

Swedish Agency for Research Cooperation with Developing Countries
Unidad Regional de Conservación Guanacaste
Parque Nacional Guanacaste
Dirección General Forestal

PROYECTO:

*Restauración de masas arbóreas
del bosque seco tropical
abundante en maderas preciosas*

Informe de actividades y
resultados preliminares del trabajo realizado
durante el primer año de labores

Manuel

M^{ra}. de los Angeles Molina Artavia
Ingeniera Forestal

Guanacaste, octubre de 1989

ILA-1989
ACG-PRS

Swedish Agency for Research Cooperation whit Developing Countries
Unidad Regional de Conservación Guanacaste
Parque Nacional Guanacaste
Dirección General Forestal

PROYECTO:

**Restauración de masas arbóreas
del bosque seco tropical
abundante en maderas preciosas**

**Informe de actividades y
resultados preliminares del trabajo realizado
durante el primer año de labores**

Manielos


M^{ra}. de los Angeles Molina Artavia
Ingeniera Forestal

Guanacaste, octubre de 1989

INDICE GENERAL

	Página
INTRODUCCION.....	7
CAPITULO I	
Características generales del área en estudio: Haciendas Pocosol y Horizontes	
Hacienda Pocosol.....	9
- Ubicación y acceso.....	10
- Extensión.....	10
- Topografía.....	10
- Suelos.....	11
- Vegetación.....	11
Hacienda Horizontes.....	12
- Ubicación y acceso.....	12
- Extensión.....	13
- Topografía.....	13
- Suelos.....	14
- Vegetación.....	14
CAPITULO II	
Obtención y preparación del material genético	
Recolección de semillas.....	15
- Almacenamiento.....	16
- Tratamientos pregerminativos.....	17

Vivero forestal.....	18
- Ubicación y acceso.....	18
- Infraestructura.....	18
- Capacidad.....	19
- Métodos de propagación.....	19
- Cuidados especiales.....	20

CAPITULO III

Reforestación por enriquecimiento

Marco contextual.....	24
Metodología empleada.....	27
- Selección de los sitios.....	27
- Sistema de siembra.....	29
- Marcación y control de plantas.....	31
- Resultados preliminares.....	31

CAPITULO IV

Diseño experimental Nº 1:

dos distanciamientos de siembra, y dos métodos de propagación para cuatro especies forestales

Introducción.....	33
Objetivos.....	34
Hipótesis.....	34
Metodología.....	34
- Selección del sitio.....	35
- Transporte.....	37
- Cantidad de plantas.....	37
- Distribución espacial del diseño.....	37
- Sistema de marcación.....	39
- Protección.....	40
- Mantenimiento.....	40
- Sistema de numeración.....	42
- Toma de datos.....	42

CAPITULO V

Reforestación mixta

Introducción.....	44
Reforestación mixta en Pocosol.....	45
Arboretum.....	48
BIBLIOGRAFIA.....	49

INDICE DE CUADROS

Página

Cuadro Nº 1	
Lista de las especies reproducidas en el vivero.....	23
Cuadro Nº 2	
Area aproximada, por lotes, reforestada en Pocosol.....	29
Cuadro Nº 3	
Especies utilizadas en la reforestación de enriquecimiento, según su tipo de dispersión y otras características.....	30
Cuadro Nº 4	
Presencia relativa de las especies sembradas, según su mecanismo de dispersión.....	32
Cuadro Nº 5	
Distribución interna de las especies en los bloques (Diseño estadístico Nº 1).....	39

INDICE DE FIGURAS

	Página
Figura Nº 1	
Mapa preliminar de vegetación de la zona baja de Pocosol.....	28
Figura Nº 2	
Diseño experimental Nº 1, parcelas en Horizontes.....	36
Figura Nº 3	
Detalle de las parcelas del Diseño experimental Nº 1.....	38
Figura Nº 4	
Trazado de las plantaciones en Horizontes.....	41
Figura Nº 5	
Parcelas mixtas en Pocosol (bloques 1 y 2).....	46
Figura Nº 6	
Parcelas mixtas en Pocosol (bloques 3 y 4).....	47

INDICE DE ANEXOS

Página

Anexo Nº 1

Localización de las haciendas Pocosol y Horizontes en sus respectivas hojas cartográficas, y plano catastrado de la Hacienda Pocosol.....50

Anexo Nº 2

Registro de los árboles semilleros.....54

Anexo Nº 3

Características de las especies estudiadas, y su comportamiento inicial en vivero y plantación..... 59

Anexo Nº 4

Registro de los lotes de semillas.....88

Anexo Nº 5

Formularios de campo.....91

Anexo Nº 6

Registro de las plantas de la reforestación de enriquecimiento..... 105

Anexo Nº 7

Análisis químico del suelo y agua, para el vivero en Pocosol, y para las parcelas experimentales en Horizontes..... 117

Anexo Nº 8

Registro de las plantas del Arboretum..... 121

INTRODUCCION

Costa Rica ha alcanzado en los últimos años un elevado prestigio a nivel mundial debido al esfuerzo que en materia de conservación ha venido realizando, con un importante apoyo internacional en cuanto a asesoría y financiamiento, pero sobre todo debe mencionarse el interés que los costarricenses han puesto en enfrentar la acelerada destrucción que durante tantos años se ha dado en nuestro país a la vista y paciencia de todos.

El primer intento importante fue procurar la conservación de diferentes zonas donde se detectara la presencia de ecosistemas frágiles, especies en peligro de extinción, zonas panorámicas, etc. Después de unos 25 años se inicia un proceso tendiente al conocimiento de los recursos que están bajo protección, con el propósito fundamental de entenderlos mejor para lograr su incorporación, como recursos naturales que son, al desarrollo integral, prudente y equilibrado en beneficio de ellos mismos y de la humanidad.

Debido al grado de alteración que ha sufrido todo el territorio nacional, son muy pocos los lugares que hasta la fecha se han mantenido al margen de la y destrucción a manos del hombre. En el pacífico seco por ejemplo, toda la región fue deforestada durante siglos para dar paso a actividades agrícolas y ganaderas, pero una vez que se eliminan las actividades humanas, los terrenos se recuperan vigorosamente.

En la gran mayoría de las áreas silvestres del país, cualquiera que sea la categoría de manejo a la que estén sometidas, debe dársele énfasis a los procesos de conocimiento de los recursos que se protegen, y sobre todo a la recuperación de sectores degradados para acelerar la recuperación de bosques y otros tipos de vegetación, y con esto favorecer directamente a la fauna asociada a los mismos. Un ejemplo claro, como otros que fácilmente se pueden mencionar, es el caso del Refugio Nacional de Fauna Silvestre de Barra del Colorado en el sector noroeste de Costa Rica que por su, hasta hace muy poco, difícil acceso y por la falta total de recursos para su mane-

jo y desarrollo, se mantuvo sin personal, solamente un guardaparque se estableció durante algún tiempo en la zona para "proteger" las 95 000 ha decretadas para este sitio, ni siquiera fue posible definir los límites exactos del Refugio, y ahora, lo que podríamos imaginarnos como el "Amazonas de Costa Rica" no lo constituyen más que grandes extensiones de potreros y repastos, que tanto los campesinos de la zona de Guápiles como madereros tradicionales y grandes compañías han hecho con o sin permisos forestales o "planes" para realizar un manejo del bosque.

Más que la protección de ecosistemas que ya han sido fuertemente degradados, lo que debe imperar es la conciencia de que es factible recuperar estos sitios. La ayuda internacional en materia de conservación es sumamente valiosa ahora, y debe canalizarse para lograr el proceso de "restauración", iniciando con la cobertura vegetal, por considerar que los demás factores y organismos están íntimamente ligados a ella.

Una muestra de lo que puede hacerse se encuentra en la filosofía en la que se enmarca el Proyecto de **"Restauración de Masas Arbóreas del bosque seco, abundante en maderas preciosas"**, cuya realización es posible gracias a la colaboración del gobierno sueco por medio de la "Swedish Agency for Research Cooperation with Developing Countries", y que cuenta con el apoyo de la Dirección General Forestal, y se lleva a cabo en la **Unidad Regional de Conservación Guanacaste**, conformada por los Parques Nacionales: Santa Rosa, Guanacaste, Rincón de la Vieja, el Refugio Nacional de Fauna Silvestre Isla Bolaños, el Área Recreativa Junquillal y la Estación Experimental Horizontes; en el sector noreste del país.

El presente documento contiene el resumen de las actividades realizadas durante el primer año de labores del Proyecto, cuyo objetivo principal es la restauración de los bosques que originalmente cubrieron la región, abundantes en "maderas preciosas", que se está llevando a cabo por medio de recolección de semillas y su propagación en vivero, para luego realizar diferentes tipos de reforestación: de enriquecimiento, con fines de restauración; montaje de diseños experimentales y plantaciones mixtas, con el propósito de obtener información silvicultural de las diferentes especies con que se está trabajando, y lograr luego su incorporación por medio de datos confiables, educación y demostración, al quehacer forestal de la región.

CAPITULO I

Características generales del área en estudio:

Haciendas Pocosol y Horizontes

A continuación se ofrece una breve descripción de los dos sitios en los que se trabajó durante 1989, primer año del Proyecto de "Restauración de Masas Arbóreas", con el fin de proporcionar una visión más amplia y clara con respecto a las características generales de cada lugar:

Hacienda Pocosol

Esta propiedad fue una hacienda donde la actividad más importante que se desarrolló fue la producción extensiva de ganado de carne¹, se encuentra dividida en "apartos" separados por cercas con alambre de púas, y en muchos de ellos se construyeron piletas para proporcionar agua para el ganado, que es transportada por medio de una cañería de aproximadamente 15 km de longitud, que hace llegar también el líquido hasta las casas, proveniente de las nacientes del río Tempisquito, lo que permite contar con agua abundante y de buena calidad durante todo el año.

En la actualidad se han acondicionado las casas de habitación como residencias para personal del Parque Nacional Guanacaste, existen dos establos, una edificación que se acondicionará como laboratorio y sitio de trabajo, una bodega, y bomba para agua. El sitio se utiliza para la investigación con respecto a la restauración de bosques, y se han establecido varias parcelas forestales.

¹ "Restauración de Masas Arbóreas". Programa de trabajo 1989. Swedish Agency for Research Cooperation with Developing Countries. Proyecto Parque Nacional Guanacaste, DGF. 1989

Ubicación y acceso

Esta propiedad, adquirida por el Proyecto Parque Nacional Guanacaste (PPNG) el 30 de diciembre de 1988, se ubica dentro de los límites de lo que hoy es el **Parque Nacional Guanacaste**, una de las áreas silvestres que conforman la **Unidad Regional de Conservación Guanacaste (URCG)**. La Hacienda se localiza en la Hoja Cartográfica Murciélagos 3048 I, entre las coordenadas geográficas:

317 - 328 latitud norte, y

368 - 361 longitud oeste

La entrada principal se encuentra sobre la carretera Interamericana, entre las ciudades de Liberia y La Cruz, a 3 km al norte de la casetilla de entrada del Parque Nacional Santa Rosa. El acceso hasta aquí es factible para cualquier vehículo durante todo el año.

Extensión

Esta hacienda tiene un área de 2454 ha. Pueden apreciarse diferentes intensidades en el uso de la tierra evidenciándose por el grado de recuperación de los distintos estadios de la vegetación que cubren la zona, las áreas específicas no se indican ahora en espera de completar el mapa de vegetación que se está elaborando.

Topografía

Desde el límite con la carretera Interamericana, al oeste, hasta la quebrada Centeno (230 m sobre el nivel del mar, elevación mínima), existe un relieve plano, con irregularidades muy leves. A partir de esta quebrada y continuando por el camino central en dirección noreste, se presenta un cambio muy notorio en el relieve, que se torna irregular (310 m sobre el nivel del mar, elevación máxima), hasta aproximadamente el lote 7a y 7b, según plano catastrado de la hacienda (ver **Anexo Nº 1**), donde nuevamente se presenta una serie de mesetas que corresponden a las faldas del macizo de los volcanes Orosí y Cacao (ver **Anexo Nº 1**).

Suelos

Varían desde suelos blancos producidos por toba volcánica y característicos de la Meseta de Santa Rosa, hasta otros suelos de origen volcánico, y algunas secciones pequeñas con suelos de características aluviales². Se trata de suelos muy degradados por haber estado expuestos por décadas al pastoreo extensivo, con la consecuente eliminación de la cobertura vegetal, que lo expone a los efectos directos del sol y la lluvia. En la época seca el suelo se vuelve casi tan duro como piedra, y en la época lluviosa el drenaje es tan malo que se inunda fácilmente y permanece así por mucho tiempo.

Vegetación

Como se mencionó, la vegetación se compone por un mosaico de diferentes grados de recuperación, de acuerdo con la intensidad de uso que se diera anteriormente. La restauración es rápida, se aprecian por todo el sitio desde potreros cuyo principal componente es el jaragua (*Hyparrhenia rufa*), pasando por sectores que ya se empiezan a encharralar (se nota un avance acelerado en la época lluviosa y la presencia de plántulas de diferentes especies valiosas, especialmente las dispersadas por el viento, como caoba (*Swietenia macrophylla*), y cocobolo (*Dalbergia retusa*), hasta llegar a bosques secundarios cuya composición varía según la historia de alteración de los bosques más avanzados que se encuentran a sus alrededores, con especies como guapinol (*Hymenaea courbaril*), pochote (*Bombacopsis quinatum*), níspero (*Manilkara chicle*), varias especies de chapernos (*Lanchoarpus sp.*), algunos guanacastes (*Entherolobium cyclacarpum*), y otros más.

Existen grandes extensiones de encinares, cuya especie dominante es el *Quercus oleoides*, intercalado con nance (*Byrsanima crassifolia*), y raspaguacal (*Curatela americana*). En el lote 7b se desarrolla un bosque sumamente interesante, cuyo estado de recuperación es mayor y muy diferente al resto, se aprecian varias especies de sotobosque, entre ellas algunas Melastomatáceas que no se presentan en ningún otro sitio en Pocosol, y es una fuente de material genético que indudablemente contribuirá de manera importante a la recuperación del sitio.

²"Restauración de Masas Arbóreas". Programa de trabajo 1989.

Hacienda Horizontes

No se ha podido definir la fecha exacta en que la hacienda se consolidó como una propiedad tal como se conoce en la actualidad, ni la época en que se desarrollaron las principales obras de infraestructura³. Básicamente se trata de una hacienda que se dedicó a la producción agrícola, utilizando la mecanización de los terrenos, y a la actividad ganadera.

El sector principal de la hacienda cuenta con una casa grande, un taller mecánico y casa, oficina, dos casas para peones, campamento para trabajadores temporales, comedor para trabajadores temporales, corrales, bodega de agroquímicos, dos galerones, y un aeropuerto en malas condiciones. Además, se cuenta con electricidad y agua potable por medio de bomba y planta. En diferentes sectores de la propiedad existen otras casas en regulares condiciones.

Actualmente se planea el desarrollo de Horizontes como una estación experimental con fines productivos (agrosilvopastoril).

Ubicación y acceso

La propiedad se ubica al sur del Parque Nacional Santa Rosa, y se localiza en la hoja Ahogados 3048 II, entre las coordenadas cartográficas:

296 - 309 latitud norte, y

370 - 358 longitud oeste

Existen tres maneras de llegar a la Hacienda:

1. Desde un camino interno en buenas condiciones, que sale desde el Parque Nacional Santa Rosa, atravesando por la hacienda Rosa María hasta llegar a

³Consideraciones para el desarrollo de Horizontes como una hacienda de producción integral (febrero, 1988).

un camino (que comunica con la carretera Interamericana), que se desvía para llegar a Horizontes, este último tramo es transitable solamente en verano.

2. Tomando un desvío desde la carretera Interamericana, a la altura de el Quebrador, cerca de Potrerillos, precisamente en uno de los límites de la propiedad, atravesando el río Tempisquito en el vado "la Esperanza", después de aquí se puede continuar hasta encontrar el camino mencionado anteriormente, o desviarse a la izquierda para atravesar la propiedad por un camino interno en mal estado, que aún en verano es difícil de transitar.
3. El camino que se encuentra en mejores condiciones y accesible todo el año parte de la localidad de Guardia, a unos 20 km de la ciudad de Liberia, es un camino lastreado, de unos 20 km, en la primera intersección se debe tomar hacia la derecha, y el camino desemboca directamente en el sector central de Horizontes, donde se encuentran las casas. Debido a la actividad ganadera, que actualmente se practica en esta propiedad, el camino se ha venido deteriorando rápidamente.

Extensión

La hacienda cuenta con 7500 ha, de las cuales aproximadamente 2000 ha han sido mecanizadas para la producción agrícola, y las 5500 ha restantes se encuentran bajo pastos de diferentes calidades que están intercalados con parches de bosque.

Topografía

La mayor parte del área la conforma un sistema de mesetas, con diferencias mínimas de pendientes, que van entre 70 m sobre el nivel del mar en el límite de la propiedad con los ríos Tempisquito y Tempisque, y 110 m sobre el nivel del mar hacia el oeste de los mismos, con una zona ondulada hacia la porción central de la propiedad, con elevaciones que van de los 150 m sobre el nivel del mar (donde se encuentran las casas de habitación), a los 190 m sobre el nivel del mar, hacia el norte, pasando un "cinturón" angosto que forman los linderos (ver **Anexo Nº 1**).

Suelos

Son suelos que han sido trabajados mecánicamente por muchos años, pero cuya constitución es arcillosa y con un drenaje pésimo, al igual que en Pocosol, durante el verano el suelo es sumamente duro, y en invierno se inundan los terrenos con mucha rapidez, y permanecen anegados debido a la prácticamente nula infiltración del agua de las lluvias. Se evidencian también sectores con afloramientos rocosos, donde la vegetación es muy pobre.

Vegetación

La vegetación en Horizontes, o lo que queda de ella, es sumamente pobre. El área fue objeto durante muchos años de un uso agrícola y ganadero intensivo, lo que deja como resultado que el paisaje general lo constituyan grandes extensiones de potreros abandonados, intercalados con zonas arboladas, remanentes de los bosques originales, de composición florística muy pobre, pero notándose una abundancia relativa de cedro amargo (*Cedrela mexicana*) en la porción más quebrada de la propiedad, y de guapinol (*Hymenaea courbaril*) hacia el lindero norte.

Cerca de las casas de la hacienda existe un antiguo vivero de pochote (*Bombacopsis quinatum*), que fue instalado hace aproximadamente 7 años, y tiene una extensión de una media hectárea. Se han obtenido estacones de más de 3 m de alto para utilizarlos como cercas vivas, y para 1990 se planea seleccionar los árboles más desarrollados para que queden a manera de plantación densa, aprovechando el resto para establecer diferentes parcelas de reforestación, posiblemente en mezclas con otras especies valiosas como el cocobolo (*Dalbergia retusa*).

CAPITULO II

Obtención y preparación del material genético

Recolección de semillas

A partir del mes de marzo una de las actividades prioritarias, y que básicamente sirvió de inicio para todo el Proyecto, fue la recolección de semillas de las diferentes especies con las que se trabajó.

La mayor cantidad del material genético se obtuvo a partir de la recolección de semillas, para lo que se ubicaron en diferentes sectores del Parque Nacional Guanacaste, y sus alrededores, árboles de algunas de las especies más valiosas de la zona, cuyas características fueran deseables en cuanto a forma y estado fitosanitario, para poder considerarlos como "árboles semilleros" o "árboles padre". De estos árboles se mantiene un registro (**Anexo Nº 2**), con su ubicación exacta, y otras características importantes que permiten obtener información de la calidad de las plantas que se van a producir a partir de ellos, así como de la época en que se espera obtener la cosecha madura en el futuro.

Se tomó la precaución de separar cada lote de semillas que se obtuvo de estos árboles, marcándolos en el campo con una etiqueta previamente confeccionada, y manteniendo siempre el registro de la procedencia, hasta el momento de la plantación.

Almacenamiento

Para almacenar las semillas por un corto tiempo, hasta el momento de la siembra en el vivero (aproximadamente 2 meses para la mayoría de las semillas de las diferentes especies), se tomaron en cuenta tanto las características de los frutos como las de las semillas. Todas las semillas fueron separadas de los frutos, siendo la mayoría frutos secos que no presentan mayor dificultad en cuanto a su manipulación.

Por tratarse de grandes cantidades de frutos, algunos con mayor grado de dificultad que otros para obtener las semillas (para cada especie se anota en el **Anexo Nº 3**, cuál fue la manera en que se preparó y almacenó la semilla, así como otras características importantes y su comportamiento en el vivero y las plantaciones), y para poder continuar sin interrupciones las labores de recolección e iniciar con el montaje del vivero, los lotes de semillas fueron enviados debidamente empacados y etiquetados a una comunidad vecina, para que un grupo familiar de escasos recursos y formado por numerosos niños se hiciera cargo de prepararlos para que estuvieran listos para la siembra en el vivero.

El control de las semillas se llevó por lotes (**Anexo Nº 4**), registrando siempre la procedencia, dato que se mantuvo desde la recolección hasta el momento de la plantación definitiva, por lo que se puede saber con certeza de dónde proviene cada uno de los árboles sembrados, y con esto iniciar un proceso de selección de la calidad del material genético que se ha estado utilizando.

De cada uno de los lotes de semillas de las diferentes especies se apartó una cantidad, según el tamaño de las semillas, para efectuar pruebas de germinación más controladas de lo que puede hacerse en el vivero (esta y otras pruebas estandarizadas para el análisis de semillas forestales se realizarán cuando se disponga de un espacio físico adecuado para ello).

Con estos lotes de semillas se realizaron algunas mediciones detalladas para cada especie (la información se resume en el **Anexo Nº 3**), como por ejemplo: dimensiones, peso (para obtener el número de semillas por kilogramo), y características especiales como: color, forma, dureza de la testa, etc.

Tratamientos pregerminativos

Para acelerar el proceso de la germinación y hacerlo más eficiente se utilizaron algunos métodos de fácil aplicación y al alcance de cualquier persona. Se quiso evitar el uso de productos químicos debido a que se considera importante generar información acerca de métodos eficientes para la propagación de plantas, que resulten sumamente sencillos y económicos, y sin efectos secundarios contaminantes. Los tratamientos se seleccionaron para cada especie según sus características fisonómicas, y fueron los siguientes:

1. Dejar las semillas, en agua durante la noche anterior a la siembra. Esto en el caso de semillas muy pequeñas y de testa delgada, como el cocobolo (*Dalbergia retusa*), y la caoba (*Swietenia macrophylla*).
2. Mantener las semillas en un recipiente con agua durante la siembra, como en laurel (*Cordia gerascanthus*). Para el cedro (*Cedrela mexicana*) no resulta práctico este sistema debido al velo que tiene la semilla, ya que al ser semillas tan pequeñas y papelosas, se adhieren unas con otras dificultando el manipuleo en el momento de la siembra.
3. Hechar las semillas en agua hirviendo, y dejarlas en reposo hasta que el agua se enfríe, para luego cambiar el agua por otra fresca y dejarlas así por 24 horas. Este procedimiento se utilizó para semillas de testa dura como la del cenízaro (*Pithecellobium saman*), y guayacán real (*Guaiacum sanctum*).
4. Poner las semillas en agua y colocarlas al sol durante 8 días. La radiación solar es tan alta en Guanacaste durante la estación seca, que al medio día el agua en el recipiente que contiene las semillas se ha evaporado casi totalmente, por lo que es necesario controlar la humedad en los recipientes para que se repita constantemente un proceso de evaporación y se produzca el desgaste por cambios de temperatura en la testa de semillas muy duras como la de guapinol (*Hymenaea courbaril*).
5. Se probó también con llevar las semillas en sacos a una quebrada, dejándolas en el agua corriente durante 8 días, para que con el golpe constante del agua las semillas de testa muy dura, como la de guapinol (*Hymenaea courbaril*) quebraran más rápidamente.

