43
2.5.7.3	Fustales	43
2.5.7.4	Otras variables	43
2.5.8	<i>VARIABLES DERIVADAS</i>	44
2.5.8.1	Frecuencia relativa	44
2.5.8.2	Densidad relativa	44
2.5.8.3	Área basal relativa	45
2.5.9	<i>ANÁLISIS COMPUTACIONAL COMPARATIVO ENTRE PARCELAS</i>	45
2.5.10	<i>FACTORES DE MANEJO DENTRO DE LOS POTREROS</i>	46
2.5.11	<i>LINEAMIENTOS GENERALES DE MANEJO</i>	46
2.5.12	<i>MONITOREO DE PARCELAS</i>	46
2.6	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	47
2.6.1	<i>RIQUEZA FLORÍSTICA</i>	47
2.6.2	<i>COMPOSICIÓN DE ESPECIES INDICADORAS</i>	47
2.6.3	<i>ABUNDANCIA DE ESPECIES EN ÁREA DE MUESTREO</i>	48
2.6.4	<i>DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS</i>	53
2.6.5	<i>ÍNDICES DE VALOR DE IMPORTANCIA DE COTTAM (IVI)</i>	53
2.6.6	<i>REGENERACIÓN NATURAL EN POTREROS ACTIVOS</i>	55
2.6.7	<i>DINÁMICA DE LA REGENERACIÓN NATURAL EN POTREROS ACTIVOS</i>	57
2.6.7.1	Especies arbóreas con regeneración natural activa en potreros activos	60
2.6.7.2	Especies arbóreas con regeneración natural limitada en potreros activos	61
2.6.8	<i>MORTALIDAD DE LA REGENERACIÓN NATURAL</i>	61
2.6.9	<i>EL FUTURO DE LA COBERTURA ARBÓREA EN POTREROS ACTIVOS</i>	64
2.6.10	<i>ANÁLISIS DE GRUPO</i>	65
2.6.10.1	Dendrograma y componentes principales	65
2.6.10.2	Dendrograma y componentes principales en Latizales	67
2.6.10.3	Dendrograma y componentes principales en fustales	69
2.7	CONCLUSIONES	72
2.8	BIBLIOGRAFÍA	73

CAPÍTULO III	INFORME FINAL DE SERVICIOS REALIZADOS EN EJIDO MUNICIPAL SANTA ANA, PETÉN	75
3.1	PRESENTACION.....	76
3.2	OBJETIVOS.....	77
3.2.1	<i>OBJETIVO GENERAL</i>	77
3.2.2	<i>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</i>	77
3.3	APOYO Y PARTICIPACIÓN INSTITUCIONAL.....	78
3.4	DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS.....	78
	3.4.1 <i>IMPLEMENTACIÓN DE VIVEROS FORESTALES CON ESPECIES DE ALTO POTENCIAL ENERGÉTICO EN EL EJIDO MUNICIPAL SANTA ANA, PETÉN</i>	78
	A. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	78
	B. OBJETIVOS.....	79
	C. METAS.....	79
	D. METODOLOGÍA.....	79
	E. RESULTADOS.....	80
	F. EVALUACIÓN.....	87
	3.4.2 <i>CAPACITACIÓN CON PRODUCTORES DE LA ZONA PILOTO, SOBRE MANEJO DE ÁRBOLES EN LOS POTREROS</i>	87
	A. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	87
	B. OBJETIVOS.....	88
	C. METAS.....	88
	D. METODOLOGÍA.....	88
	E. RESULTADOS.....	89
	F. EVALUACIÓN.....	89
3.5	CONSIDERACIONES FINALES.....	90
3.6	APENDICES.....	91

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Ubicación geográfica de las dos comunidades trabajadas en ejido municipal, 2006.....	10
Cuadro 2. Fincas en las que se realizó la investigación en Ejido Municipal, El Chal, Petén, 2005.	40
Cuadro 3. Tamaño y número de parcelas levantadas de fustales, latizales, brinzales y plántulas, por cada unidad muestral en Ejido Municipal, el Chal, Petén, 2005.	41
Cuadro 4. Número de Familias, géneros y especies registrados en los tres estados de desarrollo de árboles y arbustos en 12 potreros activos en Santa Ana, Petén.	47
Cuadro 5. Especies de árboles y arbustos presentes como Fustales, Latizales y Brinzales.	48
Cuadro 6. Abundancia general de especies arbóreas y arbustivas en las parcelas de muestreo.	49
Cuadro 7. Abundancia general de Brinzales tomadas en las parcelas de muestreo.	50
Cuadro 8. Abundancia general de Latizales tomadas en las parcelas de muestreo.	51
Cuadro 9. Abundancia general de Fustales tomadas en las parcelas de muestreo.	52
Cuadro 10. Valores de densidad relativa (DR), frecuencia relativa (FR), área basal relativa (ABR) y el valor de importancia (VI) de las 10 especies adultas más importantes.	54
Cuadro 11. Valores de densidad relativa (DR), frecuencia relativa (FR), área basal relativa (ABR) y el valor de importancia (VI) de las 10 especies juveniles más importantes.	54
Cuadro 12. Valores de densidad relativa (DR), frecuencia relativa (FR) y el valor de importancia (VI) de las 10 especies más importantes.	55
Cuadro 13. Porcentaje de mortalidad de cada especie.	62
Cuadro 14. Causas de la mortalidad de la regeneración natural en el monitoreo 1.	62
Cuadro 15. Causas de la mortalidad de la regeneración natural en el monitoreo dos.	63
Cuadro 16. Listado de productores ganaderos participantes y especies forestales producidas en vivero.	81

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Climadiagrama para el Departamento de el Petén, estación de Flores,	11
Figura 2. Zonas piloto del Proyecto CATIE/NORUEGA.	19
Figura 3. Zonas de Vida del Proyecto CATIE/NORUEGA.	20
Figura 4: Parcela de Muestreo para Bosque Secundario.....	35
Fuente: Orozco y Brumér (2002).	35
Figura 5. Número y distribución espacial esquematizada de las parcelas de muestreo de vegetación arbórea (PC para plántulas y brinzales, C para latizales y P para fustales), tomado de Esquivel (2005).	36
Figura 6. Parcela de Fustales.....	42
Figura 7. Parcela de muestreo para Brinzales y Latizales.	42
Figura 8. Abundancia por Especie.....	50
Figura 9. Abundancia de especies Brinzales.	51
Figura 10. Abundancia de especies Latizales.....	52
Figura 11. Abundancia de especies Fustales.	53
Figura 12. Dinámica de Brinzales.....	57
Figura 13. Abundancia de especies en levantamiento de datos.....	58
Figura 14. Abundancia de especies Brinzales.....	58
Figura 15. Abundancia de especies Latizales.....	59
Figura 16. Abundancia de especies Fustales.	59
Figura 17. Causas de mortalidad en monitoreo 1.	63
Figura 18. Causas de mortalidad en monitoreo 2.	64
Figura 19. Dendrograma brinzales.	66
Figura 20. Análisis de los componentes principales en Brinzales.	67
Gráfico tridimensional en la proyección de los tres primeros componentes (R1, R2 y R3)	67
Figura 21. Dendrograma Latizales.	68
Figura 22. Análisis de los componentes principales en Latizales.....	68
Figura 23. Dendrograma Fustales.	70
Figura 24. Análisis de los componentes principales en Fustales.....	70

TRABAJO DE GRADUACIÓN, ÁRBOLES EN POTREROS DE FINCAS GANADERAS EN EL EJIDO MUNICIPAL DE SANTA ANA, PETÉN

RESUMEN

Dentro de los requisitos de graduación en la Facultad de Agronomía de la universidad de San Carlos de Guatemala está el integrar tres documentos que consisten en el informe final de diagnóstico, investigación y servicios realizados durante el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

En este documento se presenta la compilación de dichos trabajos realizados durante el periodo de Febrero a Noviembre de 2006 en el Ejido Municipal Santa Ana, Petén, con el apoyo económico e institucional de la FAUSAC, y del Proyecto CATIE/NORUEGA.

El primer documento consiste en el Diagnóstico de la Situación Actual de las Organizaciones y Actualización de la Información del Ejido Municipal Santa Ana, el cual se llevó a cabo a través de revisiones bibliográficas, recorridos de campo, entrevistas personales, participación en asambleas generales comunitarias, reuniones con grupos focales, observaciones, y acompañamiento vivencial; las cuales fueron las herramientas que nos permitieron conocer de cerca la realidad socioeconómica y ambiental. A través de los resultados obtenidos se priorizó uno de los problemas para ser investigado y dar propuestas de soluciones al problema, a través de la investigación realizada.

El informe final de la investigación “Dinámica de la Regeneración natural y factores antropogénicos asociados al establecimiento y desarrollo de árboles en potreros de Fincas ganaderas, en Ejido Municipal Santa Ana, Petén”; busca brindar información técnica y científica de la calidad y cantidad del recurso bosque. En base a los resultados de la

investigación, se pudo definir lineamientos técnicos para el manejo y aprovechamiento de la regeneración activa; pudiéndose de esta manera reducir el impacto negativo que el hombre ejerce sobre dicho recurso en la actualidad.

Dicha investigación fue necesaria realizarla debido a la inexistencia de información de árboles en potrero, factor del cual impedía plantear lineamientos de manejo sostenible del recurso a los campesinos.

El tercer documento es el informe final de los servicios que se ejecutaron en el marco del Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía, realizado en el mismo Ejido Municipal Santa Ana, durante el período de febrero-noviembre 2006, basándose en algunos de los problemas que se encontraron en la información generada en el diagnóstico y se refiere precisamente de dos servicios las cuales son: implementación de viveros forestales con especies de alto potencial energético en ejido municipal Santa Ana, Petén y capacitación con productores de la zona piloto, sobre manejo de árboles en los potreros. El desarrollo de estas actividades, creó motivación y conciencia en la población debido a que los proyectos que se ejecutaron fueron prácticos y adecuados para las circunstancias en que se viven.

CAPÍTULO I

**Diagnóstico de la Zona Piloto del Proyecto CATIE/NORUEGA,
Petén.**

1.1 Introducción

El presente diagnóstico, fue elaborado en la Zona Piloto del Proyecto CATIE/Noruega “Desarrollo Participativo de Alternativas, Usos Sostenibles de la Tierra en áreas de Pasturas Degradadas de Centro América”, Guatemala, en el que se priorizaron dos comunidades, las cuales fueron: El Zapote Bobal y La Sardina del municipio de Santa Ana, Petén; en las cuales el proyecto ha implementado como área demostrativa de las diferentes alternativas para pasturas degradadas.

Para identificar la problemática que tienen los productores que se encuentran dentro de la zona piloto, se realizó entrevista directa, enfocada en los Recursos Naturales; su manejo, beneficios y limitaciones que tienen en el uso de los recursos dentro de sus potreros; no se trabajó la metodología de árbol de problemas, porque la mayoría de la información requerida ya estaba recabada. Fue realizada la entrevista directa con productores para complementar la información.

La elaboración del presente diagnóstico se realizó con la participación de los productores de la zona, con el fin primordial de identificar las principales necesidades con el componente arbóreo que presentan las fincas ganaderas.

1.2 OBJETIVO

Realizar un diagnóstico sobre la situación actual de los recursos naturales, con énfasis en el componente arbóreo, en las comunidades de El Zapote Bobal y La Sardina, municipio de Santa Ana, Petén.

1.3 Metodología

La metodología que se utilizó, para la elaboración del diagnóstico, fue segmentada en dos fases de gabinete y una fase de campo:

1.3.1 I Fase de Gabinete

1.3.1.1 Elaboración del Plan de Diagnóstico

Este fue elaborado, en base a los lineamientos mínimos que son requeridos por la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), el cual se hizo con la finalidad de programar las actividades para la elaboración del diagnóstico, este tuvo que concordar con las actividades diarias de los miembros del proyecto CATIE/Noruega, tanto por aspectos de movilización como por aspectos de presentación con los productores con que se trabajara; el plan de diagnóstico fue presentado al coordinador del proyecto, para que se hicieran los debidos ajustes, en base a las actividades que ellos tenían que realizar y no se traslaparan.

1.3.1.2 Recopilación de Información

Hubo una recopilación de información en los Centro de Salud de Santa Ana, El Chal y se complemento con información que existía en el Instituto Nacional de Estadística (INE). Con respecto a la información de las fincas, el proyecto ya contaba con dicha información, la que fue sintetizada de documentos y tesis que fueron elaboradas en la Zona Piloto, por tal razón se recurrió a la colecta de información de este tipo de documentos.

1.3.1.3 Definición del área a trabajar:

Por parte del Proyecto, se decidió trabajar el diagnóstico a nivel de Zona Piloto, por razón de que se trabajará en dos Comunidades prioritarias para ellos, además de que para el resto de las comunidades se recopiló únicamente información del tipo poblacional (Ver anexo 1); en el caso de las dos comunidades priorizadas, se trabajo con un mayor detalle.

Otro aspecto a tomar en cuenta, en el área a trabajar, es por darle seguimiento (en parte) a los potreros en los que se trabajo una tesis de maestría; anteriormente en dichos

potreros se trabajo un censo de especies forestales (fustes) y el trabajo que se realizara estará enfocado en estudiar las especies arbóreas, pero a nivel de regeneración natural.

1.3.1.4 Tabulación de información:

Con la información secundaria que se contaba, se inicio la tabulación de información, la que sirvió para ver que aspectos importantes hacían falta y recopilarlos a nivel de campo o con entrevistas directas con los productores. La información tabulada, fue la que se colecto en el Centro de Salud y el INE de Flores, Petén; también se tabuló la información que se colecto en los documentos que posee el proyecto.

1.3.2 Fase de Campo

1.3.2.1 Ubicación y reconocimiento del Área de trabajo:

Esta se hizo con los miembros del Proyecto CATIE/Noruega; se hizo un recorrido por la Zona Piloto, en la que se nos indicaron las comunidades que son propietarios, arrendatarios y tomadas. Seguidamente de la ubicación del área de trabajo, se corroboró la ubicación de cada una de ellas, con el mapa proporcionado por el proyecto, en el que marcan los limites de la Zona Piloto (Ver figura 2.).

1.3.2.2 Presentación con los productores de la Zona Piloto:

En cada salida de campo que se hacia, miembros del proyecto hacían ver a los productores que se estará trabajando en sus Fincas, en el que se les explico muy generalmente en lo que se estará trabajando, pero la finalidad era que ellos empezaran a conocer a la persona que estaría trabajando en sus terrenos.

1.3.2.3 Reunión con los Productores:

La reunión que se tuvo con productores, fue aprovechada para conocer a la mayoría de los asociados; realizando entrevista directa con barrios de ellos, el proyecto realizó una capacitación de Viveros forestales, en el que se reuniría gran parte de Productores que trabajan con el proyecto.

1.3.3 II Fase de Gabinete

1.3.3.1 Tabulación de información:

Se complemento la tabulación secundaria con la primaria, la cual fue colectada mediante la entrevista directa; además se hizo una siguiente revisión de bibliografía, con otros documentos que poseía el proyecto.

1.3.3.2 Elaboración del Diagnóstico:

Este se elaboró, basado en la información colectada en las tres fases metódicas, en el que todo información fue sintetizada y analizada al momento de ser tabulada; se espera que con esta información se pueda prestar servicios y una adecuada investigación dentro de la Zona Piloto, ya que es uno de los principales objetivos que persigue el diagnóstico.

1.4 Resultados

1.4.1 Descripción General

1.4.1.1 Localización y Acceso:

La Zona Piloto, del proyecto CATIE/Noruega, se encuentra dentro de los Municipios de Santa Ana y Dolores, del Departamento de Petén; en esta área se encuentran una serie de productores asociados al proyecto denominado “Desarrollo Participativo de Alternativas, Usos Sostenibles de la Tierra en áreas de Pasturas Degradadas de Centro América”, Guatemala, en el que se escogieron dos comunidades en un tipo de paisaje fisiográfico, las cuales fueron El Zapote Bobal y La Sardina.

La Cabecera del municipio de Santa Ana se encuentra ubicada dentro de la zona central del departamento de Petén, ubicado a 21 kilómetros de Santa Elena. Dentro del cual se encuentran las comunidades de El Zapote Bobal y La Sardina, ambas poseen una única entrada por la carretera que conduce al municipio de Dolores en el caserío conocido como el Porvenir. La carretera es de terracería, transitable todo el año, con un tramo de cinco kilómetros para llegar a La Sardina, la misma vía de comunicación nos conduce a El Zapote Bobal con otro tramo de 6 Km. de terracería.

1.4.1.2 Ubicación Geográfica:

En el cuadro 1, se muestran las coordenadas geográficas de las dos comunidades en las que se desarrollará la investigación.

Cuadro 1. Ubicación geográfica de las dos comunidades trabajadas en ejido municipal, 2006.

Comunidad.	Coordenadas geográficas	Paisaje
El Zapote Bobal	Latitud norte 89° 71' 93.10'' Longitud oeste 16° 73' 86.50''.	○ Ondulado
La Sardina	Latitud norte 89° 69' 17.20'' Longitud oeste 16° 70' 94.90''.	○ Ondulado

Fuente: Base de datos del proyecto CATIE/Noruega.

1.4.1.3 Zona de Vida

La zona de vida para esta zona es: Bosque Muy Húmedo Subtropical Cálido bmh-S(c), la cual es una de las vegetaciones más ricas de la zona, dentro de lo que se conoce como el cinturón plegado del Lacandón (1).

1.4.1.4 Información Climática

1.4.1.4.1 Precipitación Pluvial

La precipitación Pluvial para esta zona se encuentra de la siguiente manera:

PP. Media	PP. Máxima	PP. Mínima
1826mm,	2,006mm,	1,587mm.

1.4.1.4.2 Temperatura

Se encuentra de la siguiente manera:

T° Media	T° Máxima	T° Mínima
23°C	25°C	21°C

En la figura 1 se muestra el climadiagrama para el departamento de Petén, Guatemala.

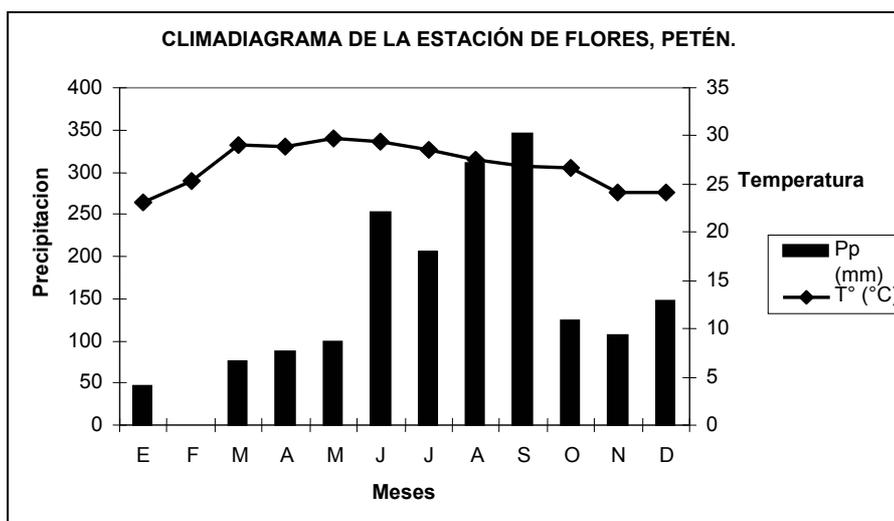


Figura 1. Climadiagrama para el Departamento de Petén, estación de Flores,
Fuente: INSIVUMEH, 2005

1.4.1.4.3 Humedad Relativa:

La humedad relativa para esta zona se encuentra de la siguiente manera.

H R. Media Anual	HR. Máxima	HR. Mínima
77%	80%	74%

1.4.1.5 Altitud:

Las comunidades de El Zapote Bobal y La Sardina se encuentran a una altura que oscila entre los 225 y 300 msnm (1).

1.4.1.6 Geología y Suelos:

Según Simmons, Tárano y Pinto (4) los suelos para esta zona se remontan al periodo cretácico superior formado por rocas sedimentarias calizas meteorizadas. Los suelos para la región Tierras Bajas de Petén son profundos y bien drenados, pertenecientes a la serie Chachaclun, con una coloración que va de café rojizo a gris oscuro.

1.4.2 Información Demográfico-Social

1.4.2.1 Población:

En la Zona Piloto del Proyecto CATIE/Noruega, se cuenta con una población total de 12,550 habitantes; en total son 25 Comunidades. Dentro del área específica de trabajo, de las dos comunidades, se cuenta con una población total de 788 habitantes, distribuidas en 408 Hombres y 380 Mujeres, en promedio, poseen una población relativamente baja, pero que en un futuro muy cercano, se incrementara a un ritmo acelerado, debido a que en la población menor de un año, se puede notar que es alto; es por ello que se debe tomar en cuenta que dentro de la zona, los recursos se agotan cada vez mas.

1.4.2.2 Salud

La salud es un factor fundamental para el ser humano, las comunidades se han interesado para poder tener la atención mínima, pero por falta de apoyo no lo han logrado, ya que es uno de los problemas mas grandes que tienen los habitantes de dichos lugares; por lo que los pobladores si tienen acceso a salud, teniendo que viajar la mayoría de estos al Centro de Salud que se encuentra en el Chal, Petén.

1.4.2.3 Educación:

En base a la información secundaria recabada, en la Zona piloto existe un promedio del 53% de personas Alfabetas, teniendo como máximo una educación primaria; tomando en cuenta que la mayoría de las comunidades cuentan con escuelas de educación primaria.

1.4.2.4 Actividad Económica:

Las principales actividades a las que se dedican las comunidades; la agricultura, proyectos de reforestación y ganadería, cultivando maíz y frijol principalmente. Las áreas de producción de cultivos, oscilan entre las 1.4 y 2.1 hectáreas de maíz y de 1 a 2 de frijol por familia, el resto del área es usado para ganadería de subsistencia. Existen ganaderos con vacas paridas que aprovechan la venta de leche entre Q 1.00 y Q 1.50 por litro. Los precios varían según la época del año, por lo general es más cara en verano. Otra fuente de ingreso lo representa el jornal, mismo que según los productores va de Q30.00 a Q50.00 por día. Así como se contratan personas para trabajar por manzana en limpia de

potreros (chapear) con una paga de Q 100.00 a Q 200.00. En lo que respecta a las producciones agrícolas, sus precios varían, pero en promedio se manejan precios de Q 50.00 el quintal de maíz teniendo rendimientos de 1260 Kg./Ha.; para el caso del frijol, se tienen rendimientos promedio de 472.5 Kg/Ha con precios de Q 150 por 45 Kg. Existen proyectos de reforestación, trabajando principalmente con el Programa de Incentivos Forestales (PINFOR) del Instituto Nacional de Bosques (INAB).

1.4.2.5 Población y Etnia:

La Zona Piloto del CATIE/Noruega, posee población procedente de diferentes regiones del país, siendo personas no indígenas que emigraron del Oriente del País y del Sur, también existe presencia de personas de Izabal, Chimaltenango, Alta Verapaz, entre otros; los idiomas que se hablan son Q´eqchi´ (en su mayoría), Pocomchí y Español.

1.4.3 Problemática General de la Zona Piloto:

Para la identificación de la problemática, dentro de la Zona Piloto, específicamente en las dos comunidades de El Zapote Bobal y La Sardina, se trabajó consultando material secundario, con el que ya contaba el proyecto; es por ello que el resto de información fue recabada mediante reuniones con los productores.

La problemática principal, fue enfocada en la cobertura arbórea que los productores tienen dentro de sus potreros y al posible manejo que estos les dan; en si los productores de la Zona Piloto están sintiendo y a la vez sufriendo el déficit arbóreo que estos tienen dentro de sus potreros; en dicha área se esta percibiendo una falta de postes, leña y madera, ya sea para vender o para su propio aprovechamiento; los postes que estos usaban para sus potreros están acabando y mencionan que la misma falta de este recurso, los esta llevando a comprar postes a un elevado precio, esto por la alta demanda que tienen estos, los postes están llegando a costar en un rango de Q 8.00 a 12.00, teniendo estos que pagar por el flete. Muy parecido es el caso del recurso energético (leña), pero este aun no ha causado una necesidad tan alta como lo es la falta de postes. Respecto al recurso madera, sus potreros se encuentran completamente descremados y existen pocos potreros con madera de calidad, la cual es usada para poder elaborar muebles e incluso para la construcción de sus viviendas, a lo que lleva todo esto, es a un lento pero acertado

incremento de la pobreza, el que se esta viendo reflejado en los pobladores de la Zona Piloto.

