

LEUCAENA LEUCOCEPHALA UN ANALISIS ECONOMICO

Por: Antonio J. Paredes V. • Iván Ruiz E.



UNIVERSIDAD
NACIONAL PEDRO
HENRIQUEZ UREÑA

Facultad de Ciencias
Agropecuarias y
Recursos Naturales

Santo Domingo,
República Dominicana 1985



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO HENRIQUEZ UREÑA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y DE
RECURSOS NATURALES

DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES

**Leucaena leucocephala:
UN ANALISIS ECONOMICO**

Ing. Agron. Antonio J. Paredes Vallejo
M. Sc. Director Departamento Recursos Naturales

Ing. Agron. Iván Manuel Ruiz F.
Decano Facultad de Ciencias Agropecuarias y de
Recursos Naturales



Santo Domingo, R. D.
1985

CONTENIDO

I. INTRODUCCION

- 1.1 Historia, distribución y variedades.

II. DESCRIPCION BOTANICA

- 2.1 Hojas
- 2.2 Flores
- 2.3 Frutos
- 2.4 Semillas

- 2.4.1. Disponibilidad y recolección
- 2.4.2. Almacenamiento y escarificación

- 2.5. Raíces

III. DISTRIBUCION NATURAL

- 3.1 Suelos
- 3.2 Clima
- 3.3 Viento y luz

IV. PLANTACION

- 4.1 Epoca de trasplante, edad y tamaño
- 4.2 Densidad de plantación

V. TRATAMIENTOS CULTURALES

- 5.1 Limpias
- 5.2 Raleos y podas
- 5.3 Fertilización
- 5.4 Deshije

VI. COMPOSICION QUIMICA

VII. CAPACIDAD CALORIFICA

VIII. MODULO PARA LA PRODUCCION ECONOMICA DE EXPLOTACION DE UNA FINCA DE PRODUCCION DE ENERGIA A BASE DE LA LEÑA Y CARBON DE 1,000 TAREAS.

- 8.1 Costos, Ingresos y Utilidades
- 8.2 Inversiones
- 8.3 Evaluación del Proyecto.

IX. BIBLIOGRAFIA

X. TABLA Y CUADROS.

- Tabla No. 1: Composición de las Hojas de Leucaena-base Seca-
Personal.
- Cuadro No.1: Personal.
- Cuadro No.2: Insumos
- Cuadro No.3: Mano de Obra
- Cuadro No.4: Gastos Generales
- Cuadro No.5: Preparación de Tierra
- Cuadro No.6: Depreciación Anual de Construcción,
Equipos y Herramientas
- Cuadro No.7: Costos Fijos.
- Cuadro No.8: Costos Variables
- Cuadro No.9: Costos Totales de Operación.
- Cuadro No.10: Costos Totales de Operación.
- Cuadro No.11: Ingresos.
- Cuadro No.11-A: Estado Proyectado de Ganancias y Pérdidas.
- Cuadro No.11-B: Inversiones Fijas.
- Cuadro No.12: Vehículo.
- Cuadro No.13: Equipos y Herramientas.
- Cuadro No.14: Capital de Operación.
- Cuadro No.15: Reinversiones.
- Cuadro No.16: Calendario de Inversiones.
- Cuadro No.17: Plan de Pago del Préstamo al 12 o/o de interés.
- Cuadro No.18: Flujo de Efectivo.
- Cuadro No.19: Relación Beneficio/Costo - Valor Presente Neto.
- Cuadro No.20: Flujo de Costo y Beneficio.
- Cuadro No.21: Análisis de Sensibilidad.
- Anexo :

I INTRODUCCION

El incremento constante en los precios del petróleo, así como sus graves efectos en nuestra balanza de pagos nos hace pensar cuán dependientes somos de este combustible fósil importado. En nuestro país en el año 1967 las importaciones de petróleo alcanzaban el 7 o/o de las importaciones totales y ya en 1981 alcanzan más del 35 o/o.

En otro orden de ideas nuestras exportaciones apenas cubren nuestra factura petrolera. Esta situación ha contribuido a una balanza de pagos deficitaria, aumento de las presiones inflacionarias, restricciones al crecimiento en la economía y un impacto directo negativo en el desenvolvimiento de toda la vida nacional.

Toda nuestra atención ha sido dedicada a los problemas de este hidrocarburo olvidando la gran realidad de nuestros pobres urbanos y rurales. Se estima que un 13 o/o aproximadamente de la energía anual utilizada proviene del consumo de la leña o carbón vegetal y más de un 85 o/o de nuestra población la utiliza para la cocción de sus alimentos y otros menesteres.

Estas clases poblacionales corresponden, en términos de cifras a 5.1 millones de personas dependientes de la leña o del carbón vegetal para satisfacer sus requerimientos energéticos. Si se utiliza un consumo per cápita de leña y carbón para el sector consumidor de $0.45 \text{ m}^3/\text{año}$ y suponiendo una población consumidora de 5.1 millones, arrojaría un consumo de 2.2 millones $\text{m}^3/\text{año}$ de madera para combustible. Si se asume que el abastecimiento de esta madera proviene principalmente de las zonas de bosques secos y áreas degradadas boscosas, sus volúmenes aprovechables de menos de $15 \text{ m}^3/\text{ha}$, la superficie afectada anualmente equivalente a 2.3 millones de tareas, lo que es igual a un 60 o/o de todos los terrenos de aptitud forestal en el país y a un 16 o/o de la superficie del bosque seco.

Analizando todas estas estimaciones y poniendo de manifiesto los programas de repoblación artificial tan lentos y deficientes, en la actualidad se reconoce que cualquier estrategia tendiente a reducir la dependencia del petróleo sin menoscabar las posibilidades de crecimiento de la economía, deben involucrarse entre otros, el desarrollo y utilización de recursos naturales renovables. Por tanto en relación a la viabilidad de

programas de reforestación masiva con especies de rápido crecimiento para ser utilizadas con fines energéticos es por lo que nace en nuestra inquietud dicho experimento.

Somos de opinión de que las pautas dictadas por esta investigación no resolverán los problemas que nos agobian en este campo, pero si dará alguna luz para paliarlas.

1.1 Historia, Distribución y Variedades

La ignorada especie de árboles *Leucaena leucocephala*, olvidada durante largos años podrá ser un factor de importancia en la solución de nuestra crisis energética proveniente del material vegetativo.

La *Leucaena* es oriunda de Centroamérica. Las civilizaciones maya y zapoteca difundieron algunas de sus variedades por toda la región hace miles de años. Se presume que la *Leucaena*, como siembra accesoria entre surcos, constituyó una fuente principal de nitrógeno para abono del alimento básico de ambas civilizaciones: el maíz. Fue tal la importancia que la *Leucaena* tuvo para la agricultura de estos pueblos que incluso la reprodujeron en sus pictografías. El nombre de Oaxaca, el quinto estado de México por su extensión, procede de la palabra precolombina "huaxin," que significa "el lugar en el que crece la *Leucaena*."

Los españoles fueron los primeros en introducir la *Leucaena* en el sudeste de Asia y en la región del Pacífico Meridional durante el siglo XIX, utilizándola como forraje para los caballos transportados en sus galeones. En Hawaïi, la *Leucaena* se conoce con el nombre de "Loa Haole" una versión haole o extranjera de su hermoso árbol Koa (*Acacia koa*). Para los fines de identificación, la Universidad de Hawaïi designa las distintas variedades con prefijo con la letra "K" (significando "Koa") seguida de un número.