Vivero forestal

Se instaló en la Hacienda Pocosal un vivero forestal con carácter semi-temporal, ya que el pico de la producción se concentra en los primeros meses del año, y luego se mantiene solamente con algunas pocas especies de interés comercial o ecológico, cuya cosecha se produce entre mediados y finales de año, pero la cantidad de plantas es inferior a la que existe cuando se preparan las plantas para abastecer los diferentes tipos de reforestación con que se está experimentando. Se seleccionó este sitio debido a que por sus características se constituyó en el más indicado: disponibilidad de agua y acceso durante todo el año, espacio físico disponible para la instalación del vivero e infraestructura para el alojamiento del personal, y cercanía a las áreas a reforestar.

Ubicación y acceso

El vivero se encuentra en el sitio denominado Pocosal, en el lote Nº 24, según el plano catastrado de la propiedad, en la parte posterior de una de las casas de habitación en ese sitio, en un terreno completamente plano. Más precisamente, el vivero se ubica a 500 m de la entrada principal de la Hacienda, por un camino recién lastreado, tomando hacia la izquierda en la primera intersección. El acceso es factible en cualquier época del año.

Infraestructura

Se trata de un vivero sumamente rústico, donde no existe ningún tipo de construcción. Un dato interesante es que el vivero se instaló a la sombra de algunos encinos (*Quercus oleoides*), un guanacaste (*Entheralabium cyclacarpum*), y unos árboles jóvenes de caoba (*Swietenia macrophylla*, producto de un vivero anterior), lo que resulta ideal para contrarrestar el efecto desecante de la fuerte incidencia de los rayos solares en la época seca. Existen varias tomas de agua en el vivero, la cual es completamente pura y abundante durante todo el año, ya que es tomada directamente desde la naciente, por medio de una tubería de aproximadamente 14 km. Se planea la remodelación de uno de los edificios

que existen en Pocosol para instalar ahí un laboratorio, bodega y oficinas, donde realizar algunos experimentos controlados, y almacenar el material reproductivo y herramientas del proyecto.

Capacidad

En el primer año de funcionamiento del vivero se llegó a alcanzar una producción cercana a las 70000 plantas, donde cerca de 18000 corresponden a producción en bolsa y las 52000 restantes a producción en bancal (raíz desnuda). Debe aclararse que la capacidad del vivero es diferente a la producción real obtenida, que fue de aproximadamente 50000 plantas, que se utilizaron en la siembra de este primer año, con un remanente que se aprovechará para realizar pruebas en pseudoestaca para varias especies el próximo año, así como plantas en bolsa destinadas a la reforestación de enriquecimiento. Debe considerarse el espacio ocupado en bancales y en bolsa por las especies cuya germinación fue prácticamente nula, como en el caso del níspero (*Manilkara chicle*), y pochote (*Bombacopsis quinatum*), aparentemente por mala calidad de la semilla recolectada; o muy escasa, como en guapinol (*Hymenaea courbaril*) y moridero (*Swartzia cubensis*).

Otras causas que explican la diferencia son: mortalidad debida al trasplante y al efecto de la gotera en la época lluviosa, ocasionada por los árboles que sirven de sombra. No se ha contabilizado la germinación de algunas especies que fueron sembradas más recientemente, como el caso del tempisque (*Mastichodendron capiri*); y por último, no todo el espacio disponible ha sido sembrado hasta la fecha, en espera de la introducción de especies como el jobo (*Spondias mombin*), cuya cosecha inicia a finales de agosto, y ojoche (*Brasimun sp.*), muy importantes para la vida silvestre.

Métodos de propagación

Se trabajó con cuatro métodos de propagación: siembra en bolsas plásticas, siembra en bancales, para obtener plantas a raíz desnuda; con trasplante directo de plántulas del bosque y orillas de carreteras, en menor cantidad y para algunas especies, y con siembra directa, que promete

ser un método sumamente eficiente para la propagación de especies como guanacaste (*Entheralabium cyclacarpum*), y madero negro (*Gliricidia sepium*).

Cuidados especiales

1. **Deshierbe.** Se eliminó manualmente todo tipo de mala hierba que creciera, tanto en las bolsas como en los bancales, para evitar la competencia por espacio, nutrientes y agua de las plantitas con las malezas. Se colocó plástico bajo las hileras de plantas en bolsa, con excelentes resultados.
2. **Medidas de prevención.** Se fumigó el vivero en diferentes ocasiones con Lorsban para combatir los jogotos (la larva de un coleóptero no identificado), muy abundantes en el sustrato que se estaba utilizando, y que amenazaron con convertirse en una plaga seria, pero que se logró controlar a tiempo con este producto. Para prevenir la presencia de hongos se realizó una aplicación de Benlate, con excelentes resultados. En ambos casos se utilizó la dosis especificada para cada producto según la extensión del vivero (en hectáreas).
3. **Plagas y enfermedades.** La única plaga que se presentó, al inicio del Proyecto, la constituyó una serie de hormigueros de zompopas (*Atta sp.*). Se trataron de erradicar utilizando agua hirviendo, pero este método no dio resultados positivos debido al tamaño de los hormigueros, por lo que se decidió aplicar Sompex, ya que las hormigas estaban cortando desde la base las pequeñas plántulas de caoba, específicamente. No se presentó ningún tipo de enfermedad, solamente se sospechó del posible ataque en cocobolo por un hongo, debido a que algunas de estas plantas se mostraban marchitas y con signos de un ligero derrite, por lo que se procedió a enviar una muestra del material afectado al Laboratorio de Protección Forestal del Instituto Tecnológico de Costa Rica, donde se realizaron los análisis correspondientes sin que apareciera en absoluto algún hongo u otro tipo de patógeno, y se detectó que los daños que se notaban en cocobolo eran producto de la incidencia directa de los rayos solares, y por efecto de los jogotos que cortan las raíces.
4. **Drenaje.** Se confeccionó una red de drenaje para canalizar el agua en la época de lluvia, ya que los aguaceros son cortos y no muy constantes, pero sí con la suficiente intensidad como para que en unos pocos minutos se inunde completamente el terreno, que es completamente plano y con un

drenaje superficial malo. Los canales de desagüe se trazaron precisamente observando el comportamiento del agua durante los aguaceros fuertes.

5. **Riego.** Principalmente durante el período de germinación las plantas necesitan del agua en suficientes cantidades diariamente, y más aún cuando se trata de un lugar como Guanacaste, que se caracteriza por poseer un clima sumamente seco en los primeros meses del año. Por lo anterior, se mantuvo un estricto control en la humedad de las plantas, sin pasar a

extremos, ya que se regaba durante las primeras horas de la mañana, y durante la tarde, nunca a medio día. Se utilizaron regaderas manuales, mangueras y regaderas automáticas (mariposas giratorias). Conforme el clima fue haciéndose más húmedo con la llegada de las primeras lluvias, y cuando las plantas se consideraron establecidas, se fue eliminando el riego paulatinamente, haciéndolo prioritariamente en horas de la mañana para tratar de mantener cierta humedad en el suelo durante el día, hasta que llegó el momento de eliminar el riego definitivamente (antes de regularizarse el invierno).

6. **Sombra.** Se instaló una "sombra" hecha con hojas de palmera (*Cocus nucifera*), entrelazadas para formar un tejido que aportara una suficiente cantidad de sombra, pero a la vez permitiera el paso sin interrupción del agua de riego. Se utilizó este material y no el cedazo que comúnmente se usa en viveros (zarán), debido a que proporciona la suficiente sombra, imprescindible para la germinación de algunas especies (el cedro fue el más afectado por el sol), ya que la temperatura en un lugar totalmente expuesto, especialmente al medio día, es demasiado alta para plantas de tan corta edad y tejidos tan tiernos.

7. **Análisis químicos del suelo y agua.** Se efectuó un análisis químico completo para el sustrato con que se trabaja en el vivero (ver **Anexo Nº 7**), con los siguientes resultados: pH de 5,7 (ligeramente ácido); elementos tales como el calcio (Ca), magnesio (Mg), hierro (Fe), y cobre (Cu), se encuentran en proporciones que superan el nivel crítico que se analiza en los laboratorios, lo que quiere decir que no necesita la aplicación de ningún fertilizante que contenga cualquiera de estos elementos en mayor grado, ya que no habría ningún efecto apreciable en las plantas. El nivel de aluminio (Al) es el deseable, el de potasio (K) es alto; sin embargo, para elementos como el fósforo (P), zinc (Zn), y manganeso (Mn), los niveles son bajos, lo que se podría mejorar aplicando un fertilizante apropiado. El agua que se utiliza en el vivero tiene un pH de 6,7, que se considera ligeramente ácido.

8. **Personal.** Se cuenta con una ingeniera forestal, encargada del Proyecto, y cuatro "asistentes de investigación" para apoyar las labores de campo, los cuales provienen de diferentes comunidades aledañas a la URCC. Cuando es necesario se contrata de manera temporal a las personas que se requieran para labores determinadas, como en el caso de la preparación de las semillas, en la época de plantación, o para algún trabajo específico.

9. **Control de la información.** Para cada una de las actividades, desde recolección de semillas, hasta la toma de datos de los árboles plantados, pasando por todas las etapas de vivero, se lleva un control estricto de la información por especie. Para facilitar esta labor se confeccionaron diferentes formularios (**Anexo Nº 5**), que favorecen grandemente el proceso de computarización de los registros, que permitirán organizar bases de datos con información silvicultural valiosa.

CUADRO Nº 1

Lista de las especies reproducidas en vivero

Nombre común	Nombre científico	Familia
Aceituno	* <i>Simarouba amara</i>	Anacardiaceae
Alcornoco	<i>Licania arborea</i>	Chrysobalanaceae
Almendro de río	<i>Andira inermis</i>	Papilionaceae
Caoba	* <i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae
Carboncillo	<i>Acosmium panamensis</i>	Papilionaceae
Cedro amargo	<i>Cedrela mexicana</i>	Meliaceae
Cenízaro	<i>Phitecellobium saman</i>	Mimosaceae
Cocobolo	* <i>Dalbergia retusa</i>	Papilionaceae
Cortéz negro	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Bignoniaceae
Chaperno blanco	<i>Lonchocarpus sp.</i>	Papilionaceae
Guanacaste	<i>Enteralobium cyclocarpum</i>	Mimosaceae
Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	Caesalpinaceae
Guayacán real	<i>Guaiacum sanctum</i>	Zygophyllaceae
Laurel	* <i>Cardia gerastanthus</i>	Boraginaceae
Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i>	Papilionaceae
Melón		
Moridero	<i>Swartzia cubensis</i>	Caesalpinaceae
Nancigüite		
Nispero	<i>Manilkara chicle</i>	Sapotaceae
Panamá	<i>Sterculia apetala</i>	Sterculiaceae
Pochote	<i>Bombacopsis quinatum</i>	Bombacaceae
Roble de sabana	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae
Tempisque	<i>Mastichodendron capiri</i>	Sapotaceae

CAPITULO III

Reforestación por enriquecimiento

Marco contextual

Uno de los principales objetivos que se persiguen con el Proyecto, como su nombre lo indica, es el de restaurar las masas arbóreas que originalmente se presentaban en el área de estudio. La composición florística y estructural de un bosque es un factor sumamente complejo, que depende de la edad e historia de la comunidad vegetal de que se trate, así como de los eventos que sucedan tanto en su interior como en los alrededores, incluyendo como uno de los factores más determinantes la alteración ocasionada por la mano del hombre.

El Parque Nacional Guanacaste se ubica en un sitio donde la alteración humana ha sido sumamente intensa por cientos de años, especialmente tomando en cuenta que las actividades que se han desarrollado en la zona, como la ganadería y la agricultura, exigen la constante degradación de los bosques, cuyas maderas fueron sobreexplotadas, impidiendo la recuperación de los mismos. Con este proyecto se trata de iniciar un proceso de "restauración" para poder propiciar la conservación de la riqueza natural de la zona, lo que es factible de lograr gracias al vigor con que se recuperan los terrenos abiertos cuando se eliminan actividades como las chapias constantes, el pastoreo y las quemas para la agricultura.

Es así como tenemos un mosaico de diferentes tipos de vegetación, que aparecen como parches de bosque de distintas edades composición y estructura, ya que esto depende de las actividades realizadas actual y anteriormente, y del grado de deterioro que sufrieron debido a la extracción de madera. Es de suma trascendencia el hecho de que durante los últimos 500 años prácticamente toda la zona ha pasado alguna vez por la etapa de potreros y pastizales durante períodos prolongados, por lo que no podemos pensar en encontrar una muestra fiel del Bosque Seco Tropical en su máxima expresión.

Se pretende agilizar el proceso de repoblación natural hacia las áreas que hoy en día son potreros rodeados por estos bosquetes, y que por encontrarse dentro de un área silvestre son áreas que podemos favorecer con acciones que directamente tienen que ver con el enriquecimiento en la composición florística con especies cuya llegada al sitio de otra manera sería sumamente lenta y difícil, ya que esto depende de la presencia en los alrededores de individuos que aporten el material genético para la propagación de las especies y de las diferentes especies de animales de hábitos alimenticios frugívoros. El tema de la restauración de ambientes degradados debe ser tomado muy en cuenta en otros núcleos de conservación del país.

La aparición y la abundancia de especies que se dispersan por animales están directamente relacionadas con esas poblaciones. En todo el territorio nacional se ha dado un fuerte proceso de cacería ilegal durante años, sin importar que el resultado final sea la exterminación de las especies animales, y que de paso se altere también a las poblaciones vegetales. En el Proyecto de "Restauración de Masas Arbóreas" se ha tomado como un aspecto prioritario la recuperación de los potreros abandonados que se mencionaron anteriormente, haciendo énfasis en la introducción de especies valiosas por su madera (para bienestar del hombre, pues en el futuro serán importantes fuentes semilleras), pero principalmente se pretende favorecer a la fauna del lugar introduciendo árboles o arbustos que son fuente de alimento para aves, mamíferos, roedores, etc.

La idea de cómo recuperar estos potreros procurando copiar de la manera más fiel posible los procesos naturales, pero con la intervención humana en el sentido de favorecer aquellas especies que en este momento se consideran valiosas por alguna de sus cualidades, es un reto y una innovación en el quehacer forestal con fines conservacionistas. La metodología empleada se fundamenta en la teoría de **Arboles Nucleares** del Dr. Daniel Janzen¹, la cual se basa textualmente en los siguientes aspectos:

¹Janzen, Daniel H. El crecimiento y la regeneración del bosque seco natural en el Parque Nacional Santa Rosa. Department of Biology, University of Pennsylvania. Philadelphia, Pennsylvania 19104, 1987.

"La dispersión de semillas por animales puede ser de muchas modalidades, al contrario de la dispersión de semillas por el viento. Aquí describo un tipo de regeneración de bosque que es muy importante en la reforestación de los jaraguales en Santa Rosa. A este tipo lo llamo "reforestación nuclear" (Janzen 1987b), porque se basa en un solo árbol que sirve como núcleo en la formación de una isla de bosque.

El proceso es así: un animal como un caballo o una vaca defeca una semilla de un árbol grande, como el guanacaste (Enterolobium cyclocarpum) por ejemplo (Janzen 1986b), en medio de un jaragual. Durante algunos años el árbol crece, suponiendo que no hay incendios, o que si los hay son muy débiles porque el ganado ha consumido la mayor parte de la jaragua. El árbol queda solo. Pero eventualmente llega a un tamaño que es suficientemente grande como para atraer a pájaros y mamíferos que cruzan el jaragual. Estos animales silvestres defecan semillas de varias especies, que crecen al pie o muy cerca del árbol de guanacaste.

Estas semillas dispersadas por animales gradualmente producen un bosque que crece como una isla alrededor del árbol grande. El bosquecito produce suficiente sombra como para matar a los zacates (incluyendo la jaragua). Así, los fuegos que llegan al margen penetran muy pocos metros. En años sin incendios, el bosquecito crece en área mediante la supervivencia de arbolitos en los márgenes. Si hay algún incendio, pero ocurre temprano en el verano, o si se trata de un año anormalmente lluvioso, los arbolitos no son dañados severamente; por otro lado, los incendios que ocurren tarde en el verano o en años muy secos consumen los márgenes del bosquecito y matan las plántulas leñosas creciendo en el jaragual."

Resumiendo, la reforestación de enriquecimiento que se ha iniciado este año en la Hacienda Pocosol, pretende acelerar el proceso de recuperación de terrenos abiertos que ahora son potreros en los que ha empezado un proceso de sucesión natural, que se origina en el material genético disponible en los alrededores, y en menor grado ayudado por la fauna (ya que en Pocosol es difícil observar poblaciones de ciertos animales como en otras áreas del Parque), introduciendo artificialmente "árboles nucleares" seleccionados, con el fin de introducir especies que en algún momento estuvieron presentes en el lugar y que por diversos motivos ya no existen o son muy escasos, y crear en menor tiempo bosquecitos con apariencia totalmente natural que favorezcan a la fauna al mismo tiempo que se aumenta la masa boscosa, enriquecida desde el punto de vista de su composición.

Metodología empleada

A continuación se describe la metodología utilizada para llevar a cabo la "reforestación de enriquecimiento":

Selección de los sitios

Se efectuaron recorridos por la Hacienda Pocosol para hacer un reconocimiento de campo. Se contó para esto con el plano de la finca a escala 1:18182, con fotografías recientes de la zona tomadas desde una avioneta, y con la ampliación de una fotografía aérea tomada en 1987. Con estos materiales se ha iniciado la confección de un mapa de los diferentes estados de la vegetación (bosques de diferentes edades y potreros abiertos, ver **Figura Nº 1**), y se seleccionaron los sectores en los cuales según su condición permitían ensayar este tipo de reforestación. Cabe mencionar que los potreros reforestados, en los lotes número 30, 31, 32 b, 40 a, 40 b, 41 y 42, según el plano catastrado (**Cuadro Nº 2**), debido a su forma, tamaño y estado de recuperación no se hacía factible un tipo de reforestación más densa, por lo que se seleccionaron para realizar enriquecimientos, ya que para esto resultaban ideales por estar rodeados de bosques que permitirán su pronta recuperación, con la ventaja de que se sembraron árboles valiosos para "enriquecerla".

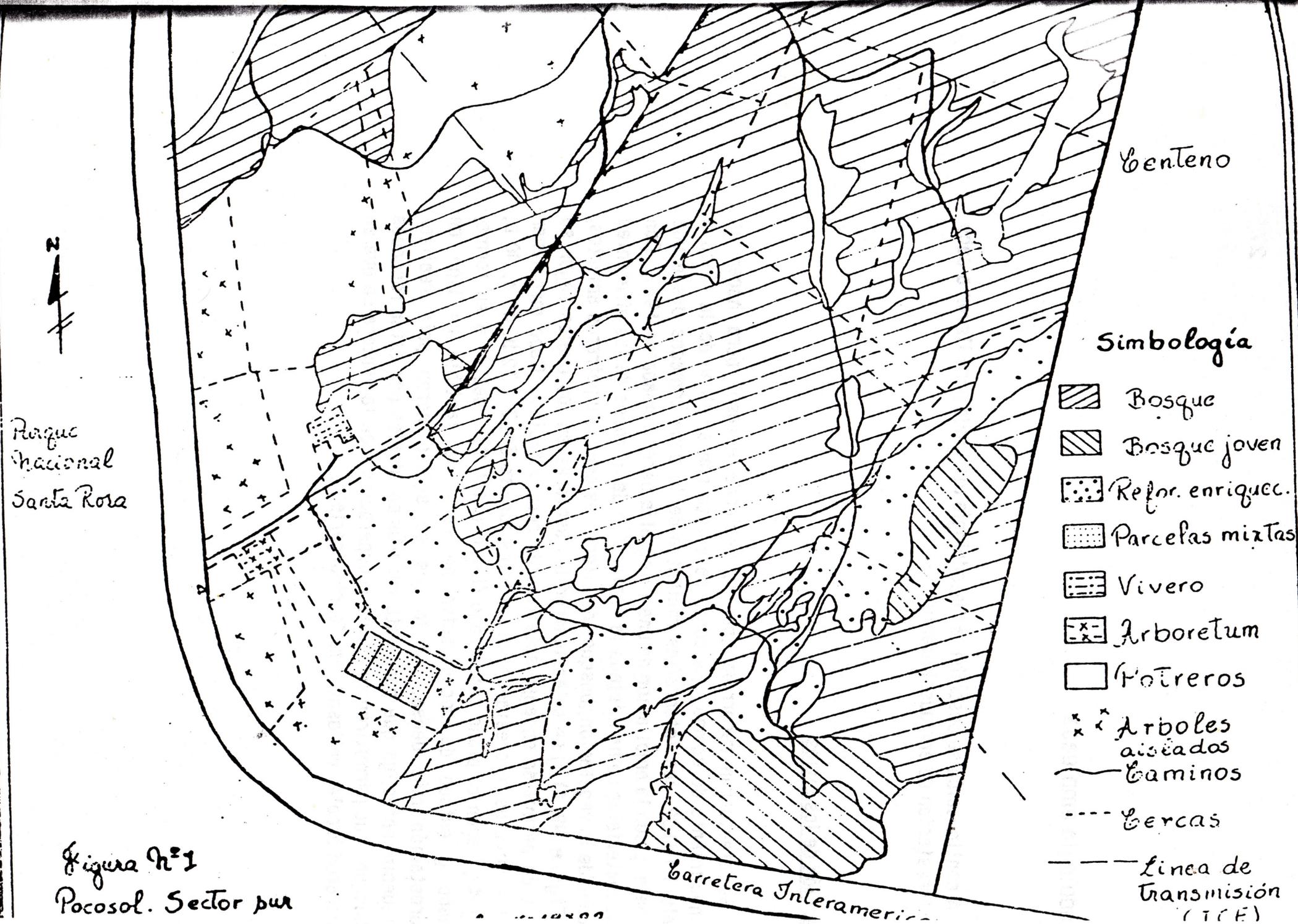


Figura N°1
Pocosol. Sector pur

Cuadro Nº 2

**Área aproximada, por lotes,
reforestada en Pocosol**

Lote Nº*	Extensión* (ha)	Área reforestada (ha)
30	12,80	12,80
31	15,80	15,80
32 b	41,30	27,53
40 a	42,30	14,10
40 b	27,40	6,85
41	56,20	8,03
42	71,80	35,90
TOTAL	267,60	121,01

* según plano catastrado

Sistema de siembra

Para imitar el proceso natural explicado por la teoría de "árboles nucleares" del Dr. Janzen (1987), se procedió a sembrar árboles seleccionados de diferentes especies (Cuadro Nº 3). Según Janzen², este proceso podría generarse sembrando un árbol nuclear por cada 3 o 4 hectáreas; esto conllevaría a un proceso de recuperación lento, por lo que inicialmente se sembró a un distanciamiento aproximado de 15 m entre árboles, y luego se aumentó a 30 m.

