

**Evaluación del crecimiento en Pino Caribe
(*Pinus caribaea*), en plantaciones jóvenes en El
Llano, Zamorano, Honduras**

Emerson Rivaí Morales Galindo

ZAMORANO

Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente

Diciembre, 2001

Zamorano
Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente

Evaluación del crecimiento en Pino Caribe
(*Pinus caribaea*), en plantaciones jóvenes en El
Llano, Zamorano, Honduras

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado
Académico de Licenciatura

Presentado por

Emerson Rivaí Morales Galindo

Honduras: Diciembre, 2001

El autor concede a Zamorano permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para fines educativos. Para otras personas físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

Emerson Rivai Morales Galindo

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2001

Evaluación del crecimiento en Pino Caribe (*Pinus caribaea*), en plantaciones jóvenes en El Llano, Zamorano, Honduras

Presentado por

Emerson Rivaí Morales Galindo

Aprobada:

Darío Mejía, Ing. Forestal
Asesor Principal

Peter Doyle, M.Sc.
Coordinador de la Carrera de
Desarrollo Socioeconómico y
Ambiente

George Pilz, Ph.D.
Asesor

Antonio Flores, Ph. D.
Decano Académico

George Pilz, Ph.D.
Coordinador PIA - DSEA

Keith Andrews, Ph.D.
Director General

DEDICATORIA

A Dios fuente divina de sabiduría, que sin su ayuda y guía nada hubiera sido realidad.

A mis padres Manuel e Hilda porque mi triunfo sea un granito de aporte a todos los esfuerzos realizados por ellos y por su apoyo incondicional en todo momento.

A mis hermanos que el logro sea un ejemplo y un orgullo para ellos.

A toda mi familia por confiar en mí y alentarme a seguir adelante.

A mi alma mater.

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que de una u otra forma ayudaran para que este sueño se realice.

A Dios por ser muy grande

Al Phd. George Pilz, por su ayuda y comprensión.

Al Ing. Darío Mejía por toda su ayuda y los buenos consejos que me dio como amigo.

A toda la colonia chapina, que siempre estuve velando por el bienestar de todos.

A todas las personas que estuvieron conmigo en las buenas y en las malas, crean que con la amistad y comprensión de ustedes fue placentero el paso por la escuela.

A la cúpula.

AGRADECIMIENTOS A PATROCINADORES

A la Familia Morales Galindo por el apoyo y ayuda en la vida.

Agradezco a la Embajada Británica en Guatemala, por el financiamiento brindado para continuar mis estudios en el Programa de Ingeniería Agronómica.

Agradezco a la W. K. Kellogg's por la ayuda económica brindada para graduarme del programa Agrónomo.

A La Fundación Agrobecas por el apoyo económico brindado en el Programa de Agrónomo.

RESUMEN

Morales G., Emerson R. 2001. Evaluación del crecimiento de pino (*Pinus caribaea*), en plantaciones jóvenes en el Llano, Zamorano, Honduras. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo. Zamorano, Honduras. 20 p.

Pinus caribaea es una especie de amplia distribución en la región centroamericana, la que es una opción muy factible para la economía productiva de Honduras, de la cual el principal producto es madera, aunque se puede obtener resinas, papel y como fuente alterna de energía. El objetivo de la evaluación fue conocer el estado de la plantación, por medio de crecimiento de la plantación que será comparado con índices de crecimiento de otras zona, sobrevivencia, incidencia de plagas y aspecto de la planta. El experimento se realizo en plantaciones de El Llano, Zamorano, Honduras, en la cual existe pino de dos edades, dos y cuatro años; con diferentes manejos del espacio entre las hileras de las plantas, cultivo de maíz, cultivo de frijol y terreno sin ningún manejo agrícola, dentro de los cuales se elaboraron parcelas de muestreo permanente, en las que se midió el crecimiento por medio de altura y el estado de la plantación por medio de sobrevivencia y conteos basados en códigos de estados de plantas forestales. El mayor crecimiento en las parcelas de dos años fueron las obtenidas por las que tenían un ciclo de frijol y la de dos ciclos de frijol 1.56 y 1.53 m, respectivamente, quedando por debajo las parcelas con maíz y sin manejo agronómico con 1.33 y 1.38 m, respectivamente ($P < 5\%$); en las parcelas de cuatro años el mayor crecimiento fue el obtenido por las parcela con un ciclo de frijol (2.54 m), comparado a los tratamientos inferiores, un ciclo de maíz y un ciclo de frijol (2.34 m), sin manejo agronómico plano (2.14 m) y sin manejo agronómico con pendiente mayor a 5% (1.91 m); la sobrevivencia en todos fue aceptable, excepto en la parcela de dos años con un ciclo de maíz (53%), donde se recomienda hacer repoblaciones para evitar claros en el futuro. Las parcelas con frijol fueron las que mejor crecimiento y sobrevivencia presentaron, debido a los múltiples beneficios que brinda las leguminosas utilizándolas como cultivo alterno.

Palabras Claves: Altura, códigos de estado, frijol, índices de crecimiento, maíz, parcela de muestreo permanente (PMP), sobrevivencia, Zamoempresa de Cultivo Forestales (ZECFOR.).

NOTA DE PRENSA

El frijol sembrado entre las plantas de pino es muy productivo

Cuando se siembra frijol entre las hileras en las que hay plantaciones de pino se obtiene un mayor crecimiento del pino y sobrevivencia, además de obtener el producto del frijol, una mejor nutrición del suelo y mejores características físicas del suelo.

Se obtuvo mayor crecimiento en las parcelas en las cuales había frijol, comparado a las otras parcelas como son: parcelas con maíz y sin ningún manejo agronómico.

Cuando se cultiva en asocio el frijol con el pino, además de obtener los productos principales como son frijol y madera se obtiene otros beneficios entre ellos resinas, pulpa para papel, aporte de materia orgánica muy rica para el suelo, fuente energética y postes para líneas telefónicas y construcción.

El pino es una de las especies más difundidas en el área centroamericana siendo una alternativa muy viable para hacer inversiones, debido a su rápido crecimiento y adaptabilidad a diferentes lugares con características diferentes en clima y suelo.

La evaluación fue realizada en las plantaciones de pino de El Llano, Zamorano, Honduras, en la cual se comparó el crecimiento de diferentes coberturas de plantas para los espacios que quedan entre las líneas de pino, en la plantación había pino de dos edades (dos y cuatro años) de las cuales se obtuvieron las alturas medidas en las parcelas de muestreo permanente que se colocaron en el campo.

CONTENIDO

Portadilla.....		i
Autoría.....		ii
Página de firmas.....		iii
Dedicatoria.....		iv
Agradecimientos.....		v
Agradecimientos a patrocinadores.....		vi
Resumen.....		vii
Nota de prensa.....		viii
Contenido.....		ix
Índice de Cuadros.....		xi
Índice de Anexos.....		xii
1	INTRODUCCION.....	1
1.1	GENERALIDADES.....	1
1.2	HIPOTESIS.....	2
1.3	OBJETIVOS.....	3
1.3.1	General.....	3
1.3.2	Específicos.....	3
2	REVISION DE LITERATURA.....	4
2.1	DESCRIPCION Y ECOLOGIA DE <i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	4
2.2	AGROFORESTERIA O FORMACION DE SOTOBOSQUE.....	5
3	MATERIALES Y METODOS.....	6
3.1	LOCALIZACION.....	6
3.2	DISEÑO DE INVESTIGACION.....	6
3.3	TRATAMIENTOS.....	6
3.4	PARCELAS DE MUESTREO PERMANENTE.....	7
3.5	VARIABLES A MEDIR.....	7
3.6	RECOLECCION Y ANALISIS DE DATOS.....	7
3.7	MAPEO.....	8
4	RESULTADOS Y DISCUSION.....	9
4.1	PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA.....	9
4.2	ESTADO DE LA PLANTACION.....	10
4.3	COMPARACIÓN DE CRECIMIENTO PLANTACIÓN DE DOS AÑOS.....	10
4.4	COMPARACIÓN DE CRECIMIENTO PLANTACIÓN DE CUATRO	

