

1
382.41
GON

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE CIENCIAS HUMANÍSTICAS Y
ECONÓMICAS
ECONOMÍA Y GESTIÓN EMPRESARIAL



Proyecto de Grado: **“PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE CARBÓN VEGETAL A PARTIR DEL BAMBÚ COMO UNA ALTERNATIVA AL CARBÓN NATURAL Y AL CARBÓN TRADICIONAL”**. Previo a la obtención del título de Economistas con mención en Gestión Empresarial – Especialización Finanzas



AUTORES:
ANDRÉS GONZÁLEZ COLAMARCO
OCTAVIO PONCE ALMAZÁN



GUAYAQUIL – ECUADOR
2004



Dedicatoria

*A mi hijo Andrés, a mi esposa y
a mis padres, por todo el amor
que me han brindado a lo largo
de mi vida..*

Andrés González Colamarco

*A mis padres por todo su amor,
a mi hermano Alvarito
y de manera especial
a mis abuelitos y tíos
por haber estado a mi lado
cuando los necesité.*

Octavio Ponce Almazán



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

Agradecemos a Dios por habernos guiado durante el tiempo que le hemos dedicado a este proyecto, a nuestro director de tesis, y a las demás personas que colaboraron directa e indirectamente en su desarrollo; especialmente al Arq. Jorge Morán, a la Ing. Agr. Carmen Guzñay y a todos los que conforman el INBAR.





DECLARACIÓN EXPRESA

El contenido de esta tesis es responsabilidad de los autores y su propiedad intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica del Litoral


Andrés Eduardo González Colamarco




Octavio Alfredo Ponce Almazán



MIEMBROS DEL TRIBUNAL

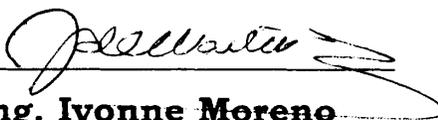
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL




Msc. Marco Tulio Mejía
Director de Tesis




Ing. Oscar Mendoza
Vocal


Ing. Ivonne Moreno
Vocal



ÍNDICE



DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

DECLARACIÓN EXPRESA

TRIBUNAL DE GRADO

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES	4
1 ANÁLISIS DEL PRODUCTO	5
1.1 Definición del Proyecto	5
1.2 Objetivo del Estudio	6
1.2.1 Objetivos Generales	6
1.2.2 Objetivos Específicos	7
1.3 Distribución de la Guadúa Angustifolia	7
1.4 Descripción de la caña Guadúa Angustifolia	8
1.4.1 Partes de la Caña Guadúa Angustifolia	8
1.4.2 Cultivo y Manejo Técnico	10
1.4.2.1 Condiciones de Siembra	10
1.4.2.2 Reproducción de la caña Guadúa	11
1.4.2.3 Siembra de la Caña Guadúa Angustifolia	12
1.4.2.4 Crecimiento	13
1.4.2.5 Cortes de la Caña Guadúa Angustifolia	14
1.4.2.6 Post-cosecha y Preservación	15
1.5 Propiedades Fisiomecánicas	16
1.6 Usos de la Caña Guadúa Angustifolia	16
1.7 Potencial del carbón de bambú	17



1.7.1	Usos del carbón de bambú	18
1.7.2	Características Físicas del Carbón	20
2	ANÁLISIS DEL MERCADO	21
2.1	Introducción	21
2.2	Demanda mundial de carbón vegetal	22
2.3	Demanda de Europa	23
2.4	Demanda de Japón	25
2.5	Demanda de América	27
2.6	Demanda Local	27
2.7	Oferta Mundial	28
2.8	Precios del mercado externo	28
2.9	Exportación de Productos Forestales	29
2.9.1	Transporte, Flete y Seguro	29
2.9.2	Requerimientos de los mercados de destino y Certificación Internacional	30
2.9.3	Requisitos para ser Exportador	33
3	PRODUCCIÓN DE CARBÓN VEGETAL A PARTIR DEL BAMBÚ	35
3.1	Parámetros de la Producción	35
3.1.1	Preparación del Terreno	35
3.1.2	Semilleros	36
3.1.3	Fertilización	36
3.1.4	Podas y entresacas de mejoramiento	36
3.1.5	Control de plagas, enfermedades	37
3.1.6	Cosecha	37
3.1.7	Rendimientos Esperados	38
3.1.8	Proceso de Producción	39
3.2	Vida Útil del Proyecto	42
3.3	Requerimientos del Proyecto	43



3.3.1	Inversión	43
3.3.1.1	Infraestructura	43
3.3.1.2	Equipos, maquinarias y herramientas	43
3.3.1.3	Asistencia Técnica (Mano de obra directa, indirecta, administración y ventas)	44
3.3.1.4	Materiales directos	45
3.3.1.5	Materiales indirectos	46
3.3.1.6	Suministros y servicios	46
3.3.2	Costos y gastos	47
3.3.2.1	Mano de obra directa, indirecta, administración y ventas	47
3.3.2.2	Control Fitosanitario	48
3.3.2.3	Fertilización y Otros	48
4	INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO	49
4.1	Inversiones	49
4.1.1	Activos Fijos	49
4.1.2	Capital del Trabajo	50
4.2	Financiamiento	50
4.2.1	Capital social	50
4.2.2	Financiamiento a través de Crédito	50
4.2.3	Préstamo a la CAF	51
4.3	Producción y Ventas	53
4.4	Presupuesto de Costos Gastos	56
4.4.1	Depreciaciones y amortizaciones	56
4.4.2	Costo de Producción	57
4.4.3	Gastos	62
4.4.3.1	Gastos de Administración y Ventas	62
4.4.3.2	Gastos Financieros	63

5	EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA	64
5.1	Estado de Pérdidas y Ganancias	64
5.2	Flujo de Efectivo	65
5.3	Balance General Proyectado	66
5.4	Costo de Capital	68
5.4.1	Cálculo del WACC	68
5.5	Análisis de Factibilidad Privada mediante TIR y VAN	68
5.6	Índices Financieros	69
5.7	Punto de Equilibrio	69
5.8	Otros Análisis de Factibilidad	70
5.8.1	Análisis de Riesgo por escenarios	70
5.8.2	Análisis de Sensibilidad	71
5.9	Análisis FODA del proyecto	72
6	EVALUACIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL	75
6.1	Aspecto Social	75
6.2	Aspecto Ambiental	76
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	78
	BIBLIOGRAFÍA	81
	ÍNDICE DE ANEXOS	83
	ANEXOS	85

ÍNDICE DE TABLAS

ANÁLISIS DEL PRODUCTO

Tabla 1.4.2.3

Finalidad de cultivo y número de chusquines por hectárea.

Tabla 1.4.2.5

Índice de Corte.



ANÁLISIS DEL MERCADO

Tabla 2.2.a

Importaciones de carbón vegetal a nivel mundial.

Tabla 2.2.b

Proyección de Importaciones Mundiales.

Tabla 2.2.c

Variación de Importaciones (Proyectado).

Tabla 2.3.a

Importación de carbón vegetal en Europa.

Tabla 2.3.b

Proyección de Importaciones Europeas.

Tabla 2.3.c

Variación de las importaciones (proyectado).

Tabla 2.4.a

Importación japonesas de carbón vegetal.

Tabla 2.4.b

Proyección de Importaciones japonesas.

Tabla 2.4.c

Variación de las importaciones (proyectado).

Tabla 2.7

Exportaciones chinas de carbón vegetal.



PRODUCCIÓN DE CARBÓN VEGETAL A PARTIR DEL BAMBÚ

Tabla 3.1.7

Tabla del rendimiento esperado de la producción de una hectárea de caña guadúa.

Tabla 3.3.1.1

Descripción de infraestructura del proyecto (Activos Fijos).

INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

Tabla 4.1.1

Costos de infraestructura del proyecto (Activos Fijos).

Tabla 4.3.a

Producción de bambú en unidades.

Tabla 4.3.b

Producción de carbón en toneladas.

Tabla 4.3.c

Presupuesto de ventas de carbón en toneladas.

Tabla 4.4.1

Depreciación de activos fijos.

Tabla 4.4.2.a

Costo de MOD No Calificada.

Tabla 4.4.2.b

Costo de MOD Calificada.

Tabla 4.4.2.c

Costo de MOI.

Tabla 4.4.2.d

Costo de Materiales Directos.

Tabla 4.4.2.e

Costo de Maquinaria y Equipos de Trabajo.

Tabla 4.4.2.f

Costo de sacas.



Tabla 4.4.2.g

Costo de equipo para guardianes.

Tabla 4.4.2.h

Costo de equipos de oficina.

Tabla 4.4.2.i

Costo de Servicios.

Tabla 4.4.3.1.a

Gastos Administrativos.

Tabla 4.4.3.1.b

Gastos de Ventas.

Tabla 4.4.3.2

Gastos Financieros.



EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA

Tabla 5.1

Estado de Resultados.

Tabla 5.2

Flujo de Efectivo.

Tabla 5.3

Balance General Proyectado.

Tabla 5.8.1.a

Variación en Precios.

Tabla 5.8.1.b

Variación en Costos de producción.



ÍNDICE DE GRÁFICOS

ANÁLISIS DEL PRODUCTO

Gráfico 1.4

Foto de Caña Guadúa.

Gráfico 1.4.1

Foto de tallo de Caña Guadúa.

Gráfico 1.4.2

Foto de chusquín.

Gráfico 1.4.2.3

Sembrío de chusquines en una hacienda colombiana.

Gráfico 1.4.2.4

Foto de cañal maduro; Manizales, Colombia.

Gráfico 1.7

Briquetas de Carbón.

Gráfico 1.7.1

Productos derivados del carbón.

INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

Gráfico 4.3.a

Producción Disponible.

Gráfico 4.3.b

Comportamiento de la producción de carbón.

EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA

Gráfico 5.5

Valor Actual Neto (VAN).

Gráfico 5.8.2.a

Sensibilidad del VAN.

Gráfico 5.8.2.b

Sensibilidad de la TIR.

INTRODUCCIÓN

Desde que en el año 2000 el Ecuador adoptó el régimen de dolarización perdió toda oportunidad de tener una política monetaria, por lo que la única manera de inyectarle dinero a la economía es mediante las divisas que generan los préstamos internacionales, la inversión extranjera y las exportaciones. Es por esta razón que en los últimos tres años se ha tratado de fortalecer los productos que principalmente exporta el Ecuador tales como: petróleo, banano, flores y camarón, cuya comercialización en el exterior representó el 67% de los ingresos de divisas del período de enero a agosto del año 2003¹.

Actualmente, los productos previamente mencionados no atraviesan por su mejor momento. El banano ecuatoriano sufre por las restricciones que le están imponiendo en el exterior, por la plaga de sigatoka negra y por los paros que realizan los productores no exportadores; el sector camaronero aún no se repone de los estragos que causó la mancha blanca; y el sector petrolero se verá afectado porque la OPEP ha decidido restringir la oferta en vista de que Irak volverá a exportar petróleo luego de la guerra con los Estados Unidos. Por esto, el país está en búsqueda de nuevos productos para poder comercializar en el exterior.

Si bien su comercio internacional es mucho menor en comparación con los grandes rubros foresto industriales, el carbón vegetal a partir del bambú tipo caña guadúa surge como una gran alternativa para poder obtener divisas del exterior. El consumo anual de leña y carbón vegetal a escala mundial es creciente. Se prevé que su demanda seguirá aumentando en 1,1 por ciento anual desde el momento presente hasta el año 2010².

El carbón de bambú se emplea como aislante para la construcción, en la siderurgia sustituyendo al carbón mineral en los altos hornos; en la industria metalúrgica para las aleaciones ferrosas, en la industria química tiene variadas aplicaciones, entre ella la fabricación de pólvora. También se utiliza para

¹ Fuente: Datos del Banco Central del Ecuador – Boletín de información estadística mensual No. 1819, Septiembre del 2003

² Fuente: Situación de los bosques del mundo – 1999 Publicación de la FAO

mejorar las estructuras de suelos, como mejorador de las condiciones ambientales y como combustible doméstico e industrial, entre otros.

Recursos Forestales

El Ecuador es un país que debido a la situación geográfica en que se encuentra, cuenta con factores climáticos que benefician la producción agrícola diversificada en las cuatro regiones en que está dividido: Costa, Sierra, Amazonía y Región Insular. Existen cultivos de granos, cereales, tubérculos, hortalizas, frutas, oleaginosas, fibras, entre otros.

El sector agropecuario es y continuará siendo verdadero motor productivo de la economía ecuatoriana, puesto que posee una enorme importancia económica y social.

La superficie total del Ecuador es de 27'684000 Has. de los cuales el 46% (12'654.242 Has.) son para uso agropecuario. Los cultivos de caña guadúa corresponden a 45.659 Has³. que se encuentran principalmente en los sectores de Caluma, Bucay, Cumandá y Santa Ana.

Relaciones Comerciales

Entre los principales socios comerciales de nuestro país tenemos a Estados Unidos, los países pertenecientes a la Comunidad Económica Europea, los de la Comunidad Andina y Japón, quienes además se encuentran entre los principales consumidores de carbón vegetal.

Estados Unidos constituye el mercado más importante, por ingreso, población y por la costumbre de la "barbacoa", pero la existencia de una producción local hace que el mercado sea menos accesible para los productores de carbón que los mercados europeos y el japonés.

³ Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería: III Censo Nacional Agropecuario Año 2001

La Unión Europea, con una demanda de aproximadamente 400.000 toneladas anuales y Japón con 270.000⁴ constituyen los principales mercados internacionales para el carbón vegetal.

Deforestación

En nuestro país la deforestación es un problema muy serio, sobre todo en las provincias de Esmeraldas, Manabí y Guayas, donde árboles como el amarillo, bálsamo, caoba, mangle, guayacán, roble, laurel y el ébano, son talados de forma inescrupulosa para exportarlos y no son reforestados porque su tiempo de maduración es de 40 a 60 años.



En la actualidad se está tratando de regular el problema de la deforestación mediante el control y vigilancia de aproximadamente 510.000 has de bosques, lo cual es muy poco en comparación con las 12'654.242 Has que existen para uso agropecuario.



Debido a que el tiempo de crecimiento de las maderas anteriormente mencionadas es muy largo, la caña guadúa aparece como una alternativa útil para reducir el problema de la deforestación. Un árbol de 20 metros de cualquier madera tradicional toma aproximadamente 60 años, en cambio uno de caña guadúa del mismo tamaño se demora solo 59 días⁵.



⁴ Fuente: Eurostat, World Trade Atlas, Elaborado por la CORPEI

⁵ Fuente: Diario El Universo, Febrero 2001



ANTECEDENTES

El uso del bambú se remonta a aproximadamente 10.000 años atrás en los continentes asiático y americano. La cultura "bambú" en China y Japón es muy fuerte, debido a que ellos piensan que los nudos y los huecos que el árbol posee representan la modestia y la moderación.

El principal productor de bambú en el mundo es China, que posee aproximadamente 500 de las 1.200 especies que se conocen en el mundo.⁶ En el Ecuador existen aproximadamente 60 especies, siendo la principal la caña guadúa angustifolia.

Gracias a que en la actualidad el mundo está muy preocupado por la deforestación y el desarrollo sostenible de los bosques, el bambú a captado gran atención debido a su rápido tiempo de reforestación; por esta razón se han realizado innumerables investigaciones sobre las propiedades y usos que posee, entre los cuales tenemos: fabricación de parquet, muebles, instrumentos musicales, adornos y más recientemente como carbón. En el Ecuador se utiliza desde hace unos 4,000 años para la construcción de viviendas, sobre todo en el área rural y suburbana.

En un principio el carbón bambú y el carbón vegetal en general, eran utilizados principalmente como combustible, pero otras de sus propiedades como la absorción y reducción, también fueron aprovechadas por los antiguos para purificar el agua, preservar objetos y regular la humedad en el ambiente.

Debido a que es un producto relativamente nuevo, el carbón de bambú no ha tenido una penetración completa en los mercados internacionales; a esto debe añadirse el hecho de que su difusión ha sido muy poca, ya que los principales productores son pequeñas empresas chinas. Actualmente existen instituciones como el INBAR (International Network Bamboo and Rattan), encargadas de difundir la variedad de usos que poseen el bambú y sus derivados.

⁶ Fuente: Symposium of International Academic Discussion on Bamboo Charcoal and Vinegar, 2001

CAPÍTULO I

ANÁLISIS DEL PRODUCTO

1.1. Definición del Proyecto

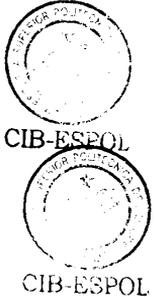
El proyecto a realizar permitirá el ingreso de divisas al país por medio de la exportación de carbón vegetal a partir del bambú tipo caña guadúa angustifolia; la cual se desarrolla de gran manera tanto en región la Costa como en la Sierra. Además el proyecto creará nuevas fuentes de trabajo, ayudando así a reducir el desempleo.

En el Ecuador existen gran cantidad de recursos que lastimosamente no son aprovechados, y la caña guadúa es uno de ellos. Mucha gente ni siquiera sabe que es una especie de bambú, menos aún las diferentes utilidades que se le puede dar.