Cuando la distancia de siembra se aumentó a 30 m, sucedió, en la mayoría de los potreros reforestados de esta forma, que siempre a 30 m de

²Janzen, Daniel H. Comunicación personal, junio de 1989.

Cuadro Nº 3

**Especies utilizadas en la reforestación de enriquecimiento,
según su tipo de dispersión y otras características de interés**

Dispersión	Especie	Existencia anterior		Abundancia relativa		Cantidad sembrada
		Sí	No	Escasa	Frecuente	
Animales	Cenízaro	x		x		11
	Guapinol	x		x		26
	Guanacaste	x		x		17
	Encino	x			x	1
	Almendra de río		x			17
	Alcornoco		x			12
	Moridero		x			6
	Guayacán real		x			4
	Melón		x			5
	Níspero	x		x		7
	Guácimo molenillo	x			x	10
	Guácimo	x			x	9
					Sub-total	125
Viento	Caoba	x			x	145
	Roble de sabana	x			x	6
	Cortéz negro		x			6
	Laurel		x			1
	Cocobolo	x			x	78
	Guachipelín		x			14
	Quebracho	x		x		6
	Pochote	x		x		19
	Chaperno	x			x	1
	Madero negro	x			x	2
					Sub-total	278
					TOTAL	403

distancia se encontraba un árbol recién sembrado, una plántula de una especie valiosa producto de la regeneración natural, generalmente caoba (*Swietenia macrophylla*), o cocobolo (*Dalbergia retusa*), o algún individuo adulto de esas u otras especies igualmente valiosas, de tal manera que no fue necesario introducir una planta siempre, ya que se tomó en cuenta la existencia de elementos importantes, sin contemplar la edad, por lo que el número de árboles sembrados por hectárea varía de acuerdo con la cantidad de plantas, árboles o arbustos valiosos que se encontraran presentes.

Marcación y control de las plantas

Las plantas que corresponden a la regeneración natural fueron marcadas en el campo de la misma manera que se marcaron las que estaban siendo sembradas: se colocó una estaca de madera con una cinta amarilla para hacerlas visibles desde lejos, en la cual se escribió con un marcador a prueba de agua el número correspondiente. Posteriormente, al mismo tiempo que se han ido haciendo los chequeos para comprobar la sobrevivencia de las plantas sembradas, se colocó una varilla de alambre grueso (número 8), con una cinta especial en la que se imprimió el número de la planta. Durante el proceso de siembra se anotaron en un formulario los siguientes datos: número, especie, altura en centímetros, y la fecha de siembra. Con ese mismo formulario se hizo varios días después un chequeo para comprobar el estado del arbolito.

Resultados preliminares

Los resultados preliminares han sido muy satisfactorios, ya que el 94% de las plantas chequeadas ha sobrevivido perfectamente (**Anexo Nº 6**), y solo una mínima cantidad correspondiente al 6% restante murió: 7 caobas, 6 almendros de río, 3 morideros, 3 alcornocos, 1 guachipelín, 1 guanacaste, 1 cocobolo, 1 níspero, 1 cenízaro y 1 melón, lo que deja ver un alto margen de éxito en esta primera fase.

Las primeras plantas sembradas con este sistema provenían de un remanente de un proyecto de reforestación que se efectuó en 1988, y eran plantas que ya habían soportado las inclemencias de una estación seca muy

rigurosa en el campo. Este año se trasladaron al vivero, donde se repusieron rápidamente a base de riegos periódicos, y al ser llevadas al sitio definitivo de siembra estaban totalmente adaptadas. La mayor cantidad de este lote de plantas la constituyó la caoba y el cocobolo, (**Cuadro Nº 3**) especies muy valiosas por su madera, pero que son dispersadas por el viento, por lo que en este año se fortaleció, en cuanto a cantidad de plantas, a especies valiosas desde un punto de vista comercial, lo que asegura que en el futuro existirá una abundante fuente de semillas para estas especies, contando con que sobrevivirán a los procesos de fuegos comunes en la zona y a algunas causas naturales como: ataque por roedores, venados, insectos cortadores, etc.

Algunas de las especies introducidas bajo este tipo de reforestación se presentan con regularidad en el Parque, que es el caso de la caoba y el cocobolo. Otras eran muy escasas en Pocosol, como el cenízaro, y algunas se encontraban ausentes del todo (hasta donde se ha podido comprobar), como el guayacán real; la información se presenta en el **Cuadro Nº 3**, y se hace un resumen en el siguiente cuadro:

Cuadro Nº 4

**Presencia relativa de las especies sembradas,
según su mecanismo de dispersión**

Dispersión	Presencia relativa		
	Nula	Escasa	Frecuente
I. Por animales	6	3	3
II. Por viento	3	--	7
TOTAL	9	3	10

CAPITULO IV

Diseño Experimental N° 1: dos distanciamientos de siembra, y dos métodos de propagación para cuatro especies forestales

Introducción

Uno de los más grandes obstáculos que en los últimos años se ha presentado para rescatar nuestras especies valiosas es la falta de información acerca de su fenología y comportamiento, desde la fase de vivero hasta la cosecha o turno final, aspecto que se aduce en organismos gubernamentales, y por lo cual no pueden ser tomadas en cuenta para proyectos de reforestación con apoyo estatal, y se continúa con grandes extensiones de monocultivos de especies exóticas.

Más del 90% de las especies que se utilizan actualmente en reforestación son exóticas de rápido crecimiento y cuyos aspectos silviculturales son ya conocidos; con el agravante de que en nuestro medio son ecológicamente estériles, y como si fuera poco, la misma legislación forestal ha sido aprovechada por grandes empresas y por pequeños propietarios para destruir bosques naturales y convertirlos, en el mejor de los casos, en plantaciones densas para favorecerse con los beneficios y garantías fiscales.

Nuestras especies nativas son superiores desde muchos puntos de vista ante las introducidas, si están presentes en los bosques es debido a un largo y complejo proceso evolutivo que la Naturaleza sabiamente ha desarrollado a través de milenios, ¿por qué entonces ignorar esto y forzar situaciones contrarias? Con este primer diseño estadístico se pretende generar información que permitirá reproducir a gran escala en el pacífico seco algunas de sus especies más valiosas, iniciando con cedro amargo (*Cedrella mexicana*), cocobolo (*Dalbergia retusa*), laurel (*Cordia gerascanthus*), y caoba (*Swietenia macrophylla*).

Objetivos

Obtener información silvicultural que permita incorporar las cuatro especies seleccionadas en proyectos zonales de reforestación. Se analizarán los siguientes aspectos:

1. ¿Cuál sistema de propagación resulta más efectivo en condiciones difíciles de humedad y temperatura: bolsa o raíz desnuda?
2. ¿Qué distanciamiento de siembra favorece más el crecimiento en diámetro, altura y forma para obtener al final del turno una cosecha con los mejores resultados: 3 m x 3 m ó 4 m x 4 m?

Hipotesis

- I. $H_{0,1}$ = Con el sistema de propagación en bolsa se obtienen los mejores resultados en cuanto a la **supervivencia** de las plantas en terrenos con climas tan rigurosos como los del pacífico seco.
- II. $H_{0,2}$ = Al utilizar un distanciamiento de siembra de **4 m x 4 m** se logran los mejores resultados en cuanto al crecimiento en altura y diámetro de las plantas, así como una mejor forma y por consiguiente mayores ganancias en menor tiempo.

Metodología

Se montó un "arreglo factorial" para organizar todas las variables que entran en juego en el experimento, el cual va a ser analizado utilizando el diseño de **Bloques Completos al Azar**.

Las plantas utilizadas para este primer diseño fueron reproducidas en el vivero que se instaló en la Hacienda Pocosol, con semillas recolectadas dentro del Parque Nacional Guanacaste y sus alrededores, las cuales se pusieron a germinar en bolsas plásticas y en bancales.

La plantación se realizó en la Hacienda Horizontes, en el potrero denominado "La Plazuela", que se ubica contiguo a una antigua pista de aterrizaje, frente a las casas de habitación. El diseño utilizado fue el siguiente: se montaron dos bloques de parcelas, cada uno corresponde a un distanciamiento de siembra, cada bloque se divide en 8 parcelas (dos por especie), e internamente cada parcela se divide en 4 sub-parcelas, que son las repeticiones para cada tratamiento (ver **Figura 2**).

Selección del sitio

Se seleccionó este sitio por ser un área casi totalmente abierta, de gran extensión y fácil acceso, con las mismas condiciones de vegetación (diferentes tipos de pasto, con abundancia de una Compositae llamada comúnmente "florequilla", que dificultó la marcación del terreno por ser una hierba alta y muy tupida); y por poseer igualmente una topografía regular, con un ligero declive de 2%, que disminuye ligeramente en el sitio donde se montó el bloque de 4 m x 4 m, lo que puede afectar la igualdad de condiciones en cuanto al drenaje.

El terreno donde se ubican las parcelas fue anteriormente mecanizado para el cultivo de arroz y sorgo. El tipo de suelo es básicamente el mismo, como se aprecia en los resultados del análisis químico realizado para cada bloque¹: el pH en ambos casos es ligeramente ácido (6,2), los niveles de calcio, magnesio, manganeso, cobre, e hierro superan el nivel crítico de estos nutrimentos en el suelo; el aluminio en ambos casos se encuentra en proporciones deseables; los niveles de potasio son altos, mientras que para el fósforo son medios. La única diferencia apreciable se encuentra en el nivel de zinc, que está en el nivel crítico para la parcela de 3 m x 3 m, y ligeramente bajo el nivel crítico en la de 4 m x 4 m; por lo que podemos decir que el tipo de suelo se constituye en una variable que será analizada de manera colateral. La información detallada se encuentra en el **Anexo Nº 7**.

¹ Ministerio de Agricultura y Ganadería. Laboratorio de Suelos, setiembre de 1989.

Transporte

Para el transporte de las plantas se cuenta con un vehículo pickup de doble tracción, al cual se le acondicionó un segundo piso construido con tablonés, de tal forma que acomodando un doble piso de plantas en la base y un segundo piso en los tablonés (para las plantas que se trasladaron en bolsa), se pudo llevar por viaje un máximo de 832 plantas, que corresponde a la cantidad total de plantas que tiene cada parcela, como se detalla en el punto siguiente. El sistema de propagación a raíz desnuda permite llevar una cantidad mucho mayor de plantas, en nuestro caso se trasladó un máximo de 1664 plantas acomodadas cuidadosamente en sacos que luego eran saturados con agua para disminuir la deshidratación durante el viaje, cantidad que equivale a dos parcelas, y al máximo de plantas que se podía sembrar por día según el personal con que se contó.

Cantidad de plantas

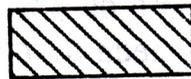
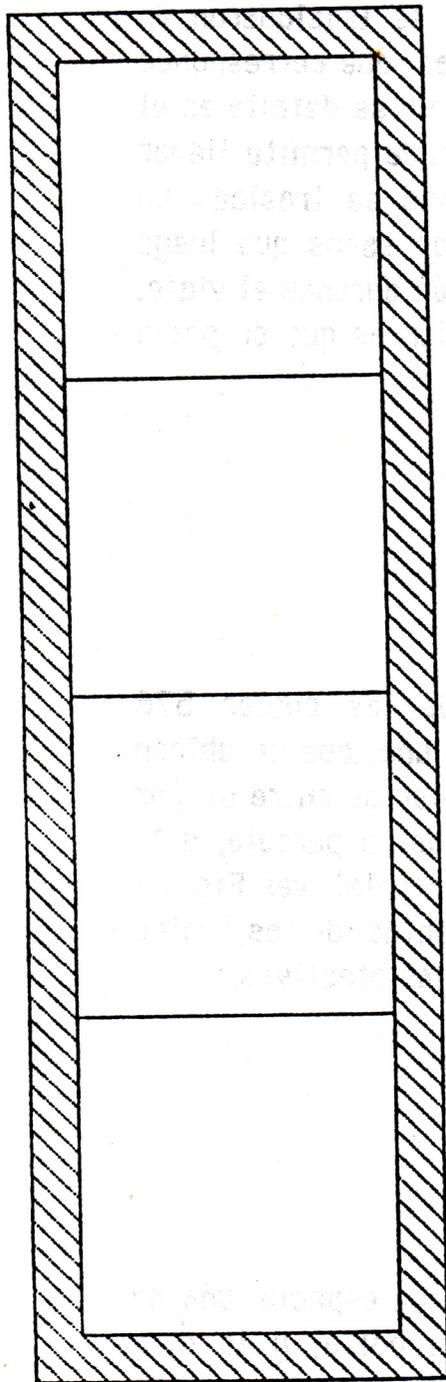
Cada parcela tiene un total de 832 plantas, de las cuales 576 corresponden a 4 sub-parcelas de 12 x 12 plantas cada una, que se ubican inmediatamente seguidas una de la otra, sin espacios abiertos entre sí, por lo que el "borde" se ubicó solamente en el perímetro de la parcela, y lo constituyen dos hileras de plantas (256 arbolitos por parcela), ver **Figura N° 3**, para un total de todo el experimento de 13312 plantas, de las cuales 9216 corresponden a la cantidad de plantas de las parcelas efectivas.

Distribución especial del diseño

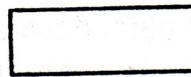
Dentro de cada bloque existen dos parcelas para cada especie, una de las cuales corresponde al sistema de propagación en bolsa, y la otra (contigua) corresponde a siembra a raíz desnuda. De tal forma el orden en los dos bloques para las especies sembradas es el siguiente:

Fig. Nº 3.

Detalle de las parcelas del Diseño experimental No. 1



Borde



Parcela efectiva

En la parcela de 3 m x 3 m el ancho del rectángulo es de 46,5 m, por un largo de 153 m.

En la parcela de 4 m x 4 m el ancho del rectángulo es de 62 m, por un largo de 208 m.

El "borde" lo constituyen dos hileras de plantas a todo el perímetro de la parcela, pero no existe entre sub-parcelas.

Cuadro Nº 5

Distribución interna de las especies en los bloques

Parcela	Especie	Propagación
1	Cedro	Bolsa
2	Cedro	Raíz desnuda
3	Cocobolo	Bolsa
4	Cocobolo	Raíz desnuda
5	Laurel	Bolsa
6	Laurel	Raíz desnuda
7	Caoba	Raíz desnuda
8	Caoba	Raíz desnuda

Nota: Tanto el bloque de 3 m x 3 m como el de 4 m x 4 m conservan exactamente el mismo orden, que fue seleccionado por medio de números aleatorios.

Para el bloque con un distanciamiento de 3 m x 3 m, el ancho de cada parcela es de 46,5 m, por un largo de 153 m; en el bloque de 4 m x 4 m el ancho es de 62 m, con un largo de 204 m. Cada parcela está separada de la siguiente por un espacio vacío de 6 m de ancho, en ambos bloques, y en cada esquina de las parcelas se colocó una varilla de construcción con una cinta de color llamativo, para hacerlas visibles desde lejos. Los bloques están separados entre sí por una franja de 25 metros de ancho, como se aprecia en la **Figura Nº 2**.

Sistema de marcación

Para orientar las parcelas en el terreno se utilizó una brújula Bruunto KB-20, con precisión de medio grado. Se trabajó con cuerdas de "nylon" que fueron medidas y marcadas con cintas plásticas de color llamativo, según el distanciamiento de siembra. Se limpiaron los carriles y se colocaron estacas en los puntos marcados según la cuerda, donde posteriormente se realizó una "rodajea" de 50 cm.

Como se aprecia en la **Figura Nº 4**, el trazado en las plantaciones se realizó siguiendo una disposición romboidal, a manera de panal, de tal forma que cada arbolito está sembrado en una de las esquinas del rombo. Este arreglo espacial se utilizó con el propósito de proporcionar a cada individuo el máximo espacio disponible en el terreno, según su distanciamiento de siembra, ya que de esta manera el espacio se aprovecha mejor que en una disposición rectangular.

Protección

La Hacienda Horizontes se ubica en uno de los sitios más propensos a la acción del fuego ya que en las fincas vecinas realizan quemas sin mucho control con el fin de preparar los terrenos para la agricultura, por lo que el fuego pasa fácilmente al interior de la misma, además de ser un sitio sumamente seco, por lo que la mayor protección que se hace necesaria es establecer un sistema de "rondas cortafuegos", que consistirá básicamente en cortar la maleza y quemar una franja de 30 m alrededor de los bloques de parcelas y entre ellos, para evitar que el fuego destruya las plantaciones establecidas. El establecimiento de las rondas cortafuegos se encargarán los funcionarios del Programa de Fuegos de la Unidad Regional de Conservación Guanacaste.

Mantenimiento

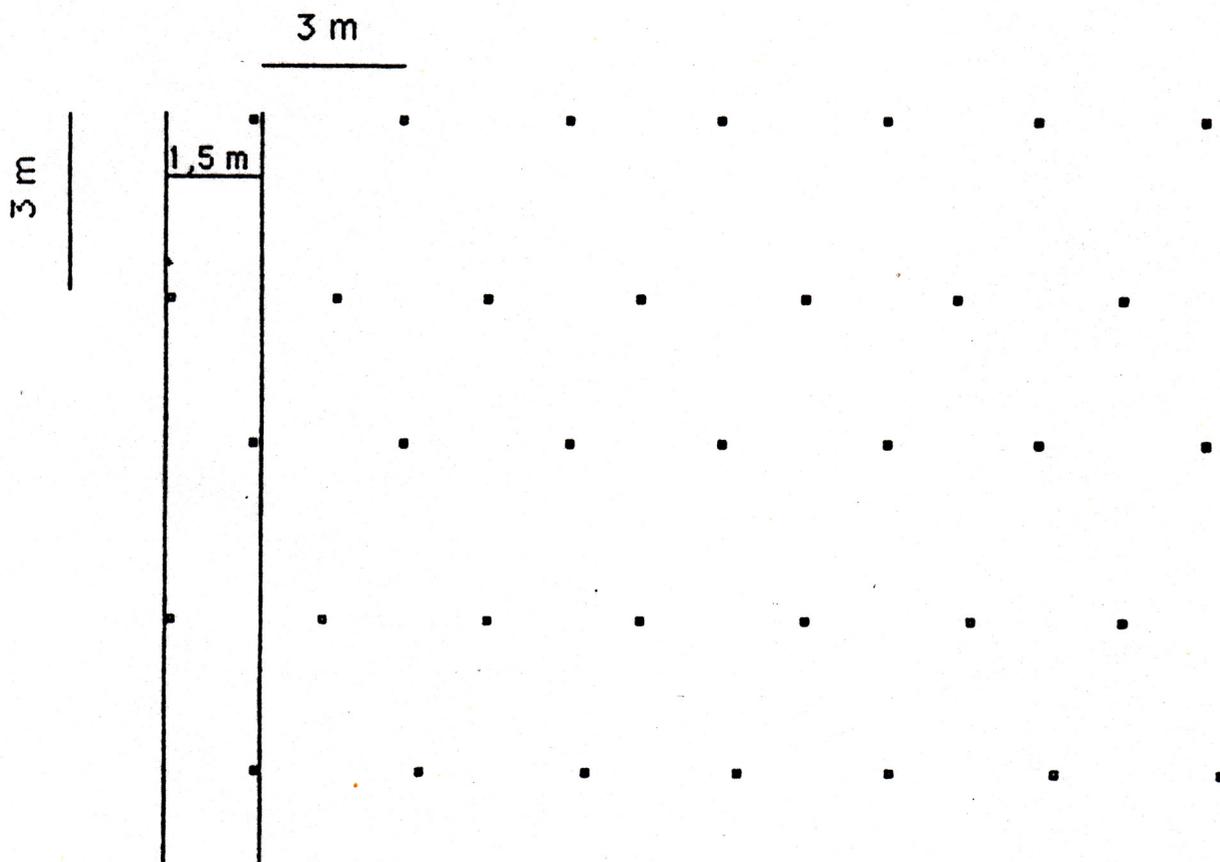
De dos a tres veces por año se deberá realizar una "rodajea" para todos los árboles sembrados, incluyendo los de los bordes, para evitar cualquier competencia con las malas hierbas, y con enredaderas o estranguladoras que puedan afectar el crecimiento y sobrevivencia de las plantas.

Los carriles de separación entre parcelas, con un ancho de 6 m, deberán mantenerse limpios. A las rondas cortafuegos se les deberá dar el mantenimiento adecuado en la época del año que el equipo de Fuegos lo considere conveniente, aproximadamente se iniciarán los trabajos en noviembre de cada año.

Fig. Nº 4

Trazado de las plantaciones en Horizontes

(Parcela de 3 m x 3 m)



Nota: en la parcela con un distanciamiento de siembra de 4 m x 4 m, la diferencia entre cada línea horizontal es de 2 m, para que pueda así formarse la figura romboidal entre cada 4 árboles.

Sistema de numeración

Cada sub-parcela se compone de 144 árboles, y son en total para los dos bloques 64 sub-parcelas, por lo que están numeradas tomando como la número uno la sub-parcela sembrada con cedro en bolsa con un distanciamiento de 3 m x 3 m, y así consecutivamente hasta llegar a la número 64 que corresponde a la última sub-parcela en el bloque de 4 m x 4 m, que es caoba a raíz desnuda. Dentro de cada sub-parcela los árboles se numeraron de 1 a 144 cada vez, siguiendo el ancho de la parcela en zig-zag, para ahorrar tiempo a la hora de realizar las mediciones.

A cada árbol se le colocará al pie una varilla de alambre galvanizado número 8, con una ficha cuyo primer número corresponderá al número de la sub-parcela, y separado por un punto, el segundo número indicará el que le corresponde al árbol dentro de cada sub-parcela. De esta manera se podrá llevar el control de cada uno de los datos por árbol, sub-parcela y parcela; los bloques se distinguirán de acuerdo al número de parcela, ya que a partir de la sub-parcela número 33 se inicia el bloque de 4 m x 4 m.

Toma de datos

La primera medición se realizó inmediatamente después de la siembra, se tomó únicamente la altura de cada planta, anotando el número que la identifica dentro del experimento.

Debido a la abundancia de ratas e insectos cortadores en el sitio donde se instalaron las parcelas, una gran cantidad de plantas fue dañada, en mayor grado unas especies que otras, y dentro de cada especie aparentemente fueron afectadas mayormente las plantas que se sembraron a raíz desnuda. Las cantidades y tipos de daño serán analizados por especie.

Cuando las plantas tengan el suficiente tamaño como para mantener un punto fijo de medición correspondiente al DAP (diámetro a la altura del pecho, a 1,3 m), dentro de dos años aproximadamente, se iniciará este registro, por el momento se continuará con las mediciones en altura. Igualmente, se incorporarán en el futuro, cuando se considere conveniente

según el comportamiento de las plantas en el campo, otros registros para llevar el control en cuanto a forma y calidad de las mismas.