	AÑOS.....	11
4.5	COMPARACIÓN DE CRECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN CON OTRAS ZONAS.....	12
5	CONCLUSIONES.....	15
6	RECOMENDACIONES.....	17
7	BIBLIOGRAFIA.....	18
8	ANEXOS.....	20

INDICE DE CUADROS

Cuadro

1.	Indice de crecimiento base para <i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i> obtenido por Altamirano et al.,(1987), en la zona central de Honduras.....	8
2.	Sobrevivencia en los diferentes tratamientos en las dos edades.....	9
3.	Análisis de varianza para la plantación de dos años.....	11
4.	Prueba de medias SNK para plantación de dos años.....	11
5.	Análisis de varianza para la plantación de cuatro años.....	12
6.	Prueba de medias SNK para plantación de cuatro años.....	12
7.	Prueba de hipótesis de las dos edades.....	13
8.	Prueba de hipótesis de los tratamientos.....	13

INDICE DE ANEXOS

Anexo

1.	Mapa plantación <i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i> en El Llano, Zamorano, Honduras.....	1
1.1	Detalle de parcela permanente de muestreo.....	2
2.	Registro de datos parcela 1.....	3
3.	Registro de datos parcela 2.....	4
4.	Registro de datos parcela 3.....	5
5.	Registro de datos parcela 4.....	6
6.	Registro de datos parcela 5.....	7
7.	Registro de datos parcela 6.....	8
8.	Registro de datos parcela 7.....	9
9.	Registro de datos parcela 8.....	10
10.	Código de estado para plantaciones forestales.....	11

1. INTRODUCCIÓN

1.1 GENERALIDADES

Honduras un país enclavado en el área central de América, con bastantes problemas políticos y económicos es muy importante para ellos encontrar formas de inversión rentables y sostenibles en el tiempo; el *Pinus caribaea* var. *hondurensis* Barr. and Golf. con características que la hacen rentable para el área centroamericana, ya que según Altamirano et al. (1987) es una zona ecológica propicia para el aprovechamiento sostenido de áreas boscosas, sin embargo, el desarrollo de la actividad forestal no se ha alcanzado a los niveles de competencia, debido principalmente por el bajo nivel de inversión e incentivos para plantaciones.

El pino caribe en Honduras, cubre amplias zonas de la parte central, occidental, oriental y las Islas de la Bahía especialmente ocupado por la procedencia Guanaja, que fue devastada por el huracán Mitch. En algunos casos forman extensas masas continuas de bosques como el caso de Olancho en el este de Honduras. En general se trata de bosques abiertos sobre suelos silíceos, mal drenados, o poco profundos, ácidos y poco fértiles. La especie dominante generalmente es el pino ocote *Pinus oocarpa* (pino ocote), en las partes altas y el *Pinus caribaea* (pino caribe) en las llanuras costeras. Aunque en los bosques nublados podemos encontrar otras especies de pino (AFE-COHDEFOR, 1996).

La importancia económica de la plantación se debe a que nos solo se puede utilizar el producto principal como es la madera, si no además se pueden sacar productos no maderables, tales como, fijación de carbono, resinas, corteza, como fuente alterna de energía, pulpa para papel y postes para redes eléctricas y telefónicas (Rojas y Ortiz, 1991).

Las áreas plantadas actualmente en Honduras la mayoría están siendo evaluadas desde un periodo de 29 años con la implementación de parcelas de muestreo permanente (PMP), el primer antecedente en Honduras de áreas evaluativas de este tipo, data de 1972, cuando Ian Traensgaard, asesor de la FAO, estableció dos parcelas en el sitio Las Crucitas, El Paraíso las cuales se han ubicado en las diferentes áreas de plantación de bosque natural que pertenecen al estado, en los últimos años empresas de tipo no gubernamentales están adquiriendo este procedimiento evaluativo (CENIFA, 1990).

En El Zamorano se encuentran plantadas muchas áreas con *Pinus caribaea* var. *hondurensis*. La cual es una especie de crecimiento rápido pues su ciclo de corte puede ser de 20 a 25 años según sea la empresa forestal y el objetivo de la plantación (Barnes et al., 1980), lo cual es una ventaja para este tipo de explotación.

El *Pinus caribaea* var. *hondurensis* que se encuentra plantado en el sitio de El Llano es de la procedencia San Geronimo, Comayagua, la cual es una de las procedencias con características similares al Zamorano. La importancia de escoger buena fuente de semilla es vital debido a el lapso de crecimiento de las plantas, en las cuales una mal escogencia daría como resultado dinero y tiempo perdido (AFE-COHDEFOR, 1999).

En el Zamorano actualmente en las distintas plantaciones se están implementando la evaluación de las diferentes plantaciones por medio de parcelas permanentes de muestreo (PMP), sobre las cuales se deben analizar para tomar las decisiones necesarias sobre las practicas aplicar en estas. En Honduras el número de parcelas permanentes de muestreo que se han ubicado para *Pinus caribaea* es alto, aunque la mayoría se han colocado en el bosque natural y algunas plantaciones de edad superior a los 5 años (AFE-COHDEFOR, 1997).

La recolección de datos de una plantación, es un procedimiento que ayuda al técnico para analizar el crecimiento y las variables sobre las cuales se tomen las mediciones, para esto se utiliza una base de datos sobre la cual se realizan los promedios anuales para hacer curvas de crecimiento en el caso de alturas y diámetros (AFE-CODEHFOR, 1999).

El objetivo básico de las parcelas experimentales de crecimiento es conocer la evolución de los parámetros que caracterizan el crecimiento de un rodal tales como: volumen, área basal, número de arboles, altura y diámetro(CENIFA, 1990).

El raleo es una actividad muy importante en plantaciones en crecimiento, la variación en densidad no afecta la producción total, siempre que el rodal tenga suficiente densidad para utilizar el sitio; aunque si afecta el tamaño y la calidad de la madera, la cual puede utilizarse en la industria del aserrio y contrachapado. El conocimiento de la densidad y espaciamiento y como este afecta el desarrollo, forma y calidad de los arboles, es lo que nos hará posible hacerle regulaciones durante la rotación para obtener el máximo rendimiento de los bosques y lograr así que la producción de madera sea una inversión de capital rentable (CENIFA, 1990).

1.2 HIPOTESIS

Hipótesis Nula

Ho: $\delta_2 = \delta_2$

No habrá diferencia significativa entre los índices de crecimiento de los tratamiento, comparados con índices de crecimiento de la meseta central de Honduras.

Hipótesis Alternativa

Ha: $\delta_2 \neq \delta_2$

habrá diferencia significativa entre los índices de crecimiento de los tratamiento, comparados con índices de crecimiento de la meseta central de Honduras.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 General

- Determinar el estado de la plantación de El Llano, Zamorano, Honduras, por medio de recolección de datos usando parcelas de muestreo permanente que ayude en la toma de decisiones en el manejo de la plantación.