La caña es una gramínea a la que se le tiene que dar ciertos cuidados para poder aprovechar sus virtudes al máximo, como son el control de maduración, edad, tamaño, etc.. El problema es que nuestros campesinos no le dan estos cuidados; ellos simplemente esperan a que la caña esté "gecha" (Cuando ellos creen que ha adquirido el tamaño correcto) y la cortan, obteniendo un material de mala calidad que a duras penas sirve para el consumo interno, que consiste, en gran parte, en la construcción de casas para personas de bajos recursos.

La caña se puede utilizar para obtener productos tales como: pulpa de papel, paneles para pisos de parquet, muebles, adornos, viviendas, escaleras, balsas, palillos de dientes y carbón; siendo este último en el cual se ha enfocado nuestro proyecto.

El carbón se lo obtiene de la combustión del tronco del árbol, así como de los desechos que quedan durante el proceso de elaboración de parquet y de paneles de bambú, y se lo puede comercializar en estado granulado, en polvo,



peletizado, briqueteado y activado, este último ya sea por medios químicos o físicos.

En países en desarrollo, el uso más intensivo de los carbones vegetales es con fines energéticos, principalmente a nivel doméstico donde se utiliza para calefacción y preparación de alimentos. En los países industrializados, como consecuencia de los procesos de contaminación ambiental, el uso principal en la actualidad se presenta en la función de mejoramiento de condiciones ambientales.

Nuestro proyecto procurará realizar un exhaustivo control del proceso de producción de la caña guadúa, así como también del proceso de carbonización, para así garantizar que el producto a obtenerse cumpla las normas ambientales y de calidad que se exigen en los mercados donde se lo va a comercializar.

El carbón de bambú es muy apreciado en el mercado extranjero, donde se paga un precio promedio de U\$ 400 por tonelada (FOB U\$ 450 por tonelada). A manera de ejemplo, el precio de venta de carbón de bambú en granos es de US\$ 33/Kg. Si a esto le añadimos la facilidad de cultivo y crecimiento que tiene la caña guadúa en nuestro país, observamos que podemos llegar a ser competitivos internacionalmente. Además podemos obtener ayuda tanto en el campo técnico como tecnológico debido a que nuestro país forma parte de la Red Internacional de Bambú y Rattan (INBAR), el cual tiene contactos con países que ya están desarrollando este producto.

1.2. Objetivo del Estudio

1.2.1. Objetivo General

Aumentar las exportaciones del Ecuador mediante la elaboración de un proyecto de producción y exportación de carbón vegetal a partir del bambú como una alternativa al carbón natural y al carbón tradicional.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Elaboración de un estudio de factibilidad para el carbón vegetal a partir de la caña guadúa.
- Determinar la tecnología necesaria para el óptimo cultivo de la caña guadúa y para la elaboración del carbón vegetal.
- Determinar nichos de mercado que permitan la introducción de nuestro producto.
- Incursionar en mercados internacionales con identidad propia para el Ecuador.
- Medir la rentabilidad económica y financiera del proyecto.

1.3. Distribución de la Guadúa Angustifolia

Los bambúes se encuentran distribuidos en todo el mundo, especialmente en América, Asia y África (Madagascar). Todos los continentes con excepción de Europa poseen especies nativas de bambú.

La Guadúa constituye el género de bambú nativo más importante del trópico americano, incluye aproximadamente 32 especies conocidas, siendo una de ellas la caña Guadúa Angustifolia. Esta se la encuentra principalmente en Perú, Ecuador, Colombia y las Guyanas . En Ecuador se la conoce también como "Caña Brava".

Sus características físicas y mecánicas, su resistencia al ataque de insectos, y su gran cantidad de aplicaciones han hecho que la especie sea calificada como una de las más importantes del mundo.

Según el censo realizado en nuestro país en Octubre del 2001 por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) , la guadúa se encuentra distribuida en las zonas húmedas de la costa y el oriente, aunque también se puede desarrollar de gran manera en algunas partes de la serranía ecuatoriana. La mayoría de estas cañas están localizadas en suelos húmedos y con buen drenaje, ya que no resistirían una inundación.

En los actuales momentos las zonas donde podemos encontrar bambú en el país, comenzando con los lugares más representativos son: la provincia de Los Ríos, Guayas y Manabí; con unas 2,000 has. entre las tres, en la provincia del Chimborazo (Cumandá), Esmeraldas y en el Oriente, donde se estima que existen 300 has. en cada una.

1.4. Descripción de la caña Guadúa Angustifolia

Es una planta leñosa arborescente que pertenece a la familia del bambú, es una gramínea, un pasto gigante. Por ser gramínea es familia de la caña de azúcar, del trigo, del arroz.

Adicionalmente, la Guadúa es un recurso abundante frente a otros recursos explotados forestalmente en el país.

La Guadúa es un recurso renovable, de rápido crecimiento y fácil reproducción. Representa una enorme riqueza ambiental, ya que es un importante fijador de dióxido de carbono (CO₂), hasta el punto que su madera no libera a la atmósfera el gas retenido después de ser transformada en elemento o ser usada en construcción, sino que éste queda fijo en las obras realizadas con ella.

Gráfica 1.4



1.4.1. Partes de la Caña Guadúa Angustifolia

La guadúa, está dotada de su respectiva estructura y sistemas de ejes vegetativos segmentados y formados por nudos y entrenudos, está compuesta de la siguiente manera: rizoma, tallo o culmo, ramas, hojas y semillas.

Rizoma: A más de ser el órgano almacenador de nutrientes es el elemento apto para la propagación asexual. Es la base principal del tallo, asegura la estabilidad del culmo con nudos y entrenudos bajo la superficie de la tierra de

donde se desprenden las raíces y raicillas. Es comúnmente conocido como el caimán de la guadúa.

Raíces: Dependiendo del suelo en que se encuentre, su grosor es de 5 milímetros y alcanza profundidades hasta de 1.50 metros, parte de ellas se profundizan, las demás se extienden de forma horizontal.

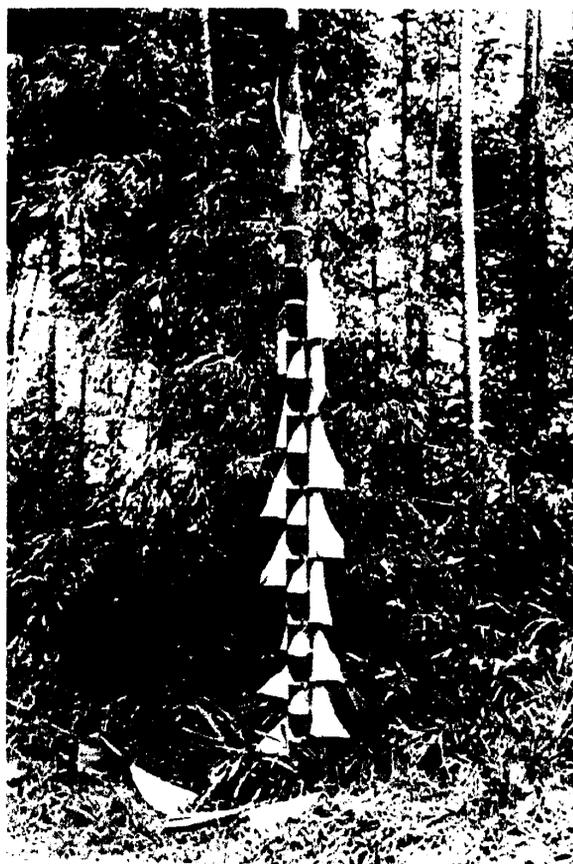
Tallo o culmo: Es de forma cilíndrica y cónica, con entrenudos huecos esparcidos de forma transversal denominados tabiques o nudos, los que garantizan mayor rigidez, flexibilidad y resistencia a la guadúa..

Ramas: A diferencia del tallo, son macizas; en ciertos casos se atrofian y son reemplazadas por unas espinas de 10 o 15 centímetros. Sus ramas son muy especiales, crecen casi sin hojas. Las ramas seleccionadas a partir de la tercera en altura y de la mitad de la rama se pueden utilizar también en la reproducción de la especie.

Hojas: son de color verde especial, inconfundible en la distancia y en medio de otras plantaciones, sobre-sale el color de sus hojas para mostrarnos su existencia.

Semillas: Se asemejan a un grano de arroz (es una gramínea) de coloración blanquizca muy clara en su interior y con un café muy claro en su exterior, tiene aproximadamente 5 y 8 milímetros de largo y 3 milímetros de espesor.

Gráfica 1.4.1



Flores: Son muy diminutas, se asemejan a una orquídea. Pueden ser de color violáceo o rosáceo; se dice que esto depende de la calidad del suelo donde esté plantada. Son flores de vida muy corta, aproximadamente 48 horas, está ubicada en las partes terminales de las ramas superiores y en el primer tercio de la espiga. Algunos estudios apuntan a decir que su floración se da aproximadamente cada 120 años y en bambú ornamental cada 15 años.

1.4.2. Cultivo y Manejo Técnico

1.4.2.1. Condiciones de Siembra

Temperatura: La guadúa tiene una gran habilidad para adaptarse a diferentes condiciones climáticas, encontrándose en climas cálidos, templados y fríos.

Altura sobre el nivel del mar: La podemos encontrar desde los 400 metros sobre el nivel del mar hasta los 2340 metros sobre el nivel del mar.

Precipitación: Se desarrolla en zonas donde las precipitaciones alcanzan rangos hasta los 4050 mm/año; pero el desarrollo óptimo de los guadales se da cuando están entre los 2000 mm/año y los 2500 mm/año.

Brillo Solar: Para las condiciones de óptimo desarrollo de la especie, el rango debe de estar comprendido entre las 1800 y 2200 horas/luz/año

Humedad Relativa: Es considerado uno de los factores más determinantes en el desarrollo de la especie, el rango que más favorece a los bosques de guadúa está comprendido entre 75% y el 85%.

Suelos: los suelos que más favorecen el desarrollo de la guadúa son los arenosos, franco, franco-arenosos, además, suelos fértiles, ricos en materia orgánica, irrigados por fuentes naturales de agua y con buenos drenajes, húmedos pero no anegables.

1.4.2.2. Reproducción de la caña Guadúa

La Guadúa es un recurso renovable, de rápido crecimiento y fácil reproducción. Obtiene su altura definitiva en los primeros seis meses de su vida y su madurez entre los 4 y 5 años. Carece de tejido de cambium, de allí que no tenga incremento en diámetro con el paso del tiempo.

El método más aplicado para la reproducción de la caña Guadúa Angustifolia es el de por medio de chusquines, ya que es eficaz, rápido y no perjudica el medio ambiente.

Los chusquines son unas pequeñas plántulas de aproximadamente 30 cm de alto con pocas hojas, que brotan del rizoma. Una vez encontrado el chusquín se procede a extraerlo sin dañar las raíces.

Gráfica 1.4.2.2



Foto de Chusquín

Fuente: Una alternativa sostenible: La Guadúa, Aurelio Sabogal

Después de esto es necesario llevar el chusquín a un banco de propagación, o sea a un terreno con suelo previamente preparado, libre de maleza y abonado, en donde se lo siembra; cuidando que no falte el riego y no tenga demasiada luz solar. Con cuidado óptimo, a los tres meses cada chusquín tendrá mínimo de tres a cuatro rebrotes.

Es en esta etapa en donde debemos extraer los chusquines para el deshije (separación de los rebrotes de cada chusquín), igualmente teniendo cuidado de no destruir las raíces. Con la finalidad de que los nuevos hijos nazcan con un nuevo ciclo de reproducción, se los puede llevar nuevamente al banco o se los puede enfundar con tierra preparada y dejarlos bajo sombra regulada.

A las plantas madres se las enfunda y después de un mes de recuperación y enraizamiento pueden ser sembradas en el campo.

1.4.2.3. Siembra de la Caña Guadúa Angustifolia

El método de siembra depende de la finalidad del cultivo, nosotros vamos a utilizar el método aplicado en la explotación comercial.

Como necesitamos obtener cañas de gran diámetro y altura que nos permitan obtener la mayor cantidad de carbón vegetal es indispensable sembrar a 4.5 o hasta 6 metros de distancia en cuadro, creando así una menor competencia entre las cañas por agua, luz solar y nutrientes, facilitando un mejor desarrollo de los rizomas y tallos.

Gráfica 1.4.2.3



Sembrío de chusquines en una hacienda colombiana

Fuente: Una alternativa sostenible: La Guadúa, Aurelio Sabogal

Con el pasar de los años, este método de siembra también cumplirá las funciones de protector de suelos y fuentes de agua. El hoyo para el sembrado debe tener mínimo 30 cm. de diámetro y profundidad, y los suelos deben estar bien preparados, abonados y sin obstáculos para facilitar el desarrollo y reproducción del chusquín.

Tabla 1.4.2.3

Finalidad del Cultivo	Distancia de la Siembra	# de Chusquines por ha.
Bosque protector	2.5 x 2.5 en triángulo	1,600
Bosque productor	4 x 4 en cuadro	625
Bosque productor	5 x 5 en cuadro	400
Bosque productor	6 x 6 en cuadro	278



CIB-ESPOL

Fuente: INBAR.

Elaboración: Autores del proyecto

1.4.2.4. Crecimiento

La guadúa puede durar entre tres y cinco años después de plantada, para producir sus primeras guadúas gruesas o comerciales; al principio produce brotes delgados en forma abundante. A medida que va creciendo, los nuevos brotes se vuelven más gruesos que los anteriores. No es conveniente amontonar demasiados tallos, por lo que se debe podar la mata entresacando periódicamente los tallos delgados y secos.

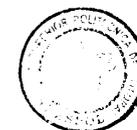
Durante este período se debe limpiar las matas cada cuatro a seis meses para evitar la competencia de las malezas. En algunos sitios la guadúa puede crecer aplastada con pocos brotes o con follaje amarillento. En estos casos es necesario realizar una segunda abonada con úrea y boro especialmente.

Desde el momento que emerge el renuevo hasta que se muere transcurren cuatro fases:

1. Renuevo: En donde el culmo está cubierto totalmente por las hojas cualinares;



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

2. Joven o "viche": Se inicia con el desarrollo de las ramas laterales que van sostener las hojas de follaje, se reconoce por el color verde intenso del culmo;
3. Madura o "gecha": En donde el culmo es de color verde claro opaco, con evidente presencia de líquenes y hongos, en esta fase la guadúa es apta para ser aprovechada (Edad superior a los 3 años); y
4. Seca: cuando el culmo se torna amarillo, siendo este el fin del ciclo de crecimiento (6 a 8 años).

Una vez que están en el quinto año de sembradas ya podremos obtener cañas de uso comercial.

Gráfica 1.4.2.4



Foto de cañal maduro, Manizales, Colombia

Fuente: Una alternativa sostenible: La Guadúa, Aurelio Sabogal

Para el establecimiento de plantaciones comerciales se recomiendan distancias de siembra de 5 x 5 metros y para plantaciones con fines conservacionistas distancias más cortas entre surcos y entre plantas.

1.4.2.5. Cortes de la Caña Guadúa Angustifolia

Las condiciones de cosecha de la guadúa son mucho más sencillas que las requeridas por otras especie. Se corta con machete, tiene peso liviano, y a pesar de su altura, también tiene diámetros que facilitan su transporte y almacenamiento.

Los cortes de los culmos deben hacerse sobre el primer nudo y sin romperlo. Además no se deben cortar las cañas maduras en exceso, puesto que sirven de apoyo para las jóvenes y, al faltar estas, las cañas tiernas se viran y se degrada el cañal.

El bambú también evita la movilización de tierra y conserva efectivamente los suelos, de allí que su siembra resulte ideal en áreas propensas a deslizamientos, derrumbes, erosión y remociones, sin contar su gran capacidad para el almacenamiento de agua.

El índice de corte es una tabla donde se indica cual es el porcentaje de cañas maduras por hectárea que podemos cortar del total de cañas maduras de nuestro cañal sin causar daño alguno. A continuación lo presentamos:

Tabla 1.4.2.5

Total de Caña Madura	Menos de 2,500	De 2,500 a 2,600	De 2,600 a 3,100	Más de 3,100
Porcentaje que se puede cortar	0%	25% (625)	30% (840)	35% - 40% (1,085-1240)
Saldo de cañas maduras	Según existencia	1,875-1,950	1,820-2,170	Según existencia

Fuente: INBAR

Elaboración: Autores del proyecto

1.4.2.6. Post-cosecha y Preservación

La preservación de los culmos comienza desde el momento mismo en que se inicia el aprovechamiento, cortando únicamente las guadúas en estado de desarrollo "maduro".

Para preservar la guadúa, es necesario secarla a contenidos de humedad por debajo del 20% y realizar un tratamiento preventivo contra el ataque de insectos. El uso de insecticidas e inmunizantes tóxicos son nocivos para la salud humana. Esto hace necesario la adopción de sistemas no tóxicos, con sello verde, para lograr tener una materia prima con posibilidades de ser una alternativa que pueda competir al lado de la madera.

Dentro de los productos químicos de baja toxicidad se puede utilizar el pentaborato, que consiste en una mezcla de ácido bórico y bórax en proporción de 1:1 disuelto en 100 litros de agua.

Una alternativa de inmunización no tóxica es el ahumado. Consiste en poner la guadúa dentro de una cámara por la cual circula humo obtenido por combustión incompleta de materia orgánica. Además de inmunizar, este sistema también seca y disminuye la propensión a la pudrición de la guadúa.