Las mediciones en altura se efectuarán como mínimo dos veces por año: cada 6 meses, con el fin de obtener la máxima información posible en cuanto al crecimiento tanto en la época lluviosa como en la época seca. De todos los datos se mantiene un registro computarizado que estará disponible en todo momento para quien requiera la información que se está generando.

La primera hipótesis planteada se responderá en muy corto tiempo, ya que la supervivencia de las plantas se registrará a los dos meses de haber concluido la siembra, tiempo suficiente para determinar cuáles plantas se han logrado establecer definitivamente en esta primera etapa. El registro de mortalidad según la edad de las plantas se mantendrá a través de todo el experimento, que terminará según el "turno" de las especies sembradas.

CAPITULO V

Reforestación mixta

Introducción

Debido a la composición botánica de los bosques tropicales, donde en algunas ocasiones se presentan más de 100 especies de árboles por hectárea, y los elementos que intervienen en los procesos naturales se encuentran en un "equilibrio dinámico", es de esperar que no se presenten fenómenos que puedan denominarse como "plagas" o "enfermedades", ya que se encuentran formando parte de ese equilibrio.

Uno de los factores que ha perjudicado grandemente el desarrollo de plantaciones forestales en nuestro medio es el hecho de que la mayoría son monocultivos, y se encuentran fuera del contexto mencionado anteriormente. Desde el punto de vista comercial, al trabajar con plantaciones mixtas se genera una gama más amplia para la obtención de productos debido a la combinación de factores tales como: necesidades y características de las diferentes especies, mezclas, velocidad de crecimiento, etc., lo que aumenta la rentabilidad de los cultivos al combinar diferentes alternativas. No se pretende crear bosques naturales en lugar de plantaciones, sino establecer plantaciones mixtas cuyos factores silviculturales sean manejables, para amortiguar consecuencias negativas producto de un desequilibrio en la composición de estas masas artificiales, y a la vez permitir que se generen mayores ingresos de la actividad.

Con el establecimiento de pequeños ensayos con plantaciones mixtas se pretende generar información con respecto al comportamiento de las especies según las mezclas, de tal forma que permitan en un futuro muy próximo recomendar diferentes combinaciones de especies, que deberán apoyarse en diseños más detallados. Este es el primer esfuerzo que se realiza para iniciar la generación de datos.

Reforestación mixta en Pocosol

Siguiendo el mismo esquema de las parcelas que se establecieron en Horizontes para el diseño experimental, se montaron 4 bloques de parcelas en el lote Nº 21, según el plano catastrado, con un distanciamiento entre plantas de 3 m x 3 m. El sitio es un potrero abierto con jaragua (*Hyparrhenia rufa*), donde solamente se encuentran unos cuantos jícaros aislados (*Crescentia alata*).

Como se aprecia en la **Figura Nº 5**, los dos primeros bloques de parcelas se componen por mezclas de tres especies, que se escogieron según las cantidades por especie disponibles en el vivero. A excepción del guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), que proviene de plántulas que se recolectaron en el área de acampar del Parque Nacional Santa Rosa y se colocaron en bolsas plásticas en el vivero para continuar su crecimiento, todas las demás especies se reprodujeron en bancales para obtener plantas a "raíz desnuda".

Cada parcela se compone de 256 plantas (un cuadrado de 16 por 16 arbolitos), separados en cada bloque y entre parcelas por 6 m de distancia. La cantidad de plantas utilizada por especie y el arreglo en cada parcela se detalla en la **Figura Nº 5**, para un total de 1536 plantas sembradas en estos dos bloques. En las parcelas mixtas se contempla reponer las plantas que han muerto.

El siguiente bloque, separado también por 6 m de distancia del segundo, y que se sembró posteriormente a la plantación en Horizontes, es un bloque sin divisiones con mezcla de caoba y cocobolo, cada especie con 416 arbolitos, para un total de 832. El cocobolo debe necesariamente sembrarse mezclado con otras especies, preferiblemente de mayor velocidad de crecimiento que él, considerando que en experiencias en la zona sur del país es como se han obtenido los mejores resultados, mientras que sembrado como monocultivo el árbol no crece bien y desarrolla una forma y aspectos no deseables en una plantación forestal (R. García, 1989)¹.

El cuarto bloque se compone de tres parcelas, con el mismo arreglo que se utilizó para los dos primeros bloques, con mezcla de dos especies cada una, para un total de 768 plantas. En la **Figura Nº 6** se detalla el número de árboles por especie que se utilizó en estos dos últimos bloques.

¹García Yiquez, Randall. Comunicación personal, mayo de 1989

Arboretum

Otra de las actividades realizadas, es el *Arboretum* que se instaló a la entrada de la Hacienda Pocosol, en el lote Nº 18, que tiene una extensión de 2 ha. De momento solamente hay una hectárea sembrada con plantas cada 10 metros, y básicamente lo que se pretende con esto es mantener al alcance de cualquier visitante una muestra de las especies con las que se ha estado trabajando en el Proyecto de Restauración de Masas Arbóreas, y con el paso del tiempo se constituirán también en importantes fuentes de semilla de algunas de las especies más valiosas del pacífico seco de Costa Rica.

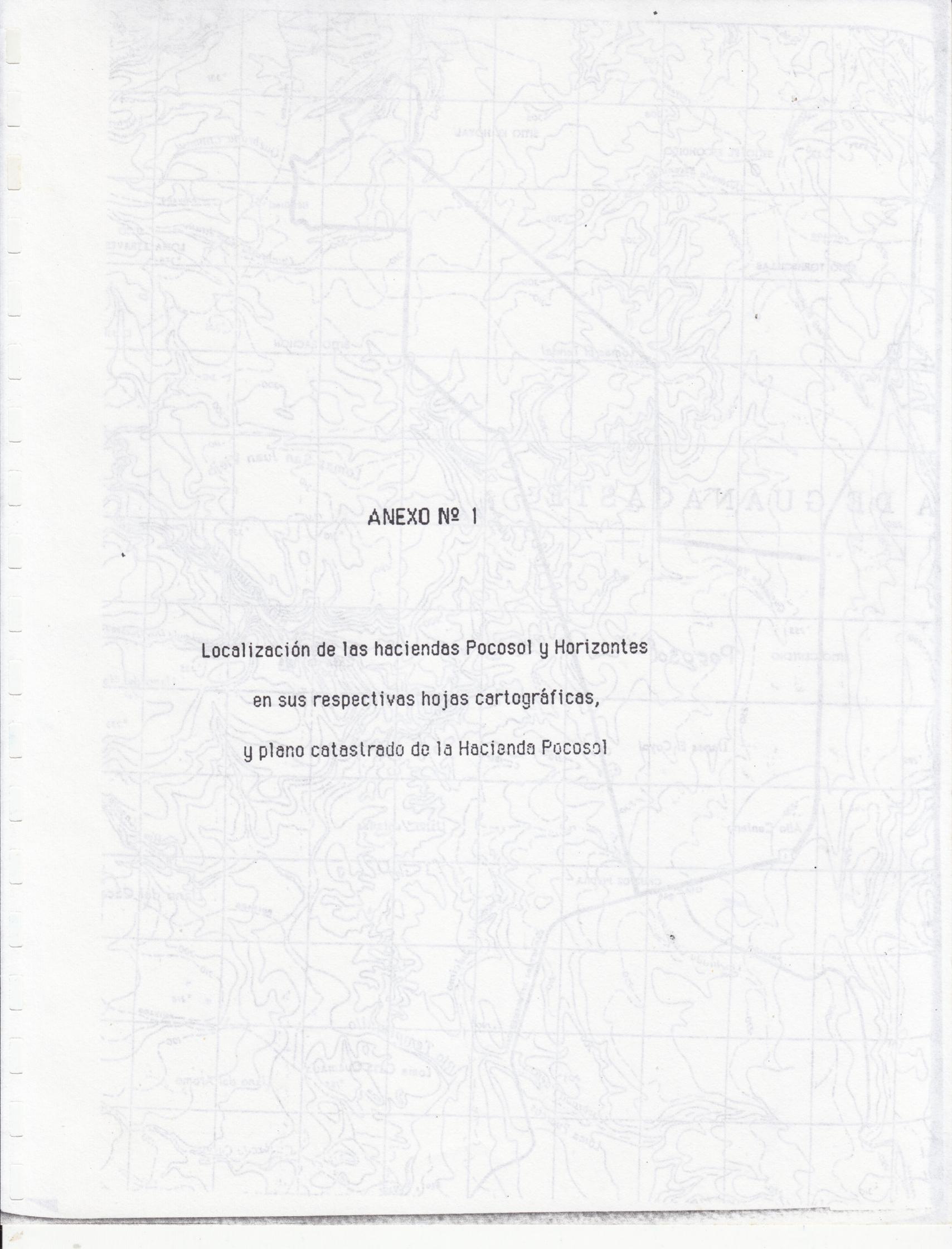
En el **Anexo Nº 8** se encuentra el resumen de la información para cada uno de los árboles que se han sembrado en el *Arboretum*.

BIBLIOGRAFIA

1. Holdridge, L. y Poveda, Luis. Arboles de Costa Rica. Vol. I. Centro Científico Tropical. San José, Costa Rica. 1975.
2. Janzen, D. H. "El crecimiento y la regeneración del bosque seco natural en el Parque Nacional Santa Rosa". Department of Biology. University of Pennsylvania. Philadelphia, Pennsylvania. 19104
3. Janzen, D. H. "La biodiversidad costarricense y la sostenibilidad de Costa Rica." Fundación de Parques Nacionales. 1988
4. Unidad Regional de Conservación Guanacaste. "Consideraciones para el desarrollo de Horizontes como una hacienda de producción integral (febrero, 1988).
5. Unidad Regional de Conservación Guanacaste. "Plan de acción". 1989.
6. Unidad Regional de Conservación Guanacaste. "Restauración de masas arbóreas. Programa de trabajo 1989". Marzo, 1989.
7. Unidad Regional de Conservación Guanacaste. "Restauración de masas arbóreas del bosque seco tropical, abundante en maderas preciosas". Propuesta a SAREC de la Dirección General Forestal (DGF).

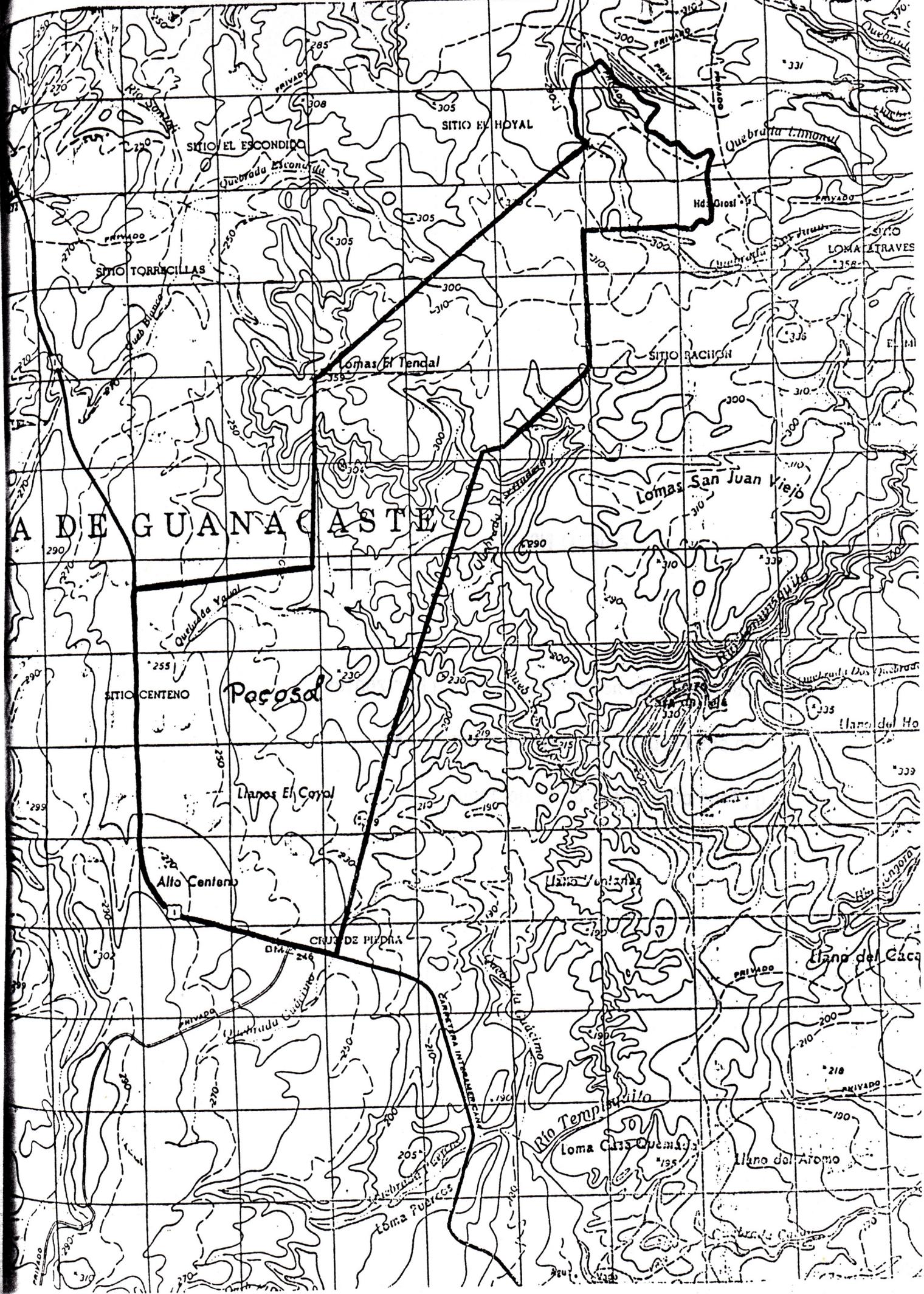
Otras fuentes

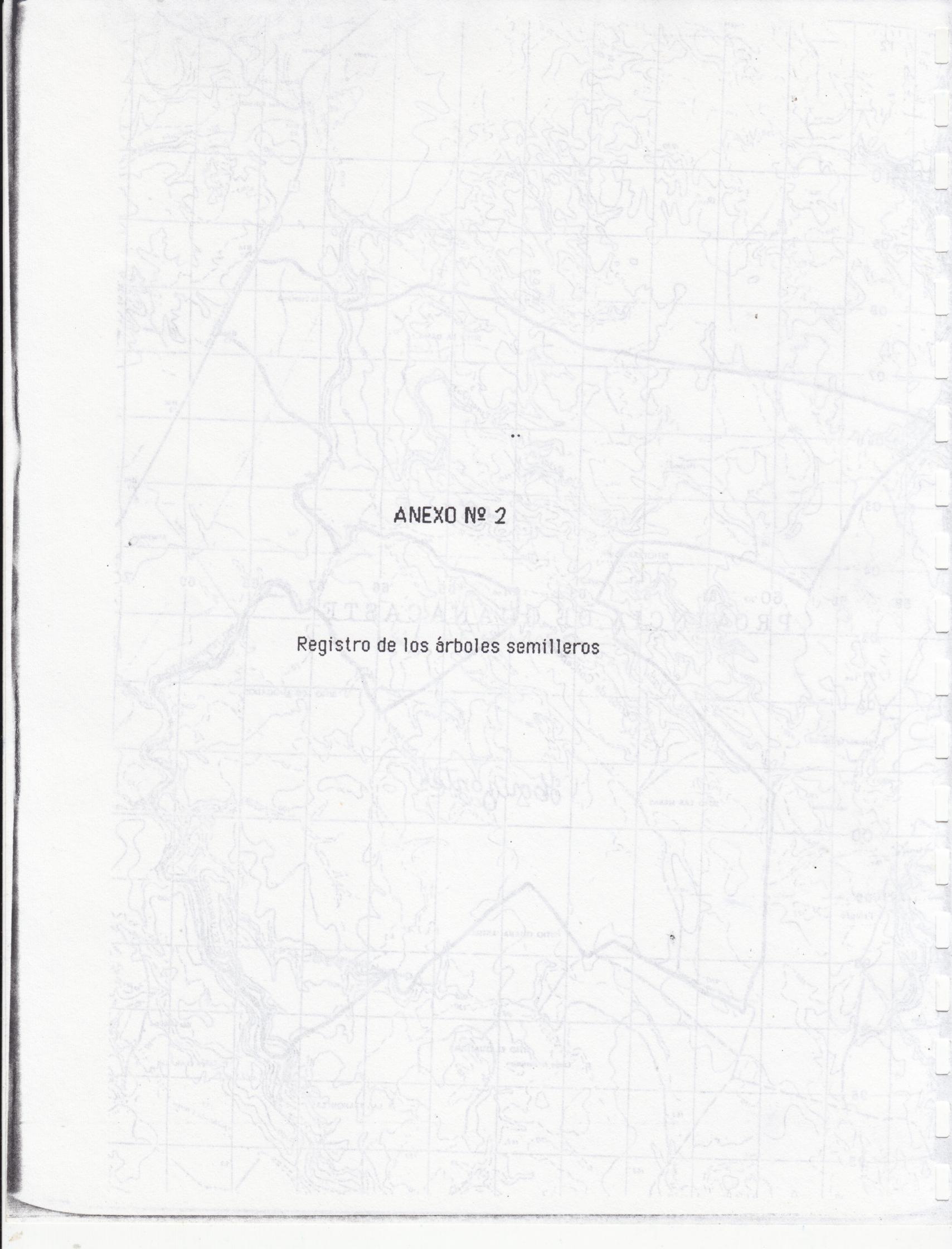
Lic. Juan Bautista Chavarría, Bioestadístico. Director de la Escuela de Estadística de la Universidad de Costa Rica.



ANEXO Nº 1

Localización de las haciendas Pocosol y Horizontes
en sus respectivas hojas cartográficas,
y plano catastrado de la Hacienda Pocosol



A topographic map of a region, likely in Central America, showing contour lines, rivers, and a grid. The map is oriented vertically. The text is centered on the map.

ANEXO Nº 2

Registro de los árboles semilleros

<u>Especie</u>	<u>Sitio</u>	<u>Localización</u>	<u>Topografía</u>	<u>Vegetación</u>	<u>Diámetro</u>	<u>Altura</u>	<u>Cosecha</u>
Moridero	Río Sapoá	del puente del río Sapoá, carretera a Sta. Cecilia, 100 m aguas abajo	ondulada	charral	50 cm	20 m	abundante
Guapinol	Santa Rosa	sendero hacia Las Mesas, división Guapote-Yenny, llegando a la quebrada	quebrada	bosque	50 cm	40 m	escasa
Chaperno blanco	Santa Rosa	de la administración, 20 m al norte, camino al comedor	plana	bosque	40 cm	15 m	abundante
Cedro amargo	Santa Rosa	segunda entrada de la zona de acampar, detrás de la casa de Biología	plana	bosque	40 cm	15 m	abundante
Cenízaro	Santa Rosa	en la entrada principal de los corrales de piedra	plana	potrero	50 cm	20 m	abundante
Caoba	Pocosol	cerca de las casas de habitación	plana	potrero	40 cm	8 m	abundante
Caoba	Pocosol	de las casas de habitación 200 m al sur, por la cerca	plana	potrero	50 cm	15 m	abundante
Guapinol	Centeno	de la casa destruida en Centeno, 40 m al sureste	plana	charral	20 cm	3,5 m	abundante
Guapinol	Pocosol	de la intersección con las torres del ICE, 500 m al norte y 50 m al oeste	plana	charral	50 cm	18 m	regular
Níspero	Pocosol	del cruce del camino a Centeno u torres del ICE	plana	potrero	40 cm	12 m	---

<u>Especie</u>	<u>Sitio</u>	<u>Localización</u>	<u>Topografía</u>	<u>Vegetación</u>	<u>Diámetro</u>	<u>Altura</u>	<u>Cosecha</u>
Níspero	Santa Rosa	de la casa frente a la entrada de Pocosal, 200 m al norte y 300 m al oeste	quebrada	bosque	50 cm	25 m	escasa
Níspero	Río Sapoá	del puente del río Sapoá, carretera a Santa Cecilia, 100 m aguas abajo	ondulada	charral	50 cm	40 m	escasa
Guapinol	Santa Rosa	de la casa frente a la entrada de Pocosal, 200 m al norte y 400 m al oeste	quebrada	bosque	50 cm	10 m	regular
Guapinol	Pocosal	de las casas de Pocosal 200 m al este, camino a las torres del ICE	plana	potrero	40 cm	12 m	abundante
Madero negro	Pocosal	de las casas de Pocosal 300 m al este, camino a las torres del ICE	plana	potrero	20 cm	8 m	abundante
Aceituno	Pocosal	de las casas de Pocosal 400 m al norte, a la orilla de un portón, camino a Centeno	plana	charral	40 cm	8 m	abundante
Cocobolo	Puesto 1	de Puesto 1, 800 m al este	plana	potrero	40 cm	15 m	abundante
Cocobolo	Puesto 1	de Puesto 1, 600 m al este	plana	bosque	40 cm	13 m	abundante
Cocobolo	Puesto 1	de Puesto 1, 500 m al este	plana	charral	40 cm	10 m	abundante
Cocobolo	Puesto 1	de Puesto 1 300 m al					

<u>Especie</u>	<u>Sitio</u>	<u>Localización</u>	<u>Topografía</u>	<u>Vegetación</u>	<u>Diámetro</u>	<u>Altura</u>	<u>Cosecha</u>
Cocobolo	Puesto 1	carretera a La Cruz, de la repetidora de Radio Impacto 50 m al este	plana	potrero	40 cm	12 m	abundante
Alcornoco	Carr. Inter.	Carretera Interamericana, a la altura de los kilómetros 277-278	ondulada	charral	40 cm	10 m	abundante
Madero negro	Santa Rosa	camino a Laguna Escondida, 300 m de la administración, varios árboles	plana	charral	20 cm	5 m	regular
Guanacaste	Santa Rosa	camino a Laguna Escondida, a 200 m de la administración	ondulada	charral	12 m	2,5 m	regular
Níspero	Pocosol	50 m antes de llegar a las casas de La Lucha, a la orilla de una quebrada	plana	potrero	50 cm	15 m	abundante
Cenízaro	Pocosol	de las casas de La Lucha, 75 m al este	plana	potrero	50 cm	13 m	abundante
Cenízaro	Santa Rosa	camino a la casona, del cruce 150 m	plana	bosque	50 cm	10 m	abundante
Almendra de río	Cuajiniquil	aproximadamente a 2 km del pueblo, camino a Murciélago	plana	potrero	65 cm	15 m	abundante
Guayacán real	Cuajiniquil	camino a Rabo de Mico, sobre el camino, en un antiguo cementerio indígena	plana	potrero	20 cm	6 m	abundante
Guayacán real	Cuajiniquil	camino a Rabo de Mico, en la Reserva Forestal	ondulada	potrero	20 cm	9 m	escasa

<u>Especie</u>	<u>Sitio</u>	<u>Localización</u>	<u>Topografía</u>	<u>Vegetación</u>	<u>Diámetro</u>	<u>Altura</u>	<u>Cosecha</u>
Guayacán real	Cuajiniquil	bordeando las lomas, en la Reserva camino a Rabo de Mico	ondulada	bosque	25 cm	6 m	abundante
Guayacán real	Cuajiniquil	bordeando las lomas, en la Reserva camino a Rabo de Mico	ondulada	bosque	20 cm	7 m	escasa
Guayacán real	Cuajiniquil	bajando las lomas de la Reserva que se encuentra camino a Rabo de Mico	ondulada	bosque	35 cm	10 m	abundante
Guayacán real	Cuajiniquil	camino a Rabo de Mico, a orillas de un antiguo cementerio indígena	plana	potrero	30 cm	8 m	abundante
Guayacán real	Cuajiniquil	en la Reserva que se encuentra camino a Rabo de Mico	ondulada	potrero	20 cm	9 m	abundante
Guayacán real	Nicoya	en una esquina del parque de Nicoya	plana	-----			abundante
Tempisque	Cuajiniquil	400 m de la pulpería, camino a la playa	plana	potrero	58 cm	20 m	abundante
Tempisque	Cuajiniquil	donde termina el camino a Rabo de Mico, después de la quebrada	ondulada	riparia	87 cm	20 m	abundante
Tempisque	Cuajiniquil	camino a Rabo de Mico, antes de llegar al antiguo cementerio indígena	ondulada	riparia	45 cm	20 m	abundante
Guayacán real	Soley	75 m después de la escuela de Soley, sobre el camino	plana	potrero	65 cm	6 m	abundante

glauca

Especie: Acahualtuno (*Simarouba amara*) Simaroubaceae

Fecha para la recolección de semillas: marzo, abril y mayo.