Los botánicos registraron por primera vez variedades gigantes de *Leucaena* en Centroamérica en el año 1910, designándolas *Leucaena salvadorensis*. Pero hasta hace muy poco tiempo, esta especie versátil de rápido crecimiento fue prácticamente ignorada o su existencia se dió por sentada, desestimándose su valor real y las posibilidades que ofrece.

De las variedades gigantes las más recomendadas son las K-8, K-28 y K-67, ya que han demostrado ser las más prometedoras en cuanto a la tasa de crecimiento y de producción de forraje. Hasta ahora no se han investigado variedades con el fin de determinar sus diferencias específicas de crecimiento. La variedad K-8 produce semillas esparcidas y talvez, un poco más de madera; sin embargo, esto no se ha verificado todavía. La variedad K-28 produce más semillas que la K-8, pero menos que la variedad K-67. Es recomendable que a estas especies se les apliquen cortas intermedias si se quieren utilizar como forraje ya que se convierten rápidamente en árboles.

Las variedades GIGANTES de *Leucaena* alcanzan una altura de 20 metros y un diámetro de 25 centímetros en un plazo de 5 años.

La variedad común de la *Leucaena* es de crecimiento más lento que las variedades GIGANTES, pero produce un volumen elevado de madera bajo condiciones de crecimiento denso. Según registros existentes, la *Leucaena* común ha llegado a producir 88 metros cúbicos de madera apilada por hectarea en un (1) año..

II. DESCRIPCION BOTANICA

El género *Leucaena* pertenece a la familia Leguminosae y a la subfamilia Mimosoideae. Su taxonomía ha sido muy confusa, a continuación se presenta en la tabla una breve descripción de la especie y género de *Leucaena*.

Especie	Clasificación original	Lugar de origen	Rangos Altitudinales	Potencial Forestal
<i>L. collinsii</i> Britton y Rose	Norte América 1928	Chiapas México	Tierras de altitudes medias	Buena
<i>L. diversifolia</i> (Schlecht) Benth	Hook. J. Bot 1842	México y Centro-América	Tierra de medias y altas altitudes.	Excelente
<i>L. esculenta</i> (Moc y Sesse) Benth	Trans Linn 1875	Zonas altas de México	Tierras de altitudes altas.	Excelente
<i>L. lanceolata</i> S. Watson	Proc. Amer Acad. 1886	Nuevo México.	Tierras de altitudes bajas.	pobre
<i>L. leucocephala</i> (Lam) de Wit	de Wit, Taxon. 1961	Trópico húmedo Americano.	Tierras de altitudes bajas.	Excelente

*Tomado de *Leucaena* its cultivation and uses. B. Pond and L. Martínez. O.D.A. London. 1983.

La *Leucaena leucocephala* recibe una serie de nombres locales de acuerdo con el país: en República Dominicana se le llama lino criollo, granadillo bobo; en Islas Vírgenes (tan, tan); en Puerto Rico (zarcilla, tamarindillo); en México (uaxin) y en Haití (Tchai-Tchai).

2.1 Hojas

Hojas bipinnadas de 5-15 cms. de largo, su eje principal es de color

verde con 3-10 pares de ramificaciones, cada ramificación lleva 10-20 pares de folíolos oblongos y lanceolados de color verde, midiendo 10-15 milímetros de ancho, sus espéculas son pequeñas y sus hojas son bastantes perennes.

2.2 Flores

Las flores se presentan en grupos esféricos de 2-3 cms. de diámetro, su color es blanco grisáceo, están dispuestas en racimos terminales en el extremo de las ramas o lateralmente. Estos racimos están compuestos de muchas flores estrechas, posee 5-7 pétalos de color blanco verdoso.

2.3 Fruto

El fruto es una vaina, que se presenta en grupos de 10-15 cms. de largo y 2 cms. de ancho. Son muy apetecibles cuando están tiernas, al madurar presentan un color marrón claro: las mismas se abren naturalmente dejando libre las semillas.

2.4 Semillas

Son achatadas de color marrón oscuro y brillosas, miden aproximadamente unos 8-10 milímetros de largo, la cantidad de semillas por libras es de unas 7000 semillas. Según pruebas de germinación realizadas presentan un 85-90 o/o de supervivencia. Se hace necesario realizar una escarificación para agilizar su germinación, ya que poseen una capa cerosa impermeable que dificulta una rápida germinación.

2.4.1 Disponibilidad y Recolección

Según Paredes (1984) en experimentos realizados en el Recinto Agropecuario en variedades gigantes (K-28) se obtuvieron aproximadamente unas 1,800 libras en apenas 5 tareas (3150 m²) y en pruebas de germinación realizadas se obtuvo entre 45-50 o/o en su primera cosecha, lo que nos indica un alto porcentaje de germinación en plantaciones de (1) un año y seis (6) meses. La semilla está disponible a partir de los 6-8 meses de establecida en el campo y puede ser utilizada inmediatamente. Su recolección se lleva a cabo un poco antes de obtenerse su madurez fisiológicamente ya que cuando esta se encuentra madura la vaina se abre y la semilla se pierde. Es recomendable que después de cosechadas se coloquen en cedazos a

plena luz solar por un período de dos días para su secado y su posterior recolección.

2.4.2 Almacenamiento y Escarificación

En experimentos realizados en Hawaii (1978). Se encontró que en semillas recolectadas en plantaciones de 8 a 12 meses y almacenadas en vasijas de cierre hermético y a temperatura ambiente el porcentaje de germinación fue de 60 o/o. Según Paredes (1984) en semillas cosechadas en plantaciones de 10 meses y temperaturas de 8-12° el porcentaje de germinación fue de 75-80 o/o. Es recomendable sembrar las semillas al poco tiempo de ser cosechadas. Es aconsejable antes de su siembra realizar un ablandamiento del epispermo, esto se lleva a cabo mediante la colocación de las semillas en agua un día antes de su siembra.

2.5 Raíces

Presenta una raíz primaria vigorosa que penetra rápidamente obteniendo humedad en el subsuelo donde otras especies no pueden. Las raíces de esta planta alcanzan por lo general, la profundidad equivalente a 2/3 de la altura del árbol. Debido a esta cualidad de la raíz la *Leucaena* soporta hasta nueve meses al año sin ninguna precipitación, lo que hace una especie muy prometedora para aquellas zonas de nuestro país donde la precipitación es muy baja.



3— Después del corte la *Leucaena* posee una gran capacidad de rebrote, lo que permite un aprovechamiento mucho más rápido en su segundo corte.

III. DISTRIBUCION NATURAL

El cultivo de la *Leucaena* es natural de las zonas de vidas correspondientes a bosques húmedos tropicales y subtropicales. Aunque la *Leucaena* es una especie secundaria dentro de los bosques naturales, en praderas puede llegar a convertirse en una especie invasora.

3.1 Suelos

En suelos ácidos la *Leucaena* no se desarrolla satisfactoriamente, (pH. bajo 5.5), prefiere suelos neutros o ligeramente alcalinos y calcáreos. El crecimiento de la *Leucaena* podría retardarse en suelos con bajo contenido de potasio, azufre y fósforo. Estas deficiencias se contrarrestan adicionando fertilizantes ricos en estos elementos. En experimentos llevados a cabo en la finca de la UNPHU, ubicada en Nigua, la *Leucaena* ha tenido un crecimiento bastante aceptable en suelos salinos y muy próximo al mar. Algunas especies de *Leucaena* nosoportansuelos sujeto a inundaciones o encharcamientos.. Al ser la *Leucaena* una leguminosa necesita de bacterias fijadoras de nitrógeno para un crecimiento óptimo. No todos los suelos tienen esta bacteria ni en la cantidad óptima, por consiguiente se hace necesario que las



6.— Puede notarse la gran cantidad de biomasa producida por unidad de superficie. El corte realizado fué a tala rasa y por lo tanto el diámetro de árboles no es uniforme.