1.5. Propiedades Fisiomecánicas

La caña guadúa es considerada de fácil y económico desarrollo en nuestra región, por lo cual debe de ser utilizada adecuadamente a partir de parámetros de diseño apoyados en sus propiedades físicas y mecánicas.

Entre las ventajas fisiomecánicas tenemos:

- Resistencia al ataque de insectos
- Relación peso vs. resistencia, mayor que el acero
- Elevada resistencia a la compresión
- Soporta cambios de temperatura
- Baja conductividad térmica
- Fácil transformación con herramientas sencillas

1.6. Usos de la Caña Guadúa Angustifolia

Se conocen cerca de 3000 usos para los 60 géneros de bambú que existen en la región, cumpliendo la caña guadúa angustifolia con el 98% de estos; a continuación mencionaremos algunas de sus aplicaciones:

En la vivienda: jardinería, leña, muebles, escaleras, cortinas, bandejas, rejas, cucharas, recipientes, pinchos, antorchas, cajas, cestos, artesanías, macetas, marcos, abanicos, bastones, sombreros, vestuario, medicinas, instrumentos musicales, alimentos.

En la industria: carbón, carbón activado, filamentos de ampollitas, pulpa para papel, telares, bandejas de cartón, bio-energía.

En zonas rurales: canales de riego, compuertas, diques y embalses, estacas, cercos, tutores, cestos, herramientas de cultivo, alimentos, forraje, agroquímicos.

En la pesca: boyas, canoas, cañas de pescar, mástiles, trampas, redes, velas, etc.

En la construcción: andamios, pisos, cielos, paneles, tejas, tejados, vigas, puertas, etc.

En el transporte: balsas, botes, carretillas, etc.

1.7. Potencial del carbón de bambú

Dentro de los carbones vegetales, el carbón de bambú destaca por su alta capacidad de absorción. Diversas fuentes de información destacan valores de superficie de adsorción por gramo de carbón de bambú que llegan a duplicar valores registrados por el carbón producido a partir de algunas especies madereras.

Esta característica, hace del carbón de bambú, una interesante alternativa para una amplia gama de usos en filtros y decolorantes, derivados de esta capacidad de adsorción, además de la utilización con fines energéticos.

Gráfica 1.7



Briquetas de Carbón
Fuente: El Bambú en Chile, Boletín #4

En Ecuador no se ha desarrollado la producción y aprovechamiento de este recurso, pero si en diversos países asiáticos, donde hace milenios se le ha utilizado intensamente.

1.7.1. Usos del carbón de bambú

Actualmente el carbón de bambú es una materia prima para una amplia gama de productos que se logran vía uso directo y por transformación química, mecánica o ambas.

Entre los procesos de transformación se encuentra la activación del carbón vegetal (activación física y/o activación química) para producir carbón activado, el cual tiene un desempeño considerablemente más eficiente en usos tales como: filtros de gases, filtros de aguas, decolorantes de vinos, desodorizantes y otros usos en los que se valore la propiedad de absorción.

Otro proceso básico destacado es el briqueteado, que mejora sustancialmente el rol del carbón como combustible. Un tercer proceso de interés corresponde a la captura y procesamiento de compuestos producidos durante la carbonización, como alquitranes, ácido piroleñoso (vinagre de bambú) y otros compuestos.

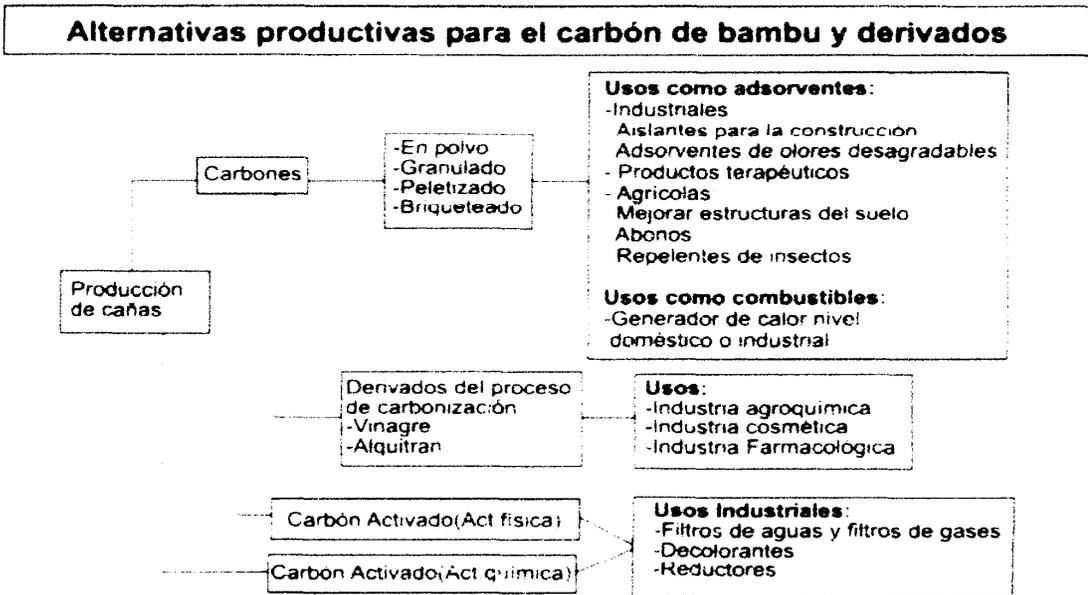


Gráfica 1.7.1



Productos derivados del carbón de bambú
Fuente: El Bambú en Chile, Boletín #4

El siguiente esquema resume las alternativas productivas para el carbón de bambú que han sido desarrolladas en países asiáticos:



Fuente: El Bambú en Chile, Boletín #4

El uso más masivo a nivel rural en países en vía de desarrollo es de tipo doméstico, donde el carbón vegetal se utiliza para calefacción y preparación de alimentos. En países desarrollados el uso más importante no es como combustible sino como mejorador de las condiciones ambientales, aprovechando su capacidad de absorción.

La creciente polución medioambiental mundial es un detonante para el aumento del consumo de carbón de bambú en el mundo, aspecto que

fundamenta la tendencia creciente al uso de este producto, generándose importantes nichos de mercado en Japón, Corea y Singapur.

1.7.2. Características Físicas del Carbón⁷

- Densidad Básica 0.629 ton/m³
- Densidad Aparente: 0.455 ton/m³
- Densidad Verdadera: 1.20 ton/m³
- Poder Calorífico Superior: 4,387 kcal/kg



⁷ Fuente: Producción y Caracterización de Carbón Vegetal a partir de Especies y Variedades de Bambú. Autor: José Octavio Brito, Mario Tomazello Filho y Antonio Luis de Barro

CAPÍTULO II

ANÁLISIS DEL MERCADO

2.1. Introducción

Actualmente no existe un mercado exclusivo para el carbón vegetal a partir del bambú, ya que este es un producto nuevo a nivel mundial que recién empezó a ser comercializado internacionalmente a mediados de los años noventa. A principios de esta década comenzaron a realizarse estudios e investigaciones en los que se encontraron las propiedades únicas que posee el carbón producido a partir de esta gramínea.

Son pocos los países que lo producen, los principales son China, Indonesia, Malasia y Filipinas. Dado que no existe información específica acerca de la demanda de este producto, hemos decidido tomar los datos del mercado de los carbones vegetales en general, donde se incluyen tanto al carbón de bambú como al de madera.

Nuestro estudio tratará de demostrar que dada su gran cantidad de aplicaciones y usos, el carbón de bambú puede reemplazar al de madera.

El de carbón de madera no ha tenido un competidor...hasta ahora.

2.2. Demanda mundial de carbón vegetal

Tabla 2.2.a

Importación de carbón vegetal a Nivel Mundial		
Años	Toneladas métricas	Miles de USD
1997*	118,397	60,267
1998*	124,129	56,132
1999*	131,771	64,565
2000	495,860	176,111
2001	510,630	181,879
2002	557,563	199,563

Fuente: Corpei

(*) No incluye Europa

Elaboración: Autores del proyecto

La tabla 2.2.a está compuesta por las importaciones de carbón vegetal de Estados Unidos, Japón y Europa.

Tabla 2.2.b

Proyección de Importaciones Mundiales		
Años	Toneladas métricas	Miles de USD
2003	588,415	211,289
2004	619,266	223,015
2005	650,118	234,741
2006	680,969	246,466
2007	711,821	258,192
2008	742,672	269,918
2009	773,524	281,644
2010	804,376	293,370
2011	835,227	305,096
2012	866,079	316,822
2013	896,930	328,547

Elaboración: Autores del proyecto

Para la proyección de las importaciones mundiales en toneladas métricas y en dólares americanos, se utilizó la variación anual promedio entre los años correspondientes al período 2000 – 2002, las cuales son de 30,852 TM y \$11,726 (miles USD) correspondientemente, puesto que no existen datos de Europa durante el período 1997 – 1999. No se realizó una regresión porque no existen los datos suficientes como para obtener resultados consistentes.

Tabla 2.2.c

Variación de las importaciones (proyectado)		
Años	Toneladas métricas	Variación %
2003	588,415	
2004	619,266	5.24
2005	650,118	4.98
2006	680,969	4.75
2007	711,821	4.53
2008	742,672	4.33
2009	773,524	4.15
2010	804,376	3.99
2011	835,227	3.84
2012	866,079	3.69
2013	896,930	3.56
Total		43.07

Elaboración: Autores del proyecto

El crecimiento total proyectado de las importaciones de carbón vegetal a nivel mundial durante los próximos 10 años es del 43.07%, con un crecimiento anual promedio del 4.31%.

2.3. Demanda de Europa

Para analizar el mercado europeo hemos tomado la información estadística de las importaciones de 15 países, correspondiente a los años 2000, 2001 y 2002.

En la tabla número 2.3.a se muestra el de total de las importaciones de los países como conjunto, mientras que en la información brindada por la CORPEI, la cual se puede observar en el anexo 2.3, aparecen los rubros individuales de cada país. Observando esta última tabla, notamos que los principales importadores de carbón vegetal son: Alemania con un total de \$35,824.66 miles de USD en el año 2002, seguido por el Reino Unido con \$17,141.47 miles de USD, Italia con \$10,051.98 miles de USD, Francia con \$9,906.73 miles de USD y Bélgica con \$9,049.24 miles de USD. Los países antes mencionados son los que se postulan como nuestros principales mercados objetivos en el continente europeo.

Cabe recalcar que la notable diferencia entre las importaciones de Alemania y el resto del continente europeo se debe a que el país germano funciona como puerta de entrada del carbón vegetal. Ellos importan la mayor parte del producto para luego exportarla a los demás países del continente.

Tabla 2.3.a

Importación de carbón vegetal en Europa

Años	Toneladas métricas	Miles de USD
2000	355,578.00	107,932..1
2001	368,221.40	107,079.62
2002	407,806.10	122,343.93

Fuente: Corpei

Elaboración: Autores del proyecto



Tabla 2.3.b

Proyección de Importaciones Europeas

Años	Toneladas métricas	Miles de USD
2003	433,920.15	129,549.85
2004	460,034.20	136,755.76
2005	486,148.25	143,961.68
2006	512,262.30	151,167.59
2007	538,376.35	158,373.51
2008	564,490.40	165,579.42
2009	590,604.45	172,785.34
2010	616,718.50	179,991.25
2011	642,832.55	187,197.17
2012	668,946.60	194,403.08
2013	695,060.65	201,609.00

Elaboración: Autores del proyecto



Para la proyección de las importaciones europeas en toneladas métricas y en dólares americanos, se utilizó la variación anual promedio entre los años correspondientes al período 2000 – 2002, las cuales son de 26,114 TM y \$7,206 (miles USD) correspondientemente, puesto que no existen la cantidad de datos suficientes como para poder realizar una regresión.



Tabla 2.3.c

Variación de las importaciones (proyectado)		
Años	Toneladas métricas	Variación %
2003	433,920	
2004	460,034	6.02
2005	486,148	5.68
2006	512,262	5.37
2007	538,376	5.10
2008	564,490	4.85
2009	590,604	4.63
2010	616,716	4.42
2011	642,833	4.23
2012	668,947	4.06
2013	695,061	3.90
Total		48.26

Elaboración: Autores del proyecto

El crecimiento promedio anual proyectado de la demanda europea es de 4.83%, con crecimiento total proyectado del 48.26% durante los próximos 10 años, lo cual nos muestra que el mercado de carbón vegetal en este continente está en constante crecimiento.

2.4. Demanda de Japón

En la tabla 2.4.a se puede muestran el total de importaciones de carbón vegetal de Japón durante el período 1997 – 2002. y en la tabla 2.4.b el total proyectado durante los próximos 10 años.

En el anexo 2.4, podemos observar detalladamente el origen de las importaciones, siendo los principales exportadores: China con \$48,666 miles de USD en el año 2002, seguido por Malasia con \$ 9,465 miles de USD, Indonesia con \$8,797 miles de USD, Tailandia con \$787 miles de USD y Corea del Sur con \$467 miles de USD.

Los países anteriormente mencionados son los principales exportadores de carbón vegetal, y más específicamente de carbón de bambú, a nivel mundial; por lo que se constituyen también en nuestros principales competidores.

Tabla 2.4.a

Importaciones japonesas de carbón vegetal		
Años	Toneladas métricas	Miles de USD
1997	105,249	57,236
1998	109,443	52,992
1999	117,797	61,323
2000	129,440	62,894
2001	131,659	68,145
2002	135,118	69,471

Fuente: Corpei**Elaboración:** Autores del proyecto**Tabla 2.4.b**

Proyección de Importaciones japonesas		
Años	Toneladas métricas	Miles de USD
2003	141,092	71,918
2004	147,066	74,365
2005	153,039	76,812
2006	159,013	79,259
2007	164,987	81,706
2008	170,961	84,153
2009	176,935	86,600
2010	182,908	89,047
2011	188,882	91,495
2012	194,856	93,942
2013	200,830	96,389

Elaboración: Autores del proyecto

Al igual que con el mercado europeo, para proyectar la demanda de carbón vegetal de Japón en toneladas y en dólares americanos, se utilizó la variación anual promedio (5,974 TM y \$2,447 miles de USD respectivamente), ya que no se cuenta con los 10 datos necesarios para realizar una regresión.

Tabla 2.4.c

Variación de las importaciones (proyectado)		
Años	Toneladas métricas	Variación %
2003	141,092	
2004	147,066	4.23
2005	153,039	4.06
2006	159,013	3.90
2007	164,987	3.76
2008	170,961	3.62
2009	176,935	3.49
2010	182,908	3.38
2011	188,882	3.27
2012	194,856	3.16
2013	200,830	3.07
Total		35.94

Elaboración: Autores del proyecto

El crecimiento promedio anual proyectado de la demanda japonesa de carbón vegetal es de 3.59%, con crecimiento total proyectado del 35.94% durante los próximos 10 años.

2.5. Demanda de América

Las importaciones de carbón vegetal de América no son significativas, puesto que la mayoría de los países se abastecen con su propia producción. Esto lo podemos observar en el anexo 2.5 donde se muestran las importaciones de los países de América del Sur y de América del Norte. Estos últimos tienen un nivel de importaciones significativamente más altos que los sudamericanos, mas dichos rubros están conformados en su mayoría por el comercio entre ellos mismos. Esto se debe básicamente al Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), el cual le brinda preferencias arancelarias a sus copartícipes.

2.6. Demanda Local

El Ecuador como tal, no representa un mercado potencial para nuestro producto, ya que al carbón vegetal se le da un uso doméstico, para la cocción de alimentos principalmente, por lo que con la producción rústica y artesanal que hacen nuestros carboneros basta para satisfacer la demanda.

Nuestro producto supera enormemente en calidad al que es elaborado por los carboneros nacionales, por lo que se lo va utilizar exclusivamente para la exportación.

2.7. Oferta Mundial

La oferta internacional tiene un rango de tres tipos básicos de carbón para uso doméstico:

- Diversos tipos de carbón común, que pueden tener una granulometría variable, un contenido de carbono fijo de alrededor del 60% y eventualmente chispear;
- Carbón vegetal que no chispea (preferido por los consumidores alemanes), que eventualmente puede cumplir o no con la norma DIN que establece un contenido de carbono fijo del 75%
- Carbón autoencendible, que es carbón vegetal impregnado en ceras naturales no contaminantes (este producto es el menos difundido y el más costoso).

Los principales productores a nivel mundial de carbón vegetal a partir del bambú son: China, Malasia, Indonesia, Tailandia y Corea el Sur. Esto se debe a que en estos países del continente asiático existe una gran cantidad de plantaciones de bambú, y además el mercado de productos derivados de esta gramínea que pueden ser utilizados como materia prima para obtener carbón, tales como parquets y palillos de dientes, se encuentran altamente desarrollados.

Cabe recalcar, que estos países asiáticos no cultivan la especie en estudio, guadúa angustifolia; y en países donde si se la siembra, como Colombia y las Guayanas, no se ha desarrollado aún la comercialización de sus derivados, tales como el carbón y el vinagre.