Los productores que se encuentran dentro de la Zona Piloto, están conscientes de las ventajas que les trae conservar tanto los árboles como el bosque dentro de sus propiedades, pero es un tema que ellos no le han dado mucha importancia, ya que su principal problema esta enfocado en la Ganadería y el bajo precio por el que ellos pagan la leche; todo esto por que ven en la Agricultura y Ganadería, un ingreso a corto plazo, el cual muchas veces solo les sirve de subsistencia, dejando por un lado el Recurso forestal, el que ellos mencionan que no les trae beneficios a largo plazo.

En algunos, pero en muy pocos productores, se le da cierto manejo a la regeneración natural que se encuentra en sus potreros; la regeneración que viene dentro de sus áreas de pasturas, le hacen limpias y plateos, porque saben que es muy difícil encontrar madera, sabiendo estos que en el futuro le harán sombra a sus pastos (la cual es perjudicial), pero por ejemplo, no dejan todos los árboles que ellos ven, dejan únicamente Cedros y algunos frutales (no aprovechables para madera); esto es bueno, pero el manejo va únicamente enfocado a Cedros, dejando arraigados otras especies de Valor comercial, la cual muchas veces eliminan como malezas.

En si todos los pobladores de la Zona Piloto, saben la importancia que les brindan los árboles, mencionan que les brinda Oxígeno, mantienen un mejor microclima, protege las fuentes de agua (arroyos, aguadas), le proporciona sombra al ganado, aprovechan la leña, postes y madera, pero que aún no ven o no quieren asimilar la problemática que les acarrea la falta de este recurso; en este punto, se tratará de contribuir a la reflexión y facilitación en el manejo que estos le pueden dar a la regeneración natural, con la que cuentan en sus potreros, no tratando de solucionarles su problema, pero contribuyendo a que estos apliquen el manejo.

1.4.3.1 RECURSO BOSQUE:

En la década de los 80, los ganaderos pensaban que una buena finca era la que tenía potreros con un solo tipo de pasto y sin árboles, porque se creía que, entre menos árboles había, mayor era la producción de pastos y por ende, los rendimientos en carne y leche.

Debido a lo anterior, los potreros de las fincas ganaderas están en su mayoría descubiertos de árboles y si existen son en una mínima cantidad (Aproximadamente 10 árboles por hectárea), lo cual es una cantidad muy baja que no brinda suficientes servicios, está comprobado que cuando el número de árboles adultos por hectárea son de 25 a 30, la ganancia de peso en novillos es mayor que cuando hay menos de 10 árboles por Hectárea. (CATIE, 2002).

Poco conocimiento en sistemas silvopastoriles, tal es el caso de árboles en potreros, los cuales son muy beneficiosos:

- Al ganado, le ofrecen sombra, frutos y follaje de buena calidad, durante la época seca, cuando la alimentación se escasea.
- Al finquero, le permiten incrementar sus ingresos ya que, además de vender los productos tradicionales (carne, leche y quesos.) puede comercializar frutas , leña, madera y generar servicios ambientales.
- Además, mejorar la calidad de los suelos y ayudar a proteger a los animales silvestres.

1.4.3.2 RECURSO HÍDRICO

Para los productores es el factor principal que limita la producción en la zona, la cual se debe a que la única fuente de agua para la producción es a través de aguadas, y las pocas existentes se secan debido a los veranos largos. Y la construcción de éstas se ve limitada por el alto costo de la maquinaria.

Las consecuencias de la falta de agua para ganado son: La falta de pastos para el ganado y la baja de la producción tanto en carne como en la leche.

1.5 Conclusiones

- En las comunidades de El Zapote Bobal y La Sardina, se puntualizó que la problemática actual es la falta de árboles en sus potreros.
- El factor hídrico es uno de los factores que limitan la producción ganadera, la cual es escasa y de mala calidad.
- La problemática que tienen los productores dentro de la Zona Piloto, enfocada en el componente forestal, es la falta de postes, leña y Madera, la que muchas veces deben de comprar en otras áreas, a elevados precios; contribuyendo todo esto, al empobrecimiento de los mismos, como al empobrecimiento y degradación de sus suelos.
- Basados en las problemáticas identificadas, se planteó la investigación encaminada a aprovechar de una mejor manera el recurso forestal y darle un manejo adecuado a la regeneración natural.

1.6 Bibliografía

1. CATIE, GT. 2001. Línea base del proyecto CATIE-Norad. Flores, Petén, Guatemala. 113 p.
2. CATIE, CR. 2002. Multi-stakeholder participatory development of sustainable land use alternatives for degraded pasture lands in Central America. Turrialba, Costa Rica. 125 p.
3. Cruz S JR De la. 1982. Clasificación de las zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
4. Simmons, C; Tárano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Guatemala, José De Pineda Ibarra. 1000 p.

1.7 ANEXOS

Anexo 1. Ubicación de las 2 comunidades, en las que se elaborara el Diagnostico.

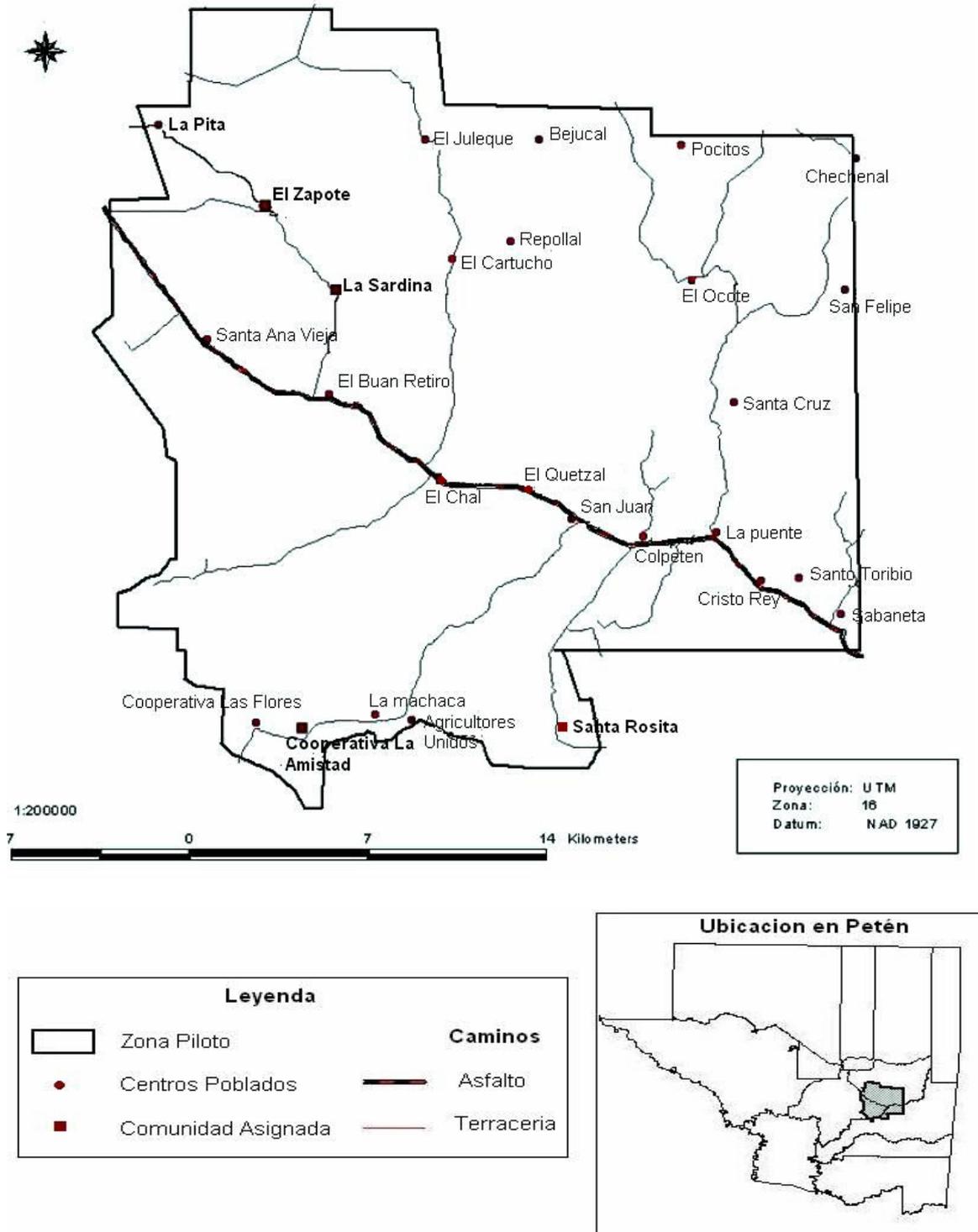


Figura 2. Zonas piloto del Proyecto CATIE/NORUEGA.

Anexo 2. Zonas de Vida Del Área Piloto del Proyecto CATIE/NORUEGA.

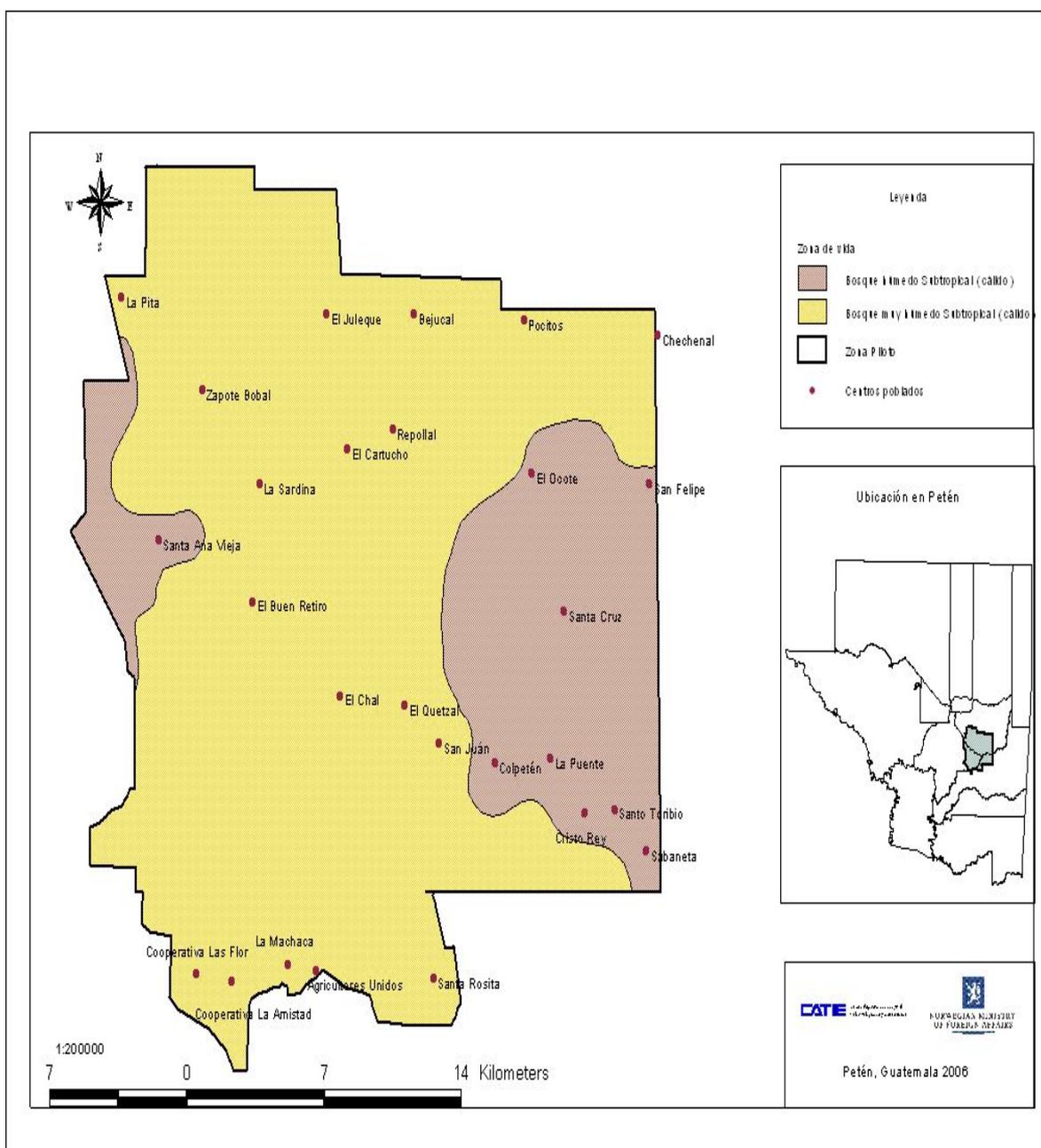


Figura 3. Zonas de Vida del Proyecto CATIE/NORUEGA.

CAPÍTULO II

INVESTIGACIÓN

DINÁMICA DE LA REGENERACIÓN NATURAL Y FACTORES ANTROPOGÉNICOS ASOCIADOS AL ESTABLECIMIENTO Y DESARROLLO DE ÁRBOLES EN POTREROS DE FINCAS GANADERAS, EN EJIDO MUNICIPAL SANTA ANA, PETÉN.

DYNAMIC OF THE NATURAL REGENERATION AND ANTHROPOGENIC FACTORS ASSOCIATED WITH THE ESTABLISHMENT AND DEVELOPMENT OF TREES IN LIVESTOCK FARMS IN SANTA ANA, PETÉN.

2.1 INTRODUCCIÓN

En Centro América; específicamente Guatemala, el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), ha venido desempeñando proyectos e investigaciones que conllevan a la restauración y manejo de los recursos naturales; el caso del Proyecto CATIE/Noruega, su principal objetivo es el desarrollo de usos alternativos para áreas de Pasturas Degradadas. La Zona Piloto de dicho proyecto, se encuentra dentro de los Municipios de Santa Ana y Dolores, del Departamento de Petén; en esta área se encuentran productores socios del proyecto denominado “Desarrollo Participativo de Alternativas, Usos Sostenibles de la Tierra en áreas de Pasturas Degradadas de Centro América”, Guatemala.

La investigación se ejecutó en las comunidades de La Sardina y Zapote Bobal, en las que fueron seleccionados 5 Productores (Finceros), quienes fueron electos con base en el tiempo de permanencia y al desempeño de proyectos que el CATIE ha venido ejecutando dentro de sus Fincas. Se estudió la dinámica de la regeneración natural dentro de los potreros, esto ante la necesidad que se tiene de investigar el comportamiento que ésta tiene dentro de las pasturas; ya que los productores tienen la necesidad de aprovechar los pocos árboles que tienen en sus potreros, dándole un uso desmedido e irracional; la realización de dicha investigación estuvo enfocada al estudio de la dinámica y los factores antropogénicos que afectan el establecimiento de la regeneración natural, con la finalidad de darle un uso sostenido a la regeneración natural que existe en los potreros.

La investigación se realizó porque hay poca información relacionada al tema y por el interés de parte de los productores hacia el componente arbóreo, del cual esperan obtener beneficios como leña, postes, sombra, etc. , del comportamiento de la regeneración natural y al manejo que le dan los productores, es por ello que se generó información que refleje el potencial de uso que se le puede dar a las especies, con la finalidad de mantener el recurso forestal, recuperar las pasturas degradadas y a la vez aportar a los pobladores, alternativas de uso y aprovechamiento.

2.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En fincas ganaderas de Centroamérica se estima que entre el 50% y el 80% de las áreas en pasturas se encuentran en avanzado estado de degradación con una carga animal inferior al 40% en relación a pasturas que reciben un manejo apropiado (CATIE, 2001). Los análisis bio-físicos muestran que las pasturas con gramíneas mejoradas usualmente se degradan entre los 5-7 años. En Centroamérica la tasa anual de renovación de pasturas es 5% mientras que la tasa de degradación es 12%, esto explica porqué el aumento progresivo de las áreas degradadas en Centroamérica (CATIE, 2001).

En búsqueda de protección de los suelos, los sistemas Silvopastoriles parecen ser el intento más serio por sincronizar el manejo ganadero y forestal para evitar pérdidas. Lamentablemente en muchos casos, estos sistemas asumen como uso predominante de la tierra el pastizal destinado a ganadería.

Las áreas explotadas irracionalmente, carecen en su mayoría de planes definidos de manejo, ya que no se cuenta con suficiente información básica, como lo es el potencial del uso, abundancia y las condiciones de la regeneración natural de especies arbóreas, que permita visualizar alternativas viables de uso, para involucrar a las comunidades en dicho manejo, con tal de mejorar el nivel de vida de las mismas y disminuir la presión de estas hacia los bosques, que se encuentran normalmente en Áreas Protegidas; situación similar se presentó en las comunidades de El Zapote Bobal y La Sardina, municipio de Santa Ana, Petén; donde las áreas son utilizadas para actividades ganaderas, dando como resultado que los pobladores se tengan que ver forzados a obtener los escasos recursos forestales, presentes en sus potreros; lo que logran con esto es que los recursos cada vez se vayan haciendo escasos y se pierda el potencial que puede haber en ellos, porque se desconoce la composición, abundancia y posibles usos que se le puede dar a la regeneración natural.

2.3 MARCO TEÓRICO

2.3.1 MARCO CONCEPTUAL

2.3.1.1 La regeneración natural de árboles en potreros

Según Esquivel (2005), la regeneración natural de árboles en potreros puede dividirse en varios momentos o etapas biológicas: lluvia de semillas, semillas dispersadas, banco de semillas, banco de plántulas, juveniles (brinzales, latizales y fustales) y adultos (madurez reproductiva). La dispersión y post-dispersión de semillas, su germinación, el establecimiento de plántulas y el crecimiento de las plantas son procesos biológicos que junto con la predación de semillas y la herbivorita, articulan de forma dinámica cada uno de estos momentos. En paisajes naturales, estos procesos son influenciados por factores bióticos y abióticos tales como las características y movilidad agentes dispersores, las características del suelo, las condiciones ambientales y micro-climáticas del sitio, la disponibilidad de nutrientes para el crecimiento, la intensidad de la predación de semillas y la herbivorita, y la competencia con la vegetación preexistente. Estas interacciones determinan en un paisaje natural la disponibilidad y distribución espacial de las semillas en el suelo, el tamaño banco de plántulas y la abundancia de juveniles y árboles adultos.

Según Esquivel (2005), en paisajes agropecuarios tropicales (mezcla de áreas naturales con áreas explotadas para agricultura y la ganadería), las etapas biológicas de la regeneración natural y sus dinámicas son influenciadas además por factores antropogénicos. Factores como el tipo de uso del suelo, la intensidad del uso, el tiempo de explotación, las prácticas de manejo de estas áreas y el grado de fragmentación de los ambientes con vegetación natural modifican la disponibilidad de recursos bióticos y abióticos, y alteran los procesos biológicos involucrados en la regeneración natural de árboles y por tanto la distribución de la vegetación arbórea a diferentes escalas de paisaje.

De acuerdo con Esquivel (2005), los estudios sobre la regeneración natural de árboles se han enfocado principalmente en la ecología de la regeneración de árboles en áreas naturales y en áreas deforestadas abandonadas y aisladas luego de su degradación productiva. Así, existe un mayor conocimiento disponible sobre procesos ecológicos como la dispersión y la post-dispersión de semillas en bosques tropicales bajos diferentes

estados de desarrollo y recuperación, y en pasturas antrópicas abandonadas en localidades tropicales. Menos abordados han sido los procesos de germinación y establecimiento de plántulas. La mayoría de la información de estos procesos ha sido recopilada a partir de bosques naturales, y solo de una forma descriptiva en pasturas abandonadas. En contraste, las características de la regeneración natural en áreas bajo continua perturbación como los potreros activos han sido solo recientemente abordadas, por lo cual una menor información está disponible sobre sus procesos.

Para comprender la dinámica de la regeneración natural de árboles en áreas degradadas como las pasturas activas, es necesario tener claro cada una de las etapas de la regeneración natural y los factores bióticos y abióticos que influyen en sus características, citado por Esquivel (2005).

2.3.1.2 Dispersión de Semillas

Según CATIE (2003), las interacciones entre plantas y animales (polinización y diseminación de semillas por animales, herbivoría, depredación de semillas) son especialmente importantes en los bosques tropicales. La polinización es un excelente ejemplo. La mayoría de árboles de los bosques tropicales son de polinización cruzada, lo cual significa que para que un árbol produzca una buena cantidad de semilla viable, sus flores deben recibir polen traído de flores de otro árbol. En la mayoría de los casos el polen es transportado por animales (como ejemplo de las excepciones, los pinos se polinizan por viento). Los animales más importantes, aun para los árboles más grandes, son las abejas, aunque una amplia gama de otros animales (ej. Murciélagos, polillas, mariposas) también hace su contribución. La dispersión de semillas es otro aspecto de importancia primordial en la vida de la planta y por ello en la capacidad de regeneración del bosque. El viento disemina semillas de algunas plantas, como los muy conocidos árboles Laurel (*Cordia alliodora*) y las especies de *Tabebuia*. Pero de nuevo, son los animales -esta vez principalmente los vertebrados- (aves, reptiles, mamíferos) quienes juegan el papel principal. La dispersión de semillas y el establecimiento de plántulas representan los estados más críticos y sensitivos en la historia de vida de las plantas y constituyen, a su vez, procesos claves que determinan la estructura espacial de sus poblaciones. Sin embargo, la dispersión de semillas ha recibido mayor atención por ser el

punto de partida de la colonización y del avance de las dinámicas de la regeneración natural.

La dispersión de semillas implica el movimiento del flujo de semillas de una planta reproductiva (lluvia de semillas) lejos de la planta parental. Una vez estas semillas provenientes de una sola planta tocan un sustrato destino (suelo u otros árboles) a través de un agente de dispersión, constituyen la sombra de semillas (seed shadow). El patrón espacial de las semillas dispersadas en un área dada o patrón de dispersión de semillas, resulta de la suma de las sombras de semillas, producidas por cada una de las plantas reproductivas disponibles en el área.

La abundancia, densidad, distancia de dispersión, dirección de dispersión, distribución diferencial por micrositios y sitios de agregación de semillas son algunas de las características de cada sombra de semillas. La variabilidad de estas características entre las sombras de semillas de las diferentes especies arbóreas, esta fuertemente ligada a las interacciones de las fuentes de semillas con sus agentes dispersores. Factores biológicos como el patrón de distribución espacial de plantas adultas, la distancia a fuentes de semilla, la complejidad estructural de la vegetación existente, y la calidad y cantidad de la producción de semillas, determinan las respuestas de los dispersores dando origen a los patrones observados de dispersión de semillas.

Según Holl (1999), citado por Esquivel (2005), en áreas perturbadas, como pastizales abandonados por ejemplo, la cantidad de semillas dispersadas por animales en el pastizal disminuye drásticamente a más de 5 m del borde de bosque. Según Cardoso da Silva et al. (1996), citado por Esquivel, esta falta de dispersión de semillas es debida a que pocas aves de bosque se aventuran a áreas abiertas como los pastizales o campos degradados abandonados, cuya colonización inicial es dominada por vegetación herbácea que forma un solo estrato de unos pocos centímetros a un metro de altura, según Uhl et al. (1988), citado por Esquivel (2005). Los árboles y arbustos pioneros que se establecen en estas condiciones aumentan la complejidad estructural del paisaje, formando parches de vegetación de mayor altura en una matriz de vegetación herbácea. Por su estructura y

composición estos parches son frecuentemente visitados por la avifauna local, incrementando la densidad de semillas diseminadas por aves bajo esta vegetación y en sus áreas aledañas, según Mc Donnell y Stiles (1983) y Holl (1998), citado por Esquivel (2005).