1— Parcela de *Leucaena leucocephala* variedad -K-28 del Recinto Agropecuario - Hacienda Nigua. Esta parcela tiene aproximadamente 1 año y 10 meses. Puede observarse la etapa de aprovechamiento.

semillas sean inoculadas antes de ser sembradas. Se aconseja no plantar *Leucaena* en suelos fértiles para que los mismos sean reservados a especies más valiosas que no se desarrollan bien en suelos pobres.

3.2 Clima

La *Leucaena* se adapta a condiciones de precipitación y temperatura sumamente crítica. Soporta temperaturas de hasta 40°C. Su rango óptimo oscila entre 22°C y 35°C.

Presenta un buen desarrollo en alturas que van desde el nivel del mar hasta 1200 m.s.n.m., dependiendo de la latitud. El desarrollo óptimo en cuanto a precipitación es de 600 mm - 2300 mm anuales, sin embargo se ha reportado buen crecimiento en precipitaciones inferiores a los 250 mms. anuales.

Puede soportar hasta ocho meses de extrema sequía, aunque es recomendable para su establecimiento, períodos de lluvia en plantación. Se ha demostrado en otros países que riegos suplementarios aumenta considerablemente su crecimiento inicial.

3.3. Viento y Luz

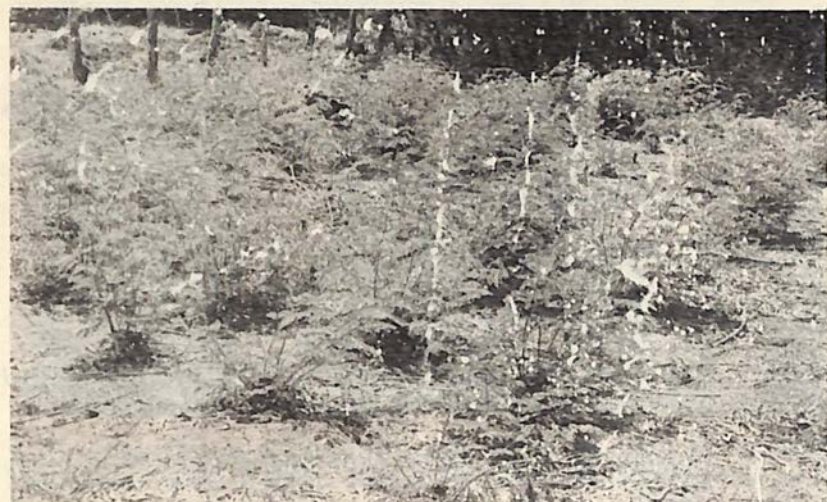
Sufre fuertes daños en vientos de mediana a alta intensidad. En su habitat predominan los vientos alisios, irregulares, debido muchas

veces a la presencia de fenómenos atmosféricos, muy comunes en la zona de desarrollo de esta especie.

En cuanto a luminosidad la *Leucaena* prefiere desarrollarse sin ningún tipo de cobertura. Según experimentos llevados a cabo por Eriksen y Wihitney (1982) demostraron que con una cobertura que controle entre 25-30 o/o de luminosidad se redujo más de 40 o/o de producción de materia seca cuando las plantas se desarrollaban bajo plena luz.



9.— Para el aprovechamiento de la plantación se utilizó motosierra logrando una mayor eficiencia en el corte.



4— Plantación después de 20 días de cortada, puede observarse el crecimiento de los rebrotes como también su gran cantidad por tronco.

IV. PLANTACION

Es importante sincronizar las operaciones para que el terreno permanezca lo menos posible sin plantar, ya que la maleza puede ocasionar un incremento en los costos de establecimiento de plantación. En experimentos realizados por Paredes (1983) solo fue necesario un corte y cruce e inmediatamente se realizó la plantación. En este mismo experimento se obtuvieron mejores resultados tanto en establecimiento como en crecimiento inicial con el sistema de plantación en fundas plásticas (dimensiones 7" x 6") que fue superior, ya que se obtuvo un 3 o/o de fallas en comparación con el sistema de siembra directa, por lo tanto se recomienda utilizar envases y no utilizar la siembra directa si se quieren resultados rápidos.

4.1 Epoca de Trasplante, Edad y Tamaño

La *Leucaena* puede llevarse al campo en cualquier época del año debido a su requerimiento hídrico. Pero es conveniente para un mejor y rápido desarrollo que la fecha de plantación coincida con la época del inicio de las lluvias (abril-mayo; noviembre-diciembre). El tamaño más adecuado para su plantación definitiva oscila entre 2-4 pies. Esa altura generalmente es alcanzada por la planta entre 1-2 meses después de ser trasplantada a los envases.

4.2. Densidad de Plantación

Generalmente la distancia de plantación varía según los factores siguientes:

- a) Condiciones del Suelo
- b) Grado de Mecanización
- c) Uso que se vaya a dar a la Plantación

En experimentos realizados en el Recinto Agropecuario UNPHU hemos utilizado tres distancias de plantación para diferentes fines.

- 1) Distancia de plantación 1m x 1m para la obtención de leña y carbón.
- 2) Distancia de plantación 2m x 2m para la obtención de postes para cercas y otros subproductos.
- 3) Distancia de plantación 3m x 3m para madera de construcción.

Según Paredes (1984) el rendimiento en distancias a 1m x 1m para la obtención de leña fue más de 5 m³/tarea* de leña, en comparación con otras experiencias de otras partes del mundo este rendimiento fue excepcional. Por tanto es recomendable estas distancias de plantación. Después de la plantación es necesario realizar un chequeo a los dos meses con el fin de reponer las plantas muertas o fallas.

V. TRATAMIENTOS CULTURALES

5.1 Limpias

Deben efectuarse en los primeros meses de la plantación para evitar competencia de las malezas con la planta. La *Leucaena* al ser un árbol de rápido crecimiento en muy poco tiempo (5 meses) se va muy por encima de la maleza y ésta nosólo deja de ser un competidor por nutrientes y luz sino que tiende a desaparecer.

*1 tarea= 629 m²



7— Plantación de 1 año y 10 meses, con una densidad de 1m x 1m. Puede observarse el grosor de árboles, en diámetros medios superior a 6.0 cm.

5.2 Raleos y Podas

Estos se realizan con los siguientes fines:

- a) Eliminar las plantas con mala formación y crecimiento anormal,
- b) Con la eliminación de los árboles indeseables los mejores individuos tendrán un mejor aprovechamiento en cuanto a nutrientes y luz. Los raleos deben de hacerse tan pronto estos individuos entren en competencia con los individuos mejores, lo que ocurre generalmente a los 8 meses - 1 año dependiendo de la distancia de plantación y condiciones de clima y suelo. Generalmente se realizan en *Leucaena* unos tres raleos hasta el corte final. Los productos que se obtienen de los raleos en algunos casos como en el nuestro paga la mano de obra utilizada en el mismo.

Las podas se verifican de una manera natural debido a su densidad plantación y por tanto no se requiere realizar podas artificiales con excepción en la producción de madera para construcción donde se necesita madera limpia.

5.3 Fertilización

Se recomienda utilizar dos onzas de triple-superfosfato por tronco, esta aplicación deberá hacerse al inicio de cada rotación del retoño.

5.4 Deshije

Al realizar la primera cosecha o corte los troncos dejados presentan un sistema radicular muy desarrollado dando lugar a un rápido crecimiento de retoños. Cada tronco puede tener hasta 10 retoños o más que deberán entresacarse dejando de dos o tres retoños por tronco. El deshije deberá realizarse de 3-4 semanas después de realizada la cosecha dependiendo siempre de la calidad del suelo y del clima.