1.3.2 Específicos

- Comparar crecimiento evaluando varios manejos agronómicos y factores de topografía.
- Determinar el crecimiento de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* por medio de la variable altura.
- Determinar y comparar la sobrevivencia de los tratamientos evaluados.
- Comparar el crecimiento de la plantación con índices de crecimiento de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, para otras zonas en Honduras.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1 DESCRIPCION Y ECOLOGIA DE *Pinus caribaea* var. *hondurensis*

Por muchos años existió gran confusión en cuanto a la taxonomía del pino caribe. Sin embargo Barret y Golfari (1962) dieron solución al problema, subdividiendo la especie en tres variedades, cada una de las cuales posee un ámbito de distribución y características fenológicas muy propias (Rojas y Ortiz, 1991). Según Barret y Golfari (1962) el pino caribe incluye tres variedades botánicas:

- *Pinus caribaea* var. *caribaea* Barr. and Golf.
- *Pinus caribaea* var. *hondurensis* Barr. and Golf.
- *Pinus caribaea* var. *bahamensis* Barr. and Golf.

Según Critchfield y Little Jr. (1966), citado por Vidakovic (1991) dentro de las tres variedades la de más amplia distribución geográfica en el área centroamericana es el *Pinus caribaea* var. *hondurensis*. Es también una de las especies forestales de gran potencial económico para la producción forestal en el área centroamericana (Rojas y Ortiz, 1991). Es la variedad que mejor desarrollo ha presentado en ensayos de introducción realizado en el trópico, especialmente en zonas húmedas con una estación seca (Altamirano, et al., 1987).

Según Barret y Golfari (1962) El *Pinus caribaea* var. *hondurensis* es una especie de una ecología muy variada, es decir, que se adapta a una gran variedad de ecosistemas, el rango de altura va desde el nivel del mar hasta los 850 m.s.n.m., el rango promedio de temperatura es de 20 a 27 °C, prefiere climas clasificados como per-húmedo y sub-húmedo, con una precipitación promedio anual de 950 a 3500 mm, la cantidad de agua que requiere es alta comparado a las otras variedades de pino caribe, ya que esta presenta problemas de sequía al exponerse a más de dos o seis meses de sequía, el tiempo para que la plantación presente estrés depende de la procedencia utilizada; es una planta que soporta suelos muy ácidos con un pH oscilante entre 4 y 6.5. El hábitat natural en Centroamérica para esta especie es en la Vertiente Atlántica de Belice, Guatemala, Honduras y Nicaragua.

El árbol puede alcanzar hasta 45 metros de altura (Rojas y Ortiz, 1991), aunque a nivel comercial las alturas a las que se realiza el ciclo de corta es de 15 a 30 metros (Styles et al., 1982). La especie presenta una coloración grisácea de la corteza cuando la planta esta en estado juvenil (Rojas y Ortiz, 1991).

Las hojas son aciculares de 1 a 1.5 mm de espesor y 13 a 33 cm de largo, conteniendo de dos a cinco canales resiníferos internos; estas vienen agrupadas en fascículos de tres agujas y en ocasiones excepcionales dos o cuatro (Rojas y Ortiz, 1991), aunque según Vásquez (1987) a escala comercial, el cultivo de la especie ha revelado que los árboles jóvenes de pino caribe no presentan hojas agrupadas en fascículos hasta los 8 o 10 meses de edad. Las vainas de los

fascículos son de 10 a 16 mm de largo, de color castaño claro a parduzco y nunca oscuras o negras (Rojas y Ortíz, 1991).

Según Robbins (1983), las flores masculinas son amentos cilíndricos de 25 a 45 mm de largo, los conos no son persistentes y son de una forma oblonga, asimétricos de 6 a 14 cm de largo, de 2.8 a 4.5 cm de ancho cuando están cerrados y de 6 a 7.5 cuando están abiertos, en el área de influencia en Centroamérica los conos alcanzan su madurez entre junio y julio en las zonas costeras y en las tierras altas en los meses de julio y agosto.

Las semillas son angostamente ovoides de 6.5 mm de largo y 3.5 mm de ancho con 2mm de grosor, su color varía de pardo claro a castaño y hasta negruzco. Las semillas poseen una ala membranosa que se desprende fácilmente y los embriones poseen de cinco a nueve cotiledones, se estima que en un kilogramo se tiene un conteo de 50000 a 60000 semillas (Rojas y Ortíz, 1991).

2.2 AGROFORESTERIA O FORMACION DE SOTOBOSQUE

El sotobosque puede servir para la protección del suelo, del medio ambiente y de los arboles que sean de uso probable para producción adicional de madera, u otros productos derivados de la explotación forestal (Cozzo, 1976). Además de las ventajas de tipo sociales, se incluyen las ventajas económicas, en las cuales los primeros años se puede cubrir el suelo para protegerlo con cultivo de cobertura que tiene la ventaja de fijar nitrógeno y materia orgánica (Vollmer, 1981), o bien con frijol del cual el producto es comercializable en el caso del fruto y el rastrojo como materia orgánica y fuente de nitrógeno, la mayoría de investigación y plantaciones comerciales se han utilizado en la explotación de *Leucaena leucocephala* en bosques de Teca (NAS, 1979).

Según Suarez y Rodríguez (1982) El sotobosque que se origina de rebrotes puede tener la misma utilidad que la plantación, aunque la mayoría de plantaciones comerciales toman estos como no deseables debido a que es el mayor competidor de nutrientes y humedad, para los arboles cultivados; entonces las plantas a utilizar como cobertura deben tener características que las difieran de las competidoras para la plantación tales como, siempreverdes, de porte medio a pequeño, tolerantes de sombra, poco demandante de humedad y nutrientes, con buena capacidad de rebrote. Las plantas que sirven de cultivo alterno en las plantaciones forestales ayudan a proteger el suelo contra la erosión, en el caso de las leguminosas aportan nitrógeno y otros nutrientes al suelo, conservan la humedad, aportan materia orgánica y dependiendo de la especie utilizada puede ser servida con fines de alimentación animal (García et al., 1997).

Según Rollet (1980) El *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, es una especie muy adaptada a ser manejada bajo sistema agrosilvopastoriles, en Jari se ha utilizado en praderas de 6 meses después de establecidas, dentro de plantaciones de pino este no es ramoneado, y por el pisoteo de las vacas inhibe el crecimiento de *Imperata cilindrica*, la cual es una maleza muy agresiva debido a su alta capacidad regenerativa, y la única forma de control es pisosteandola.

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 LOCALIZACION

La evaluación se realizó en el sitio de plantación de El Llano, en el Valle del Zamorano, a una distancia de Tegucigalpa de 38 km, con una altura de 800 metros sobre el nivel del mar, una precipitación promedio anual de 1100 mm y una temperatura promedio de 24 °C.

3.2 DISEÑO DE INVESTIGACION

El tipo de investigación que se realizo fue un diseño no experimental de tipo transversal o transeccional (Hernández et al., 1997).

3.3 TRATAMIENTOS

Los tratamientos evaluados se diferenciaron basados en los distintos manejos culturales, agronómicos y topográficos que se aplicaron al sitio de plantación. La especie utilizada es *Pinus caribaea* Morelet var. *hondurensis* Barr y Golf. La plantación joven cuenta con pinos de dos edades, uno fue sembrado en los meses de Julio y agosto de 1997 y la otra en el mes de agosto y septiembre de 1999. La variedad de frijol utilizada fue "Tio canela", la variedad de maíz utilizado es la Challenger, los tratamientos que se comparan son los siguientes:

Parcela 1:

Pino Caribe de dos años sin ningún manejo agronómico.

Parcela 2:

Pino Caribe de dos años con un ciclo de cultivo de maíz.

Parcela 3:

Pino Caribe de dos años con un ciclo de cultivo de frijol.

Parcela 4:

Pino Caribe de dos años con dos ciclos de cultivo de frijol.

Parcela 5:

Pino Caribe de cuatro años sin ningún manejo agronómico.

Parcela 6:

Pino Caribe de cuatro años con un ciclo de cultivo de frijol.

Parcela 7:

Pino Caribe de cuatro años con un ciclo de maíz y un ciclo de frijol.