Las especies arbóreas con semillas dispersadas por el viento han mostrado también dispersión heterogénea de las sombras de semillas. En potreros abandonados la distribución de su sombra de semillas se ha mostrado dependiente de la distancia al borde de bosque y a la presencia de plantas adultas o fuentes de semillas dentro del las áreas perturbadas. En contraste con la mayor proporción de la lluvia de semillas que cae bajo el árbol parental o a distancias cortas a partir de un centro de reclutamiento en las especies dispersadas por animales, esto según Howe y Samalwood (1982), citado por Esquivel (2005), las especies con dispersión anemócora pueden presentar mayores densidades de semillas a distancias mayores del bosque o de los componentes arbóreos en potreros abiertos, según Holl (1999), citado por Esquivel (2005). El patrón de dispersión de semillas en el paisaje es entonces el resultado de la interacción de los agentes dispersores con las plantas adultas fuentes de semilla y de la estructura de la vegetación aledaña. Estas características en un área dada determinan la capacidad de recuperación de la vegetación natural frente a perturbaciones naturales o antrópicas.

2.3.1.3 Árboles en Potreros

Según el CATIE (2003), los agricultores al momento de limpiar la milpa, suelen dejar las plantas o tocones de aquellas especies que tengan valor para la producción de madera (*Cordia alliodora*, *Swietenia* spp.), postes (*Gliricidia sepium* y *Quebrachos-Lysiloma* spp.) u otros productos.

De acuerdo con CATIE (2003), los ganaderos suelen dejar en medio de los potreros el genízaro (*Samanea saman*) y el Conacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), ambas especies de copas amplias, que proporcionan frutos (en la época seca cuando no hay pasto) y buena sombra para los animales. La densidad de árboles a establecer o conservar en un área determinada, depende del objetivo principal del proyecto , la altura del fuste de la

especie arbórea, el diámetro de la copa, el tipo de hoja (especies con hojas simples y abundantes no dejan pasar luz), de la tolerancia de la gramínea o pasto a la sombra.

a.) Algunas Ventajas de los árboles en los potreros:

- Producen sombra y protección para animales; conservan la humedad (para cultivos y pastos); enriquecen el suelo y protegen fuentes de agua.
- Los productores obtienen beneficios económicos, porque obtienen madera rolliza ó para aserrar; orcones, postes y vigas; abono verde o mulch y forraje para animales; leña y otros productos forestales no maderables.

b.) Algunas desventajas de los árboles en los potreros:

- La producción de sombra, atrasa o impide el desarrollo de los cultivos o pastos.
- La concentración del agua de lluvia en gotas o chorros en las hojas, dañan los cultivos tiernos debajo de ellos.
- Daños a los cultivos tiernos, por hojas gruesas que les caen encima, CATIE (2003).

2.3.1.4 Quemados y Pastoreo

Según Fuhlendorf et al. (2004), citado por Esquivel (2005), los ecólogos dedicados al estudio de los pastizales naturales han reconocido que el pastoreo y los quemados son importantes procesos ecológicos que contribuyen al desarrollo de los ecosistemas de pasturas. El uso del fuego y el pastoreo de grandes ungulados han sido estrategias comunes utilizadas por los pobladores locales para mantener o renovar las pasturas en pastizales naturales y antrópicas.

El manejo del pastoreo de los animales pretende lograr la distribución uniforme de su perturbación sobre las pasturas, con el objetivo de reducir la heterogeneidad de los pastizales dentro de los ecosistemas manejados y asegurar a su vez una distribución uniforme del pastoreo a través del año. Los modelos de interacción entre quemados y pastoreo argumentan que el pastoreo y el fuego interactúan a través de una serie de efectos positivos y negativos que causan cambios en los patrones de vegetación del paisaje. Esta interacción ha sido importante en la evolución de especies de pastizales

naturales con una larga historia evolutiva de perturbaciones por fuego y pastoreo, esto según Fuhlendorf et al. (2004), citado por Esquivel (2005). Mientras que los efectos de esta interacción, probablemente tienen efectos negativos sobre las características típicas de comunidades vegetales de bosque tropical, dominadas por especies no adaptadas a las perturbaciones por fuego y pastoreo.

Estudios realizados en ecosistemas con perturbaciones naturales de fuegos han identificado cambios significativos en la distribución y la abundancia de especies de plantas dominantes en algunos ecosistemas, lo cual afectaría el hábitat de especies de plantas y animales sensibles a estas perturbaciones. Algunas especies sensibles pueden declinar, mientras que pueden aumentar la distribución y abundancia de especies favorecidas por el fuego a través del tiempo.

De este modo, estos estudios resaltan la importancia de comprender la variabilidad inherente a la estructura y funcionalidad de la vegetación dentro de ecosistemas asociados con patrones de perturbación de fuegos y pastoreo, según Fuhlendorf et al. (2004), citado por Esquivel (2005). Sin embargo, la mayoría de las investigaciones de estos procesos se han enfocado en los efectos principales del pastoreo y el fuego en ecosistemas de pastizales naturales y no en 17 pastizales antrópicos, en los cuales se siembra y promueve el establecimiento de pastos para el pastoreo de ganado vacuno en áreas con vegetación natural de boscosa tropical.

Menos información existe sobre el efecto de los fuegos sobre el reclutamiento de especies arbóreas en pastizales. El fuego es una importante perturbación a escala de paisaje en muchos ecosistemas alrededor del mundo, y particularmente en las sabanas tropicales, donde se utilizan para el manejo de actividades como la ganadera. Sin embargo, aun las consecuencias de los regímenes de quemados impuestos en ecosistemas de bosque natural y en ecosistemas dominados por actividades ganaderas (agroecosistemas) en estas áreas no son muy claras. Por ejemplo, un factor importante pero poco estudiado es el efecto de las quemados frecuentes sobre la ecología reproductiva de las plantas y sus

consecuencias para los procesos de reclutamiento de plantas leñosas, su estructura y composición de especies, citado por Esquivel (2005).

Adicionalmente el fuego puede promover la germinación de muchas especies, pudiendo quebrar la dormancia de especies como las leguminosas rompiendo la dura testa de estas semillas. El fuego además puede afectar el reclutamiento de plántulas al alterar la abundancia de especies de hormigas cosechadoras de semillas. Pocos estudios como el de Setterfield (2002) se han aproximado a comprender el efecto de los regímenes de fuegos sobre la disponibilidad de semillas y de micrositios apropiados para el establecimiento y la supervivencia de especies arbóreas y leñosas. Este estudio ha relacionado el efecto de los regímenes de fuegos en la estructura de las sabanas de Eucalipto en Australia, según Setterfield (2002), citado por Esquivel (2005).

De este modo diferentes especies presentan diferentes estrategias adaptativas a la sombra, sequía y el fuego: especies bien adaptadas a las condiciones de sombra generalmente tienen poca capacidad de tolerancia a la sequía y quemas, restringiendo su distribución a los sitios más húmedos a lo largo de las fuentes de agua o en las partes bajas de las ondulaciones del terreno. Las especies altamente demandantes de luz pueden estar bien adaptadas tanto a la sequía como a las quemas. El establecimiento de estas especies no sería limitado por la sequía o las quemas, pero sí por la demanda de luz, proporcionada después de los eventos de quema y restringiendo su distribución a las áreas más xerofíticas.

Un tercer grupo de especies tiene un nivel intermedio en la demanda de luz y posee algunas adaptaciones a la sequía y el fuego. Estas especies se establecen utilizando tanto aperturas en el dosel del bosque como aperturas por quemas, y pueden distribuirse en una gran cantidad de condiciones topográficas. Esta misma variedad de diversificación de las adaptaciones a la disponibilidad de luz, agua y fuego puede ocurrir entre otras especies coexistentes en bosques deciduos. Sin embargo, estudios adicionales sobre estas adaptaciones por otras especies son necesarias para comprender los mecanismos de

mantenimiento y regeneración de especies arbóreas en áreas sometidas a este tipo de perturbaciones, esto según Dokrak et al. (2004), citado por Esquivel (2005).

2.3.1.5 Factores determinantes de la Regeneración natural en pasturas activas

La mayoría de los estudios que abordan la regeneración natural de árboles en pasturas reportan que la recuperación de la vegetación arbórea en pastizales establecidos en áreas de bosque tropical es limitada principalmente por la ausencia de semillas recién dispersada. Sin embargo, esta multitud de estudios que evalúan los diferentes factores que limitan la regeneración natural de árboles en potreros no han involucrado el impacto del pastoreo en la recuperación de las áreas degradadas, mas allá de su efecto en la tasa de recuperación de la vegetación arbórea en cronosecuencias de uso de pasturas abandonadas o en áreas bajo diferentes historias de uso intensivo, según Uhl et al. (1988), citado por Esquivel (2005).

Los patrones de distribución de factores bióticos y abióticos, como los descritos anteriormente, claramente son importantes en la regeneración natural de plántulas en áreas degradadas como las pasturas antrópicas tropicales. Sin embargo, la importancia relativa de estos factores, sus patrones de variabilidad y los resultados de dichas interacciones pueden variar bajo la interacción continua del pastoreo del ganado.

Los factores antrópicos mas sobresalientes que influyen estos procesos en las distintas etapas del desarrollo de la regeneración natural y que los diferencian de los procesos de regeneración en ambientes naturales son: el manejo de la vegetación preexistente (pastos, árboles, arbustos, bosques), la dispersión de semillas por animales por el ganado (además de la fauna silvestre) y las prácticas de manejo de pastura (manejo de las presiones de pastoreo y la eliminación selectiva de la vegetación mediante prácticas de limpieza de potreros especies).

2.3.1.6 Sucesión ecológica

Según Finegan (1993), citado por Louman, B.; Quiros, D.; Nilsson, M. (2001), "La sucesión es un proceso de cambio en la estructura y composición de la vegetación en un determinado sitio, de manera que a lo largo del tiempo, se encuentra en dichositio una

serie de comunidades vegetales diferentes. A menudo, cada comunidad es de mayor estatura y biomasa, y contiene más especies que la anterior”. Se reconocen dos tipos de sucesiones dependiendo del tipo de sustrato que la vegetación coloniza. Finegan las define de la forma siguiente:

a.) Sucesiones Primarias:

Son aquellas que se desarrollan sobre sustratos que nunca antes tuvieron vegetación, como materiales de origen volcánico, sedimentos depositados por ríos, materiales expuestos por derrumbes.

b.) Sucesión Secundaria:

Es el proceso de recuperación del bosque, después de que se ha abierto un claro. En el caso de un claro grande donde toda la vegetación haya sido destruida, como en el abandono de terrenos agrícolas, la sucesión empieza con el desarrollo de una vegetación dominada por hiervas, para dar paso a una vegetación arbórea que, con el tiempo, va a asumir una estructura y composición florística similar al bosque original.

2.3.1.7 Pastizales naturales

Según la UNESCO (1976), modificado por Driscoll et al. (1983 y 1984) y citado por Ospina (2005), los pastizales son áreas en las que predominan las gramíneas (miembros de la familia Poaceae con exclusión del bambú) o plantas de tipo gramíneo, con un componente leñoso menor al 26% de la cobertura.

Los pastizales naturales son propios de zonas con tres características principales: sequías estacionales, incendios y pastoreo de herbívoros grandes. Según Sala et al. (1996), citado por Ospina (2005), el fuego ha sido un factor determinante para la formación de pastizales en regiones húmedas, mientras que la sequía lo ha sido para los pastizales de regiones secas.

Las sabanas, son un tipo de pastizal natural tropical, caracterizadas por una cubierta herbácea continua, usualmente abundante en gramíneas o juncias y una cubierta discontinua de leñosas, según Frost et. al. (1986), citado por Ospina (2005). La definición

incluye sabanas con diferencias estructurales y funcionales por condiciones edáficas, de precipitación, fuego y pastoreo. Los pastizales “fríos”, determinados por las condiciones de altitud, frío y humedad, son la vegetación natural en montañas altas y paramos del trópico, esto según Zucol (2000), citado por Ospina (2005).

2.3.1.8 Pastizales antropogénicos ó seminaturales

Según Backeus (1992), citado por Ospina (2005), cuando el origen de los pastizales no es natural se han usado términos como sabanas secundarias, sabanas periforestales y pastizales serales, según White (1974), citado por Ospina (2005), los cuales son aplicados si el pastizal ha sido influido o creado por el hombre, y mantenido por su disturbancia. Se considera que cuando la disturbancia antrópica cese, esos ecosistemas retornarán a una formación leñosa, según Backeus (1992), citado por Ospina (2005).

Por el potencial forestal de la región en la que se desarrolló este estudio, los pastizales presentes pueden calificarse como antropogénicos. Otras definiciones que conservan una relación antrópica las presentaron Winter (1993) y la UNEP (1999), citado por Ospina (2005), al definir pastizales seminaturales como la vegetación que emerge luego de la deforestación o la que se deriva de la sucesión vegetal, después de la siembra de una pastura.

Los pastizales antropogénicos son una de las modificaciones humanas más poco estudiadas. Lo particular de su origen ha generado polémica debido al poco valor productivo y ambiental que se les ha dado, al punto de considerar que deben ser remplazados, según Dove (2004), citado por Ospina (2005). Sin embargo la mitad de la población de las zonas tropicales habita en esos ecosistemas, según Werner et al. (1990) y Solbrig (1996), citado por Ospina (2005) y los usa como áreas de pastoreo, según Riveros (1993), citado por Ospina (2005).

2.3.1.9 Muestreo

2.3.1.9.1 Selección y Delimitación de la Zona de Estudio

Según Louman, Quirós y Nilsson (2001), este primer paso es subjetivo y depende del objetivo del estudio. Los criterios para seleccionar y delimitar la zona varían desde los de índole administrativa, hasta los de carácter ambiental o vegetacionales.

2.3.1.9.2 Método para situar la muestra y las Unidades Muestrales

De acuerdo con Orozco y Brumer (2002), la selección del método para situar la muestra y las unidades muestrales se refiere al patrón espacial que ellas tendrán una vez ubicadas en la zona de estudio. El patrón espacial puede ser preferencial, aleatorio, sistemático o aleatorio restringido.

En el Muestreo Preferencial, la muestra o las unidades muestrales se sitúan en unidades consideradas típicas ó representativas sobre la base de criterios subjetivos. Este tipo de muestreo se basa en suposiciones a priori acerca de las propiedades de la vegetación.

Un caso particular de muestreo preferencial es el muestreo estratificado, que se emplea en zonas extensas heterogéneas. Con esta técnica se disminuye la variabilidad de los datos con respecto a aquellos de toda la zona heterogénea sin estratificar. La estratificación puede hacerse en función de aspectos geográficos, topográficos, algún criterio vegetacional (especies dominantes, fisonomía, etc).

2.3.1.9.3 Tamaño de las unidades muestrales y tamaño de la muestra

Según Orozco y Brumer (2002), se recomienda usar parcelas de 10m x 10m para inventario de bosques secundarios, principalmente en las etapas serales con árboles cuyos diámetros a la altura del pecho son menores o iguales a 10 centímetros (Figura 4.)

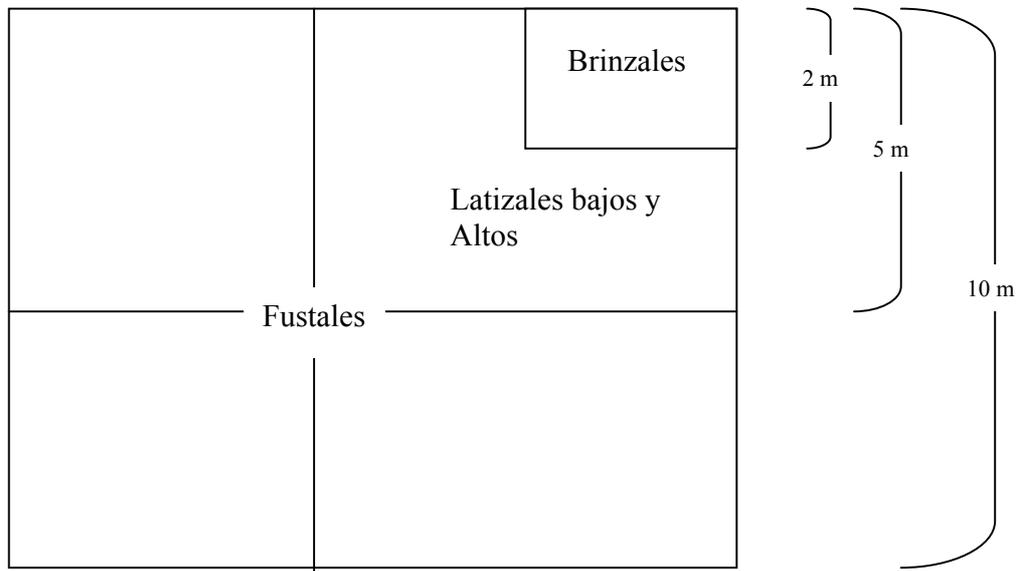


Figura 4: Parcela de Muestreo para Bosque Secundario

Fuente: Orozco y Brumér (2002).

Según Esquivel (2005); la unidad muestral de 1 ha, está distribuida en parcelas de 10,000 m^2 para fustales, 400 m^2 para latizales y de 10 m^2 para plántulas y brinzales, dicho autor hizo parcelas circulares de 7 m^2 .

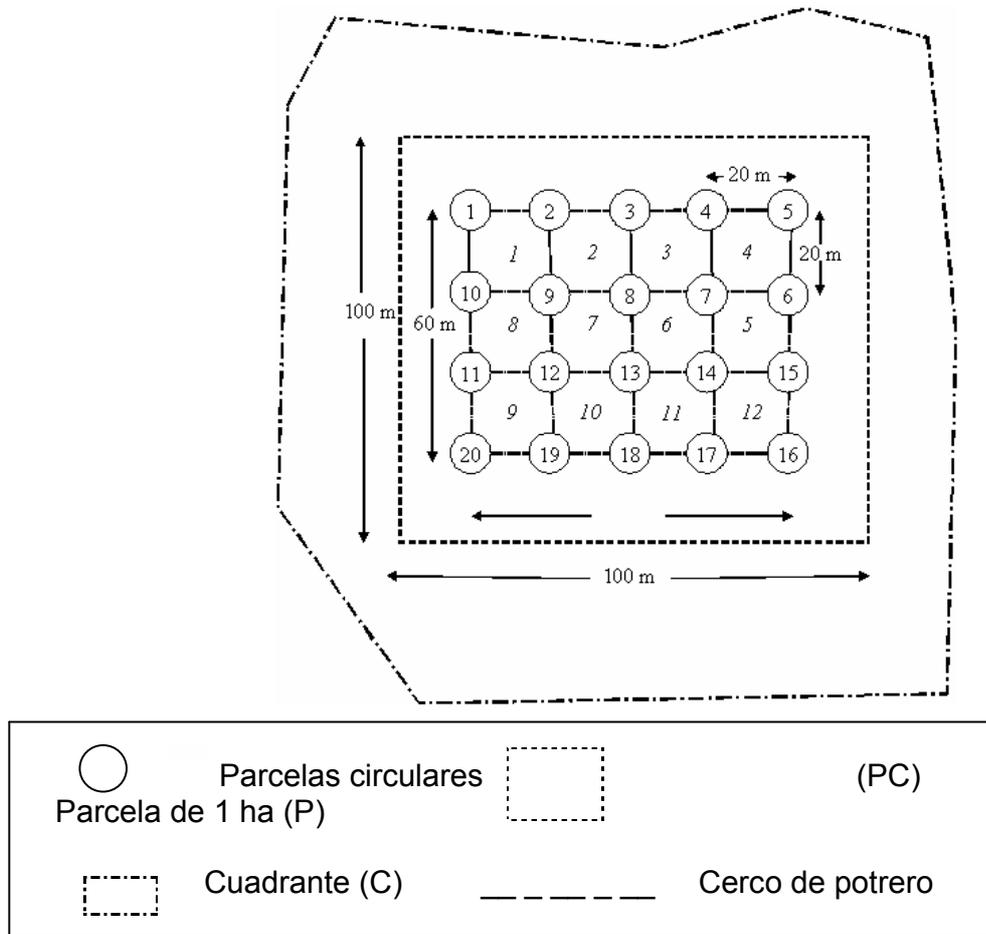


Figura 5. Número y distribución espacial esquematizada de las parcelas de muestreo de vegetación arbórea (PC para plántulas y brinzales, C para latizales y P para fustales), tomado de Esquivel (2005).

La secuencia recomendable de las mediciones, es empezar con las plantas más pequeñas y seguir hasta los árboles más grandes; así se evita pisar la regeneración antes de medirla.

Sin embargo, en estudios de bosques secundarios como en el caso de Orantes (1995), citado por Guinea (2005), se usaron parcelas similares a estas, muestreándose arbustos, lianas y plantas herbáceas además de los árboles.

Según Montero (1995), citado por Lemus (1999), al trazarse 5 parcelas de 64 m² se estará encontrando el 60% del total de especies de guamiles menores de cuatro años; y el

77.41% de especies para guamiles de 4 a 6 años; mientras que en un guamil mayor de 7 años el número de especies encontradas será de 66.66%.

2.3.1.9.4 Análisis Computacional de la Información de Campo

Para la ordenación y la clasificación existen programas computacionales útiles, entre los que se tienen Compose y Twinspan.

2.3.1.9.5 Compose

Es un programa diseñado para dar formato a los datos antes de que sean leídos por el programa analítico Twinspan, según Martínez (2001), indicándose el número de especies, muestras, nombre del conjunto de datos y otros parámetros.

2.3.1.9.6 Twinspan

De acuerdo con Martínez (2001), Twinspan es un método para el análisis de clasificación de la vegetación. La clasificación básicamente involucra agrupar sitios similares, con atributos en común; es el proceso de asignar sitios a clases ó grupos de manera que presenten menor heterogeneidad entre sí, que con respecto al resto del conjunto de sitios. TWINSpan (“two-way indicator species analysis”) utiliza una clasificación jerárquica, politética y divisiva. Algunas ventajas del método Twinspan son: 1) por ser divisivo y politético, es más robusto y efectivo; 2) utiliza completa la información original y no solo la de una matriz secundaria; 3) clasifica variables y sitios a la vez y en una forma integrada; 4) ordena la secuencia de sitios de manera que se producen dendrogramas de mayor claridad; 5) presenta requerimientos de computación mínimos, lo que permite el análisis de matrices primarias mucho mayores sin problemas, según Martínez (2001).

2.3.2 MARCO REFERENCIAL

Ver capítulo I “Diagnostico de la Zona Piloto del Proyecto CATIE/NORUEGA, Petén.”
Paginas 7-13.

2.4 OBJETIVOS

2.4.1 GENERAL

Desarrollar elementos para el manejo de sistemas silvopastoriles por medio del estudio de la dinámica de la regeneración natural en potreros con pastos mejorados (*Bhachiaría brizantha*) en fincas ganaderas localizadas en el departamento de Petén.

2.4.2 ESPECÍFICOS

- Caracterizar la regeneración natural de especies arbóreas en potreros con pastura mejorada (*Bhachiaría brizantha*).
- Monitorear sistemáticamente el comportamiento de la regeneración natural en tierras onduladas y pasto mejorado (*Bhachiaría brizantha*) durante un año.
- Identificar los factores antropogénicos relacionados (que favorecen o afectan) al establecimiento y/o sobrevivencia de la regeneración natural en potreros.

2.5 METODOLOGÍA

2.5.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Dentro de la Zona Piloto, del Área que administra el Proyecto del CATIE/Noruega “Desarrollo Participativo de Alternativas, Usos Sostenibles de la Tierra en áreas de Pasturas Degradadas de Centro América”, Guatemala, se cuenta con una población aproximada de 12,550 habitantes (Centros de Salud, 2005). La Zona Piloto del Proyecto se ubica entre los 89°45`; 89°30` longitud Oeste y 16°35`; 16°46` latitud norte, cubre un área de 620 km² y esta rodeada por cuatro complejos de protección situados al Sur de Petén. Se trabajará en dos comunidades, las cuales son El Zapote Bobal y La Sardina.

2.5.2 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN GENERAL

Se recabo información bibliográfica y cartográfica general de las fincas y los potreros, cubiertos con pastizales. También se consultaron tesis y documentos similares al estudio a realizar, para fortalecer las bases de la investigación; las consultas se hicieron en la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos (FAUSAC), en las oficinas del Proyecto CATIE/Noruega, Petén y en el Centro de Información y Documentación Forestal (CINFOR) del Instituto Nacional de Bosques (INAB).