Preparación de las semillas para el almacenamiento: el fruto es carnoso y agradable al paladar, con una sola semilla. Para evitar un ataque de hongos es conveniente dejarlo al sol para que la pulpa se seque y sembrarlo posteriormente. Si las semillas deben almacenarse por algún tiempo, es necesario que primero pasen por el proceso de secado de la pulpa.

Dimensión de las semillas (en promedio): 19.94 mm \pm 0.7 mm de largo; 1.99 mm \pm 0.2 mm de ancho; y 9.20 mm \pm 0.4 mm de grosor.

Número de semillas por kilogramo (en promedio): 1430 \pm 112 semillas.

Propagación: Se ha probado solamente por semilla. El transporte directo desde el bosque parece ser promisorio para esta especie que se observa con mucha frecuencia creciendo en sitios abiertos y en recuperación.

ANEXO Nº 3

Tratamientos pregerminativos aplicados: solamente se mantuvo en agua durante 2 días para hidratar la semilla.

Características de las especies estudiadas, y su comportamiento inicial en vivero y plantación

Cuidados especiales en vivero y comportamiento: se ve muy afectada por la gotera de los árboles vecinos en el vivero en la época de lluvias, por lo que debe sembrarse lejos de ellos, o bien, colocar cedeza para reducir fuerza al golpe de la lluvia.

Edad de la planta al momento de la plantación: aún no ha sido plantada esta especie.

Comportamiento inicial en plantación:

Otras características de interés: es una especie importante para la fauna, especialmente es buscada por varias especies de aves, aunque les causa un efecto de purgante, y por algunos mamíferos. Se observa con frecuencia. Debe reproducirse a mayor escala esta especie, ya que por su madera blanca y fácil de trabajar promete tener buenos mercados en un futuro cercano. Por su vistoso follaje es utilizado como ornamental.

Especie: Aceituno (*Simarouba ^{glauca} amara*). Simaroubaceae

Fecha para la recolección de semillas: marzo, abril y mayo.

Preparación de las semillas para el almacenamiento: el fruto es carnoso y agradable al paladar, con una sola semilla. Para evitar un ataque de hongos es conveniente dejarlo al sol para que la pulpa se seque y sembrarlo posteriormente. Si las semillas deben almacenarse por algún tiempo, es necesario que primero pasen por el proceso de secado de la pulpa.

Dimensión de las semillas (en promedio): 19,94 mm \pm 0,7 mm de largo; 11,99 mm \pm 0,5 mm de ancho; y 9,20 mm \pm 0,4 mm de grosor.

Número de semillas por kilogramo (en promedio): 1430 \pm 115 semillas.

Propagación: Se ha probado solamente por semilla. El trasplante directo desde el bosque parece ser prometedor, es una especie que se observa con mucha frecuencia creciendo en sitios abiertos y en recuperación.

Tratamientos pregerminativos aplicados: solamente se mantuvo en agua durante 2 días para rehidratar la semilla.

Tarda en germinar a partir de la siembra: 12 días

% de germinación: 27,4 % \pm 15,5%

Cuidados especiales en vivero, y comportamiento: se ve muy afectada por la gotera de los árboles vecinos en el vivero en la época de lluvias, por lo que debe sembrarse lejos de ellos, o bien, colocar cedazo para restar fuerza al golpe de la lluvia.

Edad de la planta al momento de la plantación: aún no ha sido plantada esta especie.

Comportamiento inicial en plantación:

Otras características de interés: es una especie importante para la fauna, especialmente es buscada por varias especies de aves, aunque les causa un efecto de purgante, y por algunos mamíferos. Se observa con frecuencia. Debe reproducirse a mayor escala esta especie, ya que por su madera blanca y fácil de trabajar promete tener buenos mercados en un futuro cercano. Por su vistoso follaje es utilizado como ornamental.

Especie: Alcornoco (*Licania arborea*). Chrysobalanaceae.

Fecha para la recolección de semillas: marzo y abril

Preparación de las semillas para el almacenamiento: deben separarse las semillas del fruto, el cual contiene generalmente una semilla, pero en ocasiones llega a tener dos, o incluso hasta tres semillas. Es un fruto seco, pero muy fácil de abrir con una tijera o cuchillo incluso varios meses después de recolectado.

Dimensión de las semillas (en promedio): 18,28 mm \pm 1,4 mm de largo; 10,93 mm \pm 0,8 mm de ancho; y 8,15 mm \pm 1,27 mm de grosor.

Número de semillas por kilogramo (en promedio): 910 \pm 104 semillas.

Propagación: de momento se ha probado solamente con semillas.

Tratamientos pregerminativos aplicados: mantener las semillas ya peladas en agua fresca por uno o dos días antes de la siembra.

Tarda en germinar a partir de la siembra: 21 días

% de germinación (en promedio): 45 %

Cuidados especiales en vivero, y comportamiento: germina bien a media luz, crece vigoroso pero lentamente. Durante los primeros cinco meses solamente presenta un máximo de 4 hojas, soporta perfectamente el trasplante con poda de raíz y no necesita mucho riego durante el verano.

Edad de la planta al momento de la plantación: 3 y 5 meses

Comportamiento inicial en plantación: crece muy lentamente en plantación, pero sobrevive bien al proceso, generalmente pierde casi todas las hojas, quedándose con 1 ó 2, que son severamente atacadas por insectos minadores, pero la planta resiste en un estado de latencia. Se ha llevado a plantación a raíz desnuda.

Otras características de interés: es un árbol de corteza corchosa, generalmente de buena forma, los frutos son de importancia para la vida silvestre.

Especie: Almendro de río, almendro de monte, carne asada (*Andira inermis*). Papilionaceae.

Fecha para la recolección de semillas: abril, mayo y junio

Preparación de las semillas para el almacenamiento: el fruto es carnoso y duro, es difícil de separarlo de la semilla, lo que debe hacerse con un cuchillo afilado tan pronto como se haga la recolección para evitar que sea atacada más intensamente de lo que en forma natural lo hace un Curculiónido (*Cleogonus sp.*), cuya larva se aloja en la semilla ocasionándole serios daños, que se agraven por encontrarse este insecto en proporciones de plaga cuando el árbol se ubica en un lugar más o menos silvestre. La separación del fruto debe hacerse también para evitar que las semillas sean atacadas por hongos. Cada fruto posee una semilla, y en ocasiones se encuentran hasta dos. La semilla está recubierta por una testa dura que retrasa la germinación, lo ideal es eliminarla pero es un proceso costoso y caro porque debe hacerse con mucho cuidado para no dañarla y requiere de mucho tiempo, lo que puede evitarse sembrando la semilla con suficiente anticipación a la plantación.

Dimensión de las semillas (en promedio): aproximadamente de 2 cm de diámetro.

Número de semillas por kilogramo (en promedio):

Propagación: por semilla

Tratamientos pregerminativos aplicados: eliminación de la pulpa del fruto solamente, y sembrada con la cáscara que recubre la semilla; y eliminación de la pulpa y la cáscara.

Tarda en germinar a partir de la siembra: para las semillas con cáscara 20 días; y para las semillas sin cáscara 16 días. La diferencia en el inicio de la germinación es mínima, pero la diferencia en la densidad de la germinación es alta, siendo superior en las semillas sin cáscara.

% de germinación (en promedio): $46,8 \pm 17,4$ para la semilla con cáscara, y $70,9 \pm 6,1$ para la semilla pelada (sin cáscara).

Cuidados especiales en vivero, y comportamiento: no se ve afectada por el sol directo, la germinación es lenta pero una vez que se uniformiza la planta es muy vigorosa, y no es atacada por ningún insecto. Ha sido llevada

al campo a raíz desnuda, y es una de las especies que mejores resultados he tenido, tanto en vivero como en plantación, el árbol tiene buena forma podría pensarse en propagarlo a mayor escala, ya que su madera es resistente, se emplea en ciertos trabajos de ebanistería y en construcciones que requieran resistencia.

Edad de la planta al momento de la plantación: 3 y 5 meses

Comportamiento inicial en plantación: es una de las plantas más vigorosas, no pierde las hojas ni se le marchitan. No se nota ningún signo de trauma.

Otras características de interés: el curculiónido que ataca severamente a esta especie (específicamente en Cuajiniquil, La Cruz, Guanacaste), no se presenta cuando el árbol se encuentra en zonas urbanas, como en parques donde hay pavimento cerca, ya que este insecto pasa parte de su ciclo biológico enterrado. Es conveniente recolectar los frutos maduros que se encuentran todavía en la copa del árbol para disminuir en alguna medida el ataque de este insecto, ya que se ha comprobado que estos frutos presentan también un excelente comportamiento en cuanto al porcentaje de germinación (Biólogo G. Barboza, URCG. Comunicación personal). Por su atractivo follaje y floración es comúnmente utilizado como árbol ornamental, en la ciudad de Liberia se observa con frecuencia en parques y avenidas.

Especie: Caoba (*Swietenia macrophylla*). Meliaceae

Fecha para la recolección de semillas: marzo y abril

Preparación de las semillas para el almacenamiento: deben extraerse del fruto, proceso sencillo debido a que se trata de un fruto seco dehiscente, y eliminarles una cobertura corchosa en forma de ala, ya que ocupa mucho espacio y su función es principalmente la de facilitar la dispersión por medio del viento. Cada fruto contiene de 40 a 50 semillas.

Dimensión de las semillas (en promedio): 17,18 mm \pm 2,8 mm de largo; 9,89 mm \pm 0,8 mm de ancho; y 3,99 mm \pm 0,6 mm de grosor.

Número de semillas por kilogramo (en promedio): 2940 \pm 252 semillas.

Propagación: por semilla, y se probará por pseudoestaca el próximo año. En los potreros en recuperación, que anteriormente eran chapiados y estas plantas eran cortadas frecuentemente, ahora se aprecian plantas vigorosas con varios brotes a partir de esos antiguos tocones

Tratamientos pregerminativos aplicados: es suficiente con dejar la semilla en agua la noche anterior a la siembra, lo que estimula la aparición de la radícula. Esto sucede en la mayoría de las semillas de testa delgada.

Tarda en germinar a partir de la siembra: 13 días.

% de germinación (en promedio): 84,98% \pm 13,7%

Cuidados especiales en vivero, y comportamiento: es conveniente proporcionarle sombra temporal en los meses más secos (de 4 a 6 semanas). Crece muy bien y rápidamente, es atacada por sompopas (*Atta sp.*) y por jogotos (un Coleóptero no identificado). Las plantas se atrazan en el crecimiento si están bajo la influencia de la gotera. En el repique a la gran mayoría de plantas se le marchitan las hojas y luego las pierden, da la apariencia de una alta mortalidad, pero luego se recuperan nuevamente, es conveniente hacer una poda ligera de las hojas (sin cortar el meristemo apical del brote), para disminuir este efecto.

Edad de la planta al momento de la plantación: 3 meses

Comportamiento inicial en plantación: las plantas que se han reproducido en bolsa no sufren ningún trauma al momento de la plantación, se

mantiene vigorosas y sin marchitar o perder sus hojas. Cuando se siembran a raíz desnuda, por el contrario, al poco tiempo se secan las hojas, dando apariencia de un elevado porcentaje de mortalidad, pero luego las plantas, que han mantenido su tallo completamente sano y turgente, produce nuevos brotes. También aquí es conveniente efectuar la poda de por lo menos el 50% de las hojas.

Otras características de interés: en el sector de Pocosol la caoba es una especie muy abundante, al igual que su cosecha. Se le encuentra creciendo en potreros abiertos debido a que es una especie dispersada por el viento, y en este sitio porque los antiguos dueños procuraron dejar algunas caobas adultas, e iniciaron un proceso de reforestación lineal (en las cercas), con fines económicos a futuro. Al manipular las semillas se desprende una sustancia que hace llegar al paladar un sabor amargo. Esta es una de las especies más valiosas desde un punto de vista comercial, la madera es excelente para trabajos finos, por lo que debe intensificarse su estudio y plantación.

Especie: Carboncillo (*Acosmium panamensis*). Papilionaceae

Fecha para la recolección de semillas: febrero

Preparación de las semillas para el almacenamiento: sacar las semillas de las vainicas, y guardarlas en un recipiente cerrado, en un lugar fresco y seco.

Dimensión de las semillas (en promedio): 5,07 mm \pm 0,3 mm de largo; 4,26 mm \pm 0,2 mm de ancho; y 2,64 mm \pm 0,2 mm de grosor.

Número de semillas por kilogramo (en promedio): 29710 \pm 4100 semillas.

Propagación: por semilla, y posiblemente por estaca.

Tratamientos pregerminativos aplicados: mantener las semillas en agua un día antes de la siembra.

Tarda en germinar a partir de la siembra: 6 días

% de germinación (en promedio): 46%

Cuidados especiales en vivero, y comportamiento: a pesar de su rápida germinación, las plantas se desarrollan muy lenta y raquíticamente. Además, las plantas se ven muy afectadas por la gotera, por lo que debe protegerseles por medio de un cedazo para disminuir la fuerza del impacto de las gotas de lluvia.

Edad de la planta al momento de la plantación: no ha sido plantada debido a su condición y reducido tamaño.

Comportamiento inicial en plantación:

Otras características de interés: es un árbol de tamaño mediano que se utiliza para la producción de madera en algunas regiones.

Especie: Cedro amargo (*Cedrela mexicana*). Meliaceae.

Fecha para la recolección de semillas: marzo, abril y mayo

Preparación de las semillas para el almacenamiento: solamente deben ser separadas del fruto, operación muy sencilla debido a que se trata de un fruto seco dehiscente.

Dimensión de las semillas (en promedio): 10,64 mm \pm 0,1 mm de largo (sin incluir un velo papeloso de aproximadamente 3 cm); 4,12 mm \pm 0,3 mm de ancho; y 0,97 mm \pm 0,97 mm \pm 0,1 mm de grosor.

Número de semillas por kilogramo (en promedio): 46000 semillas.

Propagación: por semilla.

Tratamientos pregerminativos aplicados: ninguno. Es una semilla de testa muy delgada y papelosa, por lo que no es necesario ni conveniente mantenerlas en remojo antes de la siembra, ya que las semillas se pegan unas con otras dificultando grandemente el manipuleo en este proceso.

Tarda en germinar a partir de la siembra: 7 días.

% de germinación (en promedio): a la sombra se obtiene un 68,5% mientras que cuando germina directamente bajo el sol alcanza con dificultad un 33,8% \pm 13,6% de germinación.

Cuidados especiales en vivero, y comportamiento: esta es la especie que más sufrió por los efectos del verano y de la incidencia directa de los rayos solares, notándose incluso a simple vista. Definitivamente requiere de la protección por medio de la sombra durante el período de germinación, luego crece muy rápida y vigorosamente, especialmente cuando se siembra directamente en los bancales, pero es afectado por la gotera en el invierno.

Edad de la planta al momento de la plantación: 3,5 meses.

Comportamiento inicial en plantación: el cedro que es sembrado proveniente de bolsa se adapta inmediatamente y muy bien a su nuevo ambiente, por ser muy carnoso el tallo algunas plantas pierden momentáneamente la turgencia, pero se recuperan rápidamente, si en algunos casos hay pérdida de hojas, rápidamente las recupera con nuevos brotes. Cuando estas plantas son trasladadas bajo el sistema de raíz

desnuda, el trauma es mayor, las plantas tienen la tendencia a perder las hojas y a volcarse por la falta de turgencia en los tejidos del tallo, pero si se practica una poda de por lo menos el 50 % de las hojas, el trauma es mucho menor, y las plantas se recuperan y adaptan al nuevo ambiente más rápidamente.

Otras características de interés: posiblemente debido a lo carnoso del tallo de las plantas de esta especie se presentan ataques por ratas, que cortan completamente el tallo muy cerca del suelo. Algunos insectos cortadores también causan daños, sin embargo en la gran mayoría de los casos las plantas siguen vivas y se recuperan rápidamente. Estos ataques se presentan con mayor regularidad en las plantas que fueron trasladadas a raíz desnuda en el diseño experimental que se instaló en Horizontes.

Especie: Cenízaro (*Phitecellabium saman*). Mimosaceae

Fecha para la recolección de semillas: febrero, marzo y abril

Preparación de las semillas para el almacenamiento: deben sacarse rápidamente de la vainica que las contiene, ya que estas semillas están envueltas en una cubierta melosa que provoca que sean atacadas por insectos que llegan a causar daños considerables si es almacenadas de esta manera por varios días.

Dimensión de las semillas (en promedio): 10,03 mm \pm 0,8 mm de largo; 6,94 mm + 0,5 mm de ancho; y 5,04 mm \pm 0,6 mm de grosor.

Número de semillas por kilogramo (en promedio): aproximadamente 4000 semillas por kilogramo.

Propagación: por semilla,

Tratamientos pregerminativos aplicados: por ser las semillas de testa dura se les aplicó un tratamiento pregerminativo más fuerte, que consistió en llevar cierta cantidad de agua hasta su punto de ebullición, luego colocar las semillas en el agua y dejarlas ahí hasta que ésta se enfríe completamente, luego se cambió el agua por otra fría, y se dejaron las semillas en reposo por dos días antes de la siembra.

Tarda en germinar a partir de la siembra: 4 días

% de germinación (en promedio): 35,55% \pm 2,9%

Cuidados especiales en vivero, y comportamiento: se considera que el porcentaje de germinación obtenido es muy bajo, y que para la especie podría ser mucho mayor, pero en este caso es reflejo del estado del lote de semillas que se utilizó, a pesar de que fueron seleccionadas las que presentaban poco o ningún daño, ya que la mayoría se eliminó por estar completamente picadas por insectos. El daño por insectos en esta especie es grande, y se presenta desde que el fruto está en el árbol o en el suelo, por lo que es importante recolectar las semillas a tiempo, y prepararlas para su almacenamiento o siembra inmediata.

Edad de la planta al momento de la plantación: 2 meses

Comportamiento inicial en plantación: por haber sido sembradas las plantas aún siendo muy jóvenes, el crecimiento inicial fue muy lento, pero a pesar de eso no presentaron en ningún momento signos de marchitez ni deshidratación, no perdieron sus hojas, y dos meses más tarde se nota un avance en su crecimiento y en el vigor de la planta. Esta especie ha sido sembrada por el momento solamente a raíz desnuda, con excelente resultados, y es una de las especies con las que se trabajará próximamente por medio de siembra directa.

Otras características de interés: presenta un tallito corchoso en su etapa de plántula, al igual que el guachipelín y el guayacán real. Además del valor de su madero, muy apreciada para trabajos de artesanía fina y enchapes; es una especie muy importante como fuente de alimento para la fauna. Ha sido utilizado como sombra en pastos y para el cacao.

Especie: Cocobolo, (*Dalbergia retusa*), Papilionaceae.

Fecha para la recolección de semillas: marzo, abril y mayo

Preparación de las semillas para el almacenamiento: solamente debe ser extraídas de la vainica que las contiene, que es seca y delgada, lo que facilita grandemente el trabajo, que no deja de ser laborioso.

Dimensión de las semillas (en promedio): 9,3 mm \pm 0,5 mm de largo; 5,8 mm \pm 0,2 mm de ancho; y 2,16 mm \pm 0,1 mm de grosor.

Número de semillas por kilogramo (en promedio): 14265 \pm 1186

Propagación: por semilla

Tratamientos pregerminativos aplicados: se estimula la emergencia de la radícula con solamente dejar las semillas en un recipiente con agua desde la noche anterior a la siembra, debido a que es una semilla de testa sumamente delgada.

Tarda en germinar a partir de la siembra: 8 días

% de germinación (en promedio): 81,8% \pm 12,7%

Cuidados especiales en vivero, y comportamiento: es una especie que se ve muy afectada por la falta de humedad y por la incidencia directa de los rayos solares en las plantas jóvenes. Soporta perfectamente el trasplante o "repique", y la primera apariencia que presenta es un ennegrecimiento total de sus hojas, dando la impresión de una alta mortalidad debida al proceso, pero realmente es un efecto temporal y luego de desprenderse de esas hojas carbonizadas la planta presenta nuevos brotes y supera con mucho vigor esta etapa para continuar con su crecimiento, que es muy rápido después de los tres primeros meses. Existe un Crysomelido que ataca la hojas del cocobolo, en el vivero se notó especialmente cuando las plantas tenían unos 22 días de germinadas, según el Dr. D. Janzen¹ este insecto se encuentra presente en todas las etapas de la vida del árbol, por lo que no constituye una plaga para él, ya que parte de su estrategia ha sido aprender a convivir con el insecto.

Edad de la planta al momento de la plantación: 3 y 4 meses

¹ Janzen, Daniel. Comunicación personal, mayo de 1989.

Comportamiento inicial en plantación: las plantas que son llevadas en bolsa se comportan estupendamente, no se marchitan sus hojas ni las botan, pero cuando son llevadas a raíz desnuda nuevamente se presenta el ennegrecimiento y caída de hojas, por lo que es conveniente tanto en plantación como en tratamientos de vivero podar por lo menos el 50% de las hojas para evitar parte del trauma y asegurar una recuperación más rápida de las plantas, para conseguir con esto una sobrevivencia mucho mayor de la que se puede presentar sin este tratamiento.

Otras características de interés: al igual que la caoba, esta especie es comunmente observada creciendo como regeneración natural en potreros abandonados y en orillas de carreteras, por el valor y belleza de su madera esta especie fue diezmada, pero es muy abundante en varios sectores de la Unidad Regional de Conservación Guanacaste, especialmente en los Sectores Murciélagos y Pocosol, gracias a que es dispersada por el viento, lo que le permite colonizar fácilmente espacios abiertos. En plantación necesita crecer en competencia con una o más especies de más rápido crecimiento, porque de lo contrario se perjudica la forma del árbol, que tiende a crecer muy ramificado e inclinado incluso desde las primeras etapas en el vivero.