Parcela 8:

Pino Caribe de cuatro años sin ningún manejo agronómico y cierto grado de pendiente (>5%).

Las parcelas 1, 2, 3, 4, 5, 6, y 7 están ubicadas en terrenos con pendiente moderada (< 5%).

3.4 PARCELAS DE MUESTREO PERMANENTE (PMP)

Son las áreas en las que se medirán las diferentes variables de la plantación, se ubicaron en cada tratamiento para medir la altura; para la marcación de las parcelas se utilizaron estacas de madera pintadas que fueron muy bien clavadas en los extremos de las parcelas de muestreo permanente de tipo rectangulares, el área de cada parcela es de 400 metros cuadrados (20 x 20 m), el número de árboles por parcela es de 100, ya que la plantación está colocada a un espaciamiento de 2x2, el principal objetivo de estas parcelas es llevar un registro de crecimiento de las plantas a través de su ciclo de corta.

3.5 VARIABLES A MEDIR

Las variables que se midieron son:

- Altura, medido desde la base del árbol hasta el meristemo apical, con la ayuda de reglas de medición forestal de dos y cuatro metros, con una exactitud a centímetros.
- Porcentaje de sobrevivencia, medido por medio de conteos de árboles en las parcelas de medición.
- Estado del árbol, medido por medio de conteos basándose en un código de estado para especies forestales (CONSEFORH, 1997).

3.6 RECOLECCION Y ANALISIS DE DATOS

Las fechas de recolección de datos fueron hechas al final de la época lluviosa, el 15 de octubre del 2001 con la ayuda del recolector de datos PSION manager 2MB. Los tratamientos fueron evaluados por medio del paquete "Statiscal Analysis System" (SAS, 2000), del cual se hicieron comparaciones por medio de una prueba de medias utilizando SNK. Se hizo un ANDEVA para determinar si hay diferencia significativa en los tratamientos. El crecimiento de la plantación comparado con crecimiento para *Pinus caribaea* var. *hondurensis* en otras zonas de Altamirano et al. (1987), por medio de una prueba de hipótesis ver cuadro 1. Los datos de sobrevivencia y estado de los árboles, fueron comparados por medio de conteos y su frecuencia. Para la prueba de hipótesis se utilizó datos de crecimiento de parcelas de muestreo permanente ubicadas en la meseta central de Honduras, de las cuales se obtuvieron medias generales para esta zona, las razones de edad y altura presentadas para la comparación son:

Cuadro 1. Índice de crecimiento base para *Pinus caribaea* var. *hondurensis* obtenido por Altamirano et al. (1987) En la zona central de Honduras.

E d a d (a ñ o s)	A l t u r a (m)	p r o m e d i o d e a l t u r a
1	0 . 4 - 1 . 2	0 . 8
2	0 . 8 - 2	1 . 4
3	2 . 0 - 3 . 0	2 . 5
4	2 . 5 - 3 . 5	3
5	3 . 5 - 4 . 5	4

3.7 MAPEO

La elaboración de mapas se realizó utilizando el Sistema de Posicionamiento Global (GPS), en el cual se ubicó el área de la plantación total, la división entre las dos edades, las divisiones entre tipo de manejo y la ubicación de las parcelas permanentes de muestreo dentro de cada manejo. Los datos tomados en el campo fueron procesados en el programa ArcView3.1, para elaborar los mapas (Ver anexo 1).

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA

La sobrevivencia de la plantación nos da la cantidad de arboles vivos en un número de área determinado, a una densidad determinada, la relación sobrevivencia de una plantación es directa con la producción de madera al ciclo de corta.

El área de muestreo fue de 400 metros cuadrados, en una densidad de 2 x 2 (100 arboles), los porcentajes obtenidos se muestran en el cuadro 2:

Cuadro 2. Sobrevivencia en los diferentes tratamientos en las dos edades

Parcela	Edad(años)	Tratamiento	Sobrevivencia (%)
1	2	1 ciclo de maíz	53
2	2	sin manejo agronómico	79
3	2	1 ciclo de frijol	86
4	2	2 ciclos de frijol	71
5	4	1 ciclo frijol 1 maíz	67
6	4	1 ciclo frijol	80
7	4	sin manejo agronómico (>5%)	75
8	4	sin manejo agronómico, plano	70

Promedio dos años: 72.25%

Promedio cuatro años: 73.0%

Promedio General: 72.63%

Este cuadro nos muestra que comparando los tratamientos de dos años, la de mayor 1 ciclo de frijol, y el de menor el de 1 ciclo de maíz, la diferencia en sobrevivencia se debe principalmente al manejo agronómico, en el cual los agricultores encargados de los cultivos agrícolas con frijol son más cuidadosos que los agricultores encargados del maíz, aunque se pueden mencionar factores derivados por el cultivo tales como, mayor competencia por nutrientes y humedad, debido a que el frijol provee de nutrientes al suelo para alimentar la planta.

Comparando los tratamientos con cuatro años de edad, el de mayor sobrevivencia es el de 1 ciclo de frijol y el de menor es el de 1 ciclo de frijol y maíz, el frijol con un ciclo es el que sobrevivencia tuvo debido a que utilizando maíz se han bajado los porcentajes de sobrevivencia.

La sobrevivencia que se puede observar en la plantación de dos años es de 72.25 %, que es casi 3/4 partes del total deseado; en la plantación de cuatro años es de 73%, que es igual casi 3/4

partes del total deseado, esta diferencia se debe a que en la plantación de cuatro años se hizo una repoblación al segundo año.

4.2 ESTADO DE LA PLANTACION:

La medición se baso en conteos, los cuales se codificaron por medio de un código de estado (Ver anexo 10), los datos que se obtuvieron son:

Tratamiento 2 años con 1 ciclo de maíz: De las 53 plantas muestreadas se encontraron, 9 dañadas por zompopos (17%), 2 deformadas (3.8%) y 42 plantas sanas o de buen fenotipo (79.2%).

Tratamiento 2 años sin ningún manejo agronómico: de las 79 plantas muestreadas se encontró una planta deformada (1.3%) y 78 plantas sanas o de buen fenotipo (98.7%).

Tratamiento 2 años con 1 ciclo de frijol: De las 86 plantas muestreadas se encontró dos planta con parte de la copa muerta (2.3%) y 85 plantas sanas o de buen fenotipo (97.7%).

Tratamiento 2 años con 2 ciclos de frijol: de las 71 plantas muestreadas se encontró una planta dañada por personas ejemplo machete (1.4%) y 70 plantas sanas o de buen fenotipo (98.6%).

La plantación de dos años esta en buen estado, ya que el porcentaje de arboles sanos es alto, excepto en el tratamiento con un ciclo de maíz, debido principalmente a un manejo no adecuado de plagas en el cultivo de maíz, principalmente zompopos, además en la muestra las plantas dañadas están focalizadas.

La plantación de cuatro años esta en buen estado, ya que la plantación en general se encuentra libre de arboles anormales, excepto el tratamiento sin ningún manejo agronómico y pendiente (< 5%) el cual tiene una planta dañada por zompopos de 75 muestreadas (1.3%).

El estado de la plantación en general es bueno, debido principalmente al manejo adecuado que se le ha dado, exceptuando la parcela de dos años con un ciclo de maíz.

4.3 COMPARACION DE CRECIMIENTO EN PLANTACION DE DOS AÑOS

Los resultados se trabajaron para comparar diferencia entre tratamientos a un nivel de significancia de 5%, tanto para el ANDEVA, como para la prueba de medias SNK. Los datos de ANDEVA ver cuadro 3 muestran los resultados de salida del SAS, (2001).