2.5.3 SELECCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Se seleccionaron cinco Fincas ganaderas, cubiertas con pasto mejorado (*Brachiaria brizantha*), ya que es el tipo de pasto con mayor cobertura en la zona piloto (45%), según CATIE/Noruega (sin publicar); las fincas también fueron seleccionadas en base al trabajo de Reyes Pineda, para poder comparar los resultados en un período más amplio. En el Cuadro 2., se presentan las fincas seleccionadas; fueron ordenadas con base en la Comunidad, al productor al que pertenecen y en el paisaje fisiográfico en el que se encuentran.

Cuadro 2. Fincas en las que se realizó la investigación en Ejido Municipal, El Chal, Petén, 2005.

Productores	Área (ha)	Fisiografía.
a.) El Zapote Bobal		
1. Alfonso Gómez	50	Ondulaciones
2. Víctor Jiménez	54.85	Ondulaciones
b.) La Sardina		
3. Pablo Chopen	39.75	Ondulaciones
4. Bernardo Sandoval	74.41	Ondulaciones
5. Filiberto Segura	82.49	Ondulaciones
Total del área a estudiar	301.5	

Fuente: Base de datos del proyecto CATIE/Noruega.

2.5.4 RECONOCIMIENTO DEL ÁREA DE ESTUDIO

En esta etapa se identificarán las áreas de las fincas ganaderas seleccionadas, se hizo el reconocimiento de campo de los potreros con pastizales, identificándolos con la ayuda de los propietarios y/o trabajadores de las fincas; esto con la finalidad de observar la topografía del terreno, el tamaño de las fincas, las especies, la presencia de regeneración natural y vías de acceso.

2.5.5 MARCO MUESTRAL

2.5.5.1 Tipo de muestreo

La presencia de la Fisiografía (ondulaciones) y a que se estudiará pasturas mejoradas (*Brachiaria brizantha*), para este caso, se hizo una estratificación del área de estudio, para tener características similares; dentro de estas, se identificaron potreros con *Bhachiaría brizantha*. Según Orozco y Brumer (2002), el muestreo estratificado se debe utilizar en zonas extensas heterogéneas, lo que ocurre en esta investigación es que el área es muy extensa (301.5 ha) y los resultados sean representativos.

2.5.5.2 Determinación de la forma y tamaño de la unidad muestral

Según Orozco y Brumer (2002), la unidad muestral que más se adapta a las condiciones del estudio es la cuadrada, pues, por una parte, es la forma que permite hacer un uso más eficiente del tiempo, y por otra, es la forma que se adapta al tipo de terreno, que va desde plano a ondulado y además su localización para monitoreo siguientes es fácil.

De acuerdo con Esquivel (2005), el tamaño utilizado en su estudio de regeneración natural de árboles en potreros fue de 10,000 m²; entonces la forma y tamaño de la unidad muestral, serán parcelas cuadradas de 100 m * 100 m (10,000 m²).

2.5.5.3 Tamaño y diseño de la unidad muestral

El tamaño de la unidad muestral fue de 1 ha, esta será distribuida en parcelas de 10,000 m² para fustales, 2000 m² para latizales y de 500 m² para plántulas y brinzales, modificado y tomado de Esquivel (2005); dicho autor hizo parcelas circulares de 7 m², para este caso se hizo parcelas cuadradas de 500 m², con la finalidad de halla una mayor representatividad, además de que este autor segmento latizales y brinzales dentro de una categoría de Juveniles, muestreando únicamente plántulas en las parcelas circulares; el tamaño y área por parcela y subparcelas, se detalla mejor en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Tamaño y número de parcelas levantadas de fustales, latizales, brinzales y plántulas, por cada unidad muestral en Ejido Municipal, El Chal, Petén, 2005.

Categorías	Talla de crecimiento	Parcelas		
		Tamaño (m)	Área (m ²)	Total/ potrero
Plántulas y brinzales	0.1 m ≥ h + dap < 5 cm	5m*5m	25	20
Latizales	5 cm ≥ dap < 10 cm.	10m*10m	100	20
Fustales	dap ≥ 10 cm.	100m x 100m	10,000	1

Todas las parcelas que fueron levantadas son de la misma forma y tamaño (100mx100m); estas son de un diseño cuadrado para fustales y latizales y brinzales. (Ver Figura 6 y figura 7).

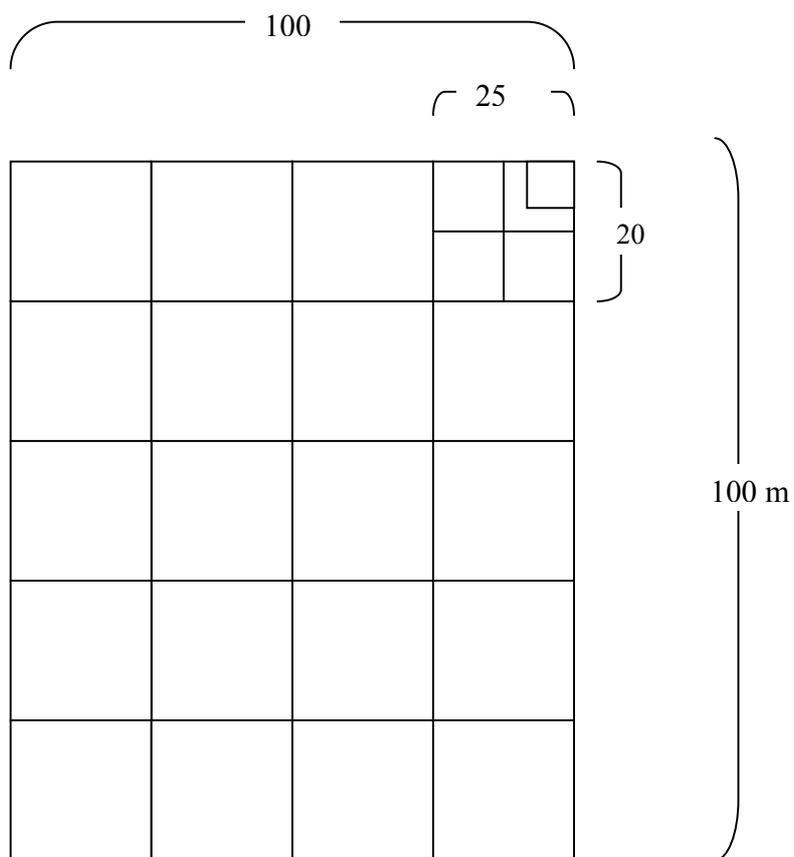


Figura 6. Parcela de Fustales.

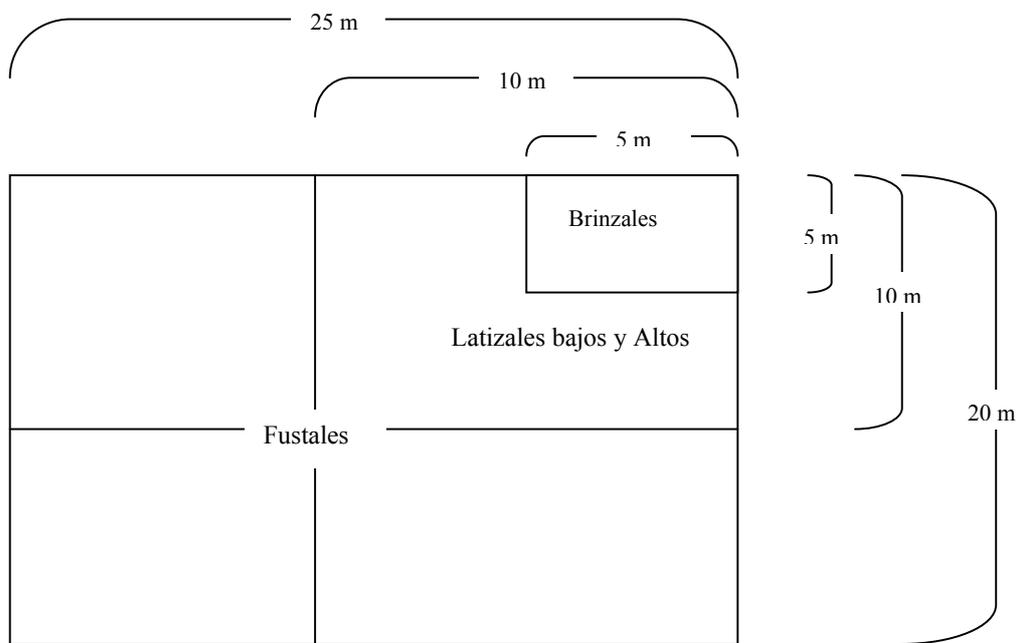


Figura 7. Parcela de muestreo para Brinzales y Latizales.

2.5.6 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Basado en el estudio de Esquivel (2005), se tomó el criterio de levantar 12 parcelas en cinco fincas, con la finalidad de tener una adecuada representatividad. Las parcelas que se levantaron, fueron ubicadas en áreas centrales de los potreros y donde había pasto de las especies de interés; se trato de ubicarlas, lejos de caminos y borde de los cercos (aproximadamente a 15 metros).

2.5.7 INFORMACIÓN A RECABAR DENTRO DE CADA PARCELA

Se elaboró una boleta de muestreo, en la que se obtuvo, dentro de cada parcela la información siguiente:

2.5.7.1 Brinzales

- Se tomó el nombre de cada especie encontrada en cada parcela de muestreo, así como el número de individuos, a aquellos que tengan una altura entre los 0.30 m y < 1.5 m y DAP menor de 5 cm, según Orozco y Brumer (2002).

2.5.7.2 Latizales

- Se tomó el nombre de las especies encontradas, como también el número de individuos. Además se midió el diámetro a la altura del pecho y la altura, ya que los Latizales son aquellos que tengan mayor o igual altura a 1.50 m y un DAP entre los 5.0 – 9.9 cm, según Orozco y Brumer (2002).

2.5.7.3 Fustales

- Se tomó el nombre de las especies encontradas, número de individuos, midiendo diámetro y altura, a todos aquellos árboles con un DAP mayor o igual a 10 cm., según Orozco y Brumer (2002).

2.5.7.4 Otras variables

Cuando ya se obtuvo las variables antes mencionadas, se hizo una observación visual de la densidad arbórea que se encontraba en la periferia de cada parcela de muestreo, clasificándola en alta, media y baja presencia de árboles, esto se hizo con la finalidad de tener un reflejo de la posible dispersión de semillas de estos árboles.

Además de la cantidad de bosque periférico, dentro de cada parcela de muestreo, se estimó en el campo visualmente, la cobertura del pasto, malezas y suelo desnudo en porcentajes, para que nos refleje la cobertura en la que se desarrolla la regeneración natural.

2.5.8 VARIABLES DERIVADAS

Para las especies arbóreas, se determinará el valor de Importancia (VI), usando la ecuación:

$$VI = \text{frel} + \text{den rel} + \text{ab rel}$$

Donde:

f rel: frecuencia relativa

den rel: densidad relativa

ab rel: área basal relativa

En la regeneración natural (Brinzales), se calculará el Valor de Importancia también, pero en lugar de área basal se usará la cobertura de la copa.

2.5.8.1 Frecuencia relativa

$$F \text{ REL } \% = \frac{\text{Frecuencia absoluta especie "a"} * 100}{\text{Suma de frecuencias absolutas de todas las especies}}$$

$$F \text{ ABSOLUTA ESPECIE "a"} = \frac{\# \text{ de parcelas donde ocurre especie "a"}}{\# \text{ total de parcelas levantadas}}$$

2.5.8.2 Densidad relativa

$$DEN \text{ REL } \% = \frac{\text{den absoluta de especie "a"} * 100}{\text{Suma de den absoluta de todas las especies}}$$

$$\text{DEN ABSOLUTA DE ESPECIE "a"} = \frac{\text{\# individuos de especie "a" / ha}}{\text{\# total de individuos de todas las especies / ha}}$$

2.5.8.3 Área basal relativa

$$\text{AB REL \%} = \frac{\text{ab absoluta de especie "a" * 100}}{\text{Suma de ab absoluta de todas las especies}}$$

$$\text{AB ABSOLUTA DE ESPECIE "a"} = \frac{\text{ab de especie "a" en m}^2\text{/ ha}}{\text{ab de todas las especies en m}^2\text{/ ha}}$$

2.5.9 ANÁLISIS COMPUTACIONAL COMPARATIVO ENTRE PARCELAS

Se hizo un análisis con el programa NTSYS similar a los programas Compose y Twinspan. NTSYS, es un programa utilizado para el análisis de la vegetación. Con este programa, se compararán todas las parcelas de muestreo, constituyéndose dendrogramas para cada Estrato. Estos agruparán las parcelas o sitios con las mismas características en su vegetación, identificando especies indicadoras para cada subgrupo.

Las variables a analizar serán:

- a.) Densidad.
- b.) Área basal.
- c.) Ausencia-presencia.

Toda esta información recavada, nos da la pauta para poder hacer los análisis de la caracterización de la composición, abundancia y dominancia de las especies arbóreas (brinzales, latizales, fustales), presentes en la regeneración natural de los potreros de las fincas ganaderas.

2.5.10 FACTORES DE MANEJO DENTRO DE LOS POTREROS

Dentro de las cinco fincas a estudiar, se hicieron entrevistas directas a los propietarios y trabajadores de las fincas, además se hizo una observación directa del área, con la finalidad de identificar el tipo de manejo que le dan a los potreros; para la realización de éstas, se generó una boleta, con la cual se obtuvo la información siguiente:

- El uso y manejo que le dan a los árboles que se encuentran dentro de potreros.
- Control de malezas: las quemas, chapeas, herbicidas u otro mecanismo, que utilicen para controlar las malezas ó para establecer nuevas pasturas.
- Fertilización: utilización de fertilizantes, para los pastos.
- Control de plagas: utilización de pesticidas, para los pastos u otros que se encuentren dentro de los potreros.

Esta información, fue recavada en el potrero donde se levantaron parcelas de muestreo; la información obtenida, fue citada como referencia de los factores antropogénicos que afectan el establecimiento de la regeneración natural en potreros, además se hizo una clasificación de posibles combinaciones de manejo, de chapeas, aplicación de herbicidas y quemas, los cuales estén interviniendo en la regeneración natural.

2.5.11 LINEAMIENTOS GENERALES DE MANEJO

Tomando de base los resultados obtenidos de la caracterización de la regeneración natural, la abundancia, presencia y uso de las especies arbóreas que se encuentren y así como los factores de manejo asociados al establecimiento de la regeneración, se generarán algunos lineamientos generales de manejo, los que buscaran aprovechar de una manera sostenible los recursos forestales existentes dentro de sus área de pastura, y a la vez encuentren una fuente extra de ingreso familiar.

2.5.12 MONITOREO DE PARCELAS

Para conocer la dinámica se realizaron dos monitoreos (aproximadamente con un intervalo de tiempo de un mes y medió después del levantamiento de las parcelas), en el cual se realizó una evaluación de la existencia del inventario o en caso contrario se preguntara a los productores y trabajadores el porque o los factores que interviene que se halla perdido parte de la población que se encontró al inicio de la investigación.

2.6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

2.6.1 RIQUEZA FLORÍSTICA

Se encontraron un total de 239 individuos adultos, 35 juveniles y 524 plántulas pertenecientes a 28 familias, 41 géneros y 44 especies arbóreas en los 12 potreros activos evaluados en el Ejido Municipal, Santa Ana, Petén. El número de familias, géneros y especies de árboles y arbustos en dos estados de desarrollo fueron similares y diferentes en el estado juvenil (Cuadro 4).

Cuadro 4. Número de Familias, géneros y especies registrados en los tres estados de desarrollo de árboles y arbustos en 12 potreros activos en Santa Ana, Petén.

Estado	Talla	No. de parcelas	Área (ha)	No Familias	No de Géneros	No de especies
Adulto	Dap > 10 cm	12	12	20	28	29
Juvenil	Dap 5-10 cm	240	2,4	9	10	10
Plántula	0,3 m < dap 5 cm	240	0,6	27	36	38

El grupo de familias botánicas más ricas (con mayor número de especies) son Fabaceae, Rubiaceae y Boraginaceae; y abundantes (con mayor número de individuos) en adultos fueron Arecaceae y Sterculiaceae; en juveniles fueron Papilionaceae, Flacourtiaceae y Sterculiaceae, y en Plántulas fueron Sterculiaceae, Sapindaceae y Flacourtiaceae.

La familia Sterculiaceae es la mejor representada con respecto a número de individuos en los tres estados de desarrollo de árboles y arbustos.

2.6.2 COMPOSICIÓN DE ESPECIES INDICADORAS

De las 44 especies de árboles y arbustos (plántulas, juveniles y adultos) registrados en los 12 potreros evaluados, 8 especies (18 %) se registraron en los tres estados de desarrollo (Cuadro 5).

Cuadro 5. Especies de árboles y arbustos presentes como Fustales, Latizales y Brinzales.

No	ESPECIE (Nombre Científico)
1	<i>Alseis yucatanensis</i>
2	<i>Astronium graveolens</i>
3	<i>Cupania macrophylla</i>
4	<i>Guazuma ulmifolia</i>
5	<i>Piscidia piscipula</i>
6	<i>Sapindus saponaria</i>
7	<i>Trophis racemosa</i>
8	<i>Zuelania guidonia</i>

La mayor proporción de este grupo de especies presentes como plántulas, juveniles y adultos, se encontraron con número de individuos más altos en cada uno de tres estados de desarrollo siendo dominantes en la regeneración natural en potreros. Entre estas especies, el chonte (*Cupania macrophylla*), el pishoy (*Guazuma ulmifolia*), el jaboncillo (*Sapindus saponaria*) y el tamay (*Zuelania guidonia*).

Estos individuos presentan una mayor probabilidad de mantener sus poblaciones dentro de áreas bajo continúa perturbación y ser utilizadas para un manejo silvopastoril de los potreros.

2.6.3 ABUNDANCIA DE ESPECIES EN ÁREA DE MUESTREO.

La distribución de abundancias absolutas y relativas para las especies de árboles y arbustos adultos, juveniles y plántulas, mostró pocas especies con muchos individuos y un número mayor de especies con abundancias bajas y representadas por una o cinco individuos (Cuadro 6). Esto indica que hay cierto grupo de especies que por su abundancia identifican esta comunidad, patrón encontrado para diferentes grupos taxonómicos tanto en comunidad natural como perturbadas (Figura 8).

Cuadro 6. Abundancia general de especies arbóreas y arbustivas en las parcelas de muestreo.

ESPECIE (No. Científico)	No. De individuos
19, <i>Guazuma ulmifolia</i>	161
17, <i>Cupania macrophylla</i>	103
44, <i>Zuelania guidonia</i>	94
24, <i>Orbignya cohune</i>	54
21, <i>Lonchocarpus guatemalensis</i> , 34, <i>Sapindus saponaria</i> , 18, <i>Eugenia capuli</i> , 26, <i>Piscidia piscipula</i> , 33, <i>Sabal mexicana</i> , 25, <i>Parmentiera edulis</i> , 41, <i>Trophis racemosa</i> , 30, <i>Psidium guajava</i> .	40 a 31
2, <i>Acacia dolichostachya</i> , 4, <i>Astronium graveolens</i> , 31, <i>Quercus oleoides</i> .	17 a 12
37, <i>Spondias mombim</i> , 38, <i>Stemmadenia donnell-smithii</i> , 9, <i>Cedrela odorata</i> , 27, <i>Pithecellobium tonduzii</i> , 20, <i>Guetarda combsii</i> , 3, <i>Alseis yucatanensis</i> , 5, <i>Ateleia cubensis</i> , 15, <i>Cordia gerascanthul</i> , 32, <i>Rehdera penninervia</i> , 40, <i>Terminalia excelsa</i> .	10 a 5
10, <i>Citrus limon</i> , 13, <i>Cochlospermum vitifolium</i> , 22, <i>Malmea depressa</i> , 29, <i>Pouteria campechiana</i> , 39, <i>Swartzia lundellii</i> , 1, <i>Acacia angustissiana</i> , 6, <i>Bursera simaruba</i> , 43, <i>Vitex gaumeri</i> , 7, <i>Byrsonima crassifolia</i> , 28, <i>Platymiscium dimorphandrum</i> , 42, <i>Vatairea lundellii</i> .	4 a 2
35, <i>Simarouba glauca</i> , 36, <i>Simira salvadorensis</i> , 23, <i>Mectandra sanguinea</i> , 16, <i>Coussapoa aligocephala</i> , 14, <i>Cordia alliodora</i> , 8, <i>Cecropia obtusifolia</i> , 11, <i>Citrus sinensis</i> , 12, <i>Coccoloba caracasana</i> .	1

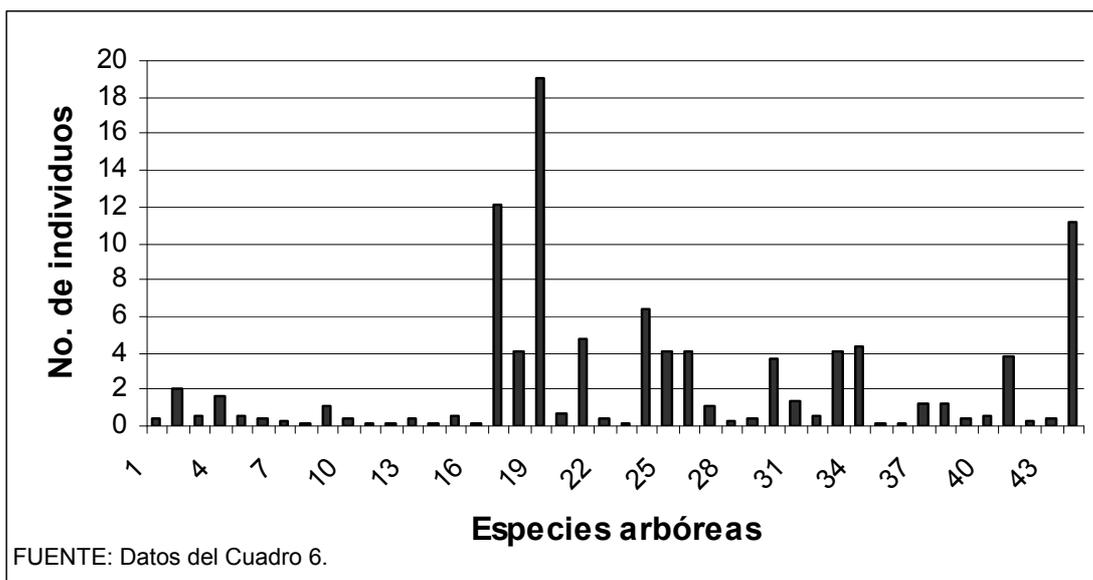


Figura 8. Abundancia por Especie.

La abundancia total en el área muestreada al inicio de la investigación para los individuos que entran en la clasificación de Brinzales fue de 873 árboles por hectárea (Cuadro 7) (figura 9).

Dentro de la clasificación a nivel dimensional en la regeneración, se determinó a los latizales como individuos con un diámetro entre 5 - 10 cms. Y se encontraron 15 individuos por hectárea (Cuadro 8) (Figura 10). La abundancia de individuos en la clasificación de fustales fue de 20 árboles por hectárea (Cuadro 9) (Figura 11).

Cuadro 7. Abundancia general de Brinzales tomadas en las parcelas de muestreo.