A continuación se muestra las exportaciones de carbón de bambú de China, el principal productor y comercializador de este producto:

Tabla 2.7

Exportación chinas de carbón vegetal		
Años	Toneladas métricas	Miles de USD
1998	51,526	26,181
1999	69,772	30,323
2000	89,694	42,570
2001	107,459	54,710
2002	114,135	56,191

Fuente: Corpei

Elaboración: Autores del proyecto

2.8. Precios del mercado externo

En este proyecto se realiza un análisis a los precios de comercialización de carbón vegetal a partir de la caña guadúa angustifolia, basándonos en el precio promedio internacional obtenido del Boletín "El Bambú en Chile" en su edición del mes de Enero del 2003.

Se conoce que la tonelada de carbón vegetal a partir del bambú tiene un precio de comercialización internacional de \$450 FOB.

2.9. Exportación de Productos Forestales

2.9.1. Transporte, Flete y Seguro

El traslado del carbón desde Santa Ana hasta el puerto de Guayaquil se realizará en tracto-camiones (Cabezales), los cuales serán proporcionados por la naviera TRANSAVISA a un costo de \$335 cada envío.

Por recomendación de la Corporación Aduanera Ecuatoriana (CAE), se va a trabajar con precios FOB (Free on Board) por lo que el costo del seguro y flete correrá por cuenta del importador.

Una vez que se encuentre la carga en el puerto será revisada por la verificadora contratada por el importador; pasando luego a ser llevada al barco

que tendrá como destino las ciudades de Hamburgo en Alemania y Kobe en Japón.

2.9.2. Requerimientos de los mercados de destino y Certificación Internacional⁸

Para participar en el comercio internacional de carbón para consumo doméstico se debe cumplir con requisitos de orden técnico, de seguridad para el transporte, de packaging y, en el mercado europeo, se está incorporando progresivamente, el requisito de certificados de sustentabilidad de la producción.

En primer lugar, el producto debe cumplir ciertas exigencias de calidad como, por ejemplo, contenido mínimo de carbono fijo (normalmente se solicita la norma DIN alemana), porcentaje de humedad máximo tolerable y un rango del diámetro admitido para las partículas.

En el exterior, los consumidores prefieren que los pedazos de carbón sean de diámetro chico. Si bien los pedidos establecen rangos de 30 a 80 mm, en la práctica se prefiere que no supere los 60 mm para los consumos domésticos. En las partidas destinadas a usos gastronómicos el tamaño de partículas es mayor, hasta los 120 mm o más.

La norma DIN 51749 determina un contenido del 65% para las briquetas y del 75% para el carbón. No obstante, el contenido de carbono fijo del grueso de la oferta internacional de carbón se sitúa alrededor del 60/65%.

También hay requisitos de seguridad para el transporte, por ser un producto combustible y autoinflamable: el carbón debe estar libre de polvillo y se debe realizar un análisis de la muestra en laboratorio para certificar que la partida no es autoinflamable, el contenido de humedad no debe superar el 7%, y aún cuando se trata de exportaciones a granel, debe ir embolsado dentro del contenedor.

⁸ Fuente: www.browser-srl.com.ar/carbomadera.

También es obligatorio identificar el contenedor con un logo que indique que contiene un producto autoinflamable.

Por la seguridad de los consumidores, en los países desarrollados se prefiere el carbón que no chispea y se requiere que las bolsas estén cosidas en vez de abrochadas con ganchos metálicos.

Existen requisitos de packaging que difieren según el tipo de exportación: granel o acondicionado para el consumidor final. En el primer caso, sólo se requiere que el carbón se almacene en bolsas de polipropileno dentro del contenedor.

Cuando se trata de un producto listo para el consumo, aumentan los requisitos: en primer lugar, se debe fraccionar y envasar el producto con la marca y demás especificaciones que solicite el comprador, quien puede solicitar distintos tipos de envases, como por ejemplo un cierto tipo de bolsa o caja de cartón que contenga un determinado número de paquetes de 3, 5 o 10 kilogramos. Usualmente, estos paquetes se colocan sobre tarimas, listos para ser transportados a las bocas de expendio.

En el mercado europeo, existen requisitos de calidad para los envases que establecen el tipo del papel, la cantidad de pliegos de la bolsa, etc. Las bolsas deben estar cosidas con tres hilos, con una banda de papel crepé en la boca, para garantizar que no caiga polvillo.

Además de las normas de envasado del producto en sí, existen normas comunes al conjunto de los envases comerciales, que establecen que se debe utilizar papel fabricado a partir de pastas celulósicas libres de cloro y fijan la composición química de las tintas, que no deben contener pigmentos minerales.

El incumplimiento de estas normas, que fueron establecidas por la Unión Europea para facilitar el reciclaje, implica una penalización económica para el comprador local.

En la actualidad, el lugar de origen de la madera se ha convertido en un lugar determinante de compra. El certificado con mayor reconocimiento internacional es el FSC (Forest Stewardship Council) que garantiza que la madera proviene de un bosque de manejo sostenible y que durante el proceso productiva la madera certificada no haya sido mezclada con madera no certificada. Existen distintos tipos de certificación⁹, entre los que podemos mencionar:

- **Etiqueta o Declaración Medio Ambiental:** Indica los aspectos ambientales de un producto o servicio. Puede tratarse de un texto, símbolo o ilustración, de una etiqueta colocado sobre el producto o su embalaje, de un folleto o ficha técnica, o de una inscripción publicitaria.
- **Certificación de la Gestión Ambiental:** Es un procedimiento de verificación establecido y reconocido, que se plasma en un certificado de la calidad de la gestión forestal, establecido sobre la base de criterios predeterminados y de una evaluación independiente. La verificación se efectúa mediante una auditoria, que puede ser externa o interna.
- **Etiquetado de Productos Forestales:** Reviste la forma de un texto que pueden figurar sobre el producto, y que indica la calidad del bosque o de la unidad de explotación desde donde proviene la materia prima (maderas, fibras, gramíneas). En este caso el etiquetado se basa en dos fuentes:

La cadena de custodia: Se refiere a las distintas etapas de protección de los productos forestales durante su etapa de transporte, procesamiento y distribución. Al verificar la cadena de custodia se determina el origen de los productos forestales.

Certificado o Etiqueta de Gestión Forestal: Se refiere a una característica de los métodos de procesamiento y producción, a saber, la calidad de la gestión forestal. Estos instrumentos se distinguen de los

⁹ Fuente: Proyecto de Producción y Exportación de Cedro en la Provincia el Guayas. Autor: Andrés Aguirre, INEFAN

certificados o etiquetas que se refieren al impacto de los productos durante todo su ciclo de vida.

2.9.3. Requisitos para ser Exportador¹⁰

Para exportar productos en general:

- ✓ Registro de datos en las tarjetas de identificación proporcionada por los bancos corresponsales autorizados por el Banco Central del Ecuador.
 - Personas Naturales: Cédula de Ciudadanía (para exportadores por una sola vez); RUC para los exportadores habituales.
 - Sector Público: Código de Catastro.
 - Personas Jurídicas: RUC.

- ✓ De acuerdo a la nueva ley de Comercio Exterior las exportaciones no generan tributos; sin embargo, por cada exportación del Sector Privado, se realiza una aportación redimible a la Corporación Promotora de Exportaciones Importaciones (CORPEI) del 1.50 por mil del valor FOB. Por cada \$500 o más de aportaciones al CORPEI, se canjea los recibos de pago por certificados de aportaciones cobrables a un plazo de diez años.

- ✓ Obtención el visto bueno del formulario único de exportación (FUE) en los bancos corresponsales.
 - Presentar la declaración de exportación en el departamento de comercio exterior del banco corresponsal, adjuntando la factura comercial numerada en original y cinco copias.
 - El FUE tiene un plazo indefinido; excepto cuando el producto tiene algún tipo de restricción (cupos, precio referencial o autorizaciones) , donde tendrá un plazo de 15 días y es válido para un solo embarque.

¹⁰ Fuente: Corpei

✓ Trámite en la aduana y embarque: para el acto único de aforo, deberá presentarse:

- FUE con el visto bueno del banco corresponsal.
- Factura Comercial (cuatro copias). Si existen diferencias entre valor declarado y el valor exportado, se deberá presentar una nueva factura en original y cuatro copias para liquidación.
- Registro y Certificación de la recaudación aduanera en el FUE.
- Entrega de la mercadería en las bodegas de aduana o autoridad portuaria.

✓ Para el embarque se necesita:

- Constatación de pago de derechos y gravámenes arancelarios de ser el caso.
- Recibo de pago de tasa por almacenamiento, carga, muellaje, vigilancia, etc.
- Entrega a la aduana de cuatro copias del documento de embarque definitivo por el transportista, que deberá contener el número del FUE.

CAPITULO III

PRODUCCIÓN DE CARBÓN VEGETAL A PARTIR DEL BAMBÚ



CIB-ESPOL

3.1. Parámetros de la Producción

3.1.1. Preparación del Terreno

En el desarrollo de este proyecto se lo realizará en la zona de Santa Ana, provincia de Manabí, cuya temperatura es propicia para la siembra y sobre todo para el secado; puesto que se encuentra entre 20°C y 26°C. La extensión total de la tierra es de 61 ha. de las cuales 60 ha. serán utilizadas para la siembra y 1 ha. para la infraestructura (construcción de hornos y galpones).



CIB-ESPOL

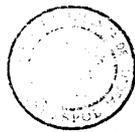
Cada planta será preparada y abonada con 30 grs. de abono completo, el 10-30-10, por 75 jornaleros en aproximadamente 1 mes, tomando en cuenta que son 5 días laborables.



CIB-ESPOL

Después de tener abonado el terreno, comenzaremos a dividir el terreno para las plantaciones, las cuales dependen del objetivo del cultivo, en este caso serán distancias de 5 metros por 5 metros en cuadro/ha., alcanzando 400 chusquines, esta distancia es la ideal ya que favorece el desarrollo del diámetro y la altura de los tallos, especialmente los que están al borde del cultivo, debido a que reciben mayor horas luz/día, presentan menor competencia entre las plantas por agua, luz y nutrientes y las condiciones de temperatura favorecen su desarrollo.

Una vez preparado el suelo y definido la distancia entre plántulas, se procede al trazo, mediante el empleo de estacas; en el contorno de ellas se efectúa una limpia en un diámetro mínimo de 1.5 m y en el centro se realiza el hoyo.



CIB-ESPOL

Las dimensiones de los hoyos deben ser de 0.40 m x 0.40 m x 0.40 m; lo cual facilita y permite el desarrollo del rizoma, las plántulas no deben de quedar muy enterradas ya que pueden sufrir pudrición.

3.1.2. Semilleros

Para obtener un seguridad y certeza de la siembra en cuanto a la especie *Angustifolia*, se procederá a comprar los chusquines ya propagados en bancos especiales en viveros de caña brava (caña guadúa).

Como ya lo hemos mencionado anteriormente, estas plántulas mostrarán sus primeras guaduas gruesas entre el tercer y quinto año de plantadas, mientras tanto se debe mantener un excelente cuidado en las plantaciones.

3.1.3. Fertilización

Durante los 2 primeros años se va a realizar en forma periódica las podas (3 veces en el primero, 2 en el segundo y del 3 en adelante 1 aproximadamente) por lo tanto se va a necesitar de fertilizante una vez por año en cualquiera de las podas antes mencionada, para que cuando esta al alcance su madurez tenga un buen rendimiento, para lo cual necesitaremos Abono Completo 10-30-10 aproximadamente de 40 a 50 gramos.

Durante la fase inicial del cultivo se recomienda el empleo de abono completo, ya que estos elementos ayudan a un mejor desarrollo de la planta. La aplicación de los fertilizantes debe de hacerse mediante espolvoreo.

3.1.4. Podas y entresacas de mejoramiento

Durante el primer se van a realizar tres podas, una cada cuatro meses, en el segundo año se van a reducir a dos podas, una cada seis meses, y al tercer y cuarto año, se van a realizar una poda anual.

En necesario recordar que se deben cortar los tallos y ramas que estén totalmente secas y se realiza en la etapa que la planta sembrada a evolucionado pero sin llegar a generar guadúas con diámetros y alturas debidamente desarrolladas.

Esto consiste en entresacar los tallos enfermos, partidos y en general los tallos y ramas que han empezado a crear congestión, esto a la vez permite el control de las malezas.

3.1.5. Control de plagas, enfermedades

Las enfermedades y plagas que afectan de mayor manera a la caña Guadúa Angustifolia son las polillas y los hongos siempre y cuando la caña sea estropeada, rajada o mal cortada, pues de la herida brota almidón que atrae a las polillas y favorece la formación de hongos que también se forman cuando se pasa el tiempo de corte de la mata, la cual envejece y los hongos se aprovechan de este período.

El control se basa en evitar que los campesinos que se encuentran dedicados a la labor de cuidar las plantas den hachazos al azar en las plantas, para lo cual es necesario una debida capacitación a los mismos.

3.1.6. Cosecha

Es preciso recordar que esta caña puede ser sembrada en cualquier época del año dadas las condiciones de Santa Ana, sin embargo se ha considerado que lo mejor sería sembrar en el mes de Diciembre, que es el mes de inicio de invierno.

En cuanto a la producción, que se da en la primera cosecha que sería en el quinto año, no hay que esperar que el 100% de esta sea aprovechada en ese momento, sino el 40%, pero esto no quiere decir que el 60% restante se desperdicie, por el contrario este también se lo aprovechará, solo necesita de más tiempo para cosecharse.

Tampoco es aconsejable cortar todas las cañas porque generaría mucho espacio y el viento podría perjudicar el crecimiento de las cosechas de cañas futuras. Para cosechar es indispensable tomar en cuenta el índice de corte que indica la cantidad en porcentajes de cañas maduras por hectáreas permitidas a talar.

3.1.7. Rendimientos Esperados

Por tratarse de una planta perenne y con capacidad de regenerarse naturalmente, presenta altos rendimientos en volúmenes por hectárea y en tiempos relativamente cortos de aprovechamiento. La guadúa es una especie nativa, patrimonio del país, con grandes posibilidades económica. A continuación mostraremos una tabla del rendimiento esperado de la producción de una hectárea de caña guadúa:

Tabla 3.1.7

Descripción de la Prod.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cañas/ha.	-	-	-	2000	3200	4000	4800	6000	8000	10000	11200
Cañas/ha/año	-	-	-	500	1280	1600	1920	2400	3200	4000	4480

Fuente: www.inbar.int/gaduaangustifoliaguznay.doc

Elaboración: Autores del Proyecto



En la tabla 3.1.7, podemos observar que para no causar daño al guadual y obtener los mejores resultados en la producción es óptimo cortar el 40%, ya que el 60% restante sirve de apoyo para las cañas jóvenes. El corte también es muy importante, debe de ser en el primer nudo y de una forma sesgada evitando emposamientos de agua que pudrirán el canuto, luego el rizoma y por último el cañal.

En el presente proyecto se espera un rendimiento de 2,000 cañas por hectárea en el quinto año, que luego aumenta la siguiente año en un 3%, porcentaje que va a disminuir en un 0,2% progresivamente. De estas 2,000 cañas solo el 40% se aprovecharía en el mismo año, el 60% en el restante en el siguiente y así sucesivamente. En el anexo 3.1.7 se muestra el rendimiento esperado total para las 60 hectáreas.



RESUMEN DE LOS PARAMETROS DE PRODUCCIÓN

- **Finalidad del Cultivo:** Bosque Productor
- **Distancia de Siembra:** 5 m x 5 m en cuadro
- **Número de Chusquines/Ha. :** 400 unidades
- **Diámetro y profundidad:** 0.40 m x 0.40 m
- **Abonos:** Abono completo: 10-30-10
- **Tiempo de crecimiento:** 4 años hasta su máximo grosor
- **# de trabajadores/ha. para preparación:** 75 hombres las 60 ha. en 1 mes.
- **# ha. Santa Ana:** 61 ha.
- **# días para la siembra:** 1 semana = 5 días laborables
- **Plaga y enfermedades:** vulnerable a polillas y hongos si existe el maltrato de la caña
- **Malezas:** ramas secas y tallos partidos

3.1.8. Proceso de Producción

La caña se la corta en trozos de alrededor de 1.00 – 1.30 m, y se la traslada al área donde se encuentran los hornos, donde se le da un secado natural de aproximadamente 15 a 20 días. Durante este proceso se deja que el agua que posee la caña se seque bajo el calor del sol. Las cañas que vienen transportadas del guadual deben ser depositadas lo más cerca posible de la puerta de carga.

Una vez que la caña guadúa este seca, se procede a introducirla en el horno. La carbonera puede ser cargada con aproximadamente 50 toneladas de caña secada al aire, y con un contenido de humedad del 25%, con una peso específico de alrededor de 790 kg/m³. Para la realización de esta operación se requieren de 2 hombres y el tiempo que emplean para completarla no debe ser mayor de 6 horas por horno.

La caña guadúa debe ser apoyada sobre tirantes, los cuales deben ser preparados con madera corta, de un diámetro no superior a 0.08 – 0.10 m. La razón es de evitar el contacto directo de la caña con el suelo. Las cañas de

mayor diámetro deben colocarse en el centro donde se alcanzan mayores temperaturas prolongadas. Las cañas se apilan en el horno en posición vertical hasta la altura de 1.20 m (largo de la madera). Sobre las cañas verticales se colocan otras en posición horizontal, copando la capacidad del horno. Arriba de la carga y debajo de la chimenea se colocan trozos secos y pequeños para facilitar el encendido de la carbonera. Una vez completada la carga, ambas puertas deben ser selladas, empleando ladrillos cubiertos de barro.