VI. COMPOSICION

El análisis de las hojas de *Leucaena* se llevó a cabo en los laboratorios de control de calidad de la UNPHU. En experimentos realizados en otros países a través de muchos años muestran datos muy similares como los obtenidos en este experimento.



2.- Postes para cercas, puede observarse la calidad y rebrote del mismo.

TABLA No. 1
COMPOSICION DE LAS HOJAS DE LEUCAENA
Base Seca

Componentes	Contenido
o/o Ceniza	7.86
o/o Grasa	2.67
o/o Proteína	25.84
o/o Calcio	1.35
o/o Fósforo	0.14
o/o Fibra	16.11
o/o Magnesio	0.35
o/o Potasio	1.50
o/o Sodio	0.03
o/o Hierro	0.03

VII. CAPACIDAD CALORIFICA

La densidad de la madera está entre 0.5 - 0.7 lo que la clasifica entre las maderas semi-duras. Según estudios realizados en Hawaii el valor de la combustión de la madera seca es de 4,600 k cal/kg lo que es igual a 8,300 BTU (unidades térmicas Británicas) o sea aproximadamente un 35 o/o de valor calorífico del gas natural. Los costos de producción de una cantidad de Leucaena que produciría un valor calorífico equivalente al del gas natural sólo sería de aproximadamente un 18 o/o.

Las pruebas realizadas en las parcelas del Recinto Agropecuario UNPHU y en plantaciones de dos (2) años arrojan un poder calorífico de 7,581 (BTU/LB) según método A.S.T.M.

VIII. ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

8.1 Costos, Ingresos y Utilidades

Costos

Los costos del Proyecto de Finca de Energía, con fines de leña y carbón, son:

- Personal
- Insumos

- Mano de Obra (Jornales)
- Gastos Generales.
- Preparación de terreno.

Personal

Para la ejecución del Proyecto se requiere de: Un (1) especialista en Silvicultura quien actuará como asesor, un (1) capataz quien dirigirá los trabajos de campo y cinco (5) obreros fijos quienes laborarán en el vivero y en las labores de chapeo, limpieza, etc. Además de un chofer, quien manejará la camioneta.

CUADRO No.1
PERSONAL

Descripción	Cantidad	Sueldo	AÑOS		
			1	2	3-10
Honorario Profesionales	1	300.00	3,600.00	3,600.00	4,200.00
Capataz	1	250.00	3,000.00	3,000.00	3,600.00
Obreros	5	150.00	9,000.00	9,000.00	12,000.00
Chofer	1	250.00	3,000.00	3,000.00	3,600.00
Prestaciones sociales	—	—	4,760.00	4,760.00	5,990.00
TOTAL	8	—	23,360.00	23,360.00	29,390.00

Insumos

Para este renglón fueron considerados las semillas, suelo, fundas de polietileno, pesticidas, etc.

CUADRO No. 2
INSUMO

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	AÑOS
			1
Semillas	150 libras	35.00	5,250.00
Suelo	1440 m ³	10.00	14,440.00
Fundas de Polietileno	720 millares	25.00	18,000.00
Pesticida	50 litros	12.00	600.00
TOTAL	—	—	38,290.00

Mano de Obra

Para este renglón se consideraron la mano de obra en el llenado de fundas, organización de fundas, siembra de semillas, limpieza y nivelación del vivero, ahoyado, transporte de plantas, plantación y corte final de las plantaciones.

CUADRO No. 3
MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	AÑOS	
			1	2-10
Llenado de Fundas	718,750	0.005	3,594.00 **	—
Organización de fundas	718,750	0.008	5,750.00	—
Siembra de Semillas	718,750	0.002	1,438.00	—
Limpieza del Vivero	20 jornales	5.00	100.00	—
Ahoyado	625.000	0.025	15,625.00	—
Transporte de Plantas	625,000	0.010	6,250.00	—
Plantación	625,000	0.014	8,750.00	—
Destocoamiento	100 jornales	5.00	500.00	—
Corte final*	8,000 tareas	15.00	15,000.00	15,000.00
TOTAL	—	—	57,007.00	15,000.00

* Se realizarán 8 (ocho) cortes a la plantación completa y luego se utilizará el retoño.

** 1 peso = US\$1.00

Gastos Generales

Para este renglón fueron considerados, combustibles, lubricantes, mantenimiento, servicios básicos, viáticos, estudios de suelos, seguros y otros gastos.

**CUADRO No. 4
GASTOS GENERALES**

Descripción	Costo/mes	AÑOS		
		1	2	3-10
Combustibles y lubricantes	350.00	4,200.00	4,200.00	4,800.00
Mantenimiento	150.00	1,800.00	1,800.00	2,400.00
Servicios Básicos	100.00	1,200.00	1,200.00	1,800.00
Viáticos	200.00	2,400.00	2,400.00	3,600.00
Estudios de suelos	—	200.00	—	—
Seguros	—	400.00	400.00	500.00
Otros gastos	—	600.00	600.00	700.00
TOTAL	—	10,800.00	10,600.00	13,800.00

Preparación de Tierra

En la preparación del terreno se realizará un desmonte completo de la finca y un pase de arado.

**CUADRO No. 5
PREPARACION DE TIERRAS**

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	AÑOS
			1
Desmonte	1,000 tareas	15.00	15,000.00
Arado	1,000 tareas	2.50	2,500.00
TOTAL	—	—	17,500.00

Costos de Operación.

Los costos de operación del proyecto fueron subdividido en dos tipos: Costos Fijos y Costo Variables.

Costos Fijos

Los costos fijos del Proyecto fueron calculados en función de los gastos de personal, y depreciación.

Depreciación.

Para el cálculo de la depreciación de los equipos, vehículos, herramientas y construcciones, se utilizó el método de línea recta, adjudiándose en valor de rescate al final de la vida útil del activo.

$$D = \frac{P - VS}{M}$$

P= Valor inicial del activo.

VS= Valor de salvamento.