Cuadro 3. Análisis de Varianza para la plantación de dos años

ANDEVA	Cv	Dms	x	N	Valor F	Pr>F(5%)
Prueba	26.3	0.38	1.46	289	4.72	0.0011
Fuente de variación tratamientos	Na	Na	Na	Na	5.68	0.0009
Fuente de variación repeticiones	Na	Na	Na	Na	0.49	.4855

Cv=Coficiente de variación; Dms= Diferencia mínima significativa; x= media; n= número de muestras comparadas; Na=no aplica.

Hay diferencia significativa entre los promedios de cada tratamiento, ya que el valor (Pr>F) es menor al planteado (5%), que es una probabilidad mayor a 99% de que existen estas diferencias, aunque las diferencias se deben principalmente al manejo que se le ha dado a cada parcela ya que el valor de significancia es menor, aunque las diferencias que se han dado no se deben a el error experimental porque el valor es superior a el limite planteado.

En el cuadro 4 se muestra las hojas de resultados del programa SAS (2001), para la prueba de medias.

Cuadro 4. Prueba de medias SNK, para plantación de dos años.

Tratamiento	Media (m)	Número de muestras	Letra SNK
1 ciclo de frijol	1.56	86	A
2 ciclos de frijol	1.53	71	A
Sin manejo agrícola	1.38	79	B
1 ciclo de maíz	1.33	53	B

Existen diferencias significativas entre los tratamientos en los que se uso frijol y las restantes, debiéndose principalmente a los factores positivos en el crecimiento que las leguminosas en este caso frijol, influncian el crecimiento medido por la altura en pino caribe (*Pinus caribaea*). El tratamiento con 1 ciclo de frijol el crecimiento y la sobrevivencia son bajas, debido principalmente al mal manejo del cultivo por parte de los agricultores que obtienen las tierras en calidad de préstamo para este cultivo, esto también se puede deber a causas fisiológicas del maíz en el cual las plagas de este afectan las arboles forestales.

4.4 COMPARACION DE CRECIMIENTO EN PLANTACION DE CUATRO AÑOS

Los resultados se trabajaron para comparar diferencia entre tratamientos a un nivel de significancia de 5%, tanto para el ANDEVA (ver cuadro 5), como para la prueba de medias SNK (Ver cuadro 6).

Cuadro 5. Análisis de Varianza para la plantación de cuatro años

ANDEVA	Cv	Dms	x	N	Valor F	Pr>F(5%)
Prueba	20.37	0.46	2.24	292	1.97	0.0001
Fuente de variación tratamientos	Na	Na	na	Na	25.61	0.0001
Fuente de variación repeticiones	Na	Na	na	Na	1.04	.4027

Cv= Coeficiente de variación; Dms= Diferencia mínima significativa; x= media; n= número de muestras comparadas; Na= no aplica.

Existe diferencia significativa entre los tratamientos comparados, ya que el valor de significancia es menor al limite; diciéndose que el crecimiento en altura ha sido influenciado por el manejo de cada parcela. La mayor fuente de variación y que es altamente significativo es la dada por los tratamientos, esta diferencia no se debe a factores de error del experimento.

Cuadro 6. Prueba de medias SNK, para plantación de cuatro años.

Tratamiento	Media (m)	N	Letra SNK
1 ciclo de frijol	2.54	80	A
1 ciclo de frijol y 1 de maíz	2.34	67	B
Sin manejo agrícola plano	2.14	70	C
Sin manejo agronómico pendiente >5%	1.91	75	D

El mayor crecimiento en altura se ha obtenido en el tratamiento con 1 ciclo de frijol, en el cual también la sobrevivencia es superior, debido principalmente a las características benéficas de los cultivos leguminosos al fijar nutrientes, el segundo nivel está ocupado por el tratamiento con 1 ciclo de frijol y 1 ciclo de maíz, en el cual el mal manejo del cultivo de maíz ha afectado el crecimiento y la sobrevivencia, el tercer nivel lo ocupa el tratamiento sin ningún manejo agronómico plano, el cual es superior al mismo tratamiento pero con pendiente, debido principalmente a factores de pendiente que los diferencian.

4.5 COMPARACION DE CRECIMIENTO PLANTACION CON OTRA ZONA

Las pruebas de hipótesis se han trabajado con un nivel de significancia del 5% ya que este es un nivel muy apropiado para evaluaciones de tipo técnica (Hernandez et al., 1997), nos demuestran que al comparar el crecimiento que ha tenido la plantación de dos años con el crecimiento promedio para la zona es bueno, la decisión de rechazar la prueba nos dice que si hay diferencias entre el crecimiento esperado con el crecimiento que ha tenido, la diferencia que vista es positivo para la parcela ya que el valor de z es positivo, siendo el crecimiento mayor al promedio. Debiéndose al manejo adecuado y las practicas precisas a las áreas de plantación. Se comparó el crecimiento de las dos edades con el índice base (ver cuadro 7):

Cuadro 7. Prueba de hipótesis de las dos edades

Tratamiento	media	des. Est.	Valor z	media de la prueba	Valor z con significancia 5%	Decisión
2 años	1.46	0.394	2.58	1.4	1.96	Rechazo
4 años	2.24	0.514	-71.66	3	1.96	Rechazo

El crecimiento obtenido en la plantación de cuatro años es bajo comparable al crecimiento de la base, se observa el valor z muy alto y negativo, por ende el crecimiento es menor y muy bajo, debiéndose principalmente a factores de manejo de plantación al inicio de crecimiento o factores genéticos.

La prueba de hipótesis aplicada a cada tratamiento (ver cuadro 8) en el cual se comparo con el índice base.

Cuadro 8. Prueba de hipótesis de los tratamientos en las dos edades.

Edad	Tratamiento	media	des. Est.	Valor z	media de la prueba	Valor z con significancia 5%	Decisión
2 años	1 ciclo de maíz	1.33	0.427	-1.19	1.4	1.96	acepto
	sin manejo	1.38	0.323	-0.55	1.4	1.96	acepto
	1 ciclo de frijol	1.56	0.36	4.12	1.4	1.96	Rechazo
	2 ciclos de frijol	1.53	0.438	2.5	1.4	1.96	Rechazo
4 años	1 maiz y 1 frijol	2.34	0.391	-13.9	3	1.96	Rechazo
	1 ciclo frijol	2.54	0.47	-8.76	3	1.96	Rechazo
	sin manejo (>5%)	1.91	0.505	-18.69	3	1.96	Rechazo
	sin manejo (<5%)	2.14	0.451	-15.96	3	1.96	Rechazo

Existe diferencia entre el crecimiento de la plantación de dos años y el estándar de crecimiento comparado, se puede observar que comparando tratamientos en la parcela de dos años en el tratamiento 1 ciclo de maíz se acepta la hipótesis al igual que en el tratamiento sin ninguna manejo agronómico, pudiéndose decir que no existe diferencia entre el crecimiento de estas parcelas comparada a los estándares; pero los tratamientos un ciclo de frijol y dos ciclos de frijol se rechaza y el signo del valor z es positivo, atribuyéndole la diferencia al cultivo en asocio con frijol, coincidiendo con lo que dice la literatura citada que el crecimiento en asocio con

leguminosas ayuda al crecimiento de plantas forestales en las primeras etapas de vida (CEMAPIF Y PROCAFOR, 1999).

Existe diferencia entre el crecimiento de la plantación de cuatro años y el estándar de crecimiento comparado, al comparar los tratamientos de esta edad se puede observar que en todos se rechazó la hipótesis y el valor de z es negativo, pudiéndose explicar con esto el crecimiento no tan alto al comparado, esta diferencia en crecimiento se debe principalmente a manejo de la plantación al inicio, en el establecimiento o por factores genéticos.