ESPECIE (No. Científico)	No. De individuos
18, <i>Guazuma ulmifolia</i>	105
16, <i>Cupania macrophyla</i>	98
38, <i>Zuelania guidonia</i>	83
24, <i>Parmentiera edulis</i>	33
20, <i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	32
17, <i>Eugenia capuli</i> , 28, <i>Psidium guajava</i> , 31, <i>Sapindus saponaria</i> , 37, <i>Trophis racemosa</i> , 2, <i>Acacia dolichostachya</i> , 25, <i>Piscidia piscipula</i> .	30 a 14

34, <i>Stemmadenia donnell-smithii</i> , 9, <i>Cedrela odorata</i> , 4, <i>Astronium graveolens</i> , 19, <i>Guetarda combsii</i> , 26, <i>Pithecellobium tonduzii</i> , 29, <i>Quercus oleoides</i> .	10 a 6
30, <i>Rehdera penninervia</i> , 36, <i>Terminalia excelsa</i> , 21, <i>Malmea depressa</i> , 35, <i>Swartzia lundellii</i> , 1, <i>Acacia angustissima</i> , 3, <i>Alseis yucatanensis</i> , 10, <i>Citrus limon</i> , 5, <i>Ateleia cubensis</i> , 6, <i>Bursera simaruba</i> .	5 a 2
7, <i>Byrsonima crassifolia</i> , 8, <i>Cecropia obtusifolia</i> , 11, <i>Citrus sinensis</i> , 12, <i>Coccoloba caracasana</i> , 13, <i>Cochlospermum vitifolium</i> , 14, <i>Cordia gerascanthul</i> , 15, <i>Coussapoa aligocephala</i> , 22, <i>Mectandra sanguinea</i> , 23, <i>Orbignya cohune</i> , 27, <i>Pouteria campechiana</i> , 32, <i>Simira salvadorensis</i> , 33, <i>Spondias mombim</i> .	1

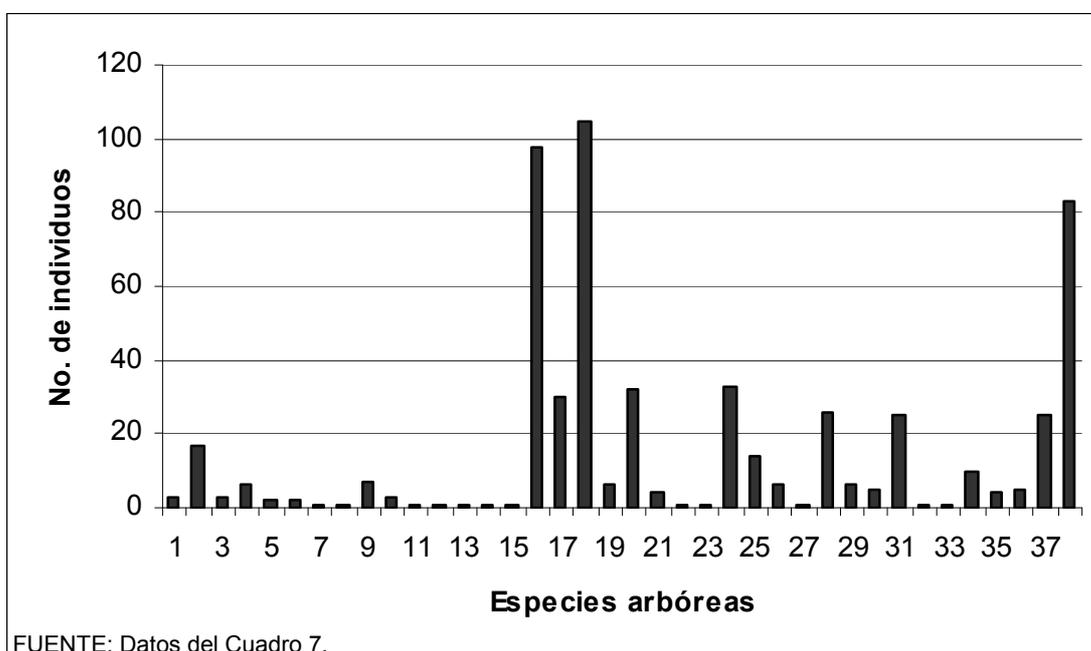


Figura 9. Abundancia de especies Brinzales.

Cuadro 8. Abundancia general de Latizales tomadas en las parcelas de muestreo.

ESPECIE (No Científico)	No. de individuos
6, <i>Piscidia piscipula</i>	9
5, <i>Guazuma ulmifolia</i> , 10, <i>Zuelania guidonia</i> .	7
4, <i>Eugenia capuli</i>	5
7, <i>Sapindus saponaria</i>	2
1, <i>Alseis yucatanensis</i> , 2, <i>Astronium graveolens</i> , 3, <i>Cupania macrophyla</i> , 8, <i>Trophis racemosa</i> , 9, <i>Vitex gaumeri</i> .	1

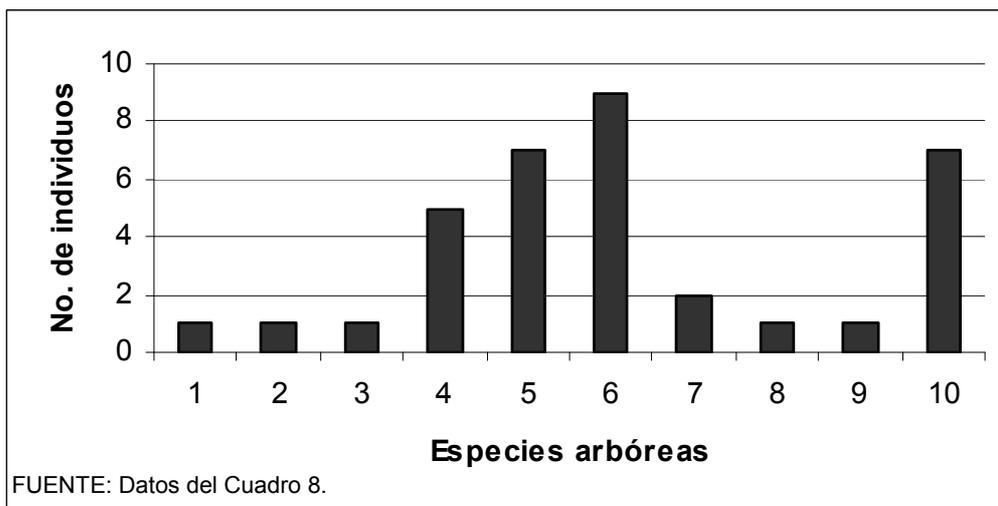


Figura 10. Abundancia de especies Latizales.

Cuadro 9. Abundancia general de Fustales tomadas en las parcelas de muestreo.

ESPECIE (No Científico)	No de individuos
14, <i>Orbignya cohune</i>	53
12, <i>Guazuma ulmifolia</i>	49
22, <i>Sabal mexicana</i>	35
16, <i>Piscidia piscipula</i>	12
23, <i>Sapindus saponaria</i>	10
25, <i>Spondias mombim</i> , 13, <i>Lonchocarpus guatemalensis</i> , 2, <i>Astronium graveolens</i> .	9 a 7
21, <i>Quercus oleoides</i> , 26, <i>Trophis racemosa</i> , 20, <i>Psidium guajava</i>	6 a 5
10, <i>Cordia gerascanthul</i> , 11, <i>Cupania macrophyla</i> , 29, <i>Zuelania guidonia</i> .	4
3, <i>Ateleia cubensis</i> , 8, <i>Cochlospermum vitofolium</i> , 17, <i>Pithecellobium tonduzii</i> , 19, <i>Pouteria campechiana</i> .	3
6, <i>Cedrela odorata</i> , 18, <i>Platymiscium dimorphandrum</i> , 27, <i>Vatairea lundellii</i> , 28, <i>Vitex gaumeri</i> .	2
1, <i>Alseis yucatanensis</i> , 4, <i>Bursera simaruba</i> , 5, <i>Byrsonima crassifolia</i> , 7, <i>Citrus limon</i> , 9, <i>Cordia alliodora</i> , 15, <i>Parmentiera edulis</i> , 24, <i>Simarouba glauca</i> .	1

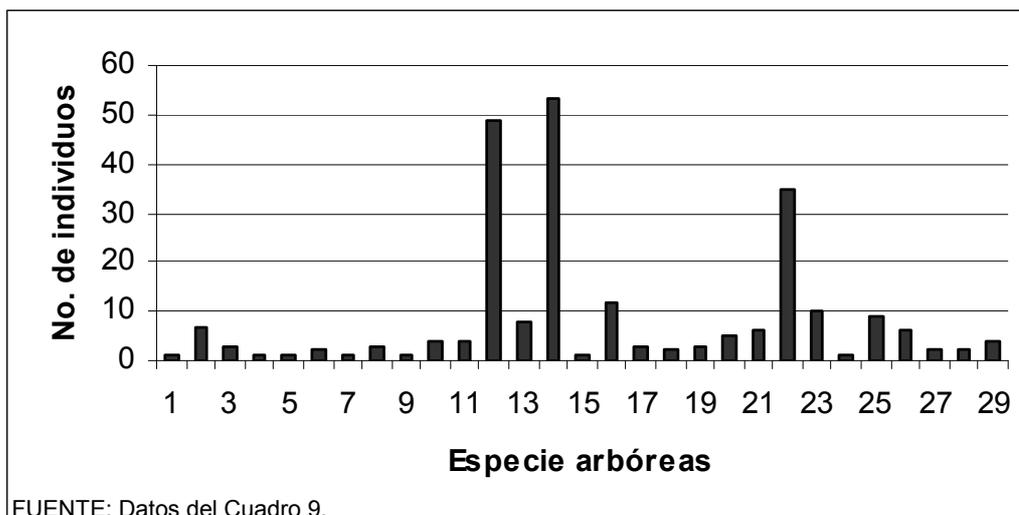


Figura 11. Abundancia de especies Fustales.

En relación a los resultados anteriores, aquellos individuos que están categorizados como brinzales por ser más pequeño y tener las dimensiones menores de 5 centímetros de DAP., presentaron una abundancia de 873 individuos al inicio de la investigación, y 480 individuos de abundancia al final; comparada con los adultos y juveniles, cuya abundancia vario en menor intensidad.

2.6.4 DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS

La distribución de frecuencias relativas de árboles y arbustos adultos mostró la misma tendencia de la abundancia absoluta y relativa, con un pequeño numero de especies registradas en la mayoría de los potreros y un mayor grupo de especies presentes en una menor proporción de las parcelas muestreadas (Cuadro 10, 11 y 12).

2.6.5 ÍNDICES DE VALOR DE IMPORTANCIA DE COTTAM (IVI)

El índice de valor de importancia conjuga en un único parámetro la abundancia, frecuencia y dominancia relativa de las especies y permitió identificar los árboles y arbustos adultos con mayor importancia ecológica en los potreros activos del Ejido Municipal, Santa Ana, Petén. Para los individuos adultos la especie *Orbignya cohune* presento el valor de importancia 82.34 el cual es el más alto, y las especies con

regeneración activa *Guazuma ulmifolia*, *Sapindus saponaria*, *Piscidia piscipula* y *Trophis racemosa* se encuentran entre las especies más importantes (Cuadro 10).

La especie juvenil *Piscidia piscipula* presento el Valor de importancia más alto y entre las cuales encontramos a *Eugenia capuli* y *Vitex gaumeri* las cuales están presentes en las 10 especies más importantes que no presentan una regeneración activa (Cuadro 11).

Cuadro 10. Valores de densidad relativa (DR), frecuencia relativa (FR), área basal relativa (ABR) y el valor de importancia (VI) de las 10 especies adultas más importantes.

No.	ESPECIE (Nombre Científico)	DR	FR	ABR	VI
1	<i>Orbignya cohune</i>	22,18	13,11	47,04	82,34
2	<i>Guazuma ulmifolia</i>	20,50	8,20	13,71	42,41
3	<i>Sabal mexicana</i>	14,64	13,11	10,72	38,48
4	<i>Sapindus saponaria</i>	4,18	8,20	2,03	14,41
5	<i>Spondias mombim</i>	3,77	4,92	8,21	16,90
6	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	3,35	4,92	1,78	10,04
7	<i>Piscidia piscipula</i>	5,02	1,64	1,36	8,02
8	<i>Cordia gerascanthul</i>	1,67	4,92	1,29	7,88
9	<i>Trophis racemosa</i>	2,51	3,28	1,90	7,69
10	<i>Psidium guajava</i>	2,09	3,28	0,58	5,96

Cuadro 11. Valores de densidad relativa (DR), frecuencia relativa (FR), área basal relativa (ABR) y el valor de importancia (VI) de las 10 especies juveniles más importantes.

No.	ESPECIE (Nombre Científico)	DR	FR	ABR	VI
1	<i>Piscidia piscipula</i>	25,71	6,25	34,98	66,95
2	<i>Guazuma ulmifolia</i>	20,00	18,75	21,24	59,99
3	<i>Zuelania guidonia</i>	20,00	25,00	12,32	57,32
4	<i>Eugenia capuli</i>	14,29	6,25	13,42	33,96
5	<i>Sapindus saponaria</i>	5,71	12,50	4,82	23,03
6	<i>Vitex gaumeri</i>	2,86	6,25	5,28	14,38
7	<i>Alseis yucatanensis</i>	2,86	6,25	2,35	11,45
8	<i>Cupania macrophylla</i>	2,86	6,25	2,35	11,45
9	<i>Astronium graveolens</i>	2,86	6,25	1,63	10,74
10	<i>Trophis racemosa</i>	2,86	6,25	1,63	10,74

Para las especies de árboles y arbustos en estado de plántula se utilizaron los datos de abundancia y frecuencia relativa para calcular los índices de valor de importancia simplificados (IVIs), y se determinaron las 10 especies de árboles y arbustos con mayor aporte ecológico para esta categoría de desarrollo (Cuadro 12). La especie con mayor valor de importancia fue *Guazuma ulmifolia* con 27.6; y las especies *Guazuma ulmifolia*, *Cupania macrophyla*, *Zuelania guidonia*, *sapindus saponaria* y *Trophis racemosa* presentan regeneración activa y se encuentran entre las 10 especies más importantes.

Cuadro 12. Valores de densidad relativa (DR), frecuencia relativa (FR) y el valor de importancia (VI) de las 10 especies más importantes.

No.	ESPECIE (Nombre Científico)	DR	FR	VI
1	<i>Guazuma ulmifolia</i>	18,36	9,24	27,60
2	<i>Cupania macrophyla</i>	17,13	9,24	26,38
3	<i>Zuelania guidonia</i>	14,51	6,72	21,23
4	<i>Parmentiera edulis</i>	5,77	6,72	12,49
5	<i>Eugenia capuli</i>	5,24	5,88	11,13
6	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	5,59	5,04	10,64
7	<i>Psidium guajava</i>	4,55	5,04	9,59
8	<i>Sapindus saponaria</i>	4,37	4,20	8,57
9	<i>Trophis racemosa</i>	4,37	4,20	8,57
10	<i>Acacia dolichostachya</i>	2,97	4,20	7,17

Las especies *Guazuma ulmifolia* y *Sapindus Saponaria* presentaron altos valores de importancia en los tres estados de desarrollo (Adulto, juvenil y plántulas), lo cual son especies que son importantes para desarrollar sistemas silvopastoriles por su abundancia e importancia.

2.6.6 REGENERACIÓN NATURAL EN POTREROS ACTIVOS

Los potreros de Ejido Municipal tienen valor potencial para la conservación y restauración de bosques tropicales y el establecimiento de sistemas silvopastoriles mediante el manejo selectivo y dirigido a la regeneración natural de árboles en potrero. Esto es posible porque estos potreros presentan:

- Una importante proporción de especies arbóreas con regeneración activa bajo el manejo de las actividades ganaderas actuales,

- Una flora arbórea rica, abundante y diversa respecto a otros sistemas activos de producción ganadera en áreas de vida similares, y
- Una importante proporción de especies de bosques tropicales protegidos.

Las especies con regeneración activa en estos potreros y que por tanto tienen una mayor probabilidad de mantener sus poblaciones en los potreros de Ejido Municipal, se caracterizaron por ser especies pioneras y colonizadoras de claros en bosques tropicales, ser dispersados por el ganado, los animales silvestres (Principalmente aves) y finalmente el viento, tener tolerancia a la interacción con el ganado y a las actividades de manejo y mantenimiento de los potreros, y finalmente por ser especies útiles para los productores. Encontramos especies, como: *Guazuma ulmifolia*, *Bursera simaruba*, *Cordia alliodora*, *Cordia gerascanthul*, *Spondias mombisn*, *Cedrela odorata* y *Psidium guajava*.

Las distribuciones de abundancia y frecuencia de cada una de las especies arbóreas como plántulas, juveniles y adultos en potreros activos, reflejan de que forma las interacciones entre las decisiones de los productores, el pastoreo del ganado y las estrategias regenerativas de las especies nativas, moldean y caracterizan la vegetación arbórea de los paisajes agropecuarios.

Las dinámicas de la regeneración natural de árboles en potreros de Ejido Municipal, destacan que a largo plazo, el potencial de estas áreas para la conservación de una mayor o menor diversidad de especies dependerá del manejo que los productores den a la cobertura arbórea y más específicamente de las decisiones que tomen sobre cada una de las etapas claves para el mantenimiento de los procesos de regeneración que se desarrollen actualmente en estas áreas (Figura 12).

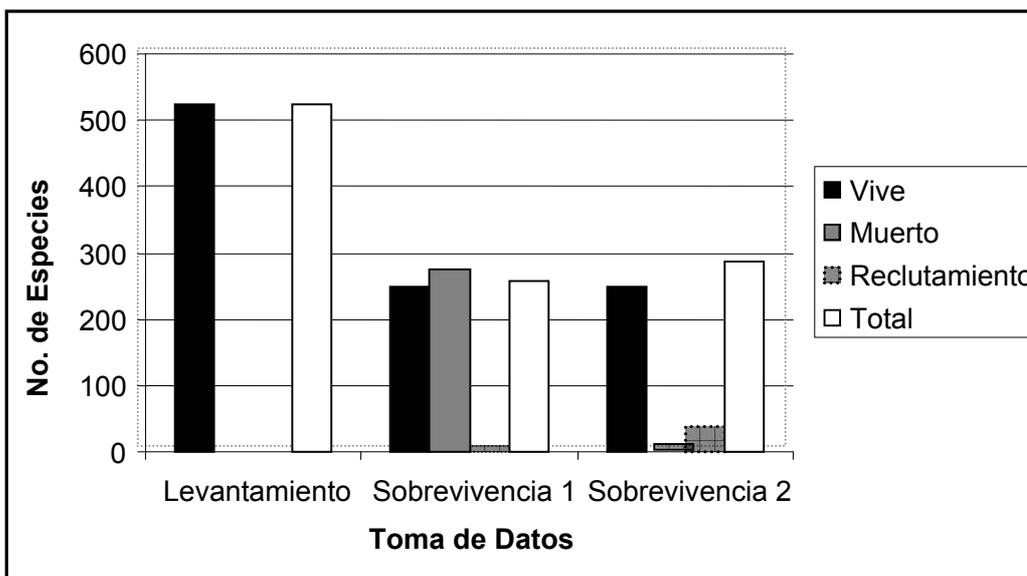


Figura 12. Dinámica de Brinzales.

2.6.7 DINÁMICA DE LA REGENERACIÓN NATURAL EN POTREROS ACTIVOS

La regeneración natural se reconoce como el mecanismo que permite a las especies de plantas recuperarse después de eventos de perturbación naturales o antrópicos (Mongue 1990). De este modo, la caracterización de las estrategias de regeneración y de la interacción de sus diferentes estados de desarrollo con las perturbaciones en las áreas de potreros, permiten la identificación de momentos críticos en el mantenimiento de las poblaciones de las diferentes especies arbóreas nativos invasores de las pasturas. Asimismo, el manejo selectivo de la regeneración natural de especies arbóreas en estos potreros activos, podría dirigirse hacia el mantenimiento de una mayor diversidad, con poblaciones de especies nativas con valor comercial y con valor potencial para el uso en sistemas silvopastoriles. Dependiendo del enfoque de interés, el manejo selectivo del potencial de regeneración en las pasturas activas en Ejido Municipal, podrían constituir una opción sustentable para la recuperación de los bosques, la conservación de la biodiversidad en agroecosistemas y la producción de sistemas silvopastoriles, con impacto positivo en términos ambientales y económicos (Viana, 2001).

La abundancia y riqueza de especies arbóreas y arbustivas en los distintos estados de desarrollo (Plántula, juvenil y adulto) de la regeneración natural en potreros, constituyen una base importante de recursos para la conservación y mantenimiento de especies dentro de las áreas de pastoreo activo (Figuras 13, 14, 15 y 16).

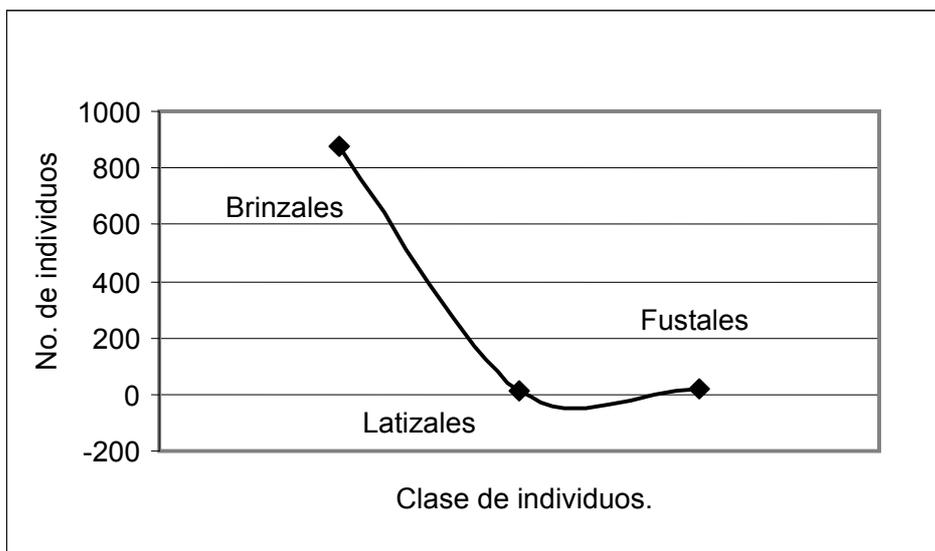


Figura 13. Abundancia de especies en levantamiento de datos.

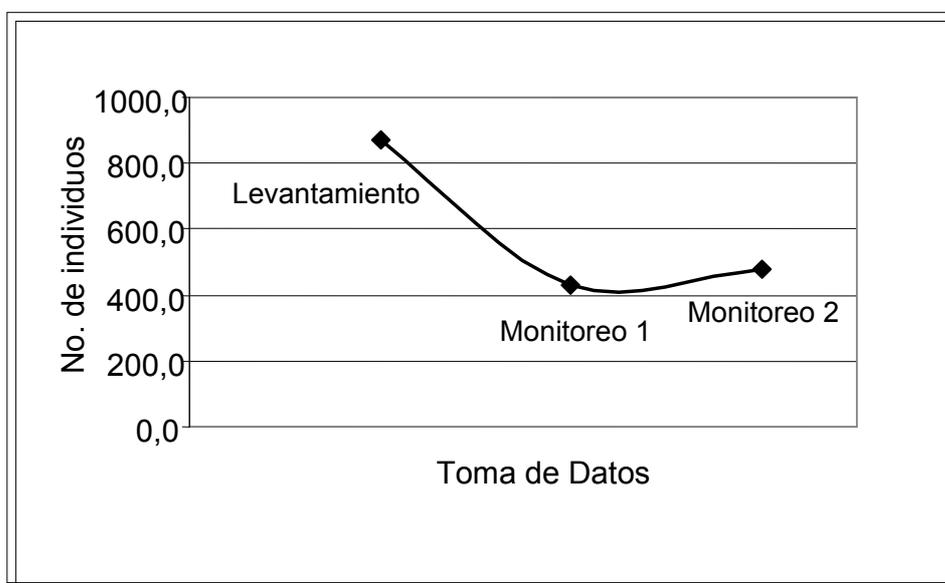


Figura 14. Abundancia de especies Brinzales.

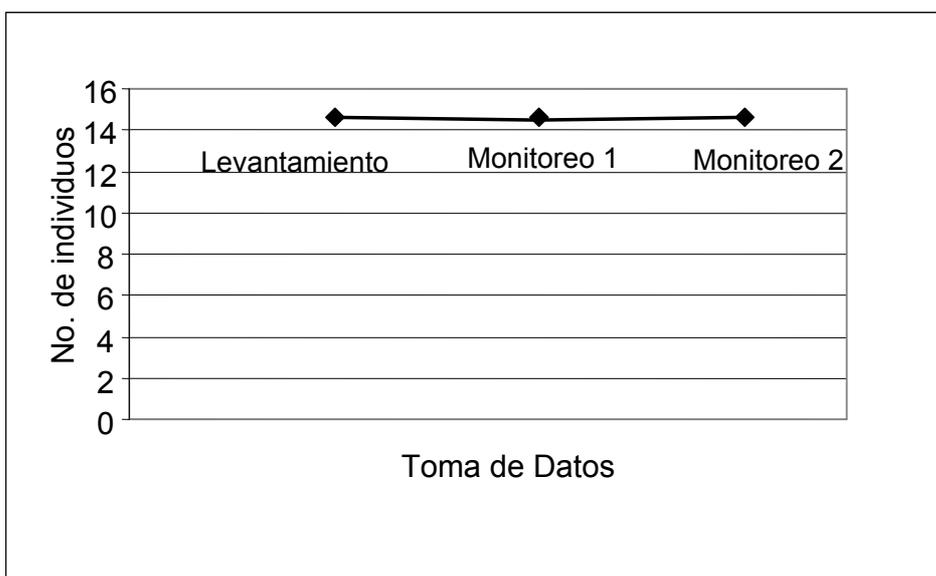


Figura 15. Abundancia de especies Latizales.