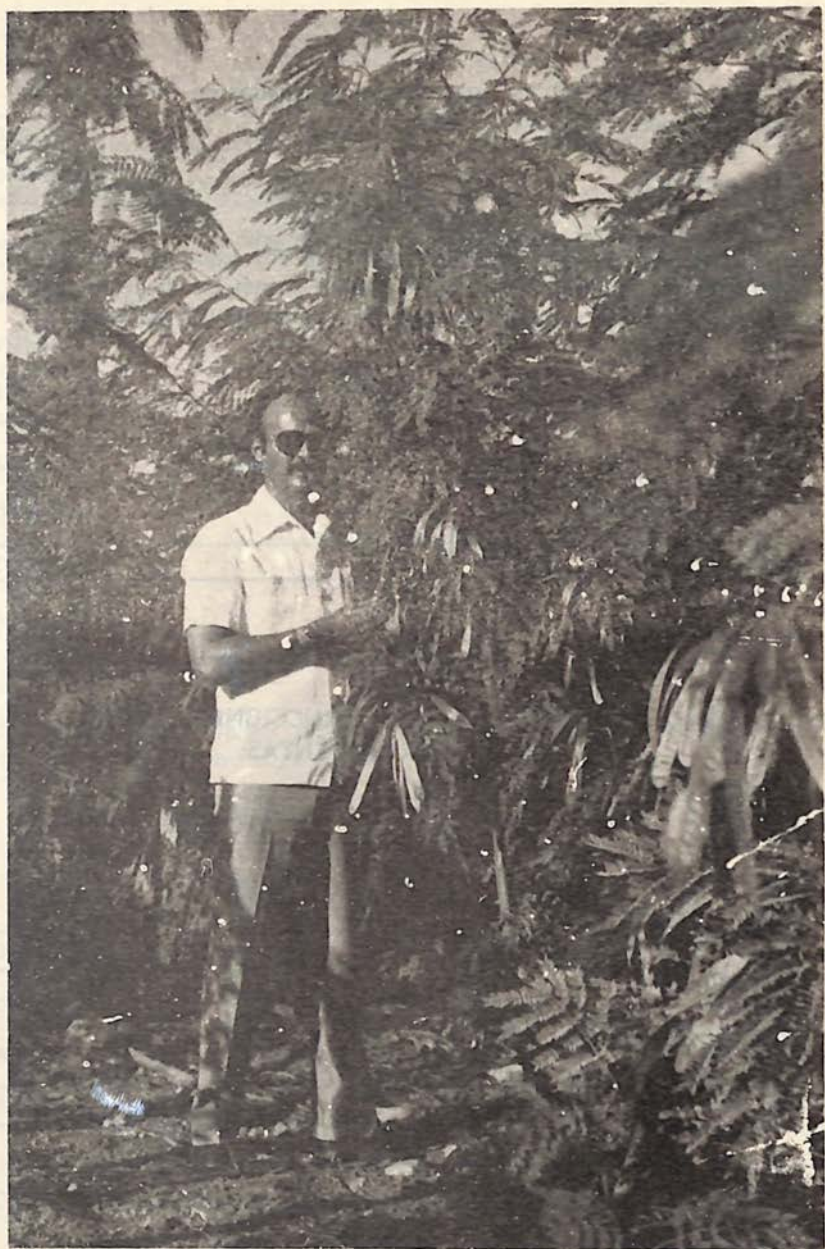
M= Vida depreciable esperada del activo

CUADRO No.6

DEPRECIACION ANUAL DE CONSTRUCCIONES, VEHICULOS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.

Conceptos/año	Valor	Vida Util	o/o Depreciación	Valor Anual
Vehículo	10,000.00	5	20	2,000.00
Equipos y herramientas	2,833.00	5	20	567.00
Construcciones				
-Cerca de Vivero	409.00	5	20	82.00
-Cerca del Proyecto	7,640.00	5	20	1,528.00
-Umbráculo*	19,048.00	10	10	1,905.00
-Sistema de Riego	5,000.00	10	10	500.00
-Almacén 4 x 4	1,500.00	20	5	75.00
-Enramada 8 x 10	2,000.00	20	5	100.00
-Caminos Internos	800.00	20	5	40.00
-Caminos del Vivero	1,500.00	20	5	75.00
TOTAL	65,563.00	-	-	6,872.00

*El Umbráculo sólo se utilizará en el año No. 1. Luego se venderá por un valor residual de RD\$17,143.00. La depreciación del primer año fue de RD\$6,876.00; pero del 2do. año en adelante será de RD\$4,967.00.



8.— El autor mostrando plantaciones de 5 meses de edad. Puede observarse la gran cantidad de ramas por planta.

**CUADRO No. 7
COSTOS FIJOS**

Años	Personal	Alquiler de la tierra	Depreciación	Total
1	23,360.00	10,000.00	6,872.00	40,232.00
2	23,360.00	10,000.00	4,967.00	38,327.00
3	29,390.00	10,000.00	4,967.00	44,357.00
4	29,390.00	10,000.00	4,967.00	44,357.00
5	29,390.00	10,000.00	4,967.00	44,357.00
6	29,390.00	10,000.00	4,967.00	44,357.00
7	29,390.00	10,000.00	4,967.00	44,357.00
8	29,390.00	10,000.00	4,967.00	44,357.00
9	29,390.00	10,000.00	4,967.00	44,357.00
10	29,390.00	10,000.00	4,967.00	44,357.00

Costos Variables

Los costos variables se incurrirán para producir leña y carbón, incluyen los insumos, mano de obra temporal, gastos generales, preparación de tierra, etc..

**CUADRO No. 8
COSTOS VARIABLES**

Años	Insumo	Mano de Obra	Gastos Generales	Prep. de Tierra	Total
1	35,290	57,007	10,800	17,500	123,597
2	—	15,000	10,600	—	25,600
3	—	15,000	13,800	—	28,800
4	—	15,000	13,800	—	28,800
5	—	15,000	13,800	—	28,800
6	—	15,000	13,800	—	28,800
7	—	15,000	13,800	—	28,800
8	—	15,000	13,800	—	28,800
9	—	15,000	13,800	—	28,800

Costos Totales de Operación

En los costos totales de operación del Proyecto hemos incluido los costos fijos; costos variables, imprevistos y escalamiento.

**CUADRO No. 9
COSTO TOTALES DE OPERACION**

Años	Costos Fijos	Costos Variables	Sub-Total	Imprevistos 5 o/o	Escalamiento 8 o/o	Total
1	40,232.00	123,597.00	163,829.00	8,191.00	13,106.00	185,126.00
2	38,327.00	25,600.00	63,927.00	3,196.00	5,114.00	72,237.00
3	44,357.00	28,800.00	73,157.00	3,658.00	5,853.00	82,668.00
4	44,357.00	28,800.00	73,157.00	3,658.00	5,853.00	82,668.00
5	44,357.00	28,800.00	73,157.00	3,658.00	5,853.00	82,668.00
6.	44,357.00	28,800.00	73,157.00	3,658.00	5,853.00	82,668.00
7.	44,357.00	28,800.00	73,157.00	3,658.00	5,853.00	82,668.00
8.	44,357.00	28,800.00	73,157.00	3,658.00	5,853.00	82,668.00
9.	44,357.00	28,800.00	73,157.00	3,658.00	5,853.00	82,668.00
10	44,357.00	28,800.00	73,157.00	3,658.00	5,853.00	82,668.00

Ingresos

Los ingresos del proyecto son generados por la venta de carbón, la producción anual a partir del segundo año es de 1,248,000 libras de carbón que vendida a RD\$0.129 producen RD\$161,500.00

CUADRO No. 10
INGRESOS

Año	Volumen de Producción (lbs.)	Precio de Venta	Valor de la Producción
1	1,248,000	0.129	161,500
2	1,248,000	0.129	161,500
3	1,248,000	0.129	161,500
4	1,248,000	0.129	161,500
5	1,248,000	0.129	161,500
6	1,248,000	0.129	161,500
7	1,248,000	0.129	161,500
8	1,248,000	0.129	161,500
9	1,248,000	0.129	161,500
10	1,248,000	0.129	161,500



5— Horno tradicional para el proceso de carbonización, no es recomendable en Leucaena por su bajo rendimiento.

Estado de Ganancias y Pérdidas

Para el Estado de Ganancias y Pérdidas, fueron considerados exclusivamente los ingresos por concepto de ventas de leña y carbón, de acuerdo con la programación de producción, y los costos detallados en el cuadro No. 10

CUADRO No.11 – A
ESTADO PROYECTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS

Años	Ingresos Totales	Costos Totales	Utilidades
1	—	185,126.00	(185,156.00)
2	161,500.00	72,237.00	89,263.00
3	161,500.00	82,668.00	78,832.00
4	161,500.00	82,668.00	78,832.00
5	161,500.00	82,668.00	78,832.00
6	161,500.00	82,668.00	78,832.00
7	161,500.00	82,668.00	78,832.00
8	161,500.00	82,668.00	78,832.00
9	161,500.00	82,668.00	78,832.00
10	161,500.00	82,668.00	78,832.00

8.2 Inversiones

Plan de Inversiones

El total de las inversiones requeridas para la ejecución del Proyecto durante su horizonte de 10 años alcanza a RDR292,447.00 de los cuales RD\$50,730.00 corresponden a inversiones fijas RD\$221,244.00 a capital de operación y RD\$20,473.00 a reinversiones.