5. CONCLUSIONES

El estado en general en que se encuentra la plantación de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* de El Llano, Zamorano, es bueno, ya que el crecimiento es aceptable y el estado patológico de los árboles en general es muy bueno, a pesar de bajos niveles de sobrevivencia y ataque de zompopo en las parcelas en que se ha utilizado maíz.

El crecimiento promedio que se obtuvo en la plantación de dos años es de 1.46 metros, lo cual es un crecimiento muy aceptable, aunque hubo influencia de los promedios entre las diferentes parcelas de muestreo permanente influyendo negativamente en el crecimiento promedio la parcela con un ciclo de cultivo de maíz, a diferencia de las sembradas con frijol, en las que se pudo observar un crecimiento superior debido a los múltiples beneficios que ofrece el cultivo alterno de leguminosas, el crecimiento de la parcela sin manejo agronómico fue aceptable.

El crecimiento promedio que se obtuvo en la plantación de cuatro años es de 2.24 m el cual es aceptable, en el que las parcelas sembradas con frijol influyeron de manera positiva en el promedio de crecimiento, influenciando en una manera superior la parcela en la que solo se ha sembrado frijol comparada a la parcela donde se ha sembrado maíz y frijol. A diferencia de las parcelas sin manejo agronómico en las cuales el crecimiento es por debajo del promedio, siendo un factor importante la diferencia en pendiente entre las dos para que el promedio en terreno plano fuera superior.

El crecimiento de la plantación de dos años fue superior comparada a datos obtenidos de Altamirano et al. (1987), el de la parcela de dos años el crecimiento fue superior, aunque en la plantación de cuatro años el crecimiento fue menor, principalmente debido a factores de manejo de la plantación en las primera etapas.

Los tratamientos con frijol en las parcelas de dos años superan al crecimiento base comparado y las parcela manejada con maíz y sin ningún manejo agronómico estuvieron por debajo de este. En los tratamientos de cuatro años todos los tratamientos fueron inferiores al crecimiento base comparado.

La sobrevivencia que se obtuvo en la plantación en promedio fue muy aceptable, exceptuando en la parcela con maíz en la cual fue muy baja, siendo esta parecidas en las dos edades estudiadas.

Las parcelas con frijol fueron mejores a las demás, pero las parcelas sembradas con maíz fueron inferiores en crecimiento y sobrevivencia que las no manejadas agronómicamente.

En vista de lo anterior la realización de mas practicas agrícolas en el área ya nos son tan importantes, para influenciar el crecimiento de la plantación de pino caribe.

6. RECOMENDACIONES

Es recomendable hacer estudios mas detallados de la influencia negativa presentada en las parcelas en las cuales se incluyeron cultivos de maíz, si es por factores de manejo de los arboles y el primer año de la plantación.

Incluir en la mayoría de plantaciones forestales jóvenes la asociación con diferentes leguminosas, principalmente el frijol que deja también un producto económicamente rentable.

Hacer contratos con agricultores para sembrar cultivos agronómicos entre los callejones de los cultivos forestales, tratando que estos sean muy cuidadosos no solo con el cultivo agronómico, sino además con los arboles forestales.

Hacer comparaciones de crecimiento entre los diferentes sitios de plantación que posee la Zamoempresa de cultivos forestales (ZECFOR).

Realizar replantaciones en las parcelas con menos de 60 % de sobrevivencia en este caso seria la que se cultivo con maíz, además que los arboles están focalizados y los claros también.

Realizar un estudio en donde se incluyan variables económicas, técnicas y de tipo social, para determinar factibilidad de implementar practicas agrícolas entre las arboles forestales con agricultores del área.

Determinar cuales especies forestales que se utilizan en la zona es factible aplicar prácticas agrícolas como cultivos en callejones.

7. BIBLIOGRAFIA

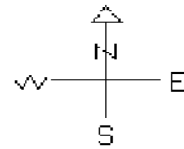
- AFE-COHDEFOR (Agencia Forestal de Estado-Corporacion Hondureña de Desarrollo Forestal). 1996. Informe general de manejo forestal. Departamento de manejo de bosques. Programa de Manejo Forestal. Tegucigalpa, Honduras. 62p.
- AFE-COHDEFOR (Agencia Forestal de Estado-Corporacion Hondureña de Desarrollo Forestal). 1997. Informe general de manejo forestal. Departamento de manejo de bosques. Programa de Manejo Forestal. Tegucigalpa, Honduras. 76p.
- AFE-COHDEFOR (Agencia Forestal de Estado-Corporacion Hondureña de Desarrollo Forestal). 1999. Informe general de manejo forestal. Departamento de manejo de bosques. Programa de Manejo Forestal. Tegucigalpa, Honduras. 104p.
- Altamirano, J. L.; Carpio, M. I.; Blanco, M. L.; Sotela, J.. 1987. *Pinus caribaea* var. *hondurensis* en América Central. San José, Costa Rica. Universidad de Costa Rica. 96p.
- Barnes, R. D.; Gibson, G. L.; Barley, M. A.. 1980. Variation and genotype environment interaction in internacional provenance trials of *P. caribaea* and implications for population improvement strategy. Aguas de San Pedro, Brazil. IUFRO press. 72p.
- Barret, W.; Golfari, L.. 1962. Descripción de dos nuevas variedades de *Pinus caribaea*. Trad. Por Rogelio Casanova. San Juan, Puerto Rico. Caribbean Forester. 71p.
- CEMAPIF-PROCAFOR (Centro de Manejo, Aprovechamiento y Pequeña Industria Forestal-Programa Regional para Centroamérica). 1999. Manual Técnico: Manejo, aprovechamiento y pequeña industria. Tegucigalpa, Honduras. Graficentro Editpores. 525p.
- CENIFA (Centro Nacional de Investigación Forestal Aplicada). 1990. Programa de parcelas permanentes P.M.P.. Siguatepeque, Honduras. ESNACIFOR. 6p.
- CONSEFORH (Conservación y Silvicultura de Especies Forestales de Honduras). 1997. Introducción a Genstat, validación y análisis de datos forestales. Comayagua, Honduras. 49p.
- Cozzo, D.. 1966. Tecnología de la forestación en Argentina y América Latina. Buenos

- Aires, Argentina. 168p.
- García, O.; Hernández, J. C.; Molineros, A. D.. 1997. Los Abonos Verdes: Una alternativa para controlar malezas en el cultivo del maíz. Coronado, Costa Rica. Impresión Comercial La Nación S. A.. 44p.
- Hernández, R.; Fernández, C.; Baptista, P.. 1997. Metodología de la Investigación. México D. F., México. McGraw-Hill Interamericana de México, S. A. De C. V.. 505p.
- NAS (National Academic of Science. 1979. Tropical Legumes: Resource for the future. Whashington, D. C. 73p.
- Robbins, A. M.. 1983. *Pinus caribaea* Morelet. Orissa, India. Forest Seed Centre. 21p.
- Rojas, F.; Ortiz, E.. 1991. *Pinus caribaea* Morelet var. *hondurensis*: Especie de árbol de uso múltiple en América Central. Turrialba, Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y enseñanza (CATIE). Litografía e Imprenta Lil S. A.. 59p.
- Rollet, B.. 1980. Malezas en sistemas Agrosilvopastoriles. México D. F., México. Editorial Trillas. 152p.
- Styles, B. T.; Stead J. W.; Rolph, K. J.. 1982. Studies of variet in Centroamerican pines: Hybridization between *P. caribaea* var. *hondurensis* and *P. oocarpa*. Turrialba, Costa Rica. 242p.
- Suarez, F.; Rodriguez, A.. 1982. Investigación sobre la erosión y la conservación de los suelos en Colombia. Chinchilla, Colombia. 76p.
- Vásquez, C. W.. 1987. Desarrollo de índices de sitio y selección de un modelo preliminarde rendimiento para *Pinus caribaea* var. *hondurensis*. Turrialba, Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). 113p.
- Vidakovic, H., 1991. Geographical distribution of the pines of the World. Whashington, EEUU. USDA. 127p.