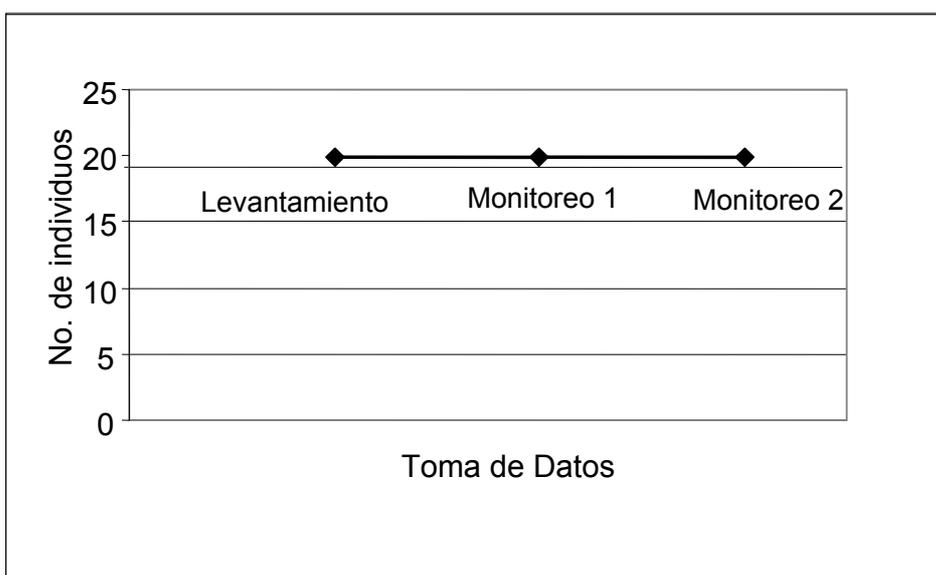


Figura 16. Abundancia de especies Fustales.

La estructura y la composición de la cobertura arbórea de los potreros del Ejido Municipal, es el resultado de las interacciones entre las estrategias de regeneración de las especies nativas con actividad ganadera. A pesar de la riqueza y diversidad de plántulas respecto a árboles adultos, esta fue la etapa que presentó menor equidad en la distribución de

abundancia de especies, indicando mayores presiones de selección en las pasturas sobre plántulas y juveniles. Las especies presentes como plántulas en los potreros han superado las dos primeras barreras para la regeneración arbórea en áreas perturbadas: La dispersión y la germinación de semillas. A partir de esta primera fase, la interacción con el ganado y las características de manejo de los potreros determinan en gran medida el establecimiento de juveniles en áreas de pastoreo activo. Mientras que, en los potreros la disponibilidad de árboles adultos depende tanto de las interacciones de la regeneración como de manejo actual.

De esta manera, la presencia y abundancia de las diferentes especies arbóreas en las tres etapas de desarrollo (Plántula, Juvenil y Adulto), reflejan las limitaciones y ventajas de las diferentes especies arbóreas frente la presión de selección existente en el área. Esta proporción puede actuar sobre diferentes etapas de la regeneración natural, tales como: La disponibilidad de semilla, la disponibilidad de micrositos para germinación y establecimiento de plántulas, la competencia con plantas preexistentes como los pastos, el pisoteo y ramoneo por el ganado, las actividades de manejo y mantenimiento de las pasturas como las chapeas y las actividades extractivas de los productores para otras actividades de la finca. De acuerdo con las respuestas a estas interacciones de estas especies reflejan la presencia, abundancia y frecuencia de individuos en las distintas etapas de desarrollo, se identifican dos grupos con diferentes condiciones de regeneración natural en los potreros:

1. Especies arbóreas con regeneración natural en potreros activos.
2. Especies arbóreas con regeneración natural limitada en potreros activos.

2.6.7.1 Especies arbóreas con regeneración natural activa en potreros activos

El grupo de especies con regeneración natural activa dentro de los potreros está constituida por especies que presentaron individuos en las tres etapas de desarrollo (adulto, juvenil y plántulas), identificando la mayor probabilidad de mantener sus poblaciones dentro de áreas bajo continúa perturbación y manejo de pastoreo. Entre estas especies encontramos: *Alseis yucatanensis*, *Astronium graveolens*, *Cupania macrophylla*, *Guazuma ulmifolia*, *Piscidia piscipula*, *Sapindus saponaria*, *Trophis racemosa* y *Zuelania guidonia*.

2.6.7.2 Especies arbóreas con regeneración natural limitada en potreros activos

El segundo grupo de árboles y arbustos en potreros consistió en especies que solo estuvieron presentes en una o dos de las etapas de desarrollo. Entre estas especies encontramos: *Acacia angustissima*, *Acacia dolichostachya*, *Ateleia cubensis*, *Byrsonima crassifolia*, *Cecropia obtusifolia*, *Cedrela odorata*, *Citrus limon*, etc.

2.6.8 MORTALIDAD DE LA REGENERACIÓN NATURAL

A partir de la observación y comparaciones realizadas en el transcurso de la investigación; se pudo determinar que el porcentaje de mortalidad que se presentó en las parcelas varió desde un 2.27 – 100 % para la regeneración total (Brinzales).

El Cuadro 13 presenta los porcentajes de mortalidad en cada parcela de la regeneración natural, los cuales son muy diferentes por el manejo que se les dan a los potreros, una de las causas principales de este fenómeno es la poca cultura forestal que posee el país.

En el transcurso de la investigación se realizaron dos monitoreos, en los cuales las causas principales de la mortalidad de la regeneración natural son:

- Potreros asperjados con herbicidas para renovación de pasturas degradadas
- La realización de chapeas para limpia de potreros
- Potreros asperjados con herbicida para limpia
- Ramoneo

En el monitoreo 1 se determinaron 6 diferentes causas que ocasionan la mortalidad de las especies arbóreas y arbustivas de la regeneración natural (Cuadro 14) (Figura 17).

En el monitoreo 2 la intensidad de la mortalidad es menor y las causas de mortalidad disminuyen a dos, las cuales fueron: plántulas que son palatables al ganado (Ramoneo) y las plántulas que no resisten la competencia con la pastura (Cuadro 15) (Figura 18).

La mortalidad de especies arbóreas y arbustivas de la regeneración está ligada directamente con el manejo que los productores les dan a su finca. Fincas que utilizan el sistema de aspersión de herbicidas para limpiar de potreros, el porcentaje de mortalidad es alto; con respecto a fincas que utilizan las chapeos para la limpieza de potreros en la cual hay una selección de especies con características adecuadas.

Cuadro 13. Porcentaje de mortalidad de cada especie.

No de parcela	Mortalidad de brinzales (%)
1	18,00
2	68,75
3	11,43
4	100,00
5	18,18
6	100,00
7	92,68
8	64,52
9	2,27
10	32,65
11	28,57
12	100,00

Cuadro 14. Causas de la mortalidad de la regeneración natural en el monitoreo 1.

Monitoreo 1 (4 de agosto del 2006)	Muerto	Porcentaje
Chapeo	65	25.90
Come la vaca	36	14.34
Cortaron	7	2.79
Fumigado	38	15.14
Quebrado	5	1.99
Fumigado el potrero para renovación de pastura	100	39.84
Total general	251	100 %

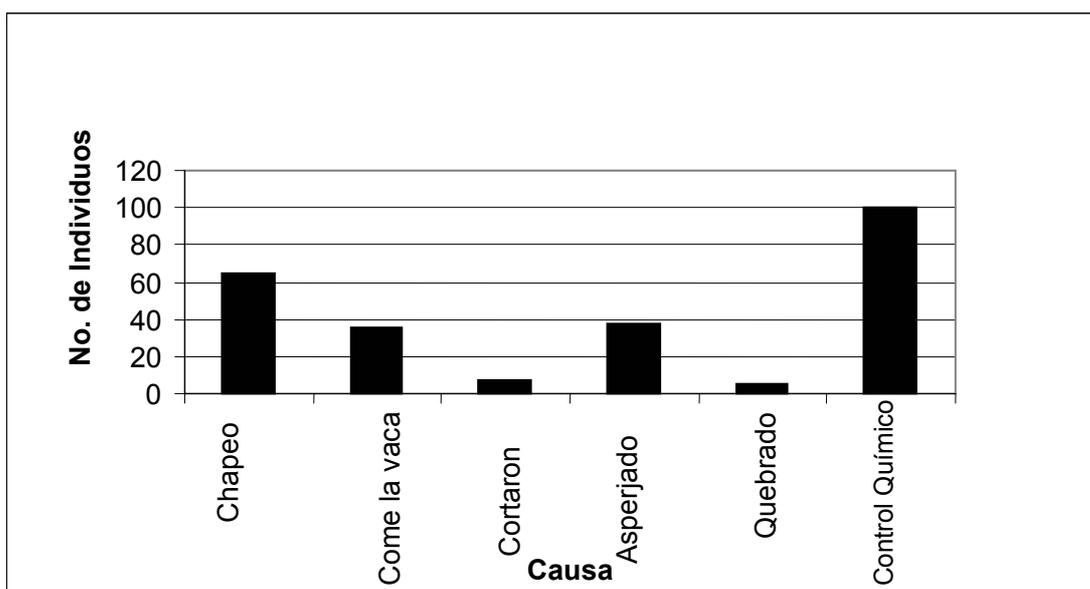


Figura 17. Causas de mortalidad en monitoreo 1.

Cuadro 15. Causas de la mortalidad de la regeneración natural en el monitoreo dos.

Monitoreo 2 (15 de octubre del 2006)	Muerto	Total general
Come la Vaca	6	75
Sombra	2	25
Total general	8	100 %

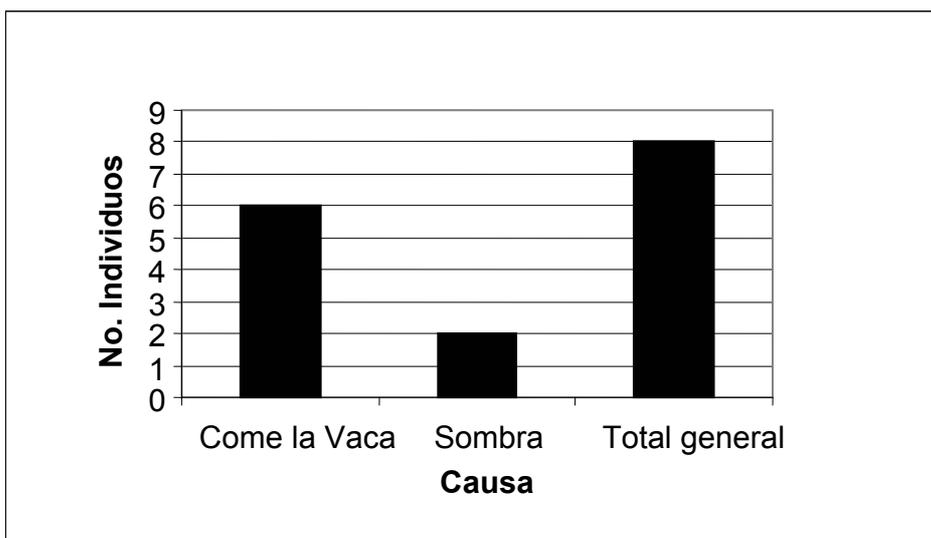


Figura 18. Causas de mortalidad en monitoreo 2.

2.6.9 EL FUTURO DE LA COBERTURA ARBÓREA EN POTREROS ACTIVOS

Las distintas dinámicas de regeneración natural observadas para las diferentes especies de árboles y arbustos presentes en los potreros activos, pueden dar un panorama de hacia donde se dirige el futuro de la cobertura arbórea en estos pastizales si se continúan bajo el manejo actual. La cobertura arbórea presente hoy en potreros de Ejido Municipal probablemente cambiaría hacia una menor diversidad, menor consistencia en la idea de “living deads” en los potreros (especies presentes solo como árboles adultos) disminuirá la riqueza de la vegetación arbórea en las pasturas.

En contraste, si se continúa con las actividades de manejo actuales, las especies dominantes en los potreros (altas abundancias y frecuencias relativas) continuarán regenerándose exitosamente y probablemente continúen dominando. Las especies dispersadas por el ganado y el viento tendrían una mayor proporción de especies y de individuos, mientras que las especies dispersadas por animales silvestres se mantendrían en menos proporción en estas áreas o con distribución espacialmente más limitada en estas áreas. Esta situación probablemente favorecería una mayor heterogeneidad en la distribución de las abundancias específicas, favoreciendo la mayor dominancia de un reducido número de especies en los tres estados de desarrollo.

Adicionalmente, la composición de especies arbóreas se vería sesgada hacia el mantenimiento de una mayor proporción de especies comúnmente denominadas útiles por los productores para las actividades de la finca (cercas vivas, postes, leña, alimento), debido a que serían seleccionadas positivamente por los productores para su permanencia en las diferentes etapas de desarrollo dentro de las áreas de pastoreo. De este modo, el reducido conocimiento de la utilidad de las especies arbóreas, presenten en estos potreros podría no solo afectar la composición sino también la reducción de la riqueza presente en los potreros de la localidad, si mediante el manejo de la regeneración natural se reduce la selección positiva solo de especies útiles a los sistemas de producción ganadera tendientes hacia una intensificación no integral de la ganadería.

Para evitar esta probable reducción de la riqueza, diversidad y abundancia de la cobertura arbórea presente en los potreros de Ejido Municipal, varias acciones permitirían manejar la regeneración natural de estas especies arbóreas en potreros activos. El reconocimiento de las especies arbóreas con potencial maderable, comercial, forrajero así como el ecológico de las especies de la regeneración natural dentro de estos potreros constituirá una primera etapa para el manejo de su potencialidad.

Los resultados de este trabajo proporcionan un primer acercamiento a estas dinámicas más importantes para las diferentes especies en esta localidad y las consideraciones necesarias para trabajos posteriores en el área. Indican además la importante proporción de especies capaces de regenerarse activamente en estos potreros activos y el potencial de los árboles en potreros para la conservación de biodiversidad local.

2.6.10 ANÁLISIS DE GRUPO

2.6.10.1 Dendrograma y componentes principales

El análisis de coordenadas principales evidenció diferencias en la composición de especies de plántulas entre los doce tipos de potreros con diferentes sistemas de manejo.

En función de las abundancias de las especies de plántulas encontradas, el potrero Número cuatro se diferencia más del resto de condiciones de potrero. Los potreros tres, diez, siete y seis están en los extremos por lo que se diferencian entre si; mientras que el dos, nueve y once tienen composición de especies de plántulas más similares (Figura 19). Esta misma tendencia observada con el análisis de componentes principales, se obtuvo una proyección de un gráfico tridimensional en el cual se observa una gran diferenciación y el más sobresaliente es la parcela número cuatro (Figura 20).

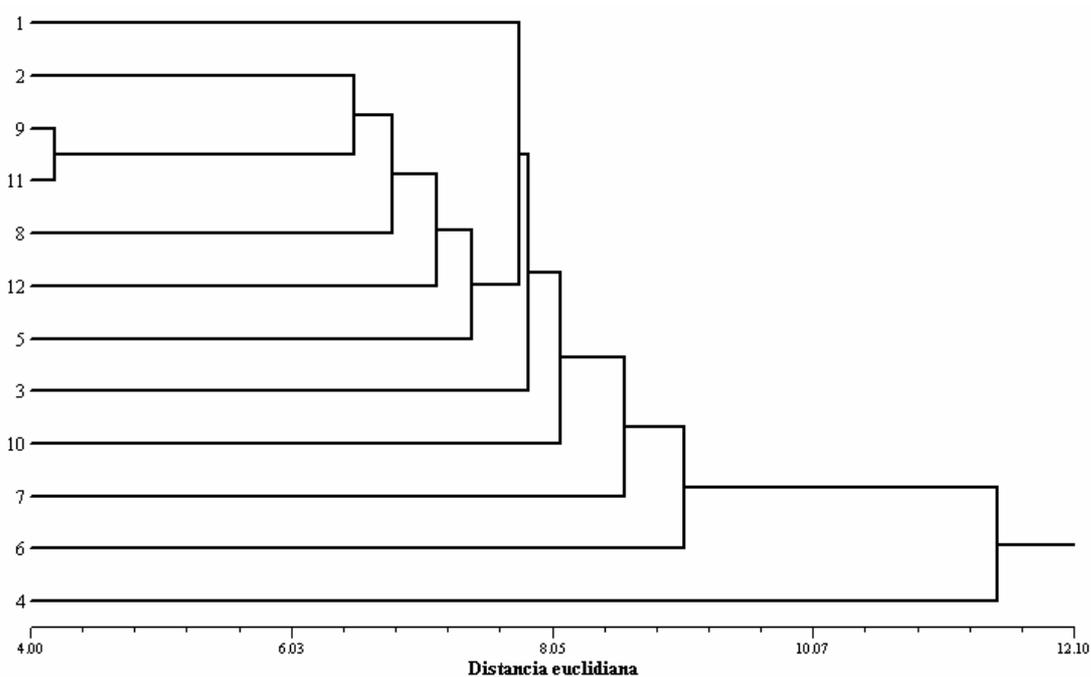


Figura 19. Dendrograma brinzales.

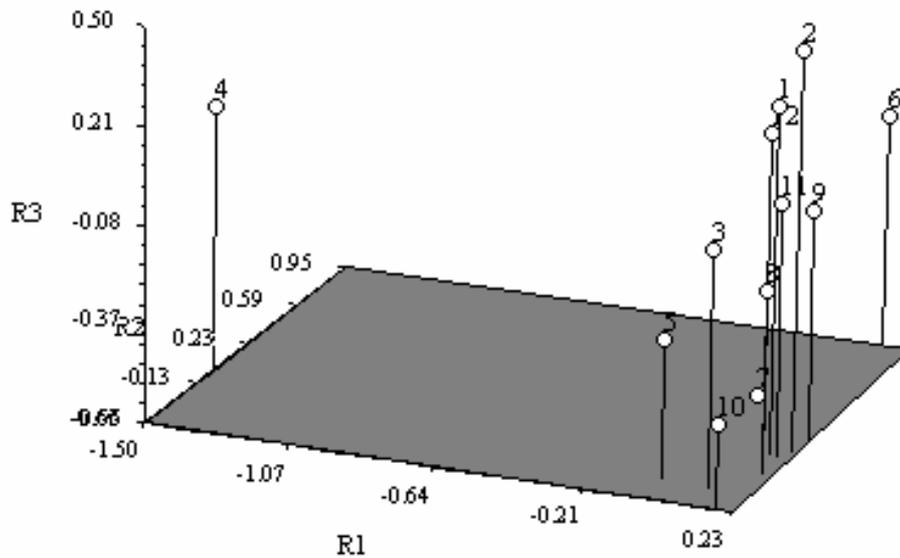


Figura 20. Análisis de los componentes principales en Brinzales.

Gráfico tridimensional en la proyección de los tres primeros componentes (R1, R2 y R3)

En la Figura 20 se observa: R1 = Banco de semilla, R2 = Intensidad de manejo y R3 = Pendiente. La parcela cuatro presenta la mayor abundancia con respecto a banco de semilla, la parcela dos presenta la mayor pendiente y la parcela seis la mayor intensidad de manejo. Lo cual indica que a mayor banco de semilla y una baja o moderada intensidad de muestreo hay una mayor abundancia de plántulas en los potreros.

2.6.10.2 Dendrograma y componentes principales en Latizales

El análisis de coordenadas principales evidenció diferencias en la composición de especies juveniles entre los doce tipos de potreros con diferentes sistemas de manejo.

En función de las abundancias de las especies de plántulas encontradas, los potreros números siete y diez se diferencia más del resto de condiciones de potrero. Los potreros cuatro, seis, ocho y nueve están en los extremos por lo que se diferencian entre si; mientras que el uno, tres, once y doce tienen composición de especies de plántulas más similares con los potreros dos y cinco (Figura 21). Esta misma tendencia observada con el análisis de componentes principales, se obtuvo una proyección de un gráfico

tridimensional en el cual se observa una gran diferenciación y las parcelas más abundantes son la diez y la siete (Figura 22).

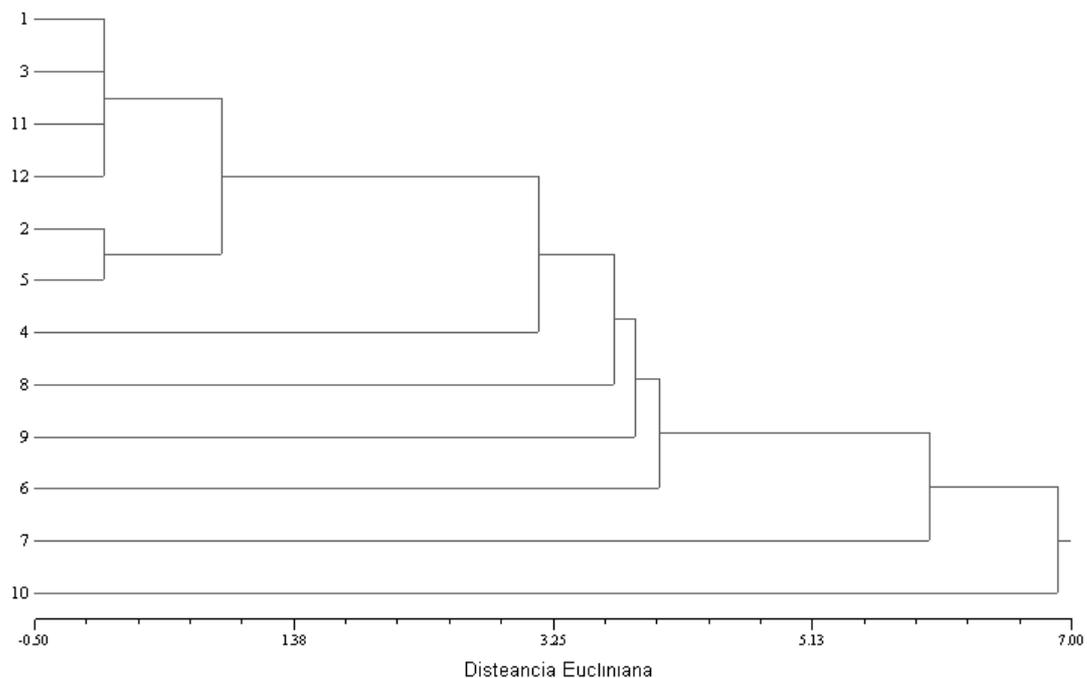


Figura 21. Dendrograma Latizales.

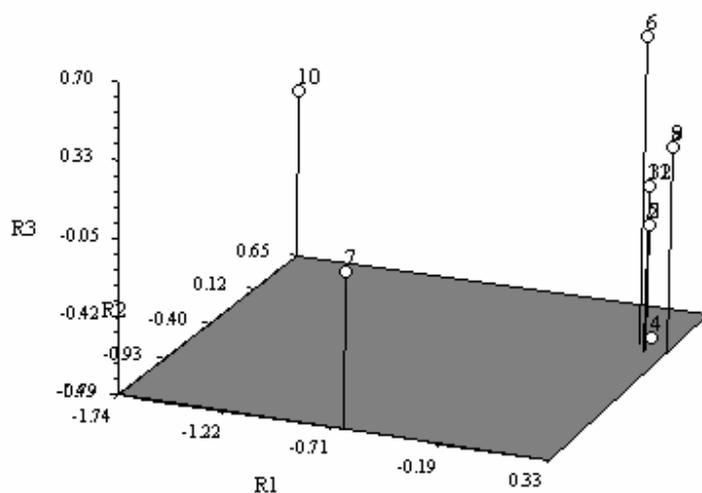


Figura 22. Análisis de los componentes principales en Latizales.