Inversiones Fijas

El total de las inversiones fijas asciende a RD\$50.730.00 y serán ejecutadas en el primer año del proyecto. Están constituidas por vehículos equipos y herramientas, y construcciones.

**CUADRO No. 11-B
INVERSIONES FIJAS**

Inversiones fija	Valor	o/o
Vehículos	10,000.00	19.71
Equipos y Herramientas	2,833.00	5.58
Construcciones	37,897.00	74.71
-Cerca del Vivero	409.00	0.81
-Cerca del Proyecto	7,640.00	15.06
-Umbráculo	19,048.00	37.55
-Sistema de Riego	5,000.00	9.86
-Almacén 4 x 4	1,500.00	2.96
-Enramada 8 x 10	2,000.00	3.94
-Caminos Internos	800.00	1.58
-Camino del Vivero	1,500.00	2.95
TOTAL	50,730.00	100.00

**CUADRO No. 12
VEHICULO**

Tipo	Cantidad	Precio Univertario	Precio Total
Camioneta	1	10,000.00	10,000.00
Total	1	10,000.00	10,000.00

**CUADRO No. 13
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Motosierra	2	400.00	800.00
Bomba de Mochila	1	300.00	300.00
Palas de llenado fundas	6	6.00	36.00
Machetes cultivo	3	3.50	10.50
Colines	5	5.00	25.00
Hachas	5	8.00	40.00
Carretillas tipo Jeep	2	100.00	200.00
Palas de corte	5	12.00	60.00
Palas de bote	2	10.00	20.00
Rastrillos	3	3.50	10.50
Mangueras	5	20.00	100.00
Picos	5	7.00	35.00
Caja de transporte de Planta	20	20.00	400.00
Coas	5	6.00	30.00

Cont. Cuadro No. 13

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Regadoras de mano	3	10,00	30,00
Martillos	2	6,00	12,00
Serruchos	1	10,00	10,00
Nivel de Mano	1	54,00	54,00
Nivel de Hilo	2	6,50	13,00
Nivel de Carpintería	1	21,50	21,50
Hilos	6 libras	6,00	36,00
Cinta Métrica (30 und.)	2	30,00	60,00
Tanque de 55 gls.	1	12,00	12,00
Tanque de 10 gls.	1	7,00	7,00
Azada	3	3,50	10,50
Otros equipos menores	—	500,00	500,00
Total			2,833,00

Capital de Operación

El capital de operación requerido para el funcionamiento del proyecto se ha estimado en base a los dos primeros años de operación y es de:

CUADRO No. 14
CAPITAL DE OPERACION

Capital de Operación	1 Año	2 Años
Personal	23,360,00	11,680,00
Depreciación	6,872,00	2,484,00
Insumo	38,290,00	
Mano de Obra Temporera	57,007,00	7,500,00
Gastos Generales	10,800,00	5,300,00
Preparación de Tierra	17,500,00	
Imprevistos	8,191,00	1,598,00
Escalamiento	13,106,00	2,556,00
Alquiler de la Tierra	10,000,00	5,000,00
TOTAL	185,126,00	36,118,00

El proyecto tiene la capacidad de generar desde el segundo año los recursos necesarios para proveerse de su propio financiamiento para el capital de operaciones. Sin embargo para facilitar la operación del proyecto hemos considerado la consecución de un préstamo de RD\$221,244.00 equivalente al primer año y al 50 o/o del 2do. año.

El préstamo funcionará como un fondo rotatorio el cual será regenerado anualmente a través de la operación del Proyecto y estará sujeto a las mismas condiciones y términos que el préstamo para inversiones fijas.

Reinversiones

Dado que algunas de las inversiones fijas durante el horizonte del proyecto necesitan ser reemplazadas, debido a que su vida útil fue agotada, se contempla las reposiciones de: vehículos, equipos y herramientas y cerca del proyecto.

CUADRO No. 15
REINVERSIONES

Descripción	Valor Inicial	AÑOS
		5
Vehículos		10,000.00
Equipos y herramientas		2,833.00
Cerca del Proyecto		7,640.00
TOTAL		20,473.00

CUADRO No. 16
CALENDARIO DE INVERSIONES

Descripción	AÑOS		
	1	5	Total
Vehículo	10,000.00	10,000.00*	20,000.00
Equipos y Herramientas	2,833.00	2,833.00*	5,666.00
Construcciones			
-Cerca del Vivero	409.00	—	409.00
-Cerca del Proyecto	7,640.00	7,640.00*	15,280.00
-Umbráculo	19,048.00	—	19,048.00
-Sistema de Riego	5,000.00	—	5,000.00
-Almacén 4 x 4	1,500.00	—	1,500.00
-Enramada 8 x 10	2,000.00	—	2,000.00
-Caminos Internos	800.00	—	800.00
-Camino del Vivero	1,500.00	—	1,500.00
TOTAL	50,730.00	20,473.00	71,203.00

*Corresponden a reinversiones.

Plan Financiero

Del total de las inversiones que ascienden a RD\$292,447.00, las reinversiones de RD\$20,473.00 serán financiadas por el proyecto y las restantes RD\$271,974.00 serán financiadas por un banco comercial.

CUADRO No.17
PLAN DE PAGO DEL PRESTAMO AL 12 o/o DE INTERES

Año	Capital Prestado	Amortización	Interés	Total A + 1	Balance del Capital
1	235,856	—	28,303	28,303*	264,159
2	300,277	33,364	36,033	69,397	266,913
3	266,913	33,364	32,030	65,394	233,549
4	233,549	33,364	28,026	61,390	200,185
5	200,185	33,364	24,022	57,386	166,821
6	166,821	33,364	20,018	53,382	133,457
7	133,457	33,364	16,015	49,379	100,093
8	100,093	33,364	12,011	45,375	66,729
9	66,729	33,364	8,007	41,371	33,365
10	33,365	33,365	4,004	37,369	—

*Intereses se están capitalizando.

CUADRO No.18
FLUJO DE EFECTIVO

Descripción	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Ingreso Neto	(185,126)	89,263	78,832	78,832	78,832	78,832	78,832	78,832	78,832	78,832
2. Depreciación	6,872	4,967	4,967	4,967	4,967	4,967	4,967	4,967	4,967	4,967
3. Efectivo disponible	(178,254)	94,230	83,799	83,799	83,799	83,799	83,799	83,799	83,799	83,799
4. Otras fuentes	—	17,143	—	—	—	—	—	—	—	—
5. Inversiones	50,730	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6. Capital de Trabajo.	185,126	36,118	—	—	—	—	—	—	—	—
7. Sub-Total	57,602	147,491	83,799	83,799	83,799	83,799	83,799	83,799	83,799	83,799
8. Reinversiones	—	—	—	—	20,473	—	—	—	—	—
9. Amortizaciones + Intereses.	50,730	69,397	65,394	61,390	57,386	53,382	49,379	45,375	41,371	37,369
9.1 Capital de Trabajo										
9.2 Inversiones										
10. Sub-total	50,730	65,397	65,394	61,390	77,859	53,382	49,379	45,375	41,371	37,369
11. Efectivo Neto Disponible	6,872	78,094	18,405	22,409	5,940	30,417	34,420	38,424	42,428	46,430
12. Efectivo Neto	6,872	84,966	103,371	125,780	131,720	162,137	196,557	234,981	277,409	323,839

8.3 Evaluación del Proyecto

Evaluación Financiera

Para la evaluación financiera del Proyecto se tomarán los principales parámetros económicos de medida:

- a) Tasa Interna de Retorno
- b) Relación Beneficio/Costo
- c) Valor Presente Neto.