ANEXOS

Anexo 1.1 Detalle de parcela permanente de muestreo *Pinus caribaea* var. *hondurensis*

100	99	98	97	96	95	94	93	92	91
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
80	79	78	77	76	75	74	73	72	71
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
60	59	58	57	56	55	54	53	52	51
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
40	39	38	37	36	35	34	33	32	31
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



Tamaño 20 x 20 m (400 m²).

Densidad 2m x 2m

Fecha de establecimiento de parcela permanente 10 de septiembre de 2001

Fecha de la plantación de cuatro años: Junio y Julio de 1997

Fecha de la plantacion de dos años: Julio y Agosto de 1999

Anexo 2. Registro de datos Parcela 1.

PLANTACION DE PINUS CARIBAEA var. hondurensis

Procedencia: San Geronimo, Comayagua

Lugar: Los Llanos, Francisco Morazan

Espaciamiento: 2x2m

Edad de medición: 2 años 3 meses

Responsable medición: Emerson Morales

Fecha de Medición: 26-10-2001 Tamaño de la parcela: 400 m2 (20x20)

Tratamiento: 1 ciclo de maíz

Código de plantación: EL0197

altura	estado	altura	estado
1.92	10	1.4	10
1.38	10	1.3	10
2.02	10	0.75	10
1.17	10	1.86	34
1.94	10	1.66	10
1.2	34	1.25	10
1.15	10	1.53	10
2	34	0.5	39
2.02	10	1.06	34
1.36	10	0.90	10
0.95	34		
1.69	10		
1.4	10		
1.28	10		
0.8	10		
1.83	10		
1.68	10		
1.66	10		
1.57	10		
1.22	10		
1.05	34		
1.36	34		
1.9	10		
1.55	10		
0.65	10		
1.52	10		
2.02	10		
1.75	10		
0.78	10		
1.15	10		
1.63	10		
1.3	39		
1.3	10		
0.75	10		
0.8	34		
0.91	10		
1.78	10		
1	10		
0.92	34		
0.65	10		
0.6	10		
1.63	10		

1.08 10

Anexo 3. Registro de datos Parcela 2.

PLANTACION DE PINUS CARIBAEA var. hondurensis

Procedencia: San Geronimo, Comayagua

Lugar: Los Llanos, Francisco Morazan

Espaciamiento: 2x2m

Edad de medición: 2 años 3 meses

Responsable medición: Emerson Morales

Fecha de Medición: 26-10-2001 Tamaño de la parcela: 400 m2 (20x20)

Tratamiento: Sin ningún manejo agronómico

Código de plantación: EL0197

estado	altura	estado	altura
1.62	10	1.2	10
1.75	10	1.3	10
1.62	10	1.4	10
1.43	10	1.64	10
1.42	10	1.43	10
1.52	10	1.24	10
1.32	10	2.54	10
1.14	10	1.72	10
1.12	10	2.12	10
0.72	10	1.28	10
1.05	10	1.71	10
1.74	10	1.58	10
1.52	10	1.25	10
1.56	10	1.35	10
1.72	10	1.32	10
1.76	10	1.07	10
1.22	10	1.56	10
1.48	10	1.36	10
1.44	10	0.93	10
1.28	10	1.62	10
1.2	39	1.12	10
0.81	10	1.38	10
1.74	10	1.34	10
1.26	10	0.52	10
1.91	10	0.92	10
1.28	10	0.99	10
1.16	10	1.57	10
1.56	10	1.26	10
1.75	10	1.33	10
1.32	10	1.61	10
1.29	10	1.48	10
1.12	10	1.86	10
1.3	10	1.60	10
1.52	10	1.28	10
1.02	10	1.68	10
1.26	10	1.42	10
1.58	10		
1.35	10		
1.08	10		
1.17	10		
1.28	10		
0.62	10		

0.81 10

Anexo 4. Registro de datos Parcela 3.

PLANTACION DE PINUS CARIBAEA var. hondurensis

Procedencia: San Geronimo, Comayagua

Lugar: Los Llanos, Francisco Morazan

Espaciamiento: 2x2m

Edad de medición: 2 años 3 meses

Responsable medición: Emerson Morales

Fecha de Medición: 26-10-2001 Tamaño de la parcela: 400 m2 (20x20)

Tratamiento: 1 ciclos de frijol

Código de plantación: EL0197

altura	estado	altura	estado
1.08	25	1.66	10
1.59	10	2.11	10
1.58	10	1.55	10
0.98	10	1.74	10
1.15	10	1.77	10
1.68	10	1.82	10
1.33	10	1.33	10
1.28	10	1.55	10
1.86	10	1.72	10
1.91	10	1.66	10
1.26	10	1.58	10
1.63	10	1.85	10
1.36	10	2.68	10
1.26	10	1.88	10
1.33	10	1.55	10
1.46	10	1.44	10
0.89	10	1.48	10
1.9	10	1.72	10
1.45	10	1.78	10
1.52	10	0.5	25
1.28	10	1.55	10
1.42	10	1.52	10
1.28	10	1.75	10
1.48	10	1.66	10
1.42	10	2	10
1.42	10	2.18	10
1.58	10	1.66	10
1.22	10	1.8	10
1.39	10	1.74	10
0.85	10	2.14	10
0.96	10	1.58	10
1.68	10	1.48	10
0.89	10	2.41	10
1.97	10	1.46	10
1.43	10	1.38	10
1.64	10	1.55	10
1.69	10	1.78	10
1.67	10	2.37	10
1.03	10	0.98	10
1.33	10	1.78	10
1.44	10	2.08	10
1.85	10	1.17	10

1.77 10 1.89 10

Anexo 5. Registro de datos Parcela 4.

PLANTACION DE PINUS CARIBAEA var. hondurensis

Procedencia: San Geronimo, Comayagua

Lugar: Los Llanos, Francisco Morazan

Espaciamiento: 2x2m

Edad de medición: 2 años 3 meses

Responsable medición: Emerson Morales

Fecha de Medición: 26-10-2001 Tamaño de la parcela: 400 m2 (20x20)

Tratamiento: 2 ciclos de frijol

Código de plantación: ELO197

altura	estado	altura	estado
1.28	10	1.23	10
1.74	10	1.74	10
2.38	10	2.29	10
1.88	10	1.12	10
2.15	10	2.19	10
2	10	1.56	10
1.23	10	1.38	10
0.91	10	1	10
1.15	10	0.82	10
1.14	10	0.92	10
1.05	10	1.66	10
0.78	10	2.06	10
0.79	10	1.76	10
2.17	10	0.98	10
1.58	10	1.82	10
1.73	66	1.72	10
1.68	10	1.89	10
1.35	10	1.66	10
1.62	10	1.21	10
2.48	10	1.72	10
2.15	10	0.92	10
1	10	1.86	10
2.09	10	1.36	10
1.32	10	1.29	10
1.77	10	2.05	10
1.58	10	1.17	10
1.66	10	1.88	10
2.44	10	1.49	10
1.64	10	1.29	10
1.12	10		
1.79	10		
1.02	10		
1.36	10		
1.28	10		
1.93	10		
1.84	10		
1.2	10		
1.68	10		
1	10		
1.4	10		
1.28	10		
1.55	10		

0.88 10

Anexo 6. Registro de datos Parcela 5.