Gráfico tridimensional en la proyección de los tres primeros componentes (R1, R2 y R3)

En la Figura 22 se observa: R1 = Banco de semilla, R2 = árboles semilleros y R3 = Barrera contra viento. La parcela cuatro y siete presenta la mayor abundancia con respecto a banco de semilla, la parcela seis no tiene ninguna protección para el azote del aire y la parcela siete la mayor densidad de árboles semilleros. Lo cual indica que a mayor banco de semilla y una alta densidad de árboles semilleros favorecerán la abundancia y frecuencia de individuos juveniles en los potreros.

2.6.10.3 Dendrograma y componentes principales en fustales

El análisis de coordenadas principales evidenció diferencias en la composición de especies adultas entre los doce tipos de potreros con diferentes sistemas de manejo.

En función de las abundancias de las especies de plántulas encontradas, el potrero Número siete se diferencia más del resto de condiciones de potrero. Los potreros tres, cuatro, cinco y seis están en los extremos por lo que se diferencian entre si; mientras que el dos, diez, once y doce tienen composición de especies de adultos más similares (Figura 23). Esta misma tendencia observada con el análisis de componentes principales, se obtuvo una proyección de un gráfico tridimensional en el cual se observa una gran diferenciación y el más sobresaliente es la parcela número siete (Figura 24).

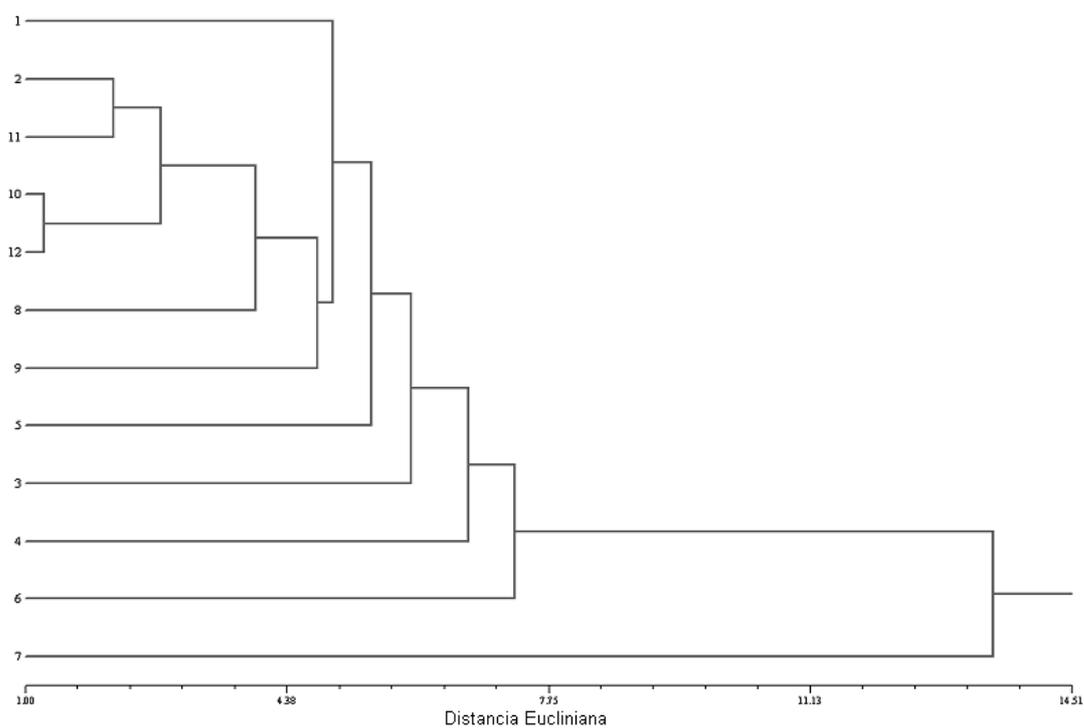


Figura 23. Dendrograma Fustales.

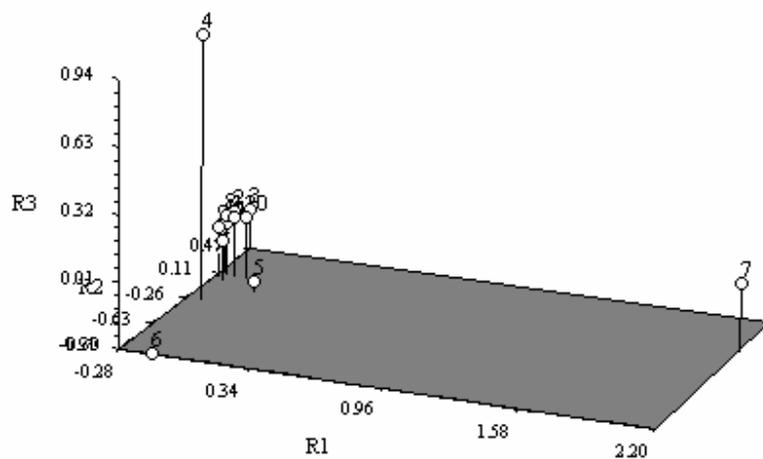


Figura 24. Análisis de los componentes principales en Fustales.

Gráfico tridimensional en la proyección de los tres primeros componentes (R1, R2 y R3)

En la Figura 24 se observa: R1 = Número de árboles, R2 = encharcamiento y R3 = intensidad de manejo. La parcela siete presenta la mayor abundancia con respecto a número de árboles, la parcela seis presenta el mayor problema de encharcamiento y la parcela cuatro la mayor intensidad de manejo. Lo cual indica que poco encharcamiento y una baja intensidad de muestreo mejorarán el número de árboles adultos en los potreros.

2.7 CONCLUSIONES

- En los potreros del Ejido Municipal, las especies con regeneración activa tienen una mayor probabilidad de mantener sus poblaciones las cuales se caracterizaron por ser especies pioneras o colonizadoras en claros de bosques tropicales, ser dispersados por el viento o por el ganado, tener tolerancia a las interacciones con el ganado y las actividades de manejo y mantenimiento de los potreros, y finalmente por ser especies útiles para los productores. Entre estas especies podemos mencionar el chonte (*Cupania macrophila*), el pishoy (*Guazuma ulmifolia*), el jaboncillo (*Sapindus saponaria*) y el tamay (*Zuelenia guidonia*), por ser las especies que se encuentran en mayor abundancia en las parcelas muestreadas.
- Las ventajas y limitaciones de cada una de las especies arbóreas encontradas en el potrero, los cuales para mantener las poblaciones en los potreros activos, y sus interacciones con los diferentes momentos de la actividad de la producción pecuaria (Pastoreo, ramoneo, chapeas, fumigaciones, etc.), reflejaron que las interacciones entre las decisiones de los productores, el pastoreo del ganado y estrategias regenerativas de las especies nativas, moldean y caracterizan la vegetación arbórea de los paisajes agropecuarios.
- En la dinámica de la regeneración arbórea en los potreros del Ejido Municipal, destaca que la conservación de una mayor o menor diversidad de especies dependerá en gran proporción del manejo que los productores den a cada una de las etapas de desarrollo de las especies arbóreas dentro de los potreros activos.
- Los factores antropogénicos que afectan en una alta intensidad la abundancia y riqueza de las especies podemos mencionar la quema y la aplicación de herbicidas, y el factor antropogénico que favorece a la abundancia y riqueza es el chapeo, en el cual individuos con buenas características sobreviven hasta llegar a formar parte del componente arbóreo en los potreros. Las parcelas que presentaron una baja intensidad de manejo tienen una mayor abundancia y riqueza en el banco de semilla y número de árboles por hectárea, que favorece un adecuado manejo del componente arbóreo en el potrero.

2.8 BIBLIOGRAFÍA

1. CATIE, GT. 2001. Línea base del proyecto CATIE-Norad. Flores, Petén, Guatemala. 113 p.
2. CATIE, CR. 2003. Árboles de Centro América. Costa Rica. 1079 p.
3. Cruz, JR De la 1982. Clasificación de las zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
4. Esquivel, MJ. 2005. Regeneración natural de árboles y arbustos en potreros activos en Muy Muy, Matagalpa, Nicaragua. Tesis MSc. Turrialba, CR, CATIE. 142 p.
5. FAO, GT. 2004. Los bosques y el sector forestal (en línea). Guatemala. Consultado 6 oct 2005. Disponible en www.fao.org/forestry/site/23747/sp/gtm
6. Guinea, HE. 2005. Caracterización del potencial de uso maderable y no maderable del bosque secundario de la zona de adyacencia del Parque Nacional laguna Lachua, Cobán, Alta Verapaz y lineamientos generales de manejo forestal. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 95 p.
7. INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, GT). 2004. Datos de la estación meteorológica tipo A, ubicada en Flores, Petén. Guatemala. 5 p.
8. Lemus, LB. 1999. Estudio de especies forestales y de uso agroforestal en la vegetación secundaria y su propuesta de manejo en cuatro comunidades de Flores, Petén. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 82 p.
9. Louman, B; Quiros, D; Nilsson, M. 2001. Silvicultura de bosques latí foliados húmedos con énfasis en América Central. Turrialba, CR, CATIE. 265 p.
10. Martínez, JV. 2001. Manual de laboratorio de ecología vegetal. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 73 p.
11. Orozco, L; Brumér, C. 2002. Inventarios forestales para bosques latí foliados en América Central. Turrialba, CR, CATIE. 264 p.
12. Ospina, SD. 2005. Rasgos funcionales de las plantas herbáceas y arbustivas y su relación con el régimen de pastoreo y la fertilidad edáfica en Muy Muy, Nicaragua. Tesis MSc. Turrialba, CR, CATIE. 88 p.
13. Sáenz, G. 1996. Manejo de un bosque muy húmedo de altura Área Piloto Villa Mills-Siberia. *In* CATIE. Silvicultura y manejo de bosques naturales tropicales: estudio de caso. Turrialba, Costa Rica. v.2, p. 25-38.

14. Simmons, C; Tárano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Guatemala, José De Pineda Ibarra. 1000 p.
15. Tobias, HA. 1997. Guía para la descripción de suelos. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 73 p.
16. Tobias, HA. 1998. Guía para la descripción de suelos. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 78 p.

CAPÍTULO III

INFORME FINAL DE SERVICIOS REALIZADOS EN EJIDO MUNICIPAL SANTA ANA, PETÉN.

3.1 PPRESENTACION

El Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía (EPSA), contempla la realización de actividades que conllevan a la integración y aplicación de los conocimientos adquiridos en las aulas universitarias, con el propósito de contribuir en el desarrollo comunitario y mejorar parte de las condiciones de vida de los habitantes.

El presente documento es un informe de los servicios que se ejecutaron en el marco del Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía (EPSA), realizado en el Ejido Municipal Santa Ana, durante el período de febrero/noviembre 2006, basándose en algunos de los problemas que se encontraron en la información generada en el diagnóstico.

Los proyectos ejecutados son parte de algunas de las necesidades principales del Ejido Municipal de Santa ana, que se determinó en base a la opinión del grupo de productores ganaderos, a través de una priorización simple de las necesidades o problemas de la zona.

El desarrollo de estas actividades permitió estimular la participación activa de los habitantes, creando de esta manera conciencia en relación a la problemática ambiental y social, factores que contribuyen considerablemente en la búsqueda del desarrollo comunitario.

3.2 OBJETIVOS

3.2.1 OBJETIVO GENERAL

Contribuir en el desarrollo del Ejido Municipal de Santa Ana, Petén; mediante la capacitación de los productores en temas referentes al componente arbóreo.

3.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Capacitar e Implementar viveros con plantas de especies forestales de alto potencial energético y rápido crecimiento en el Ejido Municipal de Santa Ana.
- Consientizar a los productores sobre la importancia de árboles en potrero y establecer una parcela demostrativa de Diseño de árboles.

3.3 APOYO Y PARTICIPACIÓN INSTITUCIONAL

Los servicios plasmados en el presente documento se ejecutaron gracias a la colaboración de los comunitarios y al apoyo financiero del Proyecto CATIE/Noruega, como un aporte en pro del desarrollo del Ejido Municipal Santa Ana, Petén.

3.4 DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS

3.4.1 IMPLEMENTACIÓN DE VIVEROS FORESTALES CON ESPECIES DE ALTO POTENCIAL ENERGÉTICO EN EL EJIDO MUNICIPAL SANTA ANA, PETÉN.

A. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En las áreas rurales de nuestro país la fuente energética de mayor utilización es la leña, constituyéndose a un 63% del balance energético nacional, seguidamente por el diesel con el 12%, la gasolina con 8%, la electricidad con 4% y por último el bagazo de caña y gas propano con el 3% (FAO 2005).

En Centro América se está ejerciendo una gran presión sobre el bosque tropical y el cambio de uso del mismo; específicamente en el departamento de Petén, la expansión de la ganadería, entre otros, ha dado lugar a la deforestación de los bosques naturales, como pérdida de la biodiversidad; a través del establecimiento de pasturas, las cuales se han venido degradando por diversos factores, consecuentemente conducen a la baja productividad de las fincas, reflejada en la baja de ingresos y posteriormente generación de pobreza. Todo esto radica en que las tierras Peténeras fueron aprovechadas inicialmente para explotación forestal del bosque natural; luego de entresacar el bosque, se dedicaron a la agricultura intensiva (maíz, frijol, etc.), dejando así pobres los suelos; en última instancia se dedicaron a introducir pastos y consecuentemente ganado. Ahora las consecuencias son que se ven necesitados de árboles en sus potreros, los cuales muchas veces eliminan para ser utilizados como leña, madera y postes.

Debido al grave deterioro ecológico que sufre el Ejido Municipal Santa Ana, por el mal manejo de sus recursos naturales, es necesario realizar actividades que creen mecanismos para reducir el impacto de la extracción de leña en el bosque.

Es por ello que se considera importante la implementación de un vivero forestal con especies de alto potencial energético así como también el establecimiento del mismo en áreas que sirvan como protección, alimentación y de usos energéticos.

B. OBJETIVOS

- Producir plántulas en vivero bajo las condiciones del Ejido Municipal Santa Ana, Petén.
- Implementar viveros con plantas de especies forestales de alto potencial energético y de rápido crecimiento.
- Producir plántulas de especies de alto potencial energético a nivel de vivero, tales como caoba, cedro, pimienta, chico zapote, tinto, y madrecaao.
- Desarrollo e implementación de prácticas de manejo de viveros forestales por los agricultores.

C. METAS

- Capacitar a 15 productores ganaderos en la elaboración y manejo de viveros forestales.
- Incrementar la cobertura forestal mediante el establecimiento de 10,000 plantas de especies con alto potencial energético en las parcelas o lotes de los participantes.

D. METODOLOGÍA

- Identificar productores que muestren un interés por mejorar la cobertura boscosa a través de producción de plántulas en vivero.
- Desarrollar técnica de aprendizaje: Escuelas de Campo.
- Desarrollar guiones de cesión para capacitación de viveros forestales.
- Reunirse con miembros del Proyecto CATIE/Noruega, para afinar resultados y ver como se pondrá en práctica los guiones de capacitación de Viveros Forestales.

- Reunión grupal, con todos los productores de las comunidades, a fin de encontrar un área de fácil acceso.
- Validación de guiones con productores.
- Establecimiento de viveros forestales con cada familia.
- Monitoreo de avances sobre manejo y problemática en la producción de plántulas de vivero.

E. RESULTADOS

El proyecto tuvo una duración de cuatros meses, comprendidos entre marzo a junio del año 2006. Durante estos meses se coordinaron todas las actividades necesarias para el buen estado del vivero forestal. Las especies que se produjeron fueron *Swietenia macrophylla* (caoba), *Cedrela odorata* (cedro), *Pouteria zapota* (chico zapote), *Piper nigrum* (pimienta), *Monnina phytolacaefolia* (tinto), y *Gliricidia sepium* (Madrecacao). Ver cuadro 16.

Cuadro 16. Listado de productores ganaderos participantes y especies forestales producidas en vivero.

Nombre productor	Total de producción	Caoba	Cedro	Chico zapote	Pimienta	Tinto	Madre cacao	Sericote	Siguapate	Matilisguate	Cedro de la India	Pino	Pito
Miquel Gutiérrez	200	100	50				50						
Simeón Pérez	200	100	100										
Víctor Jiménez	200	60		70	70								
Basilio cardona	1500	750			750								
Juan Antonio Sandoval	1000				500	500							
Aureliano López	200	50	50			100							
Hilario Hernández	1100		300		300	200				300			
Sebastián Pérez	200	50	50				100						
Bernardo Sandoval	1500	250	250	950	250						250		
Iris Portillo	1000	500				500							
Leonel	300	100	100				100						
Adán Hernández	50	50											
Francisco Javier Rivera	1200		200			200		200	200	200		200	
Hernán Rivera	1000		400			200						400	
Sostena Pérez	700	100	200			100	100			200			
Antonio Sandoval	400	100	100							100			100
Total	10750	2210	1800	1020	1870	1800	350	200	200	800	250	600	100

En la capacitación de los productores ganaderos se realizaron y validaron guiones de capacitaciones tales como: Importancia de elaborar un vivero, mezcla, llenado y ordenación de bolsas en vivero, siembra de semilla en bolsas de vivero y siembra de plantas en bolsa en campo definitivo. Ver guión de sesión 1, 2, 3, y 4.

GUIÓN DE SESIÓN 1: IMPORTANCIA DE ELABORAR UN VIVERO.

31-02-2006

Grupo: Productores Ejido.

<p>Descripción general:</p> <p>El/la facilitado/a realizarán 4-5 sesiones con productores para la realización de un vivero forestal, se pretende retomar la experiencia y conocimientos de extensionistas y productores/as para tener criterios que permitan la realización oportuna y adecuada de esta labor, considerando la respuesta que las plantas han tenido en la elaboración de viveros, las condiciones de la zona y el manejo que cada uno/a han decidido dar a su vivero.</p>		
<p>¿Qué esperamos lograr?</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Reflexionar con los participantes sobre el porqué de realizar un vivero. ❖ Retomar la experiencia de los participantes para definir los criterios más relevantes en la elaboración del vivero forestal 		<p>¿Qué productos (tangibles) estaríamos creando al final?</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Criterios para una oportuna y adecuada elaboración de un vivero forestal.
<p>Tiempo</p> <p>1 ½ hora</p>	<p>Desarrollo de la sesión (pasos a seguir):</p> <p>En un salón (1 Hora)</p> <p>Para iniciar y orientar la sesión se propone usar las siguientes preguntas:</p> <p>¿Qué es un vivero forestal? ¿Cuándo realizar un vivero forestal? ¿Ventajas y desventajas de un vivero forestal? ¿Tipos de producción en viveros forestales? ¿Ventajas y desventajas de utilización de bolsas de polietileno negro? ¿Qué criterios usan para selección del sitio? ¿En cuanto a sustrato, cual utilizan?</p> <p>Práctica de selección del sitio: 30 minutos.</p> <p>El grupo se dirigirá al sitio elegido y se discutirá si el lugar es adecuado o no para la elaboración de un vivero forestal.</p>	<p>Materiales/recursos necesarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marcadores • Papel Manila • Pizarrón • Rotafolio

Variaciones/precauciones/supuestos para realizarlo: Los Productores tienen seleccionado el sitio donde elaborarán el vivero forestal.	Método: Charla participativa y Práctica. Tiempo: 1 ½ horas.
--	--

GUIÓN DE SESIÓN 2: MEZCLA, LLENADO Y ORDENACIÓN DE BOLSA EN VIVERO.

16/3/2006

Grupo: Productores Ejido.

Descripción general: El/la facilitado/a realizarán 4-5 sesiones con productores para la realización de un vivero forestal, se pretende retomar la experiencia y conocimientos de extensionistas y productores/as para tener criterios que permitan la realización oportuna y adecuada de ésta labor, considerando la respuesta que las plantas han tenido en la elaboración de viveros, las condiciones de la zona y el manejo que cada uno/a han decidido dar a su vivero.		
¿Qué esperamos lograr?	¿Qué productos (tangibles) estaríamos creando al final?	
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Que los participantes conozcan la importancia de realizar un sustrato. ❖ Que los participantes desarrollen destrezas para el llenado de bolsa y el ordenamiento de las mismas en el bancal. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Elaboración de sustrato para el adecuado desarrollo de las plantas. ❖ Obtención de pilones en bancales adecuados para el crecimiento de las plantas. 	
Tiempo	Desarrollo de la sesión (pasos a seguir):	Materiales/recursos necesitados:
20 minutos	<ul style="list-style-type: none"> * Bienvenida y recapitulación de las tareas encomendadas en la sesión anterior (preguntas al público acerca de qué deben tener listo en sus fincas para elaborar sus viveros) * Preguntas al público acerca de los inconvenientes que tuvieron con las tareas que se le encomendó y por qué (tomar experiencias). <p>Para orientar la nueva sesión se propone usar las siguientes preguntas (1 Hora con 40 minutos):</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Marcadores • Papel Manila • Rotafolio • Pita. • Barreta. • Azadón. • Olla.
1 hora con 30 minutos	<ul style="list-style-type: none"> ¿Por qué preparar la Tierra? ¿Importancia de la mezcla Tierra-abono orgánico (2:1)? ¿Cómo preparar la mezcla 2:1 (hacer la práctica con los productores)? ¿Qué plaga ven en la tierra y abono orgánico? 	

10 minutos	<p>¿Por qué desinfectar la mezcla (práctica con agua hervida)?</p> <p>¿Por qué es importante llenar bien la bolsa, sin cámaras de aire (práctica con los productores)?</p> <p>¿Cómo elaborar los bancales (serán de 0.75 m de ancho, dejando una calle de 0.40 m.)?</p> <p>*** Realización de una práctica de campo, elaborando un bancal, con todos los materiales necesarios.</p> <p>** Dudas y comentarios.</p> <p>Práctica de llenado y ordenación de bolsa: La capacitación se hará lo mas cercano posible, al sitio donde se establecerá el vivero forestal, para hacer la charla dinámica.</p>	
<p>Variaciones/precauciones/supuestos para realizarlo:</p> <p>Los Productores ya tienen seleccionado el sitio donde elaborarán el vivero forestal y listo los materiales.</p>		<p>Método: Charla participativa y Práctica.</p> <p>Tiempo: 2 Horas.</p>

GUIÓN DE SESIÓN 3: SIEMBRA DE SEMILLA EN BOLSA DE VIVERO.

20/4/2006

Grupo: Productores Ejido.

<p>Descripción general:</p> <p>Dar a conocer a los productores los factores que intervienen en la germinación de la semilla, cuidados que se deben de tener al momento de realizar la siembra.</p>		
<p>¿Qué esperamos lograr?</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Que los participantes conozcan la importancia de los cuidados que se deben tener al momento de la siembra. ❖ Que los participantes desarrollen destrezas en la siembra. 	<p>¿Qué productos (tangibles) estaríamos creando al final?</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Siembra de semilla dentro de bolsas de polietileno. ❖ % de germinación adecuado. 	
Tiempo	<p>Desarrollo de la sesión (pasos a seguir):</p> <ul style="list-style-type: none"> * Bienvenida y recapitulación de las tareas encomendadas en la sesión anterior (preguntas al público acerca de qué deben tener listo en sus fincas para elaborar sus viveros). * Preguntas al público, de qué inconvenientes tuvieron con las tareas que se le encomendó y por qué (tomar 	<p>Materiales/recursos necesitados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Semilla • Bolsas • Regadera • Tierra • Machete

<p>1 hora</p> <p>10 minutos</p>	<p>experiencias).</p> <p>Para orientar la nueva sesión se propone usar las siguientes preguntas (1 Hora):</p> <p>¿Qué es una semilla? ¿Cualidades de las semillas? ¿Condiciones para realizar la siembra? ¿Actividades culturales antes de la siembra (riego dos días antes y que el sustrato es te húmedo)? ¿Cómo realizar la siembra (posición en la que debe colocarse la semilla.? ¿Función de colocarle cobertura a los bancales?</p> <p>*** Realización de una práctica de campo, siembra de un bancal, con todos los materiales necesarios.</p> <p>** Dudas y comentarios. La capacitación se hará lo mas cercano posible, al sitio donde se encuentra el vivero forestal, para hacer la charla dinámica.</p>	
<p>Variaciones/precauciones/supuestos para realizarlo:</p> <p>Los Productores ya tienen listos los bancales y las bolsas tienen una humedad adecuada para realizar la siembra.</p>	<p>Método: Charla participativa y Práctica.</p> <p>Tiempo: 1 ½ Horas.</p>	

GUIÓN DE SESIÓN 4: SIEMBRA DE PLANTAS EN BOLSA EN CAMPO EFINITIVO.