Especie: Chaperno blanco, (*Lanchacarpus sp.*) Papilionaceae.

Fecha para la recolección de semillas: marzo

Preparación de las semillas para el almacenamiento: extraerlas de vainicas y seleccionar las que están sanas, ya que estas semillas son atacadas por insectos.

Dimensión de las semillas (en promedio):

Número de semillas por kilogramo (en promedio): no se registró, pero por las dimensiones y parecido puede compararse con las del cocobolo.

Propagación: por semilla, se sembró al "voleo" para economizar espacio ya que la semilla estaba muy dañada.

Tratamientos pregerminativos aplicados: solamente se dejaron en agua durante la noche anterior a la siembra, de esta manera se desecharon las semillas que flotaron, y se sembraron las que permanecieron en el fondo del recipiente, pero a pesar de esta selección fue muy grande la cantidad que se sembró estando dañada.

Tarda en germinar a partir de la siembra: a los 2 días de sembrado inicia el proceso de germinación.

% de germinación (en promedio): $10,6\% \pm 4,8\%$

Cuidados especiales en vivero, y comportamiento: el bajo porcentaje de germinación se explica debido a las pésimas condiciones de las semillas. El cuidado máximo que debe tenerse con esta especie es seleccionar el material sano para almacenarlo fuera del alcance de cualquier insecto. Por ser una semilla de testa muy delgada, no requiere tratamientos pregerminativos especiales. Inicialmente la velocidad de crecimiento es sumamente lenta, a tal punto que habiendo sido sembrada esta especie en fechas muy cercanas al resto de las plantas en el vivero, no pudieron ser llevadas al campo por tener un tamaño insuficiente. A los cinco meses de sembradas ya presentan mejores características y dimensiones para ser llevadas al campo.

Edad de la planta al momento de la plantación: no ha sido plantada aún.

Otras características de interés:

Especie: Cortez Negro (*Tabebuia impetiginosa*). Bignoniaceae.

Fecha para la recolección de semillas: finales de abril, mayo y junio.

Preparación de las semillas para el almacenamiento: solamente debe ser extraídas de la vainica que las contiene, que es muy delgada dehiscente, para almacenar las semillas en un espacio menor al eliminar la gran cantidad de material inerte que representan estas vainicas.

Dimensión de las semillas (en promedio): 16,18 mm \pm 1,8 mm de largo, 10,11 mm \pm 0,9 mm de ancho; y 1,84 mm \pm 0,6 mm de grosor.

Número de semillas por kilogramo (en promedio): 15290 \pm 1591

Propagación: por semilla

Tratamientos pregerminativos aplicados: solamente se mantuvo en agua al momento de la siembra, con el propósito de estimular el proceso de hidratación de la semilla para favorecer el inicio de la germinación.

Tarda en germinar a partir de la siembra: 7 días

% de germinación (en promedio): 83,5% \pm 7,1%

Cuidados especiales en vivero, y comportamiento: a pesar de que no se ve mayormente afectado por la incidencia directa de los rayos solares, sí se aprecia un mejor crecimiento de aquellas plantas que crecen bajo la influencia de la sombra de algún árbol cercano. Es atacado con cierta intensidad por insectos minadores, y por crisomelidos.

Edad de la planta al momento de la plantación: 2 y 4 meses.

Comportamiento inicial en plantación: se presenta en la mayoría de las plantas un marchitamiento y ennegrecimiento de las hojas, a tan temprana edad crecen muy lentamente, pero sobreviven en un alto porcentaje. Es conveniente sembrarlas por lo menos con uno o dos meses más. Esta especie ha sido sembrada únicamente a raíz desnuda, con buenos resultados.

Otras características de interés: es una especie que será plantada próximamente utilizando el método de "pseudostaca". Al igual que *Tabebuia rosea* tiene un alto potencial para ser utilizada en plantaciones, pertenece al grupo de especies que deben "domesticarse" para la producción de maderas livianas de usos múltiples. Nunca antes ha sido estudiado su comportamiento, por lo menos desde un punto de vista silvicultural. Además, es muy apreciada como ornamental, su floración es tan atractiva como las otras especies del mismo género, con un tono más fuerte que el de *T. rosea*, y su corola es pubescente.

Especie: Guanacaste, (*Enteralabium cyclacarpum*) Mimosaceae.

Fecha para la recolección de semillas: abril y mayo.

Preparación de las semillas para el almacenamiento: deben ser extraídas del fruto que las contiene, y ser guardadas en recipientes cerrados, fuera del alcance de los insectos.

Dimensión de las semillas (en promedio): 20 mm \pm 0,9 mm de largo; 11,66 mm \pm 1,1 mm de ancho; y 6,86 mm \pm 0,4 mm de grosor.

Número de semillas por kilogramo (en promedio): 892 \pm 42 semillas.

Propagación: se propaga por semilla. Hasta el momento las plantas de esta especie que han sido sembradas provienen de un transplante de regeneración natural que crecía en la zona de acampar del Parque Nacional Santa Rosa. No se reprodujo en vivero debido a que se pensaba realizar una plantación por siembra directa, actividad que se pospuso para el próximo año, y que según los pobladores de la zona es un método excelente para la propagación de esta especie.

Tratamientos pregerminativos aplicados: ninguno hasta el momento, pero es el tipo de semilla que debe ayudarse por medio de un remojo en agua hirviendo (véase la descripción del tratamiento pregerminativo para cenízaro).

Tarda en germinar a partir de la siembra:

% de germinación (en promedio): no tenemos datos de germinación, pero el porcentaje de sobrevivencia al transplante directo de plantas del bosque es mayor al 90%.

Cuidados especiales en vivero, y comportamiento: es una especie muy resistente y vigorosa, en vivero tolera perfectamente el transplante directo del bosque.

Edad de la planta al momento de la plantación: 3,5 meses

Comportamiento inicial en plantación: excelente, con rápido crecimiento.

Otras características de interés: es importante para la vida silvestre y debería prestársele mayor interés por el valor de su madera.

Especie: Guapinol, (*Hymenaea courbaril*). Caesalpinaceae.

Fecha para la recolección de semillas: marzo, abril y mayo

Preparación de las semillas para el almacenamiento: deben ser extraídas del fruto que las contiene. Este proceso es un poco delicado debido a que el fruto es una cápsula leñosa sumamente dura, y debe ser golpeada con cuidado con un martillo o mazo pequeño. Es conveniente lavarlas bien con el objeto de eliminar de las semillas un arilo harinoso que presentan, esto para evitar ataque de insectos.

Dimensión de las semillas (en promedio): 26,2 mm \pm 1,9 mm de largo; 17,25 mm \pm 1,4 mm de ancho; y 13,13 mm \pm 1,6 mm de grosor.

Número de semillas por kilogramo (en promedio): 220 \pm 33 semillas.

Propagación: por semilla. Esta especie, y otras de testa dura se plantarán el próximo año por medio de siembra directa.

Tratamientos pregerminativos aplicados: se utilizaron dos tratamientos: un lote de semillas se trasladó en un saco a una quebrada cercana, y se dejaron inmersas en el agua corriente durante 8 días. Otros lotes se colocaron en recipientes plásticos y se expusieron a la acción directa de los rayos solares, controlando la humedad del recipiente diariamente (para que siempre tuviera agua), durante 8 días. Estos lotes se dividieron por partes iguales y se sembraron tanto en bolsas plásticas (bajo la sombra de varios árboles), como en bancales (establecidos a sol directo).

Tarda en germinar a partir de la siembra: 9 días para ambos tratamientos.

% de germinación (en promedio): 60,8% \pm 11,6% en bancal.

Cuidados especiales en vivero, y comportamiento: las semillas sembradas a la sombra tienen un comportamiento germinativo muy irregular y lento, la mayoría no han germinado. Las semillas sembradas en los bancales, a sol directo, presentan un comportamiento totalmente opuesto, y muy uniforme, lo que indica la conveniencia de sembrar esta especie totalmente expuesta al sol directo, sin colocar ningún tipo de sombra, ni siquiera en las etapas iniciales de germinación. Una vez iniciada la germinación el crecimiento de la planta es muy rápido, por lo que no es conveniente sembrar las semillas con mucha anticipación a la

plantación, ya que el sistema radical crece igualmente rápido y las raíces comienzan a salir de las bolsas y a penetrar en el suelo, lo que no es ningún modo conveniente, y en otros casos las raíces crecen en una mara dentro de la bolsa perjudicando la condición y sobrevivencia de la planta. Es impresionante el vigor de la semilla de esta especie a la hora de germinar.

Edad de la planta al momento de la plantación: 3 meses

Comportamiento inicial en plantación: las plantas de un año de edad, que fueron sembradas en la reforestación de enriquecimiento, se adaptaron muy bien a las condiciones de plantación, éstas fueron producidas en bolsas plásticas. Las que se reprodujeron en el vivero también presentaron un alto índice de sobrevivencia, detienen inicialmente el crecimiento pero soportan bien el trasplante; algunas plantas se vieron afectadas por el estancamiento del agua de lluvia en los sitios de plantación, debido a que los suelos presentan un pésimo drenaje, esto es general para todas las especies sembradas bajo los diferentes sistemas. La mayoría de las plantas producidas en el vivero se llevaron al campo a raíz desnuda.

Otras características de interés: es una especie de lento crecimiento, pero muy valiosa por su madera, que es rojiza, dura, pesada, y de buena calidad. Además los frutos son una fuente alimenticia muy importante para la fauna, especialmente para roedores como la guatusa (*Dasyprocta punctata*), y que por su hábito de almacenar semillas de diferentes especies en ciertos lugares seleccionados, juega un importante papel ecológico en la diseminación de diferentes especies arbóreas. La cosecha de 1989 fue en general muy escasa en el área de la URCG, pero se espera una excelente cosecha para 1990.

Especie: Guayacán real, (*Guaiacum sanctum*). Zygophyllaceae.

Fecha para la recolección de semillas: entre mediados de mayo y finales de julio.

Preparación de las semillas para el almacenamiento: cuando el fruto está maduro expone una, dos o hasta tres semillas envueltas en un arilo rojo muy llamativo, de la misma consistencia del arilo que presenta la semilla de fruta dorada (*Virala spp.*), en zonas húmedas. Si las semillas se van a almacenar es necesario eliminarles el arilo para evitar ataque por hongos. La semilla es sumamente dura, y si se parte en dos pueden observarse los cotiledones y las primeras hojitas muy bien formadas, de un color verde muy intenso, aunque la semilla aparente no estar en buenas condiciones.

Dimensión de las semillas (en promedio): 10,20 mm \pm 0,4 mm de largo; 5,12 mm \pm 0,3 mm de ancho; y 4,89 mm \pm 0,2 mm de grosor.

Número de semillas por kilogramo (en promedio): 3910 \pm 342 semillas

Propagación: por semilla. Se han realizado trasplantes directos de regeneración natural a bancales y bolsas plásticas en vivero, con excelentes resultados.

Tratamientos pregerminativos aplicados: por ser una semilla sumamente dura, se le aplicó el tratamiento de remojo en agua hirviendo (como se explica en el Capítulo II del presente documento). Las semillas recolectadas a finales de julio se encontraban en proceso de emergencia de las radículas, por lo que se sembraron inmediatamente, sin ningún tratamiento previo, pero a pesar de esto el índice de germinación fue muy bajo.

Tarda en germinar a partir de la siembra: 17 días

% de germinación (en promedio): 4,5 %

Cuidados especiales en vivero, y comportamiento: esta especie responde muy bien por trasplante directo del bosque o sitios abiertos, como orillas de caminos, donde se le encuentra creciendo en algunos sectores, inicialmente pierde las hojas y se mantiene en latencia por un período de hasta dos meses, y luego produce brotes nuevos. El porcentaje de germinación es sumamente bajo, por lo que deben intentarse diferentes

métodos pregerminativos hasta encontrar uno con el que se obtengan resultados más satisfactorios. Esta especie presenta dificultad para recolectar la cosecha, ya que cuando está madura es muy vistosa, y es muy apetecida por varias especies de aves.

Edad de la planta al momento de la plantación: solamente se han llevado al campo plantas producto del manejo de la regeneración natural. Las pocas plantas que germinaron se llevarán a plantación hasta la próxima temporada lluviosa, cuando tengan el tamaño adecuado.

Comportamiento inicial en plantación: las plantas recolectadas del bosque se llevaron al vivero para un período de adaptación, y los resultados preliminares han sido excelentes.

Otras características de interés: el guayacán real se encuentra entre las maderas denominadas "preciosas", sumamente densa, con jaspes en tonos de verde y amarillos; anteriormente fue muy buscada, ya que por su dureza era la única madera suficientemente dura y con aceite natural para servir como soporte de los ejes propulsores de barcos. En la zona de la URCG fue abundante, pero en la actualidad se encuentra entre la lista de especies en vías de extinción, ya que fue sobreexplotado, la extracción de esta especie se produjo incluso en los bosques de lo que hoy días es el Parque Nacional Santa Rosa. El camino a playa Naranjo, en el mencionado parque, no es más que una trocha maderera por la que se extrajo el guayacán real, la caoba, y otras especies valiosas en épocas no muy lejanas (40 - 55 años); la madera rolliza fue envarcada y enviada a Cuba, hoy en día la podemos apreciar tapizando los casinos de este país (Randall García, comunicación personal). Otro de los usos que en el pasado se le dio a esta y otras maderas preciosas fue utilizarla como postes muertos en las incontables cercas que abundan en toda la provincia de Guanacaste. Hoy en día quedan algunos árboles aislados en los bosques de Santa Rosa, y un importante rodal camino a Rabo de Mico, en Cuajiniquil, La Cruz, Guanacaste.

Especie: Laurel, (*Cardia gerascanthus*). Boraginaceae.

Fecha para la recolección de semillas: abril y mayo

Preparación de las semillas para el almacenamiento: no requieren de ningún cuidado especial.

Dimensión de las semillas (en promedio): 9,02 mm \pm 0,5 m de largo; 4,35 mm \pm 0,6 mm de ancho; y 4,10 mm \pm 0,4 mm de grosor.

Número de semillas por kilogramo (en promedio): 10288 \pm 1524 semillas.

Propagación: por semilla.

Tratamientos pregerminativos aplicados: solamente se mantuvo en agua durante la siembra, ya que es una semilla de testa muy delgada.

Tarda en germinar a partir de la siembra: 8 días

% de germinación (en promedio): 73,88% \pm 20,41%

Cuidados especiales en vivero, y comportamiento: fue sembrado en bolsas, y en bancales para producir plantas a raíz desnuda. Requiere sombra los primeros días después de la germinación, cuando se nota un crecimiento moderado, pero luego cambia su comportamiento y crece más rápidamente. Tolerancia perfectamente el transplante, pero se comporta mejor cuando se le hace una poda ligera de las hojas.

Edad de la planta al momento de la plantación: 3 meses

Comportamiento inicial en plantación: se ha sembrado esta especie tanto en bolsa como a raíz desnuda. En bolsa soporta bien el cambio aunque su crecimiento es muy lento, es mejor llevarlas al campo de mayor tamaño, a algunas plantas se les marchitan y ponen totalmente negras las hojas, pero luego muchas de ellas se recuperan y presentan nuevos brotes. Las plantas que fueron sembradas a raíz desnuda sufrieron mucho más y prácticamente a todas se les puso negras las hojas, mucho de este efecto se debe a las drásticas condiciones ambientales del sitio donde fueron sembradas. Conviene realizar una poda de por lo menos el 50% de las hojas para disminuir el trauma.

Otras características de interés: es una especie cuya regeneración natural se observa con relativa abundancia creciendo en sitios abiertos y encharrados. No ha sido estudiada anteriormente, al menos desde un punto de vista silvicultural, es una especie que podría someterse a manejos más intensivos una vez que se logre determinar mejor su comportamiento. El fruto mantiene adherida a él la flor seca cuando éste cae al suelo, y le permite cierta facilidad para ser dispersada por el viento.

Especie: Madero negro, (*Gliricidia sepium*). Papilionaceae.

Fecha para la recolección de semillas: marzo, abril y mayo.

Preparación de las semillas para el almacenamiento: deben ser extraídas de las legumbres que las contienen, proceso sumamente sencillo.

Dimensión de las semillas (en promedio): 10 mm \pm 0,7 mm de largo; 8,43 mm \pm 0,7 mm de ancho; y 2,24 mm \pm 0,2 mm de grosor.

Número de semillas por kilogramo (en promedio): 8940 \pm 156 semillas

Propagación: por semilla y por estaca. Se piensa probar por siembra directa el próximo año, ya que según vecinos de la zona es un método excelente de propagación para esta especie.

Tratamientos pregerminativos aplicados: no se ha trabajado con esta especie hasta el momento.

Tarda en germinar a partir de la siembra:

% de germinación (en promedio):

Cuidados especiales en vivero, y comportamiento:

Edad de la planta al momento de la plantación:

Comportamiento inicial en plantación: se sembraron unas cuantas semillas como prueba en el Arboretum ubicado en Pocosal, y en algunos potreros, y los resultados fueron verdaderamente muy favorables, por lo que próximamente se intensificará la siembra directa de esta especie.

Otras características de interés: es una especie de rápido crecimiento, de múltiples usos, la madera es muy dura y resistente a la pudrición, es muy apreciada para fabricar durmientes, o para usarla como bases que soportan las casas de madera; es muy apreciada como leña. En Guanacaste la han usado con mucha frecuencia para postes muertos en las cercas debido a que es una madera muy dura y resistente a la pudrición. En otros sitios del país es muy común observar esta especie en las cercas, pero como postes vivos.

Especie: Melón.

Fecha para la recolección de semillas: mayo

Preparación de las semillas para el almacenamiento: fruto desconocido hasta el momento, la semilla es leñosa, muy dura, no presenta problemas para el almacenamiento.

Dimensión de las semillas (en promedio): 17,39 mm \pm 1,4 mm de largo; 12,28 mm \pm 0,7 mm de ancho; y 12,09 mm \pm 0,8 mm de grosor.

Número de semillas por kilogramo (en promedio):

Propagación: por semilla.

Tratamientos pregerminativos aplicados: se recolectó únicamente un grupito de 60 semillas que se encontraron en un bosque en la zona de Cuajiniquil. Las semillas se encontraban en ese sitio producto de la regurgitación de un venado, por lo que se procedió a recolectarlas. Por haber pasado por el tracto digestivo de un animal no se les dio ningún otro tratamiento, a pesar de ser tan duras, y se pusieron a germinar.

Tarda en germinar a partir de la siembra: 10 días

% de germinación (en promedio): 85 %

Cuidados especiales en vivero, y comportamiento: crece muy lentamente, pero no requiere de cuidados especiales.

Edad de la planta al momento de la plantación: 2,5 meses

Comportamiento inicial en plantación: se ha sembrado esta especie únicamente bajo el sistema de reforestación de enriquecimiento, crece muy lentamente, pero se adapta muy bien.

Otras características de interés: es un arbusto sumamente valioso por ser una fuente de alimento para mamíferos, especialmente para el venado, no alcanza mayores dimensiones. El único objetivo de reproducir esta especie es favorecer a la fauna.

Especie: Moridero, frijolón, melón, (*Swartzia cubensis*) Caesalpinaceae.

Fecha para la recolección de semillas: marzo, abril y mayo.

Preparación de las semillas para el almacenamiento: debido a que poseen un arilo meloso, las semillas deben dejarse secando para luego sacarlas de los frutos.

Dimensión de las semillas (en promedio): 14 mm \pm 1,5 mm de largo; 7,12 mm \pm 0,1 mm de ancho; y 5,88 mm \pm 0,9 mm de grosor.

Número de semillas por kilogramo (en promedio): 640 \pm 29 semillas

Propagación: por semilla

Tratamientos pregerminativos aplicados: solamente se dejaron las semillas 2 días en agua para que se hidrataran, ya que el proceso de secado para quitarles el arilo hace que pierdan mucha humedad.

Tarda en germinar a partir de la siembra: 25 días

% de germinación (en promedio): 14,3% \pm 3%

Cuidados especiales en vivero, y comportamiento: requiere de sombra en los primeros días después de la germinación. El bajo porcentaje de germinación se debe posiblemente al estado del lote de semillas, aunque aparentemente no se esperarían mucho mejores resultados con semillas recién colectadas y sanas. El crecimiento es muy lento.

Edad de la planta al momento de la plantación: 3 meses

Comportamiento inicial en plantación: tolera bien el cambio, se ha sembrado llevando la planta a raíz desnuda. El crecimiento es sumamente lento, pero tiene un buen margen de sobrevivencia; aunque sería más conveniente sembrarla con mayor edad, y por consiguiente mayor tamaño.

Otras características de interés: los frutos de esta especie son de importancia para la vida silvestre, especialmente es buscado por las aves.

Especie: Níspero, (*Manilkara chicle*). Sapotaceae

Fecha para la recolección de semillas: marzo, abril y mayo.

Preparación de las semillas para el almacenamiento: las semillas de ser extraídas del fruto, que es carnoso y comestible.

Dimensión de las semillas (en promedio): 17,79 mm \pm 1,37 mm de largo; 10,41 mm \pm 0,7 mm de ancho; y 5,53 mm de grosor.

Número de semillas por kilogramo (en promedio): 272 \pm 19 semillas

Propagación: por semilla

Tratamientos pregerminativos aplicados: las semillas sembradas en vivero no fueron tratadas para acelerar la germinación.

Tarda en germinar a partir de la siembra: 27 días

% de germinación (en promedio): no se obtuvo este dato debido a que la germinación para esta especie fue prácticamente nula.

Cuidados especiales en vivero, y comportamiento: es importante recolectar semillas frescas, y aplicar un tratamiento pregerminativo, que podría ser poner las semillas a remojar en agua hirviendo, o ponerlas al sol en recipientes llenos de agua, ya que es una semilla de testa muy dura.

Edad de la planta al momento de la plantación: 2 meses

Comportamiento inicial en plantación: el crecimiento es sumamente lento, pero la planta se adapta bien al proceso de plantación. Solamente se ha sembrado bajo el sistema de reforestación de enriquecimiento.

Otras características de interés: además del inmenso valor de su madera, y que anteriormente se le extraía el látex para aprovecharlo industrialmente, esta especie es de gran valor ya que es una excelente fuente de alimento para la fauna, y también para el ser humano. Por ser una madera muy resistente a la pudrición y muy fuerte, se le utilizó para construir las bases de las casas, y como postes en las cercas. Es importante estudiar más su comportamiento. Se han recolectado plantas de regeneración natural y se han puesto en bolsas plásticas en el vivero, y hasta el momento han tolerado muy bien el trasplante, debe documentarse más este aspecto, tanto en ésta como en otras especies.

Especie: Roble de sabana, (*Tabebuia rosea*). Bignoniaceae.

Fecha para la recolección de semillas: abril

Preparación de las semillas para el almacenamiento: solamente deben ser extraídas de la vainica que las contiene, proceso sumamente fácil y rápido.

Dimensión de las semillas (en promedio): no se recolectaron semillas de esta especie, por lo que no tenemos aún estos datos, pero pueden aproximarse a los de cortéz negro (*Tabebuia impetiginosa*).

Número de semillas por kilogramo (en promedio): igualmente, los datos pueden aproximarse a los de cortéz negro.

Propagación: por semilla y por transplante de regeneración natural.