Todas las entradas de aire y chimenea de la carbonera deben estar abiertos. Se hacen caer a través de la chimenea algunos pedazos de carbón encendido, con hojas secas y ramitas, para asegurar que la caña prenda bien. Al cabo de algunos minutos, una columna blanca, densa, visible de humo comienza a salir por la chimenea. Esta fase representa el principio de la destilación y en esta etapa la caña guadúa pierde su contenido de agua. El humo blanco continúa durante algunos horas (dependiendo del contenido de agua) y luego comienza a volverse azul, indicador de que ha entrado en proceso la efectiva carbonización. Este proceso se controla abriendo y cerrando las bocas de aire en la base del horno. Por la chimenea no deben aparecer llamas. cuando el proceso de carbonización termina, el humo se pone casi tan transparente como el aire caliente. En este momento las bocas de la base deben ser cerradas con barro, o cubiertas con tierra y arena. Esta etapa se denomina el "purgado".

Después de esta etapa se cierra el agujero superior de la chimenea, y comienza la etapa del enfriamiento. Se acelera el enfriamiento tirando barro (diluido con agua) sobre el horno. Con ello, además de enfriar, se ayuda a tapar todo agujero o rajadura sobre la pared, impidiendo así cualquier entrada de aire. El barro diluido y el agua deben aplicarse alrededor de tres veces al día.

Antes de descargar el carbón, cuando el horno está suficientemente frío, debe tenerse suficiente agua a disposición para evitar el reencendido al abrir la puerta del horno. Es suficiente un tanque de 200 litros para cada horno. Dos o tres hombres descargan el horno. El carbón se saca convenientemente del horno con una especie de horcón conocido como horquilla para piedra, que

tiene 12-14 dientes distanciados 0.02 m, que hace que el bulto de la carbonilla fina (inferior a 20 mm) caiga y se quede en el horno. El carbón vegetal se coloca sobre sacas que dos hombres sacan del horno.

Deberían ser suficientes 13-14 días para completar el ciclo para producir 9-10 toneladas de carbón vegetal en una carbonera de 6 m de diámetro.

Durante las primeras 3 o 4 quemas, cuando los ladrillos y el piso de tierra se están secando, al horno se lo considera "verde" o "inmaduro" y los rendimientos son algo menores. Los hornos no requieren mantenimiento especial, cuando aparecen pequeñas rajaduras sobre las paredes, se usan pedazos pequeños de ladrillo con barro para cerrarlas.

Se necesita también disponer de agua. Puede hacerse con ladrillos y cemento un tanque para una capacidad de alrededor de 3,000 litros. Tres hombres mantendrán en función los hornos: un fogonero y dos ayudantes.

Además tres hombres estarán dedicados al embalaje y a la transportación del carbón al galpón.

Las indicaciones necesarias para la construcción de los hornos se encuentran en el anexo 3.1.8

RESUMEN DEL PROCESO DE PRODUCCION

Actividad	Detalle	Días
Corte y traslado a la fábrica	Trozos de 1,00 – 1,30 m.	5
Secado Natural	Agua de la Caña	14 – 18
Carga	50 ton. x horno. Posición vertical hasta la altura de 1,20 m (largo de la madera)	0.25
Quemado	Entradas de aire y chimenea abiertos. Se hacen caer a través de la chimenea algunos pedazos de carbón encendido, con hojas secas y ramitas.	3 - 4
Purga	Cerrar las bocas de las bases con barro	1 – 2
Enfriado	Cierre de la chimenea. Se acelera el enfriamiento tirando barro (diluido con agua) sobre el horno alrededor de 3 veces al día	3 – 4
Descarga	Con horcón, que hace que el bulto de la carbonilla fina (inferior a 20 mm) caiga y se quede en el horno.	3 - 4
Embalaje	En sacas	2 - 3
Total		31 - 40

Elaboración: Autores del Proyecto

3.2. Vida Útil del Proyecto

Es necesario tomar en cuenta que en el bambú no se puede determinar una fecha exacta en que se vaya a dejar de cosechar puesto que es un recurso renovable; sin embargo, tomando en cuenta los requerimientos del proyecto, existen ciertos materiales que tienen determinada vida útil y que se deprecian.

Es por esto que el presente proyecto va a tener una vida útil de aproximadamente 20 años dada la forma en que ha sido concebido. La plantación continua siendo útil, y provechosa, pero se considera que las utilidades pueden aumentar con la industrialización.

3.3. Requerimientos del Proyecto

3.3.1. Inversión

3.3.1.1. Infraestructura

Nuestro proyecto se llevará a cabo en área de 61 ha., de las cuales 60 ha. corresponden a la siembra de las cañas y 1 ha. a la infraestructura del proyecto. Los componentes de la infraestructura se los muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3.3.1.1

Infraestructura	Metros Cuadrados		
	Año 0	Año 5	Total
Hornos: 10		4,000	4,000
Galpón: para el almacenamiento del carbón: 15 m. x 25 m. x 10 m.		375	375
Bodega de Químicos	16		16
Bodega de Herramientas	16		16
Oficina de Adm. Y Ventas	32		32
Vivienda de guardianes: 30 m ² cada una	60		60
Baño para jornaleros	12		12
Total	136	4,375	4,511

Fuente: Arq. Jorge Morán

Elaboración: Autores del proyecto

3.3.1.2. Equipos, maquinarias y herramientas

✓ Equipos

- Equipo celular para el administrador
- Equipo de computación para el administrador
- 2 Escopetas calibre 12 de 6 cartuchos para los dos guardias
- 2 Equipos de Comunicación por radio para comunicación interna
- 2 Linternas

✓ **Maquinarias**

- 1 camión de 6.5 toneladas para la transportación de las cañas a los hornos y del carbón al galpón.

✓ **Herramientas**

- 20 Machetes
- 10 Tijeras tipo Gilmar #8
- 15 bombas CP3 de mochila para fumigar de 20 lt. por año, de las cuales 9 servirán para mezclar los herbicidas, 3 para abonos y 3 para insecticidas y funguicidas
- 12 Palas
- 82 mascarillas de fibras de carbón
- 82 pares de guantes para los jornaleros, carboneros y embaladores
- 3 horcones
- Sacas
- 2 tanques con capacidad de 3.000 litros; uno para almacenar el agua que se va a utilizar en el proceso de carbonización y el otro para realizar la mezcla de los agroquímicos.

3.3.1.3. Asistencia Técnica (Mano de obra directa, indirecta, administración y ventas)

✓ **Mano de obra directa**

▪ **No calificada**

Para la realización del proyecto se requerirán 75 jornaleros para las 60 ha. a sembrar, quienes se encargarán de la preparación de la tierra y siembra de los chusquines (primera fase), y luego de colocar los fertilizantes correspondientes. Para este primer trabajo los 75 jornaleros lo realizarán 3 ha. por día, con lo que trabajando 20 días laborables concluirán su trabajo en aproximadamente 1 mes.

Cabe recalcar que estos jornaleros también estarán encargados de realizar las podas en la plantación de guadúa. Para esto se requerirán 10 hombres por ha., lo que quiere decir que los 75 jornaleros trabajarán 7.5 has. al día. Durante el quinto año, el año de la primera cosecha, realizarán el corte de las cañas; que al mismo tiempo es la poda y las otras labores para el correcto mantenimiento de las cañas.

Además, en nuestro proyecto contamos con tres carboneros los cuales se encargarán del proceso de carbonización de las cañas, el cual ya fue explicado en la sección 3.1.7. y tres embaladores.

▪ **Calificada**

Se requerirá de un administrador el cual debería ser Ingeniero Agrónomo, quien se dedicará a realizar las gestiones de administración, costos y ventas; además dirigirá a los jornaleros en sus labores. Este administrador deberá poseer movilización propia para facilidad de sus labores, preferentemente una camioneta 4 x 4 .

Es necesario contar con un Ingeniero Comercial en el quinto año para realizar las gestiones de ventas y exportación y a la vez ser un soporte del administrador, claramente sin interferir en sus funciones.

Se traerá un carbonero argentino para capacitar al carbonero ecuatoriano en el uso de los hornos durante tres meses.

✓ **Mano de obra indirecta**

Se necesitará un chofer para el camión antes mencionado y también dos guardianes que vivirán en la plantación y serán los encargados de cuidarla.

3.3.1.4. Materiales directos

- 24,000 chusquines que se van a adquirir en la localidad de Santo Domingo de los Colorados

- 30 grs. de abono completo 10-30-10 por planta
- 20 Machetes
- 10 Tijeras tipo Gilmar #8
- 15 bombas CP3 de mochila para fumigar de 20 lt.
- 12 Palas
- 82 mascarillas de fibras de carbón
- 82 pares de guantes para los jornaleros, carboneros y embaladores
- 3 horcones
- Sacas
- 2 tanques de 2.000 litros; uno para almacenar el agua que se va a utilizar en el proceso de carbonización y el otro para realizar la mezcla de los agroquímicos.

3.3.1.5. Materiales indirectos

- 1 Equipo celular para el administrador
- 1 Equipo de computación para el administrador
- 2 Escopetas calibre 12 de 6 cartuchos
- 2 Equipos de comunicación por radios
- 2 Linternas

3.3.1.6. Suministros y servicios

✓ **Suministros**

- 1 Computadora con impresora
- 3 Resmas de papel para impresiones por año
- 1 Escritorio
- Suministros de oficina varios (plumas, borradores, lápices, marcadores, etc.)

✓ **Servicios**

- Plan de Celular tipo Postpago con la compañía PORTA
- Luz

- Agua
- Se contratará tracto-camiones, los cuales se encargarán de transportar el producto terminado al puerto de embarque.

3.3.2. Costos y gastos

3.3.2.1. Mano de obra directa, indirecta, administración y ventas

✓ Mano de obra directa

▪ No calificada

Los 75 jornaleros percibirán un sueldo diario de USD \$4 que será fijo dependiendo de los meses en los que ellos trabajen. Por lo tanto durante el primer año los sueldos totales para la mano de obra directa no calificada serán de \$12,600, el segundo año de \$4,500 y el tercer y cuarto año tendrán un costo anual de \$2,250 cada uno. A partir del quinto año el costo será de \$48,000.

El carbonero ecuatoriano recibirá un salario de \$150 lo que corresponde a un gasto anual de \$1,800. Los 2 ayudantes recibirán un salario mensual de \$100 cada uno, es decir \$2,400 anuales.

A los 3 embaladores se les pagará un sueldo de \$100 mensuales, lo cual significa que ganarán \$3,600 anuales entre los tres.

▪ Calificada

El administrador tendrá un salario mensual de \$1,000 y el asesor de \$500, por lo tanto anualmente el gasto correspondiente a este rubro será de \$12,000 hasta el cuarto año, y de \$18,000 a partir del quinto.

El carbonero argentino tendrá un salario de \$1,800 por los tres meses de sus servicios en el quinto año.

▪ **Mano de obra indirecta**

El chofer del camión tendrá un salario fijo de \$150 al mes a partir del quinto año, este rubro será de \$1,800 anuales.

Los dos guardianes tendrán un sueldo fijo de \$100 mensuales cada uno, lo que nos representa un costo anual de \$2,400 por sus labores durante la vida del proyecto.

3.3.2.2. Control Fitosanitario

Para el control de malezas se requerirá del herbicida Glisofato, el cual es biodegradable y será aplicado con las bombas CP3 de mochila. Serán necesarios 1.5 litros de Glisofato por hectárea a un costo de 3.50 el litro.

Este control se lo realizará en cada una de las podas que se realizan en los primeros cinco años, a partir de lo cual se procederá a hacer un control cada dos años.

3.3.2.3. Fertilización y Otros

Los costos de fertilización con el abono completo 10-30-10, serán especificados más adelante.

Adicionalmente, se requieren de \$15 para la inspección de la plantación manejada, \$6 de aprobación del Programa Corte y \$6 más para la aprobación de la Licencia de Corte. Por último se requiere pagar \$75 por el permiso de exportación, previo requisito de la Licencia de exportador.

CAPÍTULO IV

INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

4.1. Inversiones

4.1.1. Activos Fijos

El terreno en el cual vamos a desarrollar la producción de carbón de caña guadúa angustifolia es considerado un activo fijo, este terreno corresponde a una extensión de 61 hectáreas, con un valor por hectárea de \$1,800 dólares, por lo tanto el costo total del terreno sería de \$ 109,800 dólares.

En el terreno anteriormente mencionado cabe recalcar que una ha. será destinada a la infraestructura del proyecto, en la tabla 4.1.1 se muestra las áreas de construcción con sus respectivos metros cuadrados y el costo de cada una de ellas, así como su costo total:

Tabla 4.1.1

Infraestructura	Metros Cuadrados			
	Año 0	Año 5	Total	Costo Total USD
Hornos: 10		4,000	4,000	11,200
Galpón: para el almacenamiento del carbón: 15 m. x 25 m. x 10 m.		375	375	6,000
Bodega de Químicos	16		16	2,000
Bodega de Herramientas	16		16	2,000
Oficina de Adm. Y Ventas	32		32	5,000
Vivienda de guardianes: 30 m2 cada una	60		60	6,400
Baños para jornaleros	12		12	2,500
Total	136	4,375	4,511	35,100

Fuente: Arq. Jorge Morán

Elaboración: Autores del proyecto

Otro activo fijo a considerar es el camión de 6.5 toneladas para la transportación de las cañas a los hornos y del carbón al galpón el cual se adquiere a partir del quinto año y tendrá un costo de \$31,320 dólares.

4.1.2. Capital del Trabajo

Este rubro es considerado como la inversión necesaria para operar en el corto plazo, el cual se obtendrá de restar los activos corrientes de los pasivos corrientes. El capital de trabajo es de \$ 127,740.

4.2. Financiamiento

4.2.1. Capital social

Según lo indica la Superintendencia de Compañías para poder crear una empresa o compañía se requiere de \$800 dólares de capital social mínimo. Nuestro proyecto contará con un capital social de \$5,000 dólares como precaución para cualquier imprevisto (Falta de liquidez).

4.2.2. Financiamiento a través de Crédito

El financiamiento de este proyecto se obtendrá mediante un préstamo realizado a la Corporación Andina de Fomento (CAF)¹¹, que concederá un monto de \$350,000. Este dinero será destinado para la adquisición de los primeros activos necesarios durante los primeros años y para la construcción de los hornos. El capital y el interés a pagar se realizan según la tabla de amortización mostrada en el anexo 4.2.2

Las características del préstamo se ajustan a la facilidad de pago de los contratantes, los desembolsos son puntuales, y permiten costear la operación de la plantación.

Debido a que el presente proyecto tiene como finalidad fomentar la exportación de nuevos productos desarrollados en el Ecuador, no es necesario la contratación de un nuevo préstamo debido a la fluidez de efectivo que se produce en el primer año de ventas del carbón de bambú.

¹¹ Durante el año 2003, la CAF otorgó aproximadamente \$35,000,000 dólares al sector corporativo no financiero para la realización de proyectos de inversión.

Las características del crédito que se asignaría son las siguientes:

- Monto del Préstamo: \$350,000
- Pago Anual: \$ 50,666 (1ro a 5to año)
- Pago Anual: \$ 100,764 (6to en adelante)
- Plazo: 10 años – 20 semestres
- Periodo de Gracia: 5 años – 10 semestres
- Tasa de Interés: 15%
- Pago de Interés: Semestral

Es necesario recalcar que en el análisis para el financiamiento de este proyecto se asume que la CAF incluye en la tasa de interés variables que cubran los posibles riesgos para su institución. Existen otras estructuras de pago dependiendo de la organización benefactora, pero para facilitar cálculos se prefiere la estructura tradicional otorgada para éste tipo de proyectos agrícolas. Debe tomarse en cuenta que éste análisis se lleva a cabo en términos constantes.

4.2.3. Préstamo a la CAF¹²

Los préstamos de corto(hasta 1 año), mediano (1 a 5 años) y largo plazo (más de 5 años) constituyen la principal modalidad operativa de la CAF y pueden aplicarse a todas las etapas de ejecución de proyectos. Bajo ciertas circunstancias y en el contexto de una relación crediticia integral, la CAF también puede otorgar préstamos para financiar operaciones de comercio, especialmente de fomento a las exportaciones, y de capital de trabajo a empresas o instituciones financieras.

Aunque la CAF puede financiar prácticamente cualquier tipo de proyectos, tienen particular relevancia los préstamos de infraestructura destinados a proyectos públicos y privados de vialidad, transporte, telecomunicaciones, generación y transmisión de energía, agua y saneamiento ambiental, así como los que propician el desarrollo fronterizo y la integración física entre los países

¹² Fuente: Página Web de la Corporación Andina de Fomento: <http://www.caf.com>

accionistas. En cuanto al área industrial, la CAF financia proyectos y préstamos corporativos para ampliar y modernizar la capacidad productiva y la inserción de las empresas de sus países accionistas en los mercados regionales y mundiales.