28/6/2006

Grupo: Productores Ejido.

Descripción general:

Realización de una visita con los productores a uno de los viveros forestales y realización de una práctica de cómo realizar la siembra de plantas en bolsa en el campo definitivo.

<p>¿Qué esperamos lograr?</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Que los participantes conozcan la importancia de los cuidados que se deben tener al momento de la siembra de bolsa en el campo definitivo ❖ Que los participantes desarrollen destrezas en la siembra y selección del lugar de la siembra. 	<p>¿Qué productos (tangibles) estaríamos creando al final?</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Siembra de plantas en bolsa en campo definitivo ❖ % de prendimiento en campo definitivo adecuado 	
<p>Tiempo</p> <p>20 minutos</p> <p>1 hora</p> <p>10 minutos</p>	<p>Desarrollo de la sesión (pasos a seguir):</p> <ul style="list-style-type: none"> * Bienvenida y recapitulación de las tareas encomendadas en la sesión anterior * Preguntas al público, de que inconvenientes tuvieron con las tareas que se le encomendó y por qué (tomar experiencias). <p>Para orientar la nueva sesión se propone usar las siguientes preguntas (1 Hora):</p> <p>¿Lugar para realizar la siembra definitiva? ¿Características del lugar para realizar la siembra? ¿Cuidados que se deben tener para realizar la siembra? ¿Cómo realizar la siembra (posición en la que debe colocarse la Planta.?)</p> <p>*** Realización de una práctica de campo, siembra de plantas en lindero, con todos los materiales necesarios.</p> <p>** Dudas y comentarios.</p> <p>La capacitación se hará lo mas cercano posible, al sitio donde se encuentra el vivero forestal, para hacer la charla dinámica.</p>	<p>Materiales/recursos necesitados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plantas en bolsa • coha • Azadón • Machete
<p>Variaciones/precauciones/supuestos para realizarlo:</p> <p>Los Productores ya tienen plantas en bolsa listas para el transplante.</p>	<p>Método: Charla participativa y Práctica.</p> <p>Tiempo: 1 ½ Horas.</p>	

F. EVALUACIÓN

El objetivo de la realización de un Vivero Forestal Temporal con especies de alto potencial energético se llevó a cabo sin ninguna inconveniencia. Lo planificado para su realización todo fue exitoso desde la coordinación hasta la producción. Sin embargo, se debe mencionar que en este servicio se iba a tomar en cuenta a 15 Productores asociados al proyecto CATIE/NORUEGA para que participen en el proceso de elaboración del vivero pero lastimosamente por la ardua labor que realizan a diario no pudieron participar en toda la capacitación, pero muchos de ellos no pierden las esperanzas para hacerlo y sugirieron que los manuales o guías se dejen archivados con las autoridades de la comunidad, para que en sus tiempos libres puedan recurrir a ello y elaborar el suyo individualmente.

3.4.2 CAPACITACIÓN CON PRODUCTORES DE LA ZONA PILOTO, SOBRE MANEJO DE ÁRBOLES EN LOS POTREROS

A. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En búsqueda de protección de los suelos, los sistemas Silvopastoriles parecen ser el intento más serio por sincronizar el manejo ganadero y forestal para evitar pérdidas. Lamentablemente en muchos casos, estos sistemas asumen como uso predominante de la tierra el pastizal destinado a ganadería.

La expansión de la ganadería, entre otros, ha dado lugar a la deforestación de los bosques naturales, en la cual en la década de los 80, los ganaderos pensaban que una buena finca era la que tenía potreros con un solo tipo de pasto y sin árboles, porque se creía que, entre menos árboles había, mayor era la producción de pasto y por ende, los rendimientos en carne y leche.

Hoy en día, los árboles en potreros proveen los siguientes productos y servicios:

- Al Ganado, le ofrece sombra, frutos y follaje de buena calidad, durante la época seca, cuando la alimentación se escasea.

- Al finquero, le permite incrementar sus ingresos ya que, además de vender los productos tradicionales (carne, leche y quesos) puede comercializar frutas, leña, madera y generar servicios ambientales.
- Además, mejorara la calidad de los suelos y ayudar a proteger a los animales silvestres.

Esta capacitación, que ha sido planteada, va enfocada a los pobladores de la Zona Piloto del Proyecto, cuyo fin busca que los usuarios traten de aplicarlas, para que con el pasar del tiempo, se recuperen en cierta parte, las pasturas degradadas de sus potreros y vean que existen alternativas que pueden mejorar su nivel de vida.

B. OBJETIVOS

- Capacitar a Productores de la Zona Piloto, sobre el manejo de árboles en potreros.
- Diseñar herramientas y métodos participativos para la toma de decisiones de los productores sobre el manejo de árboles de potreros.

C. METAS

- Establecer un potrero modelo con manejo de árboles dispersos en una finca en la zona piloto en Ejido Municipal Santa Ana, Petén.

D. METODOLOGÍA

- Identificar una finca con buena cobertura arbórea, con interés de mejorar la distribución de árboles en su potrero.
- Inventario de árboles del potrero usando métodos participativos, que permitan captar la percepción del productor.
- Análisis y discusión con el productor acerca de los tratamiento silviculturales a aplicar al potrero (raleos, podas, etc), según los datos del inventario.
- Análisis espacial de los árboles en el potrero.
- Diseño de la distribución de árboles en el potrero.

- Aplicación de tratamientos silviculturales a los árboles del potrero usando técnicas de seguridad laboral.
- Giras de campo de productores a finca modelo.

E. RESULTADOS

El desarrollo de esta actividad permitió estimular la participación activa de varios productores, con la finalidad de crear conciencia en relación a la problemática en que se encuentran los recursos naturales, aspectos que con el uso racional se puede alcanzar un buen desarrollo en sus fincas.

La práctica del diseño de un modelo de distribución de árboles en potrero se realizó con éxito. En la práctica se aprovechó para realizar el método de tala dirigida para tumba de árboles aprovechando el máximo los fustes, el cual con la implementación se evitan quebraduras y grietas.

F. EVALUACIÓN

La realización del diseño de árboles en potrero provocó gran impacto en los productores participantes, debido a que las técnicas que se utilizaron fueron sencillas y prácticas, además la mayoría de los insumos que se requieren para su implementación abundan en los potreros de las fincas ganaderas en Ejido Municipal de Santa Ana, Petén. Por tanto, el objetivo de la Elaboración de un diseño de árboles en potrero se logró exitosamente y lo más importante es que se despertó el interés en los participantes de realizar estos tipos de actividades y mucho de ellos manifestaron que pronto montarán el propio para poner en práctica los conocimientos adquiridos.

3.5 CONSIDERACIONES FINALES

La confianza que se genera entre los grupos de trabajo, es la característica más definida de los mejores entornos de trabajo, a través de ello se logra trabajar en armonía y en equipo, facilitando de esta manera una buena planificación en busca del desarrollo comunitario.

Los Productores del Ejido Municipal adquirieron nuevas experiencias para dirigir grupos de trabajo y como también satisfechos por el apoyo incondicional que se les brindó ya que se les facilitó muchas actividades que les dificultaba resolver en su periodo de gestión.

El uso sostenible de los recursos naturales renovables es una alternativa de desarrollo debido a su aprovechamiento sin que supere su capacidad de renovación; estas técnicas se pueden aplicar en los recursos naturales renovables del Ejido Municipal de Santa Ana, para que los mismos sean aprovechados de manera adecuada y sostenible. Al aplicar éstas técnicas se pueden mejorar los ingresos económicos de las familias para mejorar la calidad de vida sin causar desequilibrio en los recursos naturales renovables.

El desarrollo de estas actividades durante el EPSA creó motivación y conciencia en la población, debido a que los proyectos que se ejecutaron fueron prácticos y adecuados para las circunstancias en que se viven. Estas actividades hicieron recapacitar a los campesinos para que utilizaran nuevas alternativas de trabajo amigables con la naturaleza sin provocar desequilibrio en ello, logrando de esta manera la vivencia en armonía con la naturaleza.

3.6 APENDICES

GUÍA PRÁCTICA PARA LA ELABORACIÓN DE VIVEROS FORESTALES

1. INTRODUCCIÓN

Este material tiene el propósito de proporcionar a los Productores, la información básica y sencilla, de la forma de de producción de plantas de uso múltiple en viveros forestales. El manual trata de enfocar las actividades indispensables que se realizan en los diferentes viveros forestales rurales para un manejo adecuado y exitoso.

La deforestación del bosque en nuestro país ha ido en aumento año con año y no es la excepción del Ejido Municipal Santa Ana, debido que sus pobladores deforestan para cultivar los granos básicos y para extraer leña. Esto ha provocado un acelerado deterioro del recurso bosque.

Por tal razón se ha formulado este manual para darles a conocer a los productores a producir plantas forestales y poder posteriormente reducir la deforestación creando ellos mismos su propio bosque energético. De esta manera ya no se dependerá del bosque natural.

2. OBJETIVOS

- Producir plántulas en vivero bajo las condiciones de Ejido Municipal Santa Ana, Departamento de Petén.
- Implementar un vivero con plantas de especies forestales de alto potencial energético y de rápido crecimiento.

3. CONTENIDO

3.1 VIVERO FORESTAL

Es el lugar destinado a la producción de plantas forestales, para luego ser llevadas al campo donde serán plantados, con el objeto de obtener en lo posterior, madera para la construcción de muebles, casas, postes, leña y carbón para cocción de alimentos y calefacción, obtención de semillas forestales, resinas, medicina, pulpa para papel etc.

Lugar en el cual se producen plantas para utilizarlas después en proyectos de reforestación, recuperación de áreas degradadas o enriquecimiento de bosques.

3.1.1 TIPOS DE VIVEROS FORESTALES

A. VIVEROS TEMPORALES O FLOTANTES:

Generalmente son viveros pequeños que se establecen en el mismo lugar a realizar la plantación, por una temporada. En el caso de realizar construcciones, deben de ser lo más simples para reducir costos.

Los viveros forestales temporales son áreas destinadas para producir plantas durante un año o dos, por ejemplo: viveros individuales o comunales. Estos viveros no requieren de la mayor inversión en infraestructura. Por lo regular son los viveros forestales más sencillos.

B. VIVEROS PERMANENTES:

Son viveros que producen grandes cantidades de plántulas, se establecen durante un tiempo prolongado.

En los viveros forestales permanentes se pretenden producir plantas en un período largo de tiempo; éstos requieren de gran inversión inicial para el establecimiento de una infraestructura estable. Como por ejemplo, bodega, bomba de agua, sistema de riego, etc. En este tipo de viveros se produce una gran cantidad de plantas y el área dedicada al vivero forestal es mayor con respecto a un vivero forestal temporal.

3.1.2 MANEJO Y CUIDADO PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL VIVERO FORESTAL

Las condiciones ideales para establecer los viveros forestales son áreas que presenten las siguientes características:

Terreno plano, para colocar fácilmente los tablones y evitar los costos en el nivelado del terreno. El terreno no debe ser muy pequeño.

Abundante agua. Esto es necesario para regar las plantas en la época de verano, que es cuando se producen las plantas. El agua no debe contener contaminación por agentes químicos, como Tamarón, Volatón, Etc., ni ser agua con sales.

Expuesto al sol. No es adecuado ubicar un vivero forestal en un área de mucha sombra, por el apareamiento de enfermedades y porque la sombra limita el crecimiento de las plantas. A pesar de que se coloca un tapesco para sombra es muy diferente a que sean árboles los que producen la sombra.

Fácilmente accesible. Esto quiere decir que sea fácil llegar al vivero. Tanto para trabajar como para el transporte de materiales y las plantas a campo definitivo.

Libre de vientos fuertes. Esta condición es para evitar el desecamiento de las plantas y que esto provoque una mayor demanda de agua y para reducir las posibilidades de caída de árboles sobre las plantas.

Fácil de cuidar. Esto es necesario si cerca del vivero forestal hay potreros o cocherizas, ya que estos animales se comen los arbolitos de algunas especies forestales. Esto también es importante, si existen pobladores mal intencionados que pueden hacerle daño a los arbolitos o por los peligros de los incendios forestales.

Cerca del área de siembra. Esto es necesario para reducir los costos de transporte, tiempo en el transporte y daños a las plantas a sembrar. Cuando los viveros quedan muy lejos de las áreas de plantación, se deben realizar mayores esfuerzos para la siembra lo cual muchas veces repercute en la calidad de siembra y prendimiento de la plantación.

Suelos bien drenados. Es recomendable que los suelos en donde se ubicaran los viveros forestales sean profundos, con facilidad de salida del agua de riego o de lluvia y con cobertura vegetal.

A. PREPARACIÓN DEL TERRENO

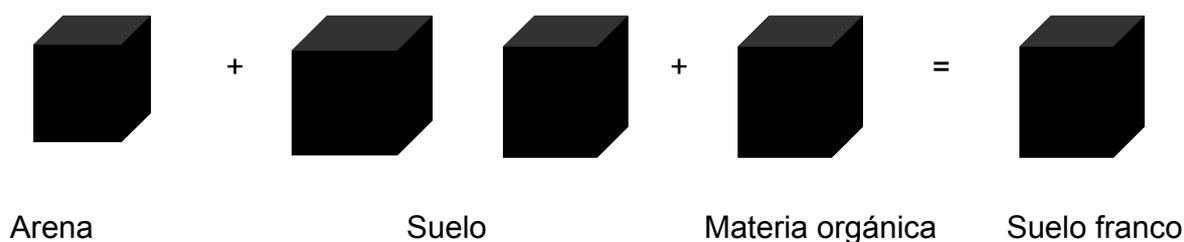
El área en donde se ubicará el vivero forestal debe limpiarse, procurando que no existan árboles botados ni por caerse. Se deben cercar los viveros con alambre de púa o bien hacer un cerco vivo con clavel o madrecaao.

Sobre el suelo se debe trazar el área de bodega, el área de mezcla de sustratos, el área de germinadores, de tablonés, de llenado de bolsa, de secado de semilla, etc. Es aconsejable hacer un dibujo y señalar las vías de acceso al vivero para entrar a dejar los materiales y para el sacado de los arbolitos hacia el área de plantación.

B. PREPARACIÓN DEL SUELO O SUSTRATO

Se le llama sustrato a la mezcla de suelo, materia orgánica y arena. El suelo debe ser preferentemente franco. Es decir no debe ser muy arcilloso ni muy arenoso. Para la mezcla se utiliza una parte de arena (que puede ser sustituida por aserrín o cáscara de arroz), dos partes de suelo y una parte de materia orgánica.

Para obtener un buen desarrollo de las plantitas es necesario usar la siguiente mezcla, 1/arena, 2/suelo y 1/materia orgánica.



C. TRATAMIENTOS

Para evitar el establecimiento de plagas y enfermedades, el suelo debe ser tratado con insecticidas, fungicidas y nematicidas con 3 a 5 días de anticipación.

Si no se cuenta con desinfectante químico se puede utilizar suficiente agua hirviendo sobre el sustrato preparado, para eliminar hongos, bacterias, nemátodos e insectos.

D. LLENADO DE BOLSAS

Estando listo la mezcla se procede a llenar las bolsas (4" x 10") con la mezcla del suelo, compactándolas bien para no dejar cámaras e aire. Y se colocan bien, tomando como guía una pita trazado en forma de tablón.

Llenas las bolsas se agrupan en hileras de 10 bolsas que van de 0.70m a 1.00m de ancho por el largo que tendrá el tablón o cama.

Entre cada tablón o cama hay que dejar un camino de 0.5m de ancho.

E. PREPARACIÓN DE GERMINADORES

Reciben el nombre de semilleros, estos pueden establecerse en cajas o bien en tablonces directamente en el suelo.

Pasos a seguir para construir las germinadoras:

En el suelo se construirá la caja del tamaño que el personal considere necesario.

Colocar en la parte de abajo de la caja germinadora grava gruesa o zacate (10 cm. de espesor), seguido se coloca tierra del lugar (10cm. de espesor) y por último se coloca arena cernida (10cm de espesor).

Listo para sembrar.

F. SIEMBRA EN EL SEMILLERO

PASO 1. La semilla se coloca al voleo teniendo el cuidado de que quede bien esparcida sobre la cama del germinador.

PASO 2. Se coloca una capa de arena fina de unos 3 milímetros de espesor.

PASO 3. Se pone a rodar una botella sobre la cama con el objeto de compactar el suelo, también se puede usar un pedazo de tallo rollizo de unos 8cm de diámetro.

PASO 4. El almácigo debe protegerse con alguna cubierta de cualquier pasto para evitar la evaporación y el golpe directo del agua de riego.

PASO 5. Es aconsejable regar con una bomba de mochila de asperjar teniendo el cuidado que el suelo quede bien húmedo sin destapar las semillas.

PASO 6. Cuando las semillas han germinado en un 80% debe de eliminarse la cubierta de pasto.

G. REPIQUE O TRANSPLANTE

Tres días antes de ésta operación las bolsas con tierra deben tratarse con fungicidas. Para el repique, primero se riegan las bolsas con suficiente agua, luego se abre un hoyo al centro con un pedazo de madera rolliza y con una media punta, luego se toma la plántula por los cotiledones, introduciendo las raíces teniendo el cuidado que la pivotante no queda doblada hacia arriba, se cubren las raíces con suelo y se apisonan con los dedos para evitar la formación de cámaras de aire. Si las raíces son grandes deben podarse con las uñas.

H. SIEMBRA DIRECTA

Consiste en colocar directamente la semilla en la bolsa, se acostumbra perforar un pequeño agujero en el centro de la bolsa donde se coloca la semilla, luego se cubre ésta con una capa de suelo de aproximadamente el doble del diámetro de la semilla.

Es necesario conocer el porcentaje de germinación de la semilla, con el objeto de colocar la cantidad necesaria en cada bolsa, ejemplo: 70% de germinación colocar 2 semillas y 40% de germinación colocar 3 semillas.

En caso de que nazca más de una plántula, es necesario dejar únicamente una en cada bolsa.

I. PLANTA A RAIZ DESNUDA

Para producir este tipo de plantas se coloca la semilla en hileras, de 15 a 20 cm. entre cada una, en tabloncillos de 1 a 1.2 m de ancho y .25m de alto, el largo depende de las condiciones del terreno.

El tamaño ideal de sacar la planta del vivero es de 35 a 45 cm.

J. RIEGOS

En las zonas muy calurosas y con alta intensidad lumínica (costa de Guatemala), al establecer semilleros en la época seca se aconseja regar dos veces al día, a los quince días se baja a un riego por día, a los 30 días de nacidas las plantas se riega un día sí otro no.

De los 20 a 40 días antes de la reforestación se deja de regar, hasta que las plantas presenten signos de marchitamiento, se vuelven a regar, con el objeto de que el tallo se endurezca.

K. FERTILIZACIÓN

Si se tiene el problema que el crecimiento de las plantas es bastante lenta, pueden realizarse fertilizaciones cada 15 días a las plántulas, utilizándose abonos orgánicos o químicos.

Las fertilizaciones se hacen directamente al suelo en el momento de la siembra o del transplante, o bien cuando esté establecida la plántula y al follaje cuando se utilizan abonos foliares. Hay que tener cuidado que el fertilizante no haga contacto directo con la semilla o las raíces.

La fertilización foliar es más recomendable para la fase de viveros forestales y se utiliza para obtener planta de buen tamaño en poco tiempo. Por ejemplo, pueden existir atrasos en la fase de semilleros y sería necesario acelerar la etapa de crecimiento en vivero en la fase de transplante.

Un fertilizante natural que ha sido probado en el área de Ixcán y con resultados aceptables es la siguiente mezcla de especies leguminosas: Las hojas de Madrecacao, Leucaena, Cushing y Gandul, son metidas en un costal que se coloca dentro de un tonel de agua y se dejan ahí por 10 días, con el tonel tapado con un nylon.

L. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Las plagas más frecuentes en los viveros forestales son las tortuguillas, los zompopos y los grillos. A veces aparecen las “babosas”. El Barrenador del ápice de la Caoba y Cedro regularmente no aparece en los viveros, sino en la fase de plantación.

Para combatir las plagas se utiliza Volatón o Folidol. Se pone en una bomba aspersora una medida Bayer de Volatón o Folidol y se aplica en un tablón de 1 metro de ancho por 15 metros, o sea que una bomba alcanza para 15 metros cuadrados. Para los grillos lo recomendable es Virat. Para las “babosas” lo recomendable es utilizar Caracolex, el cual se va aplicando en los lugares en donde pasan las babosas. Para ello se tiran de 5 a 6 puños de Caracolex por un tablón de 6 metros cuadrados (1 metro de ancho por 6 metros de largo).

M. ENFERMEDADES

Las enfermedades más comunes en los viveros forestales son los hongos, siendo estas el mal de talluelo y antracnosis. Los hongos aparecen en la fase de semilleros y después del transplante. En la fase de semilleros se utilizará Sereno y Positrón.

N. OTRAS FORMAS DE PROPAGACIÓN EN VIVERO

Existen dos sistemas de propagación, sistema sexual y asexual.

El sistema sexual consiste en la propagación por medio de semillas, las cuales provienen del cruce de dos progenitores (femenino y masculino).

El sistema asexual consiste en propagar una especie por medio de pedazos de tallos, ramas, yemas, retoños, hijuelos, estacas; que reciben el nombre de propagación vegetativa.

O. ERRORES MÁS COMUNES EN EL VIVERO

- Trabajar para cumplir metas y no para tratar de producir plantas de alta calidad.
- Hacer las actividades fuera de su tiempo apropiado.
- No desinfectar el suelo antes de usarlo

- Usar tierra muy pesada, con mucho barro.
- Sembrar muy junto en el semillero.
- No llenar ni colocar bien las bolsas.
- Mal trasplante o muy tarde.
- No usar micorriza.
- Regar en las horas mas calientes del día.
- Echar poco agua en las orillas de los tablonos de bolsas.
- Mantener plantas de baja calidad en el vivero.
- No endurecer las plantas.
- No seleccionar las plantas antes que salgan del vivero y se mueren en el campo.
- Falta de capacitación.

P. RECOMENDACIONES FINALES SOBRE VIVEROS

- Elegir correctamente el lugar donde estará el vivero.
- Debe seleccionarse perfectamente la semilla.
- Debe seleccionarse correctamente la especie.
- Preparar el terreno si lo necesita con alguna estructura de conservación de suelos.
- Preparar perfectamente los semilleros o germinadores.
- Llenar la bolsa, con suelo bien compactado, libre de cámaras de aire; y colocarlas correctamente.
- Transplante, colocar perfectamente la plántula, las raíces no deben de quedar dobladas o torcidas.
- Deben de hacerse los riegos necesarios para que el suelo permanezca húmedo.
- Debe dejarse únicamente una planta en cada bolsa.
- En zonas frías proteger la planta, contra las heladas.
- Tratar el suelo con insecticidas, fungicidas y nematicidas.
- Mantener limpio el vivero de malezas.
- Periódicamente seleccionar y ordenar las plantas de acuerdo a su tamaño.

4. MATERIALES

Machete: Se utilizará para limpiar el espacio donde se elaborará el vivero.

Piocha: Servirá para remover y emparejar el suelo donde se establecerá el vivero.

Azadón: Servirá para remover el suelo.

Pala: Servirá para sacar tierra.

Costales: Servirá para transportar los sustratos.

Cubeta: servirá para regar el vivero

Nylon: Servirá para cubrir el sustrato.

5. BIBLIOGRAFÍA

1. Fitzgerald, G; Palma, E. 1989. Manejo de viveros. Guatemala, Proyecto Agroforestal. 26 p.
2. Padilla, F. 1987. Material de viveros del proyecto Madeleña. Guatemala, Proyecto Madreña INAFOR – CATIE. 29 P.