Tratamientos pregerminativos aplicados:

Tarda en germinar a partir de la siembra:

% de sobrevivencia (en promedio): $64,3\% \pm 9,4\%$

Cuidados especiales en vivero, y comportamiento: es una especie muy vigorosa, durante los primeros días se ve favorecida si crece en un ambiente de sombra parcial.

Edad de la planta al momento de la plantación: 2,5 meses

Comportamiento inicial en plantación: todas las plantas de esta especie que se sembraron provienen de la recolección de plantas de regeneración natural, las cuales se encontraron creciendo masivamente en las orillas de una quebrada. Una vez que se han adaptado al nuevo ambiente, tanto en el vivero como en plantación, crecen muy rápidamente, y responden con altos índices de sobrevivencia en el campo. Las plantas fueron llevadas al campo a raíz desnuda.

Otras características de interés: esta especie tiene la capacidad de rebrotar cuando es cortada. Por la belleza de su floración ha sido muy reproducida, y últimamente se ha experimentado en varios sitios del país para reproducirla comercialmente por su madera, que es liviana, y excelente para muebles o enchapes, así como para usos menores.

Especie: Tempisque, (*Mastichodendron capiri*). Sapotaceae.

Fecha para la recolección de semillas: junio

Preparación de las semillas para el almacenamiento: deben ser extraídas del fruto, que es carnoso y lechoso, ya que de lo contrario se inicia un proceso de fermentación. Cada fruto contiene una semilla voluminosa, de testa muy dura.

Dimensión de las semillas (en promedio): 24,94 mm \pm 0,9 mm de largo, 16,2 mm \pm 0,6 mm de ancho; y 15,96 mm \pm 0,5 mm de grosor.

Número de semillas por kilogramo (en promedio): 272 \pm 19 semillas

Propagación: por semilla

Tratamientos pregerminativos aplicados: se utilizó el método de colocar las semillas al sol en un recipiente con agua (ver el Capítulo II del presente documento).

Tarda en germinar a partir de la siembra: 30 días.

% de germinación (en promedio): 38,6% \pm 5 semillas

Cuidados especiales en vivero, y comportamiento: es muy lenta para germinar, pero no requiere de cuidados especiales. Debe estudiarse más el comportamiento y la manipulación de esta especie en sus diferentes fases.

Edad de la planta al momento de la plantación: no ha sido plantada aún.

Comportamiento inicial en plantación:

Otras características de interés: además de que su madera puede ser aprovechada ya que el árbol tiene excelente forma y dimensiones, el interés principal por reproducir esta especie es para favorecer a la fauna, ya que sus frutos son muy buscados por diferentes animales, especialmente mamíferos. Es muy abundante en los bosques de las zonas bajas del Parque Nacional Santa Rosa, cerca de la playa Naranjo, especialmente camino a Estero Real.

Especie: *Templeque (Heschobendran capit)* Sapotaceae

Fecha para la recolección de semillas: Junio

Preparación de las semillas para el almacenamiento: deben ser extraídas del fruto, que es carnoso y lechoso, ya que de lo contrario se inicia un proceso de fermentación. Cada fruto contiene una semilla voluminosa, de tacto muy duro.

Dimensión de las semillas (en promedio): 24,94 mm \pm 0,9 mm de largo, 16,2 mm \pm 0,5 mm de ancho; y 12,96 mm \pm 0,5 mm de grosor.

Número de semillas por kilogramo (en promedio): 272 \pm 19 semillas

Propagación: por semilla

Tratamientos pregerminativos aplicados: se utilizó el método de colocar las semillas al sol en un recipiente. Ver el Capítulo II del presente documento.

ANEXO Nº 4

Tiempo en germinar a partir de la siembra: 30 días.

Registro de los lotes de semillas

Cuidados especiales en vivero y comportamiento: es muy lenta para germinar, pero no requiere de cuidados especiales. Debe estudiarse más el comportamiento y la manipulación de esta especie en sus diferentes fases.

Edad de la planta al momento de la plantación: no ha sido plantada aún.

Comportamiento inicial en plantación:

Otras características de interés: además de que su madera puede ser aprovechada ya que el árbol tiene excelente forma y dimensiones, el interés principal por reproducir esta especie es para favorecer a la fauna, ya que sus frutos son muy buscados por diferentes animales, especialmente mamíferos. Es muy abundante en las bosques de las zonas bajas del Parque Nacional Santa Rosa, cerca de la playa Naranja, especialmente camino a Estero Real.

<u>Lote</u>	<u>Especie</u>	<u>Recolección</u>	<u>Procedencia</u>
1	Moridero	9-3-89	Río Sapoá
2	Guapinol	10-3-89	Río Sapoá
3	Chaperno blanco	10-3-89	Santa Rosa
4	Cedro amargo	10-3-89	Santa Rosa
5	Cenízaro	10-3-89	Santa Rosa
6	Caoba	7-3-89	Pocosol
7	Caoba	9-3-89	Pocosol
8	Guapinol	7-3-89	Centeno
9	Guapinol	8-3-89	Pocosol
10	Níspero	8-3-89	Pocosol
11	Níspero	7-3-89	Santa Rosa
12	Níspero	9-3-89	Río Sapoá
13	Guapinol	7-3-89	Santa Rosa
14	Guapinol	21-3-89	Pocosol
15	Madero negro	21-3-89	Pocosol
16	Aceituno	21-3-89	Pocosol
17	Cocobolo	29-3-89	Puesto 1
18	Cocobolo	29-3-89	Puesto 1
19	Cocobolo	29-3-89	Puesto 1
20	Cocobolo	29-3-89	Puesto 1
21	Cocobolo	29-3-89	Puesto 1
22	Alcornoco	3-4-89	Carr. Interame.
23	Madero negro	5-4-89	Santa Rosa
24	Guanacaste	5-4-89	Santa Rosa
25	Níspero	27-3-89	La Lucha
26	Cenízaro	27-3-89	La Lucha
27	Cenízaro	11-4-89	Santa Rosa
28	Aceituno	15-5-89	Pocosol
29	Cortéz negro	20-5-89	Cuajiniquil
30	Guayacán real	20-5-89	Cuajiniquil
31	Guayacán real	21-5-89	Cuajiniquil
32	Guayacán real	21-5-89	Cuajiniquil
33	Guayacán real	21-5-89	Cuajiniquil
34	Almendro de río	21-5-89	Cuajiniquil
35	Melón	21-5-89	Cuajiniquil
36	Moridero	13-5-89	El Hacha
37	Carboncillo	-2-88	Santa Elena
38	Laurel	-4-89	Santa Rosa

<u>Lote</u>	<u>Especie</u>	<u>Recolección</u>	<u>Procedencia</u>
39	Pochote	-4-89	Pocosol
40	Caoba	1-3-89	Santa Rosa
41	Guapinol		
42	Almendro de río	25-5-89	Liberia
43	Tempisque	6-6-89	Cuajiniquil
44	Tempisque	6-6-89	Cuajiniquil
45	Tempisque	6-6-89	Cuajiniquil
46	Panamá	6-6-89	Cuajiniquil
47	Tempisque	9-6-89	Cuajiniquil
48	Guayacán real	15-6-89	Cuajiniquil
49	Guayacán real	15-6-89	Cuajiniquil
50	Guayacán real	9-6-89	Cuajiniquil
51	Guayacán real	24-6-89	Nicoya
52	Guayacán real	17-7-89	Soley
53	Guayacán real	28-7-89	Soley
54	Nancigüite	28-7-89	Soley

Número de semillas por kilogramo

 Especie _____ Lote _____
 Fecha de recolección _____ Lugar _____
 Número de semillas pesadas _____

Repetición	Peso (g)	Cantidad semillas	Nº semillas por kilogramo
Promedio			

 Especie _____ Lote _____
 Fecha de recolección _____ Lugar _____
 Número de semillas pesadas _____

Repetición	Peso (g)	Cantidad semillas	Nº semillas por kilogramo
Promedio			

DESCRIPCION DE REGISTRO DE INFORMACION DE ARBOLES SEMILLEROS

Fecha de colecta

Corresponde a la fecha del día en que se colecta la semilla

Sitio

Sector del PPNG en que se colecta la semilla, de ser posible utilizar nombres específicos de los sitios (cuando se conocen)

Lote de semilla

La semilla colectada debe almacenarse bajo un número en particular, este número debe conservarse hasta el momento de la plantación.

Localización

Describir la ubicación del árbol en relación a puntos conocidos y fácilmente ubicables: ríos, cercas, casetas, etc. SE deja espacio para hacer un croquis de la ubicación.

DESCRIPCION DEL SITIO

Topografía

plana

ondulada el terreno se caracteriza por presencia de pequeñas lomas en el área,

o hay cambios bruscos en la topografía

quebrada cambios bruscos de topografía: cañones, laderas, planicies, etc.

Vegetación

bosque la vegetación predominante en el sitio en donde se encuentra el árbol está constituida por árboles.

charral el árbol se encuentra en un tacotal o sitios en donde la vegetación es característica de charral

potrero el árbol semillero se encuentra en un potrero

DESCRIPCION DEL ARBOL

Diámetro del árbol: corresponde al diámetro del árbol a una altura de 1.30 m sobre el suelo.

más de 50 cm

de 20 a 50 cm

menos de 20 cm

Altura estimada se anota la altura que se estima que tiene el árbol, según la apreciación de los colectores de semilla

Altura de la primera rama indica a qué altura del suelo se encuentra la primera bifurcación del tronco

Forma del tronco características de la forma de la parte maderable del árbol

recto el tronco se encuentra creciendo recto

inclinado el tronco es recto pero crece inclinado

ondulado el tronco tiene deformaciones
torcido fuertes deformaciones angulares
varios troncos cuando el árbol tiene bifurcaciones a menos de 1.30 m, o desde
el suelo se desarrollan varios troncos

Producción de frutos utilizando como referencia la producción de frutos de otros árboles de
la misma especie
abundante
media
escasa

Otros se hacen anotaciones sobre características particulares del árbol, tales como daños en el
tronco por fuego, hongos, termitas, etc. Daños en la copa por insectos, viento, trepadoras, etc.
Daños en la fructificación: frutos abortados, frutos depredados, fructificación irregular.
Presencia de frutos en el suelo, etc.

**PROYECTO PARQUE NACIONAL GUANACASTE
REGISTRO DE INFORMACION DE ARBOLES SEMILLEROS**

Fecha de colecta _____
Sitio _____
Lote de semilla # _____
Colector _____

Localización

DESCRIPCION DEL SITIO

Topografía

plano _____
ondulado _____
quebrada _____

Vegetación

bosque _____
charral _____
pajonales _____

DESCRIPCION DEL ARBOL

Diámetro del árbol

más de 50 cm _____
de 20 a 50 cm _____
menos de 20 cm _____

Altura estimada

Altura de la primera rama

Forma del tronco

recto _____
inclinado _____
ondulado _____
torcido _____
varios troncos _____

Producción de frutos

abundante _____
media _____
escasa _____

Otros

DESCRIPCION DEL SITIO

Topografía

plana _____
ondulada _____
quebrada _____

Vegetación

bosque _____
charral _____
potrero _____

DESCRIPCION DEL ARBOL

Diámetro del árbol

más de 50 cm _____
de 20 a 50 cm _____
menos de 20 cm _____

Altura estimada _____

Altura de la primera rama _____

Forma del tronco

recto _____
inclinado _____
ondulado _____
torcido _____
varios troncos _____

Producción de frutos

abundante _____
media _____
escasa _____

Otros

ÁRBOL Nº	ESPECIE	ALTIMETRIA (cm.)	CONDICIÓN	FECHA
1	Ceiba	22,0	vivo	14-6-89
2	Cocobolo	43,0	vivo	14-6-89
3	Ceiba	24,0	viva	14-6-89
4	Guachipelin	42,0	vivo	14-6-89
5	Pochote	12,0	vivo	14-6-89
6	Guácimo	20,0	viva	14-6-89
7	Guachipelin	20,0	vivo	14-6-89
8	Cocobolo	22,0	vivo	14-6-89
9	Guapinol	28,0	vivo	14-6-89
10	Quebracho	47,0	vivo	14-6-89
11	Cocobolo	47,0	vivo, sin hojas	14-6-89
12	Ceiba	31,0	viva	14-6-89
13	Quebracho	24,0	marchito	14-6-89
14	Centaro	38,0	vivo	14-6-89
15	Guachipelin	37,0	vivo	14-6-89
16	Ceiba	12,0	marchito	14-6-89
17	Quebracho	19,0	marchito	14-6-89
18	Guácimo	14,0	vivo	14-6-89
19	Ceiba	24,0	vivo	14-6-89
20	Pochote	27,0	vivo	14-6-89
21	Cocobolo	30,0	vivo	14-6-89
22	Guácimo	31,0	marchito	14-6-89
23	Chaperno	20,0	vivo	14-6-89
24	Cocobolo	21,0	vivo	14-6-89
25	Pochote	27,0	vivo	14-6-89
26	Ceiba	22,0	viva	14-6-89
27	Guácimo	24,0	vivo	14-6-89
28	Cocobolo	44,0	vivo	14-6-89
29	Ceiba	28,0	vivo	14-6-89
30	Ceiba	27,0	vivo	14-6-89
31	Cocobolo	47,0	vivo	14-6-89
32	Pochote	26,0	vivo	14-6-89
33	Ceiba	34,0	vivo	14-6-89
34	Guácimo	27,0	vivo	14-6-89
35	Cocobolo	28,0	vivo	14-6-89
36	Ceiba	18,0	viva	14-6-89
37	Pochote	20,0	marchito	14-6-89
38	Pochote	12,0	vivo	14-6-89

ANEXO Nº 6

**Registro de las plantas sembradas
en la reforestación de enriquecimiento**

<u>ARBOL Nº</u>	<u>ESPECIE</u>	<u>ALTURA (cm.)</u>	<u>SIEMBRA</u>	<u>CONDICION</u>	<u>CHEQUEO</u>
1	Caoba	32,0	5-6-89	vivo	14-6-89
2	Cocobolo	43,0	5-6-89	vivo	14-6-89
3	Caoba	24,0	5-6-89	viva	14-6-89
4	Guachipelín	45,0	5-6-89	vivo	14-6-89
5	Pochote	15,0	5-6-89	vivo	14-6-89
6	Guácimo	20,0	5-6-89	viva	14-6-89
7	Guachipelín	50,0	5-6-89	vivo	14-6-89
8	Cocobolo	22,0	5-6-89	vivo	14-6-89
9	Guapinol	28,0	5-6-89	vivo	14-6-89
10	Quebracho	47,0	5-6-89	vivo	14-6-89
11	Cocobolo	47,0	5-6-89	vivo, sin hojas	14-6-89
12	Caoba	31,0	5-6-89	viva	14-6-89
13	Quebracho	24,0	5-6-89	marchito	14-6-89
14	Cenízaro	38,0	5-6-89	vivo	14-6-89
15	Guachipelín	37,0	5-6-89	vivo	14-6-89
16	Caoba	15,0	5-6-89	marchita	14-6-89
17	Quebracho	19,0	5-6-89	marchito	14-6-89
18	Guácimo	14,0	5-6-89	vivo	14-6-89
19	Caoba	24,0	5-6-89	viva	14-6-89
20	Pochote	27,0	5-6-89	vivo	14-6-89
21	Cocobolo	30,0	5-6-89	vivo	14-6-89
22	Guácimo	31,0	5-6-89	marchito	14-6-89
23	Chaperno	30,0	5-6-89	vivo	14-6-89
24	Cocobolo	51,0	5-6-89	vivo	14-6-89
25	Pochote	27,0	5-6-89	vivo	14-6-89
26	Caoba	25,0	5-6-89	viva	14-6-89
27	Guácimo	24,0	5-6-89	vivo	14-6-89
28	Cocobolo	44,0	5-6-89	vivo	14-6-89
29	Caoba	28,0	5-6-89	viva	14-6-89
30	Caoba	27,0	5-6-89	viva	14-6-89
31	Cocobolo	47,0	5-6-89	vivo	14-6-89
32	Pochote	26,0	5-6-89	vivo	14-6-89
33	Caoba	34,0	5-6-89	viva	14-6-89
34	Guácimo	27,0	5-6-89	vivo	14-6-89
35	Cocobolo	38,0	5-6-89	vivo	14-6-89
36	Caoba	16,0	5-6-89	viva	14-6-89
37	Pochote	20,0	5-6-89	marchito	14-6-89
38	Pochote	12,0	5-6-89	vivo	14-6-89

<u>ARBOL Nº</u>	<u>ESPECIE</u>	<u>ALTURA (cm.)</u>	<u>SIEMBRA</u>	<u>CONDICION</u>	<u>CHEQUEO</u>
39	Caoba	41,0	5-6-89	vivo	14-6-89
40	Cocobolo	39,0	5-6-89	vivo	14-6-89
41	Cocobolo	22,0	5-6-89	vivo	14-6-89
42	Caoba	22,0	5-6-89	marchita	14-6-89
43	Cocobolo	41,0	5-6-89	marchito	14-6-89
44	Cocobolo	50,0	5-6-89	muerto	1-10-89
45	Cocobolo	53,0	5-6-89	vivo	14-6-89
46	Guachipelín	47,0	5-6-89	vivo	14-6-89
47	Cocobolo	33,0	5-6-89	vivo	14-6-89
48	Pochote	23,0	5-6-89	vivo	14-6-89
49	Cocobolo	43,0	5-6-89	marchito	14-6-89
50	Pochote	19,0	5-6-89	vivo	14-6-89
51	Cocobolo	29,0	5-6-89	vivo, sin hojas	14-6-89
52	Guácimo	20,0	5-6-89	vivo	14-6-89
53	Caoba	28,0	5-6-89	viva	14-6-89
54	Caoba	17,0	5-6-89	muerta	1-10-89
55	Caoba	23,0	5-6-89	viva	14-6-89
56	Caoba	21,0	5-6-89	viva	14-6-89
57	Pochote	25,0	5-6-89	vivo	14-6-89
58	Caoba	19,0	5-6-89	viva	14-6-89
59	Caoba	28,0	5-6-89	viva	14-6-89
60	Pochote	25,0	5-6-89	vivo	14-6-89
61	Pochote	26,0	5-6-89	marchito	14-6-89
62	Caoba	50,0	5-6-89	muerta	14-6-89
63	Caoba	73,0	5-6-89	muerta	14-6-89
64	Caoba	22,0	5-6-89	muerta	14-6-89
65	Guácimo	65,0	28-6-89	vivo	1-10-89
66	Cocobolo	19,0	28-6-89	vivo	1-10-89
67	Caoba	11,0	28-6-89	marchita	12-8-89
68	Madero negro	----	28-6-89	semilla	12-8-89
69	Caoba	18,0	28-6-89	viva	12-8-89
70	Pochote	24,0	28-6-89	vivo	12-8-89
71	Quebracho	19,0	28-6-89	vivo	12-8-89
72	Cocobolo	18,0	28-6-89	vivo	12-8-89
73	Caoba	24,0	28-6-89	viva	12-8-89
74	Cocobolo	75,0	28-6-89	regener. natural	12-8-89
75	Cocobolo	110	28-6-89	regener. natural	12-8-89
76	Cocobolo	70,0	28-6-89	regener. natural	12-8-89

<u>ARBOL Nº</u>	<u>ESPECIE</u>	<u>ALTURA (cm.)</u>	<u>SIEMBRA</u>	<u>CONDICION</u>	<u>CHEQUEO</u>
77	Quebracho	20,0	28-6-89	vivo	12-8-89
78	Cenízaro	40,0	28-6-89	vivo	12-8-89
79	Guácimo	35,0	28-6-89	vivo	12-8-89
80	Pochote	18,0	28-6-89	vivo sin hojas	12-8-89
81	Caoba	15,0	28-6-89	muerta	12-8-89
82	Cocobolo	30,0	28-6-89	vivo	12-8-89
83	Guanacaste	----	28-6-89	semilla	12-8-89
84	Caoba	25,0	28-6-89	viva	12-8-89
85	Guácimo	22,0	28-6-89	vivo	12-8-89
86	Caoba	24,0	28-6-89	viva	12-8-89
87	Guachipelín	19,0	28-6-89	vivo	12-8-89
88	Cocobolo	40,0	28-6-89	vivo	12-8-89
89	Guanacaste	20,0	28-6-89	vivo, sin hojas	12-8-89
90	Caoba	20,0	28-6-89	muerta	12-8-89
91	Pochote	22,0	28-6-89	vivo	12-8-89
92	Madero negro	----	28-6-89	semilla	12-8-89
93	Caoba	22,0	28-6-89	viva	12-8-89
94	Cocobolo	36,0	28-6-89	vivo	12-8-89
95	Guácimo	33,0	28-6-89	vivo	12-8-89
96	Cocobolo	20,0	28-6-89	vivo	12-8-89
97	Guachipelín	30,0	28-6-89	vivo	12-8-89
98	Guácimo	38,0	28-6-89	vivo	12-8-89
99	Cocobolo	31,0	28-6-89	vivo	12-8-89
100	Caoba	27,0	28-6-89	viva	12-8-89
101	Cocobolo	27,0	28-6-89	vivo	12-8-89
102	Caoba	18,0	28-6-89	viva	12-8-89
103	Guácimo	23,0	28-6-89	vivo	12-8-89
104	Cocobolo	17,0	28-6-89	retoñó	12-8-89
105	Guachipelín	25,0	28-6-89	vivo	12-8-89
106	Caoba	10,0	28-6-89	viva	12-8-89
107	Cocobolo	27,0	28-6-89	vivo	12-8-89
108	Caoba	20,0	28-6-89	viva	12-8-89
109	Guácimo	38,0	28-6-89	vivo	12-8-89
110	Cocobolo	35,0	28-6-89	vivo	12-8-89
111	Caoba	23,0	30-6-89	viva	13-8-89
112	Cocobolo	32,0	30-6-89	vivo	13-8-89
113	Caoba	15,0	30-6-89	viva	13-8-89
114	Cocobolo	42,0	30-6-89	vivo	13-8-89