En el caso de los préstamos para financiar operaciones de comercio, capital de trabajo o programas de apoyo a sectores productivos, se opera preferentemente bajo la modalidad de banca de segundo piso al otorgar líneas de crédito o créditos sectoriales a instituciones financieras de desarrollo y a la banca comercial privada. De esta manera, la CAF ofrece financiamiento a sectores específicos a los cuales no puede llegar directamente, como es el caso de las pequeñas y medianas empresas (pymes). Estas líneas de crédito también se otorgan en forma directa a empresas calificadas de diversos sectores productivos de la región.

La CAF otorga varios tipos de préstamos, entre ellos, los préstamos para inversiones específicas, estos son instrumentos de financiamiento flexible, apropiado para una amplia gama de proyectos. Estos proyectos ayudan a asegurar la viabilidad técnica, financiera, económica, ambiental e institucional de una determinada inversión. También respaldan las reformas políticas que afectan la productividad de la inversión. Un préstamo de este tipo específico será usado para el desarrollo de este proyecto.

La CAF utiliza los préstamos A/B con la finalidad de complementar sus propios recursos financieros atrayendo recursos externos a la región en beneficio de sus países accionistas. A través de estos préstamos, la CAF otorga la porción A del préstamo con sus propios recursos y distribuye la porción B entre bancos internacionales o inversionistas institucionales. Ante el prestatario y los demás participantes, la CAF es el acreedor (lender of record) y en esa capacidad representa tanto a sus propios intereses, como el de los demás participantes frente al deudor.

4.3. Producción y Ventas

Como se indicó anteriormente en los parámetros de la producción, sabemos que la cosecha de las caña guadúa se da al quinto año, pero sólo es aprovechable el 40% del total, mientras que el 60% restante sirve como base para las cañas jóvenes que se encuentran en pleno crecimiento y además será utilizado en el año siguiente, por lo consiguiente nuestro primer año de producción será en el 2009; es decir en el quinto año. En ese año nuestra producción será de 120,000 cañas de las cuales se utilizarán sólo el 40% que corresponde a 48,000 cañas, mientras que el resto se lo utilizará en el año siguiente.

Es importante decir que en el año 2010 la producción de caña va a aumentar en un 3% y así cada año pero en un menor proporción debido al desgaste de la tierra, por lo tanto habrán rendimientos decrecientes en la producción.

A continuación en la tabla 4.3.a se muestra la producción de caña durante los primeros diez años, las cuales serán aprovechadas para la producción del carbón.

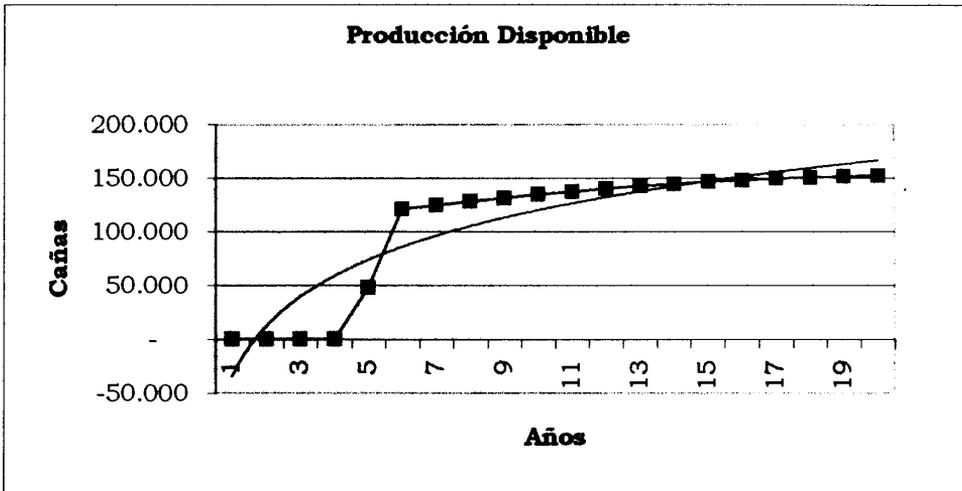
Tabla 4.3.a

Producción de Bambú en Unidades							
	Año 0-3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9
Producción total de cañas	-	120,000	123,600	127,061	130,364	133,493	136,430
40% Aprovechable	-	48,000	49,440	50,824	52,146	53,397	54,572
60% Año Anterior	-	-	72,000	74,160	76,236	78,219	80,096
Disponible para procesar	-	48,000	121,440	124,984	128,382	131,616	134,668

Elaboración: Autores del proyecto

En la gráfica 4.3.a se muestra el comportamiento de la producción disponible para el proceso de carbonización.

Gráfica 4.3.a



Elaboración: Autores del proyecto

En la siguiente tabla se muestra el comportamiento de la producción de carbón en toneladas. Del 40% aprovechable de la producción obtendremos 192,000 cañas de seis metros en el quinto año, cuyo peso total aproximado es de 2,112 toneladas, las que representan alrededor de 422 toneladas de carbón.

En la tabla 4.3.b presentada a continuación se muestra el detalle de la producción de carbón durante los primeros diez años.

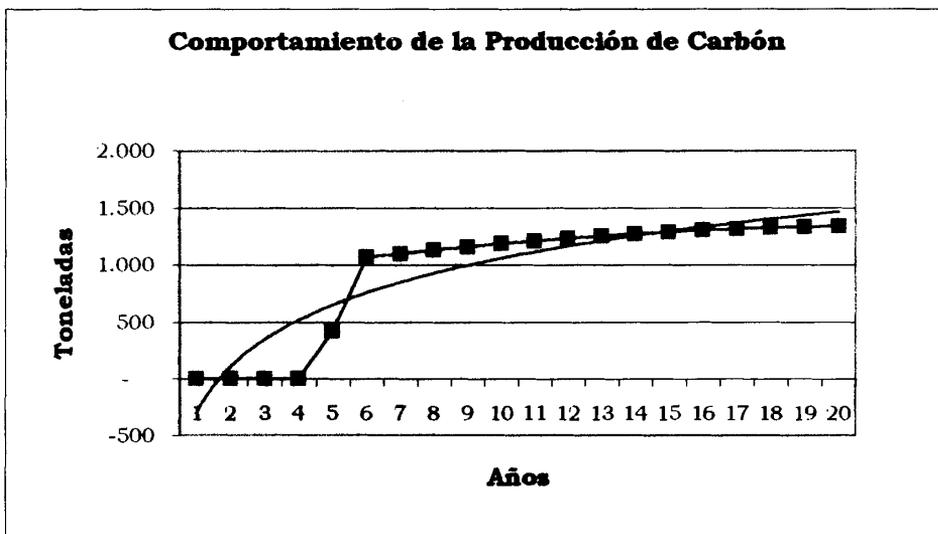
Tabla 4.3.b

Producción de Carbón en Toneladas							
	Año 0-3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9
Producción total de cañas	-	120,000	123,600	127,061	130,364	133,493	136,430
40% Aprovechable	-	48,000	49,440	50,824	52,146	53,397	54,572
60% Año Anterior	-	-	72,000	74,160	76,236	78,219	80,096
Disponible para procesar	-	48,000	121,440	124,984	128,382	131,616	134,668
Cañas de 6 mts.	-	192,000	485,760	499,937	513,529	526,464	538,671
Peso en toneladas	-	2,112	5,343	5,499	5,649	5,791	5,925
Producción de carbón	-	422	1,069	1,100	1,130	1,158	1,185

Elaboración: Autores del proyecto

En el gráfico 4.3.b se muestra el comportamiento de la producción de carbón en toneladas.

Gráfica 4.3.b



Elaboración: Autores del proyecto

Una vez establecidas las políticas de producción se procede con el presupuesto de ventas, el precio de venta del presente proyecto se fija en \$450 dólares la tonelada¹³, que es el precio promedio internacional. A continuación en la tabla 4.3.c se muestran los ingresos por ventas del presente proyecto en los primeros diez años.



¹³ Fuente: Boletín de bambú en Chile – Boletín Informativo #4

Tabla 4.3.c

Presupuesto de Ventas de Carbón en Toneladas							
	Año 0-3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9
Producción total de cañas	-	120,000	123,600	127,061	130,364	133,493	136,430
40% Aprovechable	-	48,000	49,440	50,824	52,146	53,397	54,572
60% Año Anterior	-	-	72,000	74,160	76,236	78,219	80,096
Disponible para procesar	-	48,000	121,440	124,984	128,382	131,616	134,668
Cañas de 6 mts.	-	192,000	485,760	499,937	513,529	526,464	538,671
Peso en toneladas	-	2,112	5,343	5,499	5,649	5,791	5,925
Producción de carbón	-	422	1,069	1,100	1,130	1,158	1,185
Ingresos por ventas \$USD	-	190,080	480,902	494,938	508,394	521,199	533,285

Elaboración: Autores del proyecto

En el presente proyecto se asume que toda la producción se vende, debido a la gran demanda de este producto en los países europeos y en Japón, realizando un cálculo sencillo, obtenemos que nuestra producción representa el 0,58% y el 0,17% de las importaciones de carbón vegetal de Japón y Europa respectivamente.

En el anexo 4.3 se presenta el presupuesto de producción y el presupuesto de ventas de carbón con todos los años correspondientes a su vida útil.

4.4. Presupuesto de Costos y Gastos

4.4.1. Depreciaciones y amortizaciones

En cuanto a las depreciaciones, se ha considerado calcular el valor de estos rubros utilizando el método de la depreciación por línea recta, considerando los valores totales de cada una de las cuentas de activos fijos del presente proyecto, a continuación en la tabla 4.4.1 se indican las respectivas depreciaciones.

Tabla 4.4.1

Descripción	Vida Útil	Valor en \$USD	Depreciación Anual	A partir del Año 0	A partir del Año 4
Total Equipo (Computadora)	3	703	234	x	
Total Vehículos	5	31,320	6,264		x
Total Muebles y Enseres	5	2,870	574	x	
Total Edificios	20	38,300	1,755	x	x

Elaboración: Autores del proyecto

El total de depreciación de edificios mostrado en la tabla anterior, que se refiere a la infraestructura del proyecto, incluye la depreciación de los hornos y del galpón, que se construyen al quinto año, por tanto durante los cuatro primeros años el valor anual de depreciación será de \$895 y a partir del quinto año el valor total de la depreciación será de \$1,755 incluidos los hornos y el galpón.

En el anexo 4.4.1 se encuentra la tabla completa de la depreciación del presente proyecto durante la vida útil del mismo.

Acorde con lo descrito previamente en el apartado 4.2.2., se adquiere una deuda amortizable a 10 años para financiar el proyecto, cuya tabla de amortización se la enseña en el anexo 4.2.2.

4.4.2. Costo de Producción

El costo de producción abarca todos los rubros que intervienen directamente en el proceso productivo, que comprende el cultivo, el mantenimiento y producción de la plantación, y la producción de carbón vegetal.

- **Mano de Obra**

En lo que se refiere a costos de mano de obra directa, se considera las actividades de manejo de suelos, la siembra, fertilización, podas, corte de las cañas, carbonización de las mismas y embalaje del carbón.

En la tabla 4.4.2.a se muestra el costo total de la mano de obra directa no calificada:

Tabla 4.4.2.a
Costo de MOD No Calificada

Función	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5 en adelante
Jornaleros	12,600	4,500	2,250	2,250	48,000	48,000
Carboneros	-	-	-	-	6,000	4,200
Embaladores	-	-	-	-	3,600	3,600
Total \$USD	12,600	4,500	2,250	2,250	57,600	55,800

Elaboración: Autores del proyecto

Los costos de manos de obra directa fueron explicados en la sección 3.3.1.3., en el año 0 los jornales trabajan 42 días en lo que concierne a la plantación y las podas lo cual de un total de \$12,600

En el año 1 se harán dos podas, es decir, trabarán 15 días en la plantación lo cual da un total \$4,500, mientras que en el año 2 y año 3 realizarán sólo una poda que durará 7.5 días y dará un total de \$2,250. En el año 4 que es el de la primera producción los costos se normalizan.

Dentro de la mano de obra calificada tenemos al administrador del proyecto, quien será el encargado de vigilar que todo se cumpla de acuerdo a lo establecido, supervisando la labor de los jornaleros y de los carboneros, además de las gestiones de administración y ventas; y un asesor comercial, el cual se lo contrata en el año 4 y brindará un apoyo al administrador a más de realizar las gestiones necesarias para la venta del carbón.

En la tabla 4.4.2b se encuentran los valores anuales correspondientes a este rubro:

Tabla 4.4.2.b

Costo de MOD Calificada		
Función	Valor Mensual	Valor Anual
Administrador	1,000	12,000
Asesor Comercial	500	6,000
Total \$USD	1,500	18,000

Elaboración: Autores del proyecto

El costo por mano de obra indirecta está constituido por los guardianes de la plantación que trabajarán desde el año 0 y el chofer del camión que empezará a realizar sus funciones a partir del año 4. A continuación en la tabla 4.4.2.c se muestran los rubros correspondientes:

Tabla 4.4.2.c

Costo de MOI		
Función	Valor Mensual Unitario	Valor Anual
2 Guardianes	100	2,400
Chofer de Camión	150	1,800
Total \$USD	250	4,200

Elaboración: Autores del proyecto

▪ **Materiales**

En cuanto a los materiales directos se encuentran los herbicidas que es el glisofato y fertilizantes que es el abono 10-30-10, cabe recalcar que a partir del año 2012 estos costos serán bianuales:

Tabla 4.4.2.d

Costo de Materiales Directos

	Año 0	Año1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5 – 6	Año 7
Gastos de Herbicidas y Fertilizantes	2005	2006	2007	2008	2009	2010-2011	2012
Herbicida (Glisofato)	945	630	315	315	315	-	315
Abono 10-30-10	403	259	259	-	259	-	259
Total \$USD	1,348	889	574	315	574	-	574

Elaboración: Autores del proyecto

A continuación se presentan las tablas con los costos de maquinarias y equipos de trabajo, equipos para los guardianes y equipos de oficina:

Tabla 4.4.2.e

Costo de Maquinaria y Equipos de Trabajo

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Tijeras Gilmar #8	10	26.10	261
Bombas CP3	15	85.39	1,281
Mascarillas	82	3.5	230
Guantes	82	6.38	419
Baldes	15	0.80	12
Palas	12	6.99	84
Tanques 2000 lts.	2	187	374
Horcones	3	15	45
Machetes	20	1	20
Total \$USD			2,726

Elaboración: Autores del proyecto

Tabla 4.4.2.f

Costo de Sacas

Descripción	Año 0-3	Año 4	Año 5
Sacas	-	1,218	3,083
Total \$USD	-	1,218	3,083

Elaboración: Autores del proyecto

El costo de las sacas variará cada año debido al aumento de la producción. Estos valores se pueden observar en el anexo 4.4.2.f.

Tabla 4.4.2.g

Costo de Equipo para Guardianes

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Linternas	2	5.19	10
Eq.Radiocomunicación	2	280	560
Escopetas	2	20	40
Total \$USD			610

Elaboración: Autores del proyecto

Tabla 4.4.2.h

Costo de Equipo de Oficina

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Escritorio	1	79.99	79.99
Calculadora	1	59.36	59.36
Computadora Pentium IV	1	703.36	703.36
Sillas	2	8	16
Extintor	1	47.62	47.62
Ventilador	1	40	40
Archivo	1	50	50
Total \$USD			996.33

Elaboración: Autores del proyecto

El desglose de estos costos se lo puede observar en el anexo 4.4.2 bajo el nombre de gastos administrativos.

▪ **Servicios**

Dentro de este rubro se considera los servicios de energía, agua, telefonía celular y fletes.. A continuación se presenta la tabla 4.4.2.i con sus respectivos valores:

Tabla 4.4.2.i**Costo de Servicios**

Descripción	Año 0-3	Año 4	Año 5
Agua	3,200	3,800	3,800
Energía	350	350	350
Plan Celular	300	300	300
Fletes	-	5,767	14,592
Total \$USD	3,850	10,217	19,042

Elaboración: Autores del proyecto

El costo de los fletes variará cada año debido al aumento de la producción. Estos valores se pueden observar en el anexo 4.4.2.f.

4.4.3. Gastos

4.4.3.1. Gastos de Administración y Ventas

En las tablas 4.4.3.1.a y 4.4.3.1.b se presentan los gastos administrativos y de ventas totales respectivamente, en los que se va a incurrir en el proyecto durante los primeros seis años:

Tabla 4.4.3.1.a

Gastos Administrativos	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Materia Prima	13,348	889	574	315	574	-
Sueldos y Salarios	27,000	18,900	16,650	16,650	73,800	72,000
Mantenimiento y suministros	755	-	-	-	1,219	3,083
Agua	3,200	3,200	3,200	3,200	3,800	3,800
Energía	350	350	350	350	350	350
Plan Celular	300	300	300	300	300	300
Fletes	-	-	-	-	5,767	14,592
Depreciación	1,704	1,704	1,704	1,469	8,593	8,019
Gasolina para el camión	-	-	-	-	3,000	3,000
Otros	366	-	-	-	-	-
Total \$USD	47,022	25,343	22,778	22,284	97,402	105,143

Elaboración: Autores del proyecto

Tabla 4.4.3.1.b

Gastos de Ventas	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5 en adelante
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Asesor Comercial	-	-	-	-	6,000	6,000
Total \$USD	-	-	-	-	-	

Elaboración: Autores del proyecto

4.4.3.2. Gastos Financieros

Para el cálculo de los gastos financieros se ha tomado en cuenta los intereses que genera el préstamo bancario, los cuales se muestran en la tabla 4.4.3.2.