El cuadro No. 20 presenta los flujos de costos y beneficios en los que se ha basado la evaluación del Proyecto, los mismos son:

a) **Costos:**

—**Inversión:** Corresponde a los costos a incurrir en vehículos, equipos, herramientas, construcciones y otros.

—**Operación:** Corresponde a los gastos anuales para la operación del Proyecto, compuestos por costos fijos, costos variables y escalamientos.

b) **Beneficios:**

—**Ingresos:** Son los generados por la venta del producto final, carbón de leña.

—**Valor de Rescate:** Corresponde al valor de salvamento de los bienes despreciados al momento de su venta.

El cálculo de la tasa interna de retorno ejecutado con los flujos del cuadro antes mencionado arroja una tasa de 32.89 o/o, la cual se considera muy buena, sin considerar los beneficios adicionales que se tendrían con la venta de leña y hoja de la Leucaena.

La relación beneficio—costo actualizada a un 12 o/o es de 1.32 y el valor presente neto de RD\$190,885.00.

Análisis de Sensibilidad

Para determinar la sensibilidad del Proyecto, hemos aumentado los costos de inversión y de operación en un 20 o/o, aumento muy significativo considerando las tasas de inflación del país de los últimos

años y como resultado hemos obtenido una sólida tasa interna de retorno de 18.34 o/o. No hemos querido afectar los beneficios, ya que de hecho el precio de venta que hemos estimado es bajo con relación al mercado actual y además se ha mantenido un precio de venta constante durante el Proyecto.

CUADRO No. 19
RELACION BENEFICIO/COSTO
VALOR PRESENTE NETO

Año	Costos Totales	12 o/o C.V.A.	Valor Actual	Beneficios Totales	12 o/o C.V.A.	Valor Actual
1	235,856	0.893	210,619	—	—	—
2	72,237	0.796	57,501	161,500	0.796	128,554
3	82,668	0.712	58,860	161,500	0.712	114,988
4	82,668	0.636	52,577	161,500	0.636	102,714
5	103,141	0.567	58,481	161,500	0.567	91,571
6	82,668	0.507	41,913	161,500	0.507	81,881
7	82,668	0.452	37,366	161,500	0.452	72,998
8	82,668	0.404	33,398	161,500	0.404	65,246
9	82,668	0.361	29,843	161,500	0.361	58,302
10	82,668	0.322	26,619	254,063	0.322	81,805
TOTAL	—	—	607,177	—	—	798,062

$$\text{Razón Producto} - \text{Insumo} = \frac{798,062}{607,177} = 1.32$$

$$\text{Valor Presente Neto} = 190,885$$

CUADRO No. 20
FLUJO DE COSTO Y BENEFICIO

Años	Costo de Inversión	Costo de Operación	Costo Totales	Ingresos	Valor de Rescate	Beneficios Totales	Beneficio Neto	C.V.A. 30 o/o	Valor Actual	C.V.A. 35 o/o	Valor Actual
1	50,730	185,126	235,856	—	—	—	(235,856)	0.769	(181,373)	0.741	(168,026)
2	—	72,237	72,237	161,500	—	161,500	89,263	0.592	52,844	0.549	49,005
3	—	82,668	82,668	161,500	—	161,500	78,832	0.455	35,869	0.406	32,006
4	—	82,668	82,668	161,500	—	161,500	78,832	0.350	27,591	0.301	23,728
5	20,473	82,668	103,141	161,500	—	161,500	58,359	0.269	15,699	0.223	13,014
6	—	82,668	82,668	161,500	—	161,500	78,832	0.207	16,318	0.165	13,007
7	—	82,668	82,668	161,500	—	161,500	78,832	0.159	12,534	0.122	9,618
8	—	82,668	82,668	161,500	—	161,500	78,832	0.123	9,696	0.091	7,174
9	—	82,668	82,668	161,500	—	161,500	78,832	0.094	7,410	0.067	5,282
10	—	82,668	82,668	161,500	92,563	252,063	171,395	0.073	12,512	0.050	8,570
									9,100	(6,622)	

$$T. I. R. = 30 + \left(5 \times \frac{9100}{15722} \right) = 30 + 2.89 = 32.89 \text{ o/o}$$

CUADRO No. 21
ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Años	Costo de Inversión	Costo de Operación	Costos Totales	Ingresos	Valor de Rescate	Beneficios Totales	Beneficio Neto	C.V.A. 18 o/o	Valor Actual	C.V.A. 20 o/o	Valor Actual
1	60,876	222,151	283,027	-	-	-	(283,027)	0.847	(239,724)	0.833	(235,761)
2	-	86,684	86,684	161,500	-	161,500	74,816	0.718	53,718	0.694	51,922
3	-	99,201	123,769	161,500	-	161,500	62,299	0.609	37,940	0.519	32,333
4	-	99,201	99,201	161,500	-	161,500	62,299	0.516	32,146	0.482	30,028
5	24,568	99,201	123,769	161,500	-	161,500	37,731	0.437	16,488	0.402	15,168
6	-	99,201	99,201	161,500	-	161,500	62,299	0.370	23,051	0.335	20,870
7	-	99,201	99,201	161,500	-	161,500	62,299	0.314	19,562	0.279	17,381
8	-	99,201	99,201	161,500	-	161,500	62,299	0.266	16,571	0.233	14,516
9	-	99,201	99,201	161,500	-	161,500	62,299	0.225	14,017	0.194	12,086
10	-	99,201	99,201	161,500	92,563	254,063	154,862	0.191	29,579	0.162	25,088
									3,348	(16,369)	

$$T.I.R. = 18 + \left(2 \frac{3348}{19717} \right) = 18 + 0.34 + 18.34 \text{ o/o}$$

Evaluación Socio-Económica General

Generación de Empleo

El Proyecto genera unos 8 empleos fijos y unas 11,401 jornadas de trabajo distribuidas durante todo el año, lo que podría utilizar unos 45 hombre/día/año. A partir del 2do. años las jornadas de trabajo disminuirán a unas 3,000 jornadas/año, lo que equivaldría a 15 hombre/día/año.

Resumiendo el Proyecto genera 8 empleos fijos, 45 hombre/día/año durante el primer año y 15 hombre/día/año a partir del 2do. año.

Relación Inversión/Empleo

La inversión total del proyecto asciende a RD\$71,203.00 El costo de generación o relación inversión/empleo es de RD\$3,096.00 por empleo directo, lo cual es muy buena si se compara con la generación de empleo de otros sectores de la economía del país.