<u>ARBOL Nº</u>	<u>ESPECIE</u>	<u>ALTURA (cm.)</u>	<u>SIEMBRA</u>	<u>CONDICION</u>	<u>CHEQUE</u>
115	Cocobolo	146	30-6-89	regener. natural	13-8-8
116	Caoba	18,0	30-6-89	viva	13-8-8
117	Cocobolo	30,0	30-6-89	vivo	13-8-8
118	Caoba	27,0	30-6-89	muerta	13-8-8
119	Caoba	24,0	30-6-89	viva	13-8-8
120	Guachipelín	37,0	30-6-89	muerto	13-8-8
121	Cocobolo	38,0	30-6-89	vivo	13-8-8
122	Caoba	33,0	30-6-89	viva	13-8-8
123	Cocobolo	36,0	30-6-89	vivo	13-8-8
124	Cocobolo	37,0	30-6-89	vivo	13-8-8
125	Caoba	15,0	29-6-89	reposic. del 63	13-8-8
126	Caoba	42,0	29-6-89	reposic. del 64	13-8-8
127	Cocobolo	32,0	29-6-89	vivo	13-8-8
128	Pochote	21,0	29-6-89	vivo	13-8-8
129	Cocobolo	27,0	29-6-89	vivo	13-8-8
130	Caoba	23,0	29-6-89	viva	13-8-8
131	Cocobolo	40,0	29-6-89	vivo	13-8-8
132	Caoba	30,0	29-6-89	viva	13-8-8
133	Caoba	15,0	29-6-89	viva, sin hojas	13-8-8
134	Guachipelín	29,0	29-6-89	vivo	13-8-8
135	Caoba	28,0	29-6-89	viva	13-8-8
136	Caoba	23,0	29-6-89	viva	13-8-8
137	Caoba	25,0	29-6-89	viva	13-8-8
138	Caoba	25,0	29-6-89	viva	13-8-8
139	Guácimo	30,0	29-6-89	vivo	13-8-8
140	Cocobolo	25,0	29-6-89	vivo	13-8-8
141	Quebracho	29,0	29-6-89	vivo	13-8-8
142	Caoba	25,0	29-6-89	viva	13-8-8
143	Caoba	26,0	29-6-89	viva	13-8-8
144	Cocobolo	41,0	29-6-89	vivo	13-8-8
145	Caoba	17,0	29-6-89	viva	13-8-8
146	Guachipelín	28,0	29-6-89	vivo	13-8-8
147	Caoba	32,0	29-6-89	vivo	13-8-8
148	Cocobolo	17,0	29-6-89	vivo	13-8-8
149	Guácimo	30,0	29-6-89	vivo	13-8-8
150	Caoba	16,0	29-6-89	viva	13-8-8
151	Cocobolo	29,0	29-6-89	vivo	13-8-8
152	Guácimo	30,0	29-6-89	vivo	13-8-8

<u>ARBOL Nº</u>	<u>ESPECIE</u>	<u>ALTURA (cm.)</u>	<u>SIEMBRA</u>	<u>CONDICION</u>	<u>CHEQUEO</u>
153	Guachipelín	18,0	29-6-89	vivo	13-8-89
154	Cocobolo	41,0	29-6-89	vivo	13-8-89
155	Caoba	35,0	29-6-89	viva	13-8-89
156	Caoba	33,0	29-6-89	viva	13-8-89
157	Cenízaro	24,0	29-6-89	vivo	13-8-89
158	Caoba	20,0	29-6-89	viva	13-8-89
159	Pochote	34,0	29-6-89	vivo	13-8-89
160	Guácimo	45,0	29-6-89	vivo	13-8-89
161	Cocobolo	39,0	29-6-89	vivo	13-8-89
162	Caoba	23,0	29-6-89	viva	13-8-89
163	Guachipelín	29,0	29-6-89	vivo	13-8-89
164	Cocobolo	48,0	29-6-89	vivo	13-8-89
165	Caoba	21,0	29-6-89	viva	13-8-89
166	Pochote	15,0	29-6-89	vivo	13-8-89
167	Caoba	17,0	29-6-89	viva	13-8-89
168	Guácimo	32,0	29-6-89	vivo	13-8-89
169	Cocobolo	35,0	29-6-89	vivo	13-8-89
170	Caoba	22,0	29-6-89	viva	13-8-89
171	Pochote	28,0	29-6-89	vivo	13-8-89
172	Caoba	19,0	29-6-89	viva	13-8-89
173	Guanacaste	27,0	29-6-89	muerto	13-8-89
174	Cocobolo	34,0	29-6-89	vivo	13-8-89
175	Caoba	24,0	29-6-89	viva	13-8-89
176	Guácimo	23,0	29-6-89	vivo	13-8-89
177	Caoba	23,0	29-6-89	viva	13-8-89
178	Guachipelín	42,0	29-6-89	vivo	13-8-89
179	Cocobolo	24,0	29-6-89	vivo	13-8-89
180	Caoba	33,0	29-6-89	viva	13-8-89
181	Pochote	26,0	29-6-89	vivo	13-8-89
182	Cocobolo	31,0	30-6-89	vivo	13-8-89
183	Caoba	33,0	30-6-89	viva	13-8-89
184	Caoba	26,0	30-6-89	retoño	13-8-89
185	Caoba	33,0	30-6-89	viva	13-8-89
186	Cocobolo	37,0	30-6-89	vivo	13-8-89
187	Cocobolo	32,0	30-6-89	vivo	13-8-89
188	Caoba	36,0	30-6-89	muerta	13-8-89
189	Cocobolo	27,0	30-6-89	retoño	13-8-89
190	Cocobolo	41,0	30-6-89	vivo	13-8-89

<u>ARBOL N°</u>	<u>ESPECIE</u>	<u>ALTURA (cm.)</u>	<u>SIEMBRA</u>	<u>CONDICION</u>	<u>CHEQUEO</u>
101	Caoba	26,0	30-6-80	viva	13-8-80
192	Caoba	25,0	30-6-89	viva	13-8-89
193	Caoba	18,0	30-6-89	viva	13-8-89
194	Cocobolo	42,0	30-6-89	vivo	13-8-89
195	Caoba	29,0	30-6-89	viva	13-8-89
196	Cocobolo	41,0	30-6-89	vivo	13-8-89
197	Caoba	20,0	30-6-89	viva	13-8-89
198	Caoba	28,0	30-6-89	viva	13-8-89
199	Cocobolo	41,0	30-6-89	vivo	13-8-89
200	Guachipelín	18,0	30-6-89	vivo	13-8-89
201	Cocobolo	31,0	30-6-89	vivo	13-8-89
202	Cocobolo	34,0	30-6-89	vivo	13-8-89
203	Cocobolo	36,0	30-6-89	vivo	13-8-89
204	Cocobolo	33,0	30-6-89	vivo	13-8-89
205	Cocobolo	32,0	30-6-89	vivo	13-8-89
206	Cocobolo	37,0	30-6-89	vivo	13-8-89
207	Guácimo	12,0	30-6-89	vivo	13-8-89
208	Cocobolo	47,0	30-6-89	vivo	13-8-89
209	Cocobolo	52,0	30-6-89	vivo	13-8-89
210	Caoba	17,0	30-6-89	viva	13-8-89
211	Cocobolo	53,0	30-6-89	vivo	13-8-89
212	Cocobolo	29,0	30-6-89	vivo	13-8-89
213	Caoba	28,0	30-6-89	viva	13-8-89
214	Caoba	30,0	30-6-89		13-8-89
215	Caoba	26,0	30-6-89	viva	13-8-89
216	Caoba	16,0	30-6-89	viva	13-8-89
217	Cocobolo	27,0	30-6-89	vivo	13-8-89
218	Cocobolo	50,0	30-6-89	vivo	13-8-89
219	Cocobolo	32,0	30-6-89	vivo	13-8-89
220	Cocobolo	30,0	30-6-89	vivo	13-8-89
221	Caoba	20,0	30-6-89	viva	13-8-89
222	Cocobolo	30,0	30-6-89	vivo	13-8-89
223	Cocobolo	34,0	30-6-89		13-8-89
224	Caoba	13,0	30-6-89	viva	13-8-89
225	Caoba	27,0	30-6-89	viva	13-8-89
226	Caoba	19,0	30-6-89		13-8-89
227	Cocobolo	42,0	30-6-89	vivo	13-8-89
228	Caoba	18,0	30-6-89	viva	13-8-89

<u>ARBOL Nº</u>	<u>ESPECIE</u>	<u>ALTURA (cm.)</u>	<u>SIEMBRA</u>	<u>CONDICION</u>	<u>CHEQUEO</u>
229	Cocobolo	39,0	30-6-89	vivo	13-8-89
230	Cocobolo	24,0	30-6-89	vivo	13-8-89
231	Caoba	18,0	30-6-89	retoñó	13-8-89
232	Caoba	14,0	30-6-89	viva	13-8-89
233	Caoba	21,0	30-6-89	retoñó	13-8-89
234	Caoba	18,0	30-6-89	viva	13-8-89
235	Guanacaste	22,0	29-7-89	marchito	13-8-89
236	Almendro de Río	20,0	29-7-89	vivo	13-8-89
237	Cenízaro	12,5	29-7-89	vivo	13-8-89
238	Cortéz Negro	7,5	29-7-89	vivo	13-8-89
239	Roble de Sabana	9,5	29-7-89	vivo	13-8-89
240	Guanacaste	24,0	29-7-89	vivo	13-8-89
241	Guapinol	24,0	29-7-89	vivo	13-8-89
242	Caoba	31,0	29-7-89	viva	13-8-89
243	Alcornoco	13,0	29-7-89	vivo	13-8-89
244	Caoba	17,5	29-7-89	viva	13-8-89
245	Alcornoco	11,5	29-7-89	vivo	13-8-89
246	Cortéz Negro	8,5	29-7-89	vivo	13-8-89
247	Caoba	22,0	29-7-89	viva	13-8-89
248	Níspero	6,5	29-7-89	vivo	13-8-89
249	Guapinol	24,5	29-7-89	vivo	13-8-89
250	Guanacaste	24,0	29-7-89	vivo	13-8-89
251	Caoba	41,5	29-7-89	viva	13-8-89
252	Moridero	6,5	29-7-89	vivo	13-8-89
253	Caoba	17,5	29-7-89	muerta	13-8-89
254	Cenízaro	10,0	29-7-89	vivo	13-8-89
255	Roble de Sabana	13,0	29-7-89	marchito	13-8-89
256	Guapinol	32,0	29-7-89	vivo	13-8-89
257	Caoba	38,0	29-7-89	viva	13-8-89
258	Cortéz Negro	8,5	29-7-89	vivo	13-8-89
259	Guanacaste	23,0	29-7-89	vivo	13-8-89
260	Caoba	17,0	29-7-89	viva	13-8-89
261	Caoba	24,0	29-7-89	viva	13-8-89
262	Guanacaste	30,5	29-7-89	vivo	13-8-89
263	Guapinol	30,5	29-7-89	vivo	13-8-89
264	Almendro de Río	12,5	29-7-89	vivo	13-8-89
265	Cocobolo	43,0	29-7-89	vivo	13-8-89
266	Níspero	6,5	29-7-89	vivo	13-8-89

<u>ARBOL Nº</u>	<u>ESPECIE</u>	<u>ALTURA (cm.)</u>	<u>SIEMBRA</u>	<u>CONDICION</u>	<u>CHEQUEO</u>
267	Caoba	37,5	29-7-89	vivo	13-8-89
268	Cenízaro	13,5	29-7-89	vivo	13-8-89
269	Guapinol	23,0	29-7-89	vivo	13-8-89
270	Roble de Sabana	9,0	29-7-89	vivo	13-8-89
271	Guanacaste	25,5	29-7-89	vivo	13-8-89
272	Caoba	24,0	29-7-89	viva	13-8-89
273	Caoba	27,0	29-7-89	viva	13-8-89
274	Cortéz Negro	6,0	29-7-89	marchito	13-8-89
275	Guapinol	24,0	29-7-89	vivo	13-8-89
276	Caoba	19,0	29-7-89	viva	13-8-89
277	Guanacaste	23,0	29-7-89	vivo	13-8-89
278	Roble de Sabana	11,5	29-7-89	vivo, sin hojas	13-8-89
279	Laurel	9,0	29-7-89	vivo	13-8-89
280	Caoba	26,0	29-7-89		13-8-89
281	Encino	14,0	29-7-89	vivo	13-8-89
282	Almendro de Río	15,0	29-7-89	vivo	13-8-89
283	Caoba	29,0	29-7-89	vivo	13-8-89
284	Guapinol	23,0	29-7-89		13-8-89
285	Cortéz Negro	9,0	29-7-89	vivo, sin hojas	13-8-89
286	Caoba	33,5	29-7-89		13-8-89
287	Alcornoco	18,0	30-7-89	muerto	13-8-89
288	Moridero	10,0	30-7-89	muerto	13-8-89
289	Almendro de Río	13,0	30-7-89	muerto	13-8-89
290	Guayacán Real	10,0	30-7-89	vivo	13-8-89
291	Caoba	31,0	30-7-89	viva	13-8-89
292	Cenízaro	11,5	30-7-89	vivo	13-8-89
293	Melón	12,5	30-7-89	vivo	13-8-89
294	Guapinol	28,0	30-7-89	vivo	13-8-89
295	Alcornoco	14,0	30-7-89	vivo, sin hojas	13-8-89
296	Níspero	5,5	30-7-89	vivo	13-8-89
297	Caoba	34,5	30-7-89	viva	13-8-89
298	Almendro de Río	13,0	30-7-89	muerto	13-8-88
299	Caoba	23,5	30-7-89	viva	13-8-89
300	Cortéz Negro	6,0	30-7-89	vivo, sin hojas	13-8-89
301	Alcornoco	14,5	30-7-89	muerto	13-8-89
302	Melón	13,0	30-7-89	vivo	13-8-89
303	Guapinol	20,0	30-7-89	vivo	13-8-89
304	Roble de Sabana	10,0	30-7-89	vivo	13-8-89

<u>ARBOL Nº</u>	<u>ESPECIE</u>	<u>ALTURA (cm.)</u>	<u>SIEMBRA</u>	<u>CONDICION</u>	<u>CHEQUEO</u>
305	Almendra de Río	15,0	30-7-89	muerto	13-8-89
306	Guanacaste	27,0	30-7-89	vivo	13-8-89
307	Caoba	38,0	30-7-89	viva	13-8-89
308	Cenízaro	17,0	30-7-89	vivo	1-10-89
309	Guayacan Real	8,5	30-7-89	vivo	1-10-89
310	Caoba	24,5	30-7-89	viva	1-10-89
311	Almendra de Río	17,5	30-7-89	vivo	1-10-89
312	Guapinol	20,5	30-7-89	vivo	1-10-89
313	Caoba	25,0	30-7-89	viva	1-10-89
314	Alcornoco	18,0	30-7-89	muerto	1-10-89
315	Caoba	23,0	30-7-89	viva	1-10-89
316	Guanacaste	24,0	30-7-89	vivo	1-10-89
317	Níspero	6,5	30-7-89	vivo	1-10-89
318	Melón	9,5	30-7-89	vivo	1-10-89
319	Alcornoco	19,0	30-7-89	maltratada	1-10-89
320	Moridero	11,5	30-7-89	muerta	1-10-89
321	Cenízaro	13,5	30-7-89	marchito	1-10-89
322	Caoba	24,0	30-7-89	viva	1-10-89
323	Almendra de Río	17,0	30-7-89	muerta	1-10-89
324	Guapinol	19,0	30-7-89	vivo	1-10-89
325	Cenízaro	11,5	30-7-89	vivo	1-10-89
326	Caoba	22,0	30-7-89	viva	1-10-89
327	Roble de Sabana	11,5	30-7-89	vivo	1-10-89
328	Caoba	30,0	30-7-89	viva	1-10-89
329	Caoba	30,0	30-7-89	vivo	1-10-89
330	Moridero	10,0	30-7-89	muerta	1-10-89
331	Alcornoco	19,5	30-7-89	muerta	1-10-89
332	Guapinol	25,5	30-7-89	vivo	1-10-89
333	Guanacaste	21,5	30-7-89	vivo	1-10-89
334	Caoba	30,0	30-7-89	viva	1-10-89
335	Caoba	23,0	30-7-89	viva	1-10-89
336	Almendra de Río	16,0	30-7-89	muerta	1-10-89
337	Moridero	9,0	30-7-89	muerta	1-10-89
338	Guanacaste	19,5	30-7-89	vivo	1-10-89
339	Guapinol	25,0	30-7-89	vivo	1-10-89
340	Alcornoco	17,0	30-7-89	muerto	2-10-89
341	Caoba	39,0	30-7-89	viva	2-10-89
342	Caoba	21,0	30-7-89	viva	2-10-89

<u>ARBOL N°</u>	<u>ESPECIE</u>	<u>ALTURA (cm.)</u>	<u>SIEMBRA</u>	<u>CONDICION</u>	<u>CHEQUEO</u>
343	Almendo de Río	14,5	30-7-89	vivo	2-10-89
344	Melón	11,0	30-7-89	vivo	2-10-89
345	Níspero	4,0	30-7-89	muerto	2-10-89
346	Cenízero	13,0	30-7-89	muerto	2-10-89
347	Guayacan Real	6,5	30-7-89	vivo	2-10-89
348	Guapinol	32,0	30-7-89	vivo	2-10-89
349	Caoba	28,0	30-7-89	viva	2-10-89
350	Caoba	18,0	30-7-89	viva	2-10-89
351	Guanacaste	21,0	30-7-89	vivo	2-10-89
352	Moridero	8,5	30-7-89	muerto	2-10-89
353	Caoba	42,0	30-7-89	viva	2-10-89
354	Caoba	20,0	30-7-89	viva	2-10-89
355	Guapinol	28,0	30-7-89	vivo	2-10-89
356	Alcornoco	14,0	30-7-89	vivo	2-10-89
357	Níspero	6,0	30-7-89	vivo	2-10-89
358	Caoba	34,0	30-7-89	viva	2-10-89
359	Caoba	22,5	30-7-89	viva	2-10-89
360	Almendo de Río	19,0	30-7-89	muerto	2-10-89
361	Guanacaste	13,0	30-7-89		2-10-89
362	Alcornoco	13,5	30-7-89	vivo	2-10-89
363	Caoba	35,5	30-7-89	viva	2-10-89
364	Caoba	21,5	30-7-89	viva	2-10-89
365	Guanacaste	22,0	30-7-89	vivo	2-10-89
366	Guapinol	26,0	30-7-89	vivo	2-10-89
367	Almendo de Río	15,0	30-7-89	vivo	2-10-89
368	Caoba	39,5	30-7-89	muerta	2-10-89
369	Caoba	31,5	30-7-89	viva	2-10-89
370	Melón	10,5	30-7-89	muerto	2-10-89
371	Alcornoco	10,5	30-7-89	vivo	2-10-89
372	Níspero	6,0	30-7-89	vivo	2-10-89
373	Almendo de Río	16,0	30-7-89	muerto	2-10-89
374	Guapinol	28,0	30-7-89	vivo	2-10-89
375	Caoba	31,0	30-7-89	viva	2-10-89
376	Caoba	22,0	30-7-89	viva	2-10-89
377	Almendo de Río	19,0	30-7-89	vivo	2-10-89
378	Alcornoco	13,5	30-7-89	muerta	2-10-89
379	Caoba	31,0	30-7-89	viva	2-10-89
380	Caoba	21,5	30-7-89	muerta	2-10-89

<u>ARBOL Nº</u>	<u>ESPECIE</u>	<u>ALTURA (cm.)</u>	<u>SIEMBRA</u>	<u>CONDICION</u>	<u>CHEQUEO</u>
381	Guayacán Real	13,0	30-7-89	vivo	2-10-89
382	Almendro de Río	15,0	30-7-89	vivo	2-10-89
383	Guapinol	25,0	30-7-89	vivo	2-10-89
384	Caoba	34,0	30-7-89	viva	2-10-89
385	Caoba	17,5	30-7-89	viva	2-10-89
386	Guapinol	32,0	30-7-89	vivo	2-10-89
387	Almendro de Río	18,5	30-7-89	vivo	2-10-89
388	Caoba	26,0	30-7-89	viva	2-10-89
389	Caoba	23,0	30-7-89	viva	2-10-89
390	Guapinol	29,0	30-7-89	vivo	2-10-89
391	Caoba	34,5	30-7-89	viva	2-10-89
392	Caoba	23,0	30-7-89	viva	2-10-89
393	Guapinol	18,0	30-7-89	vivo	2-10-89
394	Caoba	25,0	30-7-89	viva	2-10-89
395	Caoba	18,0	30-7-89	viva	2-10-89
396	Guapinol	27,0	30-7-89	vivo	2-10-89
397	Caoba	25,5	30-7-89	vivo	2-10-89
398	Caoba	23,0	30-7-89	viva	2-10-89
399	Guapinol	18,0	30-7-89	vivo	2-10-89
400	Caoba	28,5	30-7-89	viva	2-10-89
401	Caoba	19,0	30-7-89	viva	2-10-89
402	Guapinol	32,0	30-7-89	maltratada	2-10-89
403	Guapinol	28,0	30-7-89	vivo	2-10-89

ANEXO Nº 7

**Análisis químico del suelo y agua para el vivero en Pocosol,
y para las parcelas experimentales en Horizontes**



FECHA REC/ 6/10/89

LABORATORIO DE SUELOS

FECHA: 11/10/89

NOMBRE: FUNDACION PARQUES NAC.

INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

REP: 9504

GUANACASTE

LA CRUZ

IDENTIFICACION		R E S U L T A D O S										CULTIVO
No. LAB.	No. CAMPO	MG/100 ML. SUELO					UG/ML SUELO					
		pH	AL	CA	Mg	K	P	Zn	Mn	Cu	Fe	
70582	1	5.7	0.10	13.0	3.0	0.46	7	2.4	3	7	98	

ORIGINAL

ANEXO Nº 8

Registro de las plantas sembradas en el Arboretum

<u>Número</u>	<u>Especie</u>	<u>Siembra</u>	<u>Altura (cm)</u>	<u>Chequeo</u>	<u>Condición</u>
1	Guaitil	27-6-89	32	28-6-89	vivo
2	Níspero	27-6-89	8	28-6-89	vivo
3	Moridero	27-6-89	5	28-6-89	muerto
4	Alcornoco	27-6-89	9	28-6-89	vivo
5	Roble de sabana	27-6-89	5	28-6-89	vivo
6	Panamá	27-6-89	9	28-6-89	vivo
7	Chaperno	4-6-89	13	28-6-89	muerto
8	Roble Encino	27-6-89	9	28-6-89	vivo
9	Guayacán Real	27-6-89	15	28-6-89	vivo
10	Panamá	27-6-89	11	28-6-89	vivo
11	Roble de Sabana	27-6-89	6	28-6-89	vivo
12	Moridero	27-6-89	5	28-6-89	vivo
13	Níspero	27-6-89	5	28-6-89	vivo
14	Laurel	27-6-89	8	28-6-89	marchito
15	Guapinol	4-6-89	18	28-6-89	vivo
16	Guácimo	4-6-89	27	28-6-89	vivo
17	Alcornoco	27-6-89	8	28-6-89	vivo
18	Guayacán Real	27-6-89	56	28-6-89	vivo
19	Cortez Amarillo	27-6-89	45	28-6-89	vivo
20	Cortez Amarillo	27-6-89	4	28-6-89	vivo
21	Cedro Amargo	27-6-89	10	28-6-89	vivo
22	Quebracho	4-6-89	40	28-6-89	vivo
23	Guapinol	6-4-89		28-6-89	muerto
24		6-4-89	20	28-6-89	vivo
25	Madero Negro	27-6-89	4	28-6-89	vivo
27	Guanacaste	27-6-89	14	28-6-89	vivo
28	Indio Desnudo	27-6-89	36	28-6-89	marchito
33	Guachipelín	4-6-89	43	28-6-89	vivo
34	Chaperno	4-6-89	20	28-6-89	vivo
35	Cocobolo	4-6-89	32	28-6-89	vivo
36	Pochote	4-6-89	17	28-6-89	vivo
37	Guachipelín	4-6-89	39	28-6-89	vivo
38		4-6-89	18	28-6-89	vivo
39	Guácimo	4-6-89	22	28-6-89	vivo
48	Quebracho	4-6-89	17	28-6-89	vivo