Tabla 4.4.3.2

Gastos Financieros	Año 0-3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
	2005-2009	2010	2011	2012	2013	2014
Intereses Deuda	50,666	48,853	41,067	32,112	21,814	9,972
Total \$USD	50,666	48,853	41,067	32,112	21,814	9,972

Elaboración: Autores del proyecto

CAPÍTULO V

EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA

5.1. Estado de Pérdidas y Ganancias

El primer año que se empiezan a percibir ingresos por este proyecto es en el año 2009, puesto que, como se explicó anteriormente, el proceso de maduración de la caña guadúa angustifolia tarda aproximadamente este tiempo.

No es sorpresa que se obtengan pérdidas durante los primeros años de este proyecto, ya que por lo general el tiempo de maduración de los productos agrícolas es muy largo (en algunos casos como el del cedro y el eucalipto puede tardar 50 años) y los gastos operacionales y financieros en que se incurre durante este tiempo son muy altos.

En el año 2009, a pesar de que se empiezan a percibir ingresos, se generan pérdidas; esto se debe básicamente al alto costo de venta, sin embargo para el siguiente año la producción aumenta en más del 100% y se generan ingresos por \$480,902 , lo cual nos da una utilidad neta de \$161,822. A partir de ese año los beneficios son positivos y cada vez más altos, hasta llegar a su valor máximo de \$291,076 en el año 2024.

La utilidad operacional o EBIT es negativa durante los primeros 5 años del proyecto, mas en el sexto año tiene un valor de \$264,616.

En la tabla 5.1 se puede observar el estado de resultados desde el segundo al séptimo año de operación.

Tabla 5.1

Estado de Resultados	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Ventas	-	-	-	190,080	480,902	494,937
Costo de Ventas	-	-	-	214,831	105,143	105,659
Utilidad Bruta	-	-	-	-24,751	375,759	389,279
Gastos Operacionales	25,343	22,778	22,284	103,403	111,143	111,659
EBIT	-25,343	-22,778	-22,284	-128,154	264,616	277,620
Otros Ingresos	-	-	-	-	-	-
Gastos Financieros	50,666	50,666	50,666	50,666	48,853	41,067
EBT	-76,009	-73,444	-72,950	-178,820	215,763	236,553
Impuesto a la Renta	-	-	-	-	53,941	59,138
Utilidad neta	-76,009	-73,444	-72,950	-178,820	161,822	177,415

Elaboración: Autores del proyecto

En el anexo 5.1 se muestra el estado de pérdidas y ganancias completo durante los 20 años de vida útil del proyecto.

5.2. Flujo de Efectivo

Se puede observar que en el año 2005 se realiza la mayor inversión de este proyecto, la cual nace a partir del préstamo de \$350,000. Durante los cinco primeros años el flujo de caja es negativo, esto se debe principalmente a que todavía no hay producción, por lo cual no se obtienen ingresos; además en este año se realiza otra inversión significativa con la compra del camión y la construcción de los hornos y del galpón. Nos podemos dar cuenta que la deuda es amortizada en su debido tiempo, lo cual es posible gracias a la generación de efectivos por parte del proyecto.

En el año 6, podemos ver que el saldo de efectivo es de \$117,930, y que a partir de este momento su valor va en aumento, esto se debe primordialmente a la posibilidad que tiene el proyecto para crear recursos propios para la renovación y crecimiento de la empresa.

A partir de la información obtenida en el flujo de efectivo se obtiene el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), la cual la podemos observar en la sección 5.5.

En la tabla 5.2 se puede observar un resumen del flujo de efectivo durante los primeros años de operación:

Tabla 5.2

Flujo de Efectivo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Ventas	-	-	-	-	190,080	480,902
Costo de Ventas	-	-	-	-	214,831	105,143
Gastos Operacionales	47,023	25,343	22,778	22,284	103,403	111,143
Util. Antes Imp.	-97,690	-76,009	-73,444	-72,950	-178,820	215,763
Imp. a la Renta	-	-	-	-	-	53,941
Utilidad Neta	-97,690	-76,009	-73,444	-72,950	-178,820	161,822
Depreciación	1,704	1,704	1,704	1,469	8,593	8,019
Inversiones	350,000	-	-	-	48,520	-
Préstamo	350,000	-	-	-	-	-
Amortización	-	-	-	-	-	51,910
Flujo Efectivo	-95,986	-74,306	-71,740	-74,481	-218,747	117,903

Elaboración: Autores del proyecto

En el anexo 5.2 se muestra el flujo de efectivo más detallado durante los 20 años de vida útil del proyecto.

5.3. Balance General Proyectado

Una vez obtenido el estado de resultados y el flujo de efectivo procedemos a realizar el balance general proyectado para el presente proyecto para así poder conocer los rubros obtenidos desde el principio hasta el fin de su vida útil.

En la tabla 5.3 se puede observar el balance general desde el primer al sexto año de operación.

Tabla 5.3

Balance General	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Activo Circulante						
Banco	127,740	151,124	155,392	157,355	11,558	308,309
Activos Fijos						
Terreno	109,800	109,800	109,800	109,800	109,800	109,800
Edificio	17,900	17,900	17,900	17,900	35,100	35,100
Muebles y Ens.	3,573	3,573	3,573	3,573	3,573	3,573
Vehículos	-	-	-	-	31,320	31,320
Deprec. Acum.	1,703	3,406	5,110	6,579	15,172	23,191
Total Activos	257,310	278,991	281,556	282,050	176,180	464,912
Pasivos						
Doc. x Pagar. L/P	350,000	350,000	350,000	350,000	350,000	298,090
Total Pasivos	350,000	350,000	350,000	350,000	350,000	298,090
Patrimonio						
Capital	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
Utilidad o Pérdida del Ejercicio	-97,670	-76,009	-73,444	-72,950	-178,820	161,822
Total Pasivo + Patrimonio	257,310	278,991	281,556	282,050	176,180	464,912

Elaboración: Autores del proyecto

Como podemos observar en la tabla anterior nuestro proyecto posee activos circulantes y fijos los cuales durante el primer año ascienden a \$257,310, nos podemos dar cuenta de que no existen pasivos corrientes sino a largo plazo, los cuales corresponden al préstamo obtenido para el financiamiento de nuestro proyecto.

Asimismo observamos que durante los primeros cinco años hay pérdidas, pero en el sexto año comenzamos a generar nuestras utilidades, lo que se ve reflejado en el total de activos, cuyo valor aumenta en aproximadamente el 150%.

En el anexo 5.3 se muestra el balance general proyectado completo durante los 20 años de vida útil del proyecto.

5.4. Costo de Capital

5.4.1. Cálculo del WACC

El proyecto será financiado mediante deuda, para calcular la tasa de descuento utilizaremos el método del Weighted Average Cost of Capital (WACC) , el cual obtendremos mediante la siguiente fórmula:

$$\text{WACC} = (\text{Wd} * \text{Kd} * (1 - \text{t})) + (\text{We} * \text{Rp})$$

- Wd: Porcentaje de deuda sobre financiamiento
- Kd: Tasa de interés del préstamo
- t: Tasa de interés corporativa
- We: Porcentaje de capital sobre financiamiento
- Rp: Riesgo país

La tasa riesgo país utilizada para el cálculo es la del 29 de enero del 2004 y esta es del 7.08%. La tasa de descuento obtenida para nuestro proyecto es 11.19% El cálculo se lo puede observar en el anexo 5.4.1.

5.5. Análisis de Factibilidad Privada mediante TIR y VAN

La tasa interna de retorno fue calculada en Excel, tomando en cuenta que la deuda es la principal fuente de financiamiento del proyecto y su valor fue de 22.07% para toda la vida útil del proyecto. Este es el rendimiento real de la inversión realizada.

Dado que la TIR es mayor a la tasa mínima atractiva de retorno (TMAR), se afirma que la inversión es financieramente rentable.

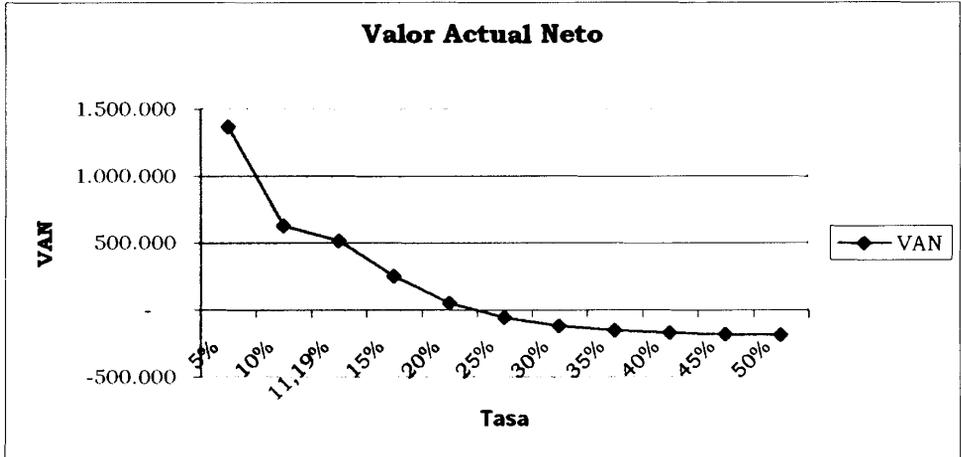
La otra manera utilizada para probar la factibilidad del proyecto fue el valor actual neto (VAN), el cual tuvo un valor de \$514,851. Dado que es un valor positivo se considera que el proyecto es rentable.

Los datos que se utilizaron para calcular tanto la TIR como el VAN, se lo encuentra en el anexo 5.5.

En el siguiente gráfico, se puede observar claramente que mientras la tasa de descuento sea menor a 22% el VAN será positivo y si ocurriera lo contrario el VAN sería negativo.



Grafica 5.5.



Elaboración: Autores del proyecto



5.6. Índices Financieros

Todos los índices financieros que se calcularon para evaluar el proyecto se encuentran en el anexo 5.6.

5.7. Punto de Equilibrio

Considerando que el punto de equilibrio es el punto mínimo de producción al que se debe operar para no tener pérdidas, es decir que se lleguen a cubrir los costos fijos y los variables pero sin llegar a obtener ganancia alguna, se ha obtenido el punto de equilibrio para cada uno de los años del presente proyecto, en el anexo 5.7 se puede observar lo mencionado anteriormente.

El punto de equilibrio se lo ha obtenido de la razón que existe entre los costos fijos y el precio menos el costo variable unitario, es decir que mientras más pequeños sean los costos fijos más rápido se alcanza el punto de equilibrio, en



el primer año de las ventas de carbón, es decir en el 2009, el precio cobrado es menor que el precio de equilibrio, se trabaja a pérdida. Pero en los años siguientes la producción aumenta y los costos unitarios se reducen en forma considerable, permitiéndonos así tener utilidades.

Los valores decrecientes del punto de equilibrio se deben a que la producción crece pero cada ve en menor proporción.

$$PE = \frac{CF}{P - CV_u}$$

5.8. Otros Análisis de Factibilidad

A más de la obtención del Valor Actual Neto (VAN) y de la Tasa Interna de Retorno (TIR), para demostrar la factibilidad del proyecto, también es necesario realizar el análisis de riesgo por escenarios y el análisis de sensibilidad de las variables relevantes del proceso productivo, tales como: precios, costo de ventas, cuota de mercado, tamaño del mercado, etc.

5.8.1. Análisis de Riesgo por escenarios

Para este proyecto hemos hecho el análisis con respecto a los precios y al costo de ventas, puesto que son las que cumplen el rol más importante para su óptimo desarrollo. Se han determinado diferentes escenarios optimistas y pesimistas para cada una de estas variables. A continuación en las tablas 5.8.a y 5.8.b se muestran los valores del VAN y la TIR en cada uno de los escenarios antes mencionados:

Tabla 5.8.1.a

VARIACIÓN EN PRECIOS

	-15%	-13%	-10%	0%	+10%	+13%	+15%
VAN	214,276	254,352	314,468	514,851	715,235	775,350	815,427
TIR	16.06%	16.91%	18.15%	22.07%	25.70%	26.74%	27.42%
TMAR	16.55%	16.55%	16.55%	16.55%	16.55%	16.55%	16.55%

Elaboración: Autores del proyecto

Tabla 5.8.1.b

VARIACIÓN EN COSTO DE PRODUCCIÓN							
	-30%	-15%	-10%	0%	+10%	+15%	+30%
VAN	665,890	590,371	565,198	514,851	464,505	439,332	363,813
TIR	25.40%	23.73%	23.18%	22.07%	20.97%	20.43%	18.80%
TMAR	16.55%	16.55%	16.55%	16.55%	16.55%	16.55%	16.55%

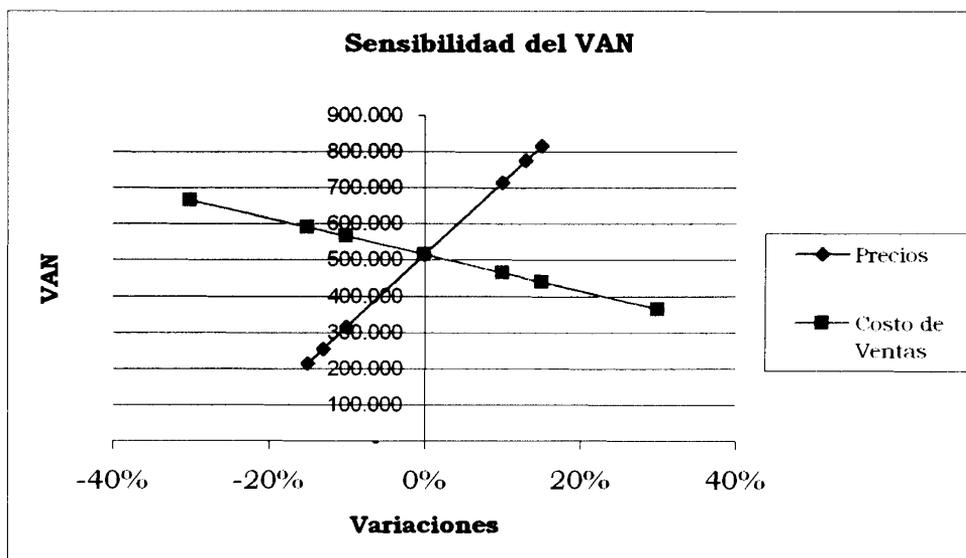
Elaboración: Autores del proyecto

Como podemos observar, las variaciones en el precio afectan más al proyecto que a variaciones en el costo de producción. Si hubiera un alza del 30% en el coste de producción el proyecto aún sería rentable, puesto que el VAN es positivo y la TIR es mayor que la TMAR. En cambio una caída del 15% de los precios del carbón, haría que el proyecto ya no sea rentable, dado que la TIR es igual a 16.06%, es decir menor que el 16.55% exigido por los inversionistas de proyectos agrícolas¹⁴.

5.8.2. Análisis de Sensibilidad

Este análisis se los realiza graficando los resultados obtenidos en el análisis de riesgo por escenarios, y se lo aplica para determinar el grado de sensibilidad del VAN y la TIR con respecto a las variables más relevantes; en el proyecto son el precio y el costo de ventas. A continuación se muestra los gráficos de la sensibilidad de la TIR y el VAN respectivamente:

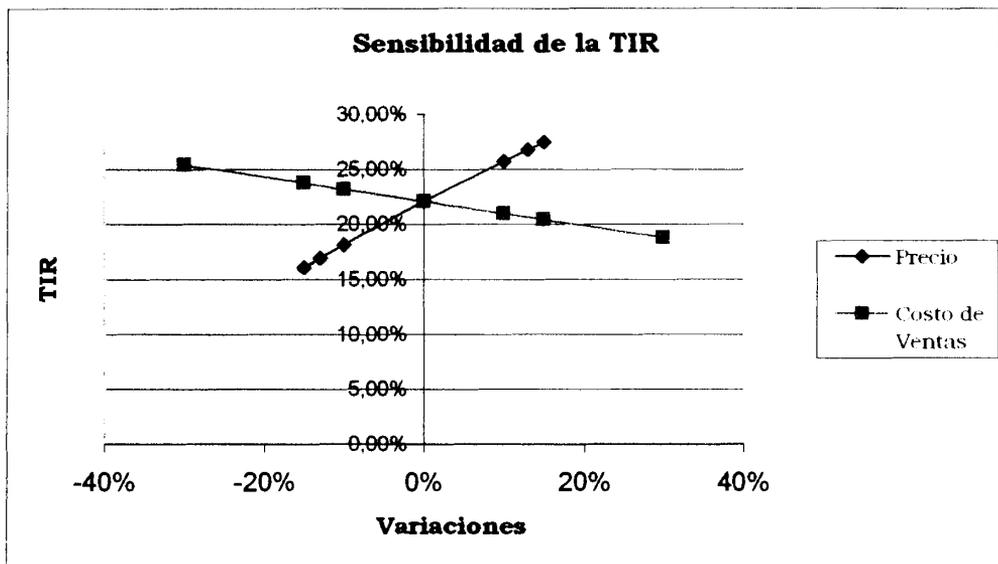
Grafica 5.8.2.a



¹⁴ Tasa Mínima Atractiva de Retorno de proyectos agrícolas – Fuente: CAF

Elaboración: Autores del proyecto

Grafica 5.8.2.b



Elaboración: Autores del proyecto

Dado que la su pendiente es mayor, se puede concluir que tanto el VAN como la TIR del proyecto, son más sensibles a variaciones en los precios que a variaciones en el costo de producción.