ANEXOS

DATOS CLIMATICOS DURANTE LA DURACION DEL EXPERIMENTO HACIENDA NIGUA, NAJAYO —RECINTO AGROPECUARIO UNPHU—

LLUVIA TOTAL MENSUAL EN MMS.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1982	—	—	—	—	—	—	—	15.2	140.7	173.3	23.2	48.8
1983	34.7	0.3	25.4	—	311.4	158.4	89.1	222.5	131.3	133.9	55.4	37.1
1984	53.2		127.7	17.6	83.3							

LLUVIA MAYOR CAIDA EN 24 HORAS EN MMS

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1982	—	—	—	—	—	—	—	6.7	58.1	47.3	8.5	15.1
1983	11.5	0.3	17.4	—	90.7	75.0	33.7	36.4	64.8	41.5	30.2	17.0
1984	18.1		31.6	10.2	25.2							

PROMEDIO DE TEMPERATURA DEL SUELO A 5 CM. EN °C

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1982	—	—	—	—	—	—	—	31.9	30.1	30.0	28.0	25.8
1983	27.6	29.1	30.1	—	29.7	31.3	31.3	29.9	30.2	29.5	28.4	27.7
1984	26.7		26.4	29.2	31.2							

PROMEDIO DE TEMPERATURA DEL SUELO A 10 CM. EN °C

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1982	—	—	—	—	—	—	—	30.9	30.5	29.4	28.3	25.7
1983	27.3	28.6	29.8	—	29.2	30.2	30.8	29.4	29.4	28.9	28.5	27.3
1984	26.4	26.3	28.7	30.1								

PROMEDIO DE TEMPERATURA DEL SUELO A 20 CM. °C

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1982	—	—	—	—	—	—	—	30.9	30.5	29.4	28.3	25.7
1983	27.0	28.3	29.3	—	29.2	30.2	30.8	29.4	29.4	28.9	28.5	27.3
1984	26.7	25.9	28.2	29.6								

PROMEDIO DE TEMPERATURA DEL SUELO A 50 CM. EN °C

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1982	—	—	—	—	—	—	—	31.1	30.6	29.9	28.9	26.8
1983	28.9	29.8	30.6	—	30.4	30.9	31.8	31.3	31.7	31.3	30.9	30.3
1984	29.3	28.7	29.5	30.5								

TEMPERATURA MAXIMA MEDIA EN °C

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1982	—	—	—	—	—	—	—	31.9	31.4	30.6	30.0	28.9
1983	28.9	29.8	30.6	—	30.4	30.9	31.8	31.3	31.7	31.3	30.9	30.3
1984	29.3	28.7	29.5	30.5								

TEMPERATURA MINIMA MEDIA EN °C

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1982	—	—	—	—	—	—	—	22.9	22.7	23.4	21.6	19.9
1983	20.6	20.9	22.2	—	24.8	26.8	27.1	26.6	25.7	23.9	24.3	24.3
1984	21.8	20.1	21.8	22.7								

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL EN °C

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1982	—	—	—	—	—	—	—	27.4	27.1	27.0	25.8	24.4
1983	24.8	25.4	26.4	—	27.6	28.8	29.4	28.9	28.7	27.6	27.6	27.3
1984	25.6	24.4	25.7	26.6								

TEMPERATURA MAXIMA EXTREMA EN °C

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1982	—	—	—	—	—	—	—	25.0	34.8	31.9	31.0	30.5
1983	30.2	31.7	32.3	—	32.1	32.7	33.3	32.7	33.5	32.7	32.0	31.5
1984	31.0	30.3	31.8	31.5								

TEMPERATURA MINIMA EXTREMA EN °C

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1982	—	—	—	—	—	—	—	21.2	21.0	20.8	20.0	18.5
1983	18.4	17.5	19.6	—	20.6	23.5	23.0	24.4	22.8	22.3	21.1	21.3
1984	19.5	18.8	19.4	20.7								

EVAPORACION TOTAL MENSUAL EN MMS.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1982	--	--	--	--	--	--	--	243.5	218.4	159.6	182.0	140.6
1983	148.0	167.8	217.0	--	182.3	171.6	223.4	173.4	199.4	163.9	152.4	159.6
1984	164.0	150.7	219.9	225.0								

PROMEDIO DIARIO DE EVAPORACION EN MMS

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1982	--	--	--	--	--	--	--	7.9	7.3	5.3	6.1	5.0
1983	4.8	5.9	7.0	--	6.1	5.9	7.2	6.6	6.9	5.6	5.2	5.2
1984	5.3	5.2	7.1	7.5								

PROMEDIO DE TEMPERATURA DEL SUELO A 200 CM EN °C

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1982	--	--	--	--	--	--	--	30.1	29.1	29.4	28.5	27.4
1983	27.0	27.8	28.8	--	29.7	30.3	30.9	30.3	30.2	29.7	29.5	28.4
1984	27.5	27.1	27.8	29.0								

PROMEDIO DE NUBOSIDAD EN OCTAVO

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1982	--	--	--	--	--	--	--	2.9	3.7	3.2	2.9	2.7
1983	3.1	3.3	4.0	--	4.1	4.0	4.2	4.2	3.8	3.2	2.8	2.5
1984	3.4	3.9	2.9	3.1								

LITERATURA CONSULTADA

1. Báez L. Pound B.

Anote on the performance of calves fed cut or grazed *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit. Tropical Animal Production 8:56-58; 1983.

2. Benge, Michel

Leucaena. Un árbol que desafía al leñador. A.I.D. Washington, U.S.A., 24 p. 1979.

3. Brewbaker, J.

"Hawaiian Grant" Koa Haole College of Tropical Agriculture Hawaii Agric. Exp. Sta. M.Sc. Publication 125. 1975.

4. _____

Leucaena. Estudios de la producción de biomasa. Universidad de Hawaii, Honolulu. 2p. 1979.

5. Eriksen, Fu. y Whitney S.

Growth and N-fixation of some tropical forage legumes as influence by solar radiation regimes. Agronomy Journal 74 (4): 703-709. 1982.

6. Ferraris, R.

Productivity of *Leucaena leucocephala* in the wet tropics of North Queensland Tropical Grasslands 13(1): 20-27. 1979.

7. Granert, W.G.

Leucaena as a nurse tree *Leucaena* Newsletter 1:21. 1980.

8. Guevara, V.

Charcoal production from Ipil-ipil. International Consultation on Ipil-ipil Research: Papers and Proceedings Philippine Council for Agriculture and Resources Research Laguna Los Baños, Philippines. 1978.

9. Hutton, E. M.

Breeding *Leucaena* for acid tropical soils. *Leucaena Newsletter* 1:7. 1980.

10. Liogien, Alain.

Arboles dominicanos. Academia de Ciencias, Santo Domingo, Rep. Dominicana. 220 p. 1978.

11. _____

Leucaena, leguminosa arbórea promisoría para América del Sur, Pastos Tropicales Bol. inf. No. 5, CIAT. Cali. 1981.

12. Martínez, Cario

L., Hansen del Orbe R. y Mc. Creary.

Use of herbicides on the establishment of the forage legume lino criollo (*Leucaena leucocephala*). Universidad Autónoma de Santo Domingo y Secretaría de Agricultura. República Dominicana. 1980.

13. National Academy of Sciences.

Leucaena. Promising forage and tree crop for the Tropics National Academy of Sciences 2101 Constitution. Washington D.C. 20418. 1977.

14. Paredes, Antonio

Características y comportamiento de la *Leucaena leucocephala*, Varied. K-28 en el Recinto Agropecuario UNPHU, Santo Domingo, República Dominicana. 1983.

15. _____
Bosques energéticos. Ensayo promisorio de la UNPHU. Suplemento Agropecuario. *El Caribe*: 29 marzo. 1984. Pág. 6, 7.
16. Pound B.
The effect of hot water treatment of the germination of *Leucaena leucocephala* varieties. *Tropical Animal Production* 5:92 (abs). 1980
17. _____ and
Martínez L.
Leucaena its cultivation and uses. Overseas Development Administration. London. 1983.
18. Telek, L.
Preparation of leaf protein concentrates from *Leucaena leucocephala* *Leucaena* Research Reports 3:93. Council for Agricultural Planning and Development Taipei, Taiwan. 1982.
19. Walters, F.A.
Growing leucaena seeds in dibble tubes *Leucaena* Newsletter 1:58. 1980.
20. Yos R.S.
Influence of VA mycorrhizae on early growth and P. nutrition of *Leucaena*, *Leucaena* Research Reports 2:84 Council for Agricultural Planning and Development Taipei, Taiwan 1981.
21. Yoing J.T.
Arbol Milagroso ayuda a resolver los problemas de la reforestación. *Agro II* (99), 34-35. 1982.