PLANTACION DE PINUS CARIBAEA var. hondurensis

Procedencia: San Geronimo, Comayagua

Lugar: Los Llanos, Francisco Morazan

Espaciamiento: 2x2m

Edad de medición: 4 años 2 meses

Responsable medición: Emerson Morales

Fecha de Medición: 27-10-2001 Tamaño de la parcela: 400 m2 (20x20)

Tratamiento: 2 ciclos de frijol

Código de plantación: EL0299

altura	estado	altura	estado
2.92	10	2.12	10
2.43	10	2.49	10
2.04	10	3	10
1.92	10	2.36	10
2.34	10	2.47	10
1.86	10	2.41	10
2.53	10	2.68	10
2.08	10	2.07	10
1.56	10	3	10
2.53	10	2.85	10
2	10	1.63	10
2.48	10	2.26	10
1.9	10	2.25	10
2.78	10	2.68	10
2.64	10	1.69	10
1.93	10	2.68	10
1.62	10	2.08	10
2.6	10	2.2	10
1.84	10	2.62	10
1.92	10	3.08	10
2.55	10	2.70	10
3.01	10	2.78	10
2.14	10	2.80	10
2.51	10	1.79	10
2.32	10		
1.93	10		
2.42	10		
2.1	10		
1.86	10		
2.33	10		
2.76	10		
2.59	10		
1.94	10		
2.76	10		
2.56	10		
2.22	10		
2.43	10		
2.95	10		
1.97	10		
1.82	10		
2.06	10		
2.38	10		

2.55 10

Anexo 7. Registro de datos Parcela 6.

PLANTACION DE PINUS CARIBAEA var. hondurensis

Procedencia: San Geronimo, Comayagua

Lugar: Los Llanos, Francisco Morazan

Espaciamiento: 2x2

Edad de medición: 4 años 2 meses

Responsable medición: Emerson Morales

Fecha de Medición: 27-10-2001 Tamaño de la parcela: 400 m2 (20x20)

Tratamiento: 1 ciclos de frijol

Código de plantación: EL0299

altura	estado	altura	estado
2.43	10	2.36	10
3	10	2.6	10
3.26	10	2.6	10
3.52	10	2.6	10
2.86	10	2.4	10
2.8	10	1.98	10
2.05	10	1.88	10
3.06	10	2.8	10
3.5	10	2.13	10
1.73	10	2.59	10
2.22	10	2.07	10
2.83	10	2.15	10
3.38	10	3.24	10
2.88	10	2.6	10
3.1	10	2.34	10
2.52	10	2.07	10
2.36	10	2.4	10
1.64	10	2.53	10
2.14	10	2.67	10
3.02	10	2.52	10
1.81	10	3.21	10
3.12	10	2.08	10
2.52	10	2.62	10
2.82	10	2.95	10
1.43	10	2.18	10
2.62	10	2.56	10
2.59	10	3.14	10
2.42	10	2.34	10
2.07	10	2.05	10
3.15	10	2.56	10
2.26	10	2.62	10
2.07	10	3.14	10
1.83	10	2.92	10
2.62	10	2.52	10
2.53	10	3.00	10
1.83	10	2.87	10
2.54	10	2.34	10
1.94	10		
2.28	10		
1.66	10		
3.47	10		
2.78	10		

2.58 10

Anexo 8. Registro de datos Parcela 7.

PLANTACION DE PINUS CARIBAEA var. hondurensis

Procedencia: San Geronimo, Comayagua

Lugar: Los Llanos, Francisco Morazan

Espaciamiento: 2x2m

Edad de medición: 4 años 2 meses

Responsable medición: Emerson Morales

Fecha de Medición: 27-10-2001 Tamaño de la parcela: 400 m2 (20x20)

Tratamiento: Sin ningún manejo agronómico y pendiente (> 5%)

Código de plantación: EL0299

altura	estado	altura	estado
1.88	10	1.78	10
1.68	10	1.58	10
1.93	10	1.24	10
2.12	10	1.84	10
1.9	10	2.22	10
3	10	2.2	10
1.89	10	1.74	10
1.38	10	2.68	10
1.26	10	2.21	10
2.33	10	2.6	10
1.5	10	2.78	10
2.7	10	2.82	10
2.36	10	3.01	10
1.28	10	1.64	34
2	10	2.74	10
1.3	10	2.63	10
1.05	10	2.52	10
1.52	10	2.43	10
1.61	10	1.6	10
1.77	10	2.34	10
1.33	10	1.84	10
1.4	10	1.94	10
1.88	10	1.93	10
2.18	10	2.13	10
1.23	10	1.37	10
1.55	10	1.47	10
1.55	10	1.8	10
2.1	10	2.15	10
1.35	10	2.03	10
2.7	10	1.34	10
1.3	10	1.52	10
1.8	10	1.69	10
2.5	10		
1.55	10		
2.18	10		
2.97	10		
1.88	10		
1.56	10		
1.83	10		
1.69	10		
1.18	10		
1.16	10		

2.27 10

Anexo 9. Registro de datos Parcela 8.

PLANTACION DE PINUS CARIBAEA var. hondurensis

Procedencia: San Geronimo, Comayagua

Lugar: Los Llanos, Francisco Morazan

Espaciamiento: 2x2m

Edad de medición: 4 años 2 meses

Responsable medición: Emerson Morales

Fecha de Medición: 27-10-2001 Tamaño de la parcela: 400 m2 (20x20)

Tratamiento: Sin ningún manejo agronómico y plano

Código de plantación: EL0299

altura	estado	altura	estado
1.34	10	1.98	10
2.18	10	1.89	10
2.33	10	1.95	10
2.62	10	2.39	10
2.38	10	2.16	10
2.00	10	2.18	10
2.18	10	2.38	10
1.80	10	2.70	10
2.00	10	2.18	10
0.98	10	2.80	10
2.15	10	2.40	10
2.19	10	2.80	10
2.50	10	2.35	10
1.60	10	2.05	10
2.64	10	1.98	10
1.18	10	1.48	10
1.99	10	1.49	10
1.62	10	2.30	10
2.30	10	1.72	10
1.95	10	2.40	10
2.54	10	1.75	10
2.22	10	1.89	10
2.62	10	2.09	10
3.00	10	1.66	10
3.02	10	1.98	10
3.09	10	2.25	10
2.91	10	2.28	10
2.24	10		
1.86	10		
2.25	10		
1.72	10		
1.77	10		
2.00	10		
1.62	10		
2.27	10		
2.40	10		
1.85	10		
2.42	10		
2.14	10		
1.65	10		
3.24	10		
1.38	10		

1.98 10

Anexo 10. Código de estado para plantaciones forestales.

Código de estado	Código
Vivo, saludable, normal	10
Vivo, pero dañado o enfermizo	
No especificado abajo (Recordar comentario)	20
Apice quebrado	21
Apice seco	23
Parte de la copa quebrada (>10%)	24
Parte de la copa muerta (>10%)	25
Bifurcado debajo de la altura del pecho	26
Arbol inclinado	27
Rebrotos (después de daños graves)	28
Arbol caído pero vivo por efecto del viento	29
Arbol suprimido	30
Dañado por incendios	31
Dañado por insectos	32
Dañado por <i>Hypsiphyla</i> de Meliaceae	33
Dañado por zompopos	34
Dañado por enfermedades	35
Enfermizo de hojas pequeñas de <i>Gliricidia sepium</i>	36
Dañado de animales	37
Dañado por personas (Ej. Por machetes)	38
Deformado	39
Falta	
Razón no especificada abajo	40
No plantado	41
Raleado	42
Muerto	
Causa desconocida	50
Por viento	51
Por incendios	52
Por sequía	53
Por supresión debido a malezas	54
Por insectos generales	60
Por zompopos	61
Por enfermedades generales	62
Por animales generales	65
Por personas (Ej., por machete)	66
Error de identificación	
Especies incorrectas	70
Mal código	71
Error de plantado	72

Fuente: CONSEFORH, 1997.