5.9. Análisis FODA

Fortalezas

- La caña brava (*guadúa angustifolia*) es un producto de producción sostenida que preserva el medio ambiente puesto que sus raíces viven eternamente y protegen el suelo aún cuando ha sido cortada.
- Abundante materia prima y mano de obra.
- Bajo costo de producción.
- En la agricultura el carbón de bambú ayuda a las raíces a crecer, fortaleciendo la labor de los fertilizantes y además provee habitat para ciertos microorganismos.
- El carbón de bambú tiene mayor poder de absorción que el carbón obtenido de las especies madereras, llegando incluso a duplicarlo.

- Apoyo y asesoría del International Network Bamboo and Rattan (INBAR), que es la red encargada de promocionar el bambú y sus derivados a nivel mundial.
- Tiempo de producción muy corto, (4 a 5 años) en relación con otros proyectos de elaboración de carbón en los cuales hay que esperar de 40 a 50 años para su obtención.
- Primer proyecto de este tipo en Sudamérica, puesto que en la actualidad sólo se lo realiza en países asiáticos.
- Diversidad de usos del carbón tales como la ganadería, la construcción, la cosmetología; a más de servir como purificador de aire, desodorizante, reductor en fundición de metales en el sector metalúrgico, entre otros.
- El proyecto le abre las puertas al Ecuador en un mercado rentable y totalmente desconocido en nuestro medio.
- El tiempo de recuperación de la inversión es de nueve años, lo cual es muy corto en comparación con otros proyectos agro-industriales en los cuales hay que esperar más de quince años.

Oportunidades

- Ante la tendencia mundial de contrarrestar el grave problema de deforestación que existe en la actualidad por medio del uso de productos de desarrollo sostenible, la caña aparece como una alternativa viable por su bajo tiempo de crecimiento y su alta capacidad de propagación.
- Posibilidad de activar carbón, con lo que podríamos ingresar a nuevos mercados como el chileno o el americano.
- Adquisición de máquinas para procesar carbón que permiten la obtención de ácido piroleñoso o vinagre de bambú, el cual es muy apetecido en el mercado japonés.
- Obtención de materia prima de los desechos de otras industrias que se están desarrollando como la producción de parquets de bambú.
- Invitación a foros que realiza el INBAR anualmente a los que asisten productores internacionales de bambú y sus derivados, con los que se puede acordar transferencias de tecnologías.

- Creación por parte del Gobierno del Consejo Consultivo del Bambú con el fin de promover el bambú y sus derivados .

Debilidades

- Deterioro de la imagen de los productos nacionales en el exterior.
- Alto nivel de inversión para su desarrollo.
- Nivel de tecnología limitada en relación a la que poseen los productores asiáticos.
- Contaminación del medio ambiente por el humo expulsado por los hornos durante el proceso de carbonización de la caña.

Amenazas

- Desarrollo de proyectos similares en países con mayor acceso a tecnología como Chile, Colombia y Brasil.
- Desastres naturales tales como el Fenómeno del Niño, que podrían destruir nuestra plantación y retrasar el avance del proyecto.
- Acuerdos de Libre Comercio
- Carbón vegetal obtenido a partir de maderas tradicionales.
- Debido a la factibilidad del proyecto, nuevos productores ecuatorianos se dedicarían a realizarlo.

CAPÍTULO VI

EVALUACIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL

El presente proyecto le brinda una gran cantidad de beneficios a la población, entre los que se encuentran la creación de empleos, movimiento del aparato productivo, ingreso de divisas, la diversificación de exportaciones y la reducción de la deforestación. Una de las ventajas que tiene el proyecto es que beneficia al país a través tanto de la materia prima como del producto final.

A continuación explicamos de forma detallada los beneficios que el proyecto proporcionará a la sociedad durante su implementación y desarrollo.

6.1. Aspecto Social

▪ Creación de Empleos Totales

Durante su vida útil, el proyecto generará puestos de trabajo para 87 personas, las cuales clasificamos a continuación:

Mano de obra directa calificada

- 1 Administrador
- 1 Asesor Comercial
- 1 Carbonero Argentino

Mano de obra directa no calificada

- 75 Jornaleros
- 3 Carboneros
- 3 Embaladores

Mano de obra indirecta no calificada

- 2 Guardianes
- 1 Chofer

- **Ingreso de divisas, diversificación y aumento de exportaciones**

Como mencionamos anteriormente en este documento, una de las claves para que una economía dolarizada subsista bajo este régimen cambiario es el fortalecimiento y diversificación de las exportaciones, y eso es justamente lo que se pretende con la formulación de este proyecto.

Las exportaciones del Ecuador no deben limitarse únicamente a los productos tradicionales como el petróleo, el banano o el camarón, es necesario buscar otras alternativas. Por esto se propone la comercialización de un producto no tradicional que le significará al país un incremento promedio anual en las exportaciones de \$426,274 durante los 20 años de su vida útil.

- **Mejora de nivel económico**

Durante el desarrollo del proyecto, se necesitará de personal para los procesos de preparación, cultivo y manejo de las plantaciones, construcción de infraestructura, transporte y carbonización de la caña y embalaje del carbón. Esta mano de obra estará conformada en su mayoría por habitantes del sector, lo que representará un aumento significativo en sus ingresos y en su calidad de vida.

6.2. Aspecto Ambiental

El cantón Santa Ana en la provincia de Manabí y sus alrededores es una zona con un 75% de humedad relativa, con una temperatura promedio de 24 grados centígrados y con lluvias concentradas de aproximadamente 3000 mm al año, lo cual se debe principalmente a la gran cantidad de ríos que recorren el sector.

Es una zona netamente agrícola, cultivada casi en su totalidad por distintas plantaciones, entre las que se destacan las de teca, cacao, café y por supuesto caña guadúa. Además existen una gran cantidad haciendas dedicadas a la cría de ganado vacuno y aves.

La factibilidad del proyecto se debe en gran parte a las condiciones climáticas y ambientales del ecosistema en el que se halla el sector de Santa Ana y es por esto que se ha tratado de minimizar a toda costa los posibles daños que le podría causar al medio ambiente la producción de carbón, especialmente durante el proceso de carbonización de la caña.

Durante el proceso de carbonización se produce la emanación de gases, entre los que se encuentra el CO₂ o dióxido de carbono, el cual es considerado el principal destructor de la capa de ozono luego del CFC, mejor conocido como cloro fluoro carbono o gas de freón. Por esta razón se han tomado todas las precauciones necesarias para mitigar el daño ambiental.

En el sector una vasta población de árboles tropicales como el ceibo, el guayacán y el laurel, los cuales son grandes absorbentes de CO₂; además la guadúa es un procesador del dióxido de carbono mucho más eficiente que la mayoría de árboles del bosque tropical (Proporciona hasta un 35% más de oxígeno).

Se eligió los hornos media naranja argentinos para la carbonización puesto que cumplen con las normas internacionales de emisión de gases. Asimismo, la forma y altura del tiro de su chimenea, permite que los gases que de ellos emanar lo hagan a una altura de aproximadamente 4 metros, lo cual nos asegura un menor perjuicio para los habitantes del lugar.

La plantación, además de ayudar a absorber el dióxido de carbono, beneficiará a la población gracias a que es un gran almacenador de agua, es un recurso sostenible que no necesita de semillas para reproducirse, y es uno de los recursos más renovables para detener la deforestación del planeta.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

✓ CONCLUSIONES

- El proyecto de producción y exportación de carbón de bambú para un período e 20 años es rentable, debido a que su valor actual neto es mayor a cero y la tasa interna de retorno es de 22%; la cual es mayor a la tasa de descuento aplicada a los flujos de efectivo.
- El lugar propicio para la realización de este proyecto es la localidad de Santa Ana, Manabí; debido a que su clima es favorable para el desarrollo de caña guadúa y a la vez para la producción del carbón.
- El constante crecimiento en la demanda de mundial de carbón beneficia la realización de este tipo de proyectos.
- La contaminación del medio ambiente debido a la emanación de dióxido de carbono (CO₂) puede ser contrarrestada por el tipo de hornos que se utilizan y por la cantidad de árboles que hay en el sector.
- La alta inversión inicial necesaria para el desarrollo del proyecto es recuperada dentro de los primeros diez años de vida útil del mismo.
- La tendencia mundial de consumir productos derivados de recursos de desarrollo sostenible, favorece a nuestro proyecto ya que la caña

guadúa es el recurso más renovables para detener la deforestación del planeta.

- El proyecto representa un gran beneficio económico para la sociedad debido a la cantidad de empleos que genera, ofreciéndoles así un mayor ingreso y por ende un mejor nivel de vida .
- En términos generales podemos concluir que nuestro proyecto además de ser rentable, es beneficioso para el país puesto que le abre las puertas de un nuevo mercado y también ayuda al desarrollo económico y social.

✓ **RECOMENDACIONES**

- El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y la Corporación Financiera Nacional (CFN) deben dedicarse más a promover proyectos que involucren a la caña guadúa y sus derivados, ya que son productos rentables y de desarrollo sostenible.
- La Red Internacional de Bambú y Rattan (INBAR) debe recibir más apoyo por parte del gobierno para poder dar a conocer a las personas las ventajas económicas, ambientales y forestales que brinda el bambú y sus derivados.
- La Corporación Ecuatoriana Promotora de Exportaciones e Importaciones debe ampliar su base de datos, para estar en capacidad de ofrecer mayor información a las personas interesadas en la exportación de carbón de bambú.
- Invertir más en Investigación y Desarrollo (I+D) para mejorar la tecnología utilizada en la obtención de carbón de bambú y de esta forma poder aprovechar al máximo sus virtudes y minimizar la contaminación.
- El personal encargado de los guaduales debe de estar completamente capacitado en el cultivo y manejo técnico de los mismos para de esta manera reducir la mala manipulación de la caña y alcanzar un óptimo nivel de crecimiento.

BIBLIOGRAFÍA

Textos:

- "Guadúa: Una alternativa sostenible" Aurelio Sabogal, Edgar Giraldo Herrera, 1999
- "Mechanism and Science of Bamboo Charcoal and Bamboo Vinegar" Symposium of International Academic Discussion on Bamboo Charcoal & Bamboo Vinegar, 2001
- "Bambú en Chile" Corporación de Investigación Tecnológica de Chile, Universidad Austral de Chile, 2003
- "Principios de Finanzas Corporativas" Richard A. Brealey, Stewart C. Myers; 5ta. Edición, 1998
- "Administración Financiera Corporativa" Douglas R. Emery, John D. Finnerty; 1ra. Edición, 2000
- "Introducción a Contabilidad Financiera" Horngren, Sundem, Elliot; 5ta. Edición, 1994
- "Contabilidad de Costos: Un enfoque Gerencial" Horngren, Foster, Datar; 8va. Edición, 1994
- "Preparación y Evaluación de Proyectos" Nassir Sapag Chain, Reinaldo Sapag Chain; 3ra. Edición, 1995
- "Evaluación de Proyectos de Inversión en la Empresa" Nassir Sapag Chain; 1ra. Edición, 2001

Documentos:

- "Boletín del Bambú en Chile" Boletín Informativo #4, Enero del 2003.
- "Bamboo Charcoal making by simple and common tools" Hidecy Mizoguchi, Charcoal Maker.
- "Producción y Caracterización de Carbón Vegetal de Especies y Variedades de Bambú" José Octavio Brito, Mario Tomazello Filho, Antonio Luis de Barros

Entrevistas:

- Arq. Jorge Morán, Co-representante de INBAR en el Ecuador.
- Ing. Agr. Carmen Guñay, INBAR.
- Ing. Civ. Antonio Encalada
- Ing. Ind. Jorge Luna

Internet:

- Página Web de La Corporación Andina de Fomento (CAF)
- Página Web de la Red Internacional del Bambú y Ratán (INBAR):
<http://www.inba.org.cn/>
- <http://www.inbar.int/guaduaangustifoliaguznay.doc>
- <http://www.bamboocharcoal.com>
- <http://www.acsmedioambiente.com/LoNuevo/INTRODUCCION A LOS CARBONES ACTIVADOS.htm>
- <http://www.fao.org/docrep/x5595s/X5595S02.htm>
- <http://www.carboneralasierra.com.mx/>
- http://users.skynet.be/mariela.tadla/carbonizacion/es/carb_es2.html
- <http://www.browser-srl.com.ar/carbomadera>.
- <http://www.velvitoil.com/Charmake.htm>
- <http://www.goodnewsindia.com/Pages/content/discovery/karve.html>
- http://etrade.kitakyutechnoctr.co.jp/en/seeds/kitakyu/e_104.html
- www.bambubrasileiro.com
- <http://www.unet.edu.ve/~frey/varios/decinv/Revista/1988/9.html>
- <http://cabierta.uchile.cl/revista/8/cineticos1.html>
- <http://www.brasilac.com.br/deltave.html>

ÍNDICE DE ANEXOS

ANÁLISIS DEL MERCADO

Anexo 2.3

Importaciones de Europeas de Carbón Vegetal

Anexo 2.4

Importaciones Japonesas de Carbón Vegetal

Anexo 2.5

Importaciones de Carbón Vegetal de Estados Unidos y Latinoamérica

Anexo 2.6

Contactos Comerciales

PRODUCCIÓN DE CARBÓN VEGETAL A PARTIR DEL BAMBÚ

Anexo 3.1.7

Producción de Caña Guadúa Angustifolia

Anexo 3.1.8

Diseño y Construcción de un Horno Media Naranja Argentino

INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

Anexo 4.2.2

Tabla de Amortización

Anexo 4.3

Tabla del Presupuesto de Producción y Ventas del Carbón de Bambú

Anexo 4.4.1

Tabla de la Depreciación

Anexo 4.4.2

Tabla de los Gastos Administrativos

Anexo 4.4.2.f

Costo de Sacas y Fletes

EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA

Anexo 5.1

Estado de Pérdidas y Ganancias

Anexo 5.2

Flujo de Efectivo

Anexo 5.3

Balance General

Anexo 5.4.1

Cálculo del WACC

Anexo 5.5

Cálculo del VAN y la TIR

Anexo 5.6

Índices Financieros

Anexo 5.7

Punto de Equilibrio

ANEXO 3.1.8

CONSTRUCCION Y FUNCIONAMIENTO DE UN HORNO ARGENTINO MEDIA-NARANJA

Este horno es semiesférico con un diámetro que varia entre 5 y 7,5 m. La capacidad y el ciclo de tiempos varía con los diámetros en la siguiente forma:

Diámetro (m)	Volumen bruto (M3)	Ciclo de tiempo (días)
5,0	32	7 - 8
6,0	56	8 - 10
7,0	90	15 - 17
7,5	110	17

Un horno de 6 m de diámetro requiere alrededor de 6.000 ladrillos de 0,24 x 0,12 x 0,06 m.

La capacidad de carga real es menor del volumen bruto, debido a la forma esférica. Un horno de 7 m tiene una capacidad práctica de carga de alrededor de 50 toneladas de madera. La relación es algo inferior en los hornos más chicos.

El diámetro formado más comúnmente es de alrededor de 7m. Los porcentajes de rendimiento varían, pero son típicos los de 4,5 a 6 toneladas de caña por una tonelada de carbón vegetal.

Preparación del sitio

Para una batería de 10-14 hornos se requiere un espacio limpio de 4.000-5,000 m². El sitio sobre el cual se construirá el horno debe ser levemente compactado y luego rellenado para llevarlo al nivel general del sitio, para hacer que el agua drene fácilmente lejos del horno.

Armado de los ladrillos

Clavar una estaca en el centro del horno que se va a construir, dejándola sobresalir alrededor de 30 cm. Unir a la punta de la estaca por medio de una

cinta de cuero, una vara liviana de madera como radio, cuyo largo está dimensionado en función del diámetro deseado. Clavar en la extremidad de la vara un clavo robusto para que funcione como exacto punto de medición para asentar cada ladrillo.

El cimientto del horno se levanta en una trinchera circular, marcada de acuerdo con la vara radial. El surco es de 1,30 m de profundidad y suficientemente ancho para permitir asentar un cimientto cuyo ancho es igual al largo de un ladrillo y de tres cursos de alto. Hacer que los cimienttos sean de 0,45 m de ancho debajo de las dos puertas para asegurar una base firme.

Los ladrillos se asientan sobre una argamasa de barro hecha con arcilla, arena y carbonilla fina. La argamasa debe ser firme y fuerte cuando se seca sin escamarse, ni formar rajadas por encogimiento. Tratar que las juntas no sean espesas, porque si no el horno no es ni fuerte ni duradero.

Asentar el primer curso de ladrillos al nivel del suelo, alrededor del horno usando la vara radial, para mantener el diámetro interno correcto. Las tres hileras inferiores arriba de los cimienttos son de doble espesor, todo alrededor de la pared.

Dejar 12 bocas de aire al nivel del suelo regularmente distanciadas, siendo cada apertura de alrededor de 0,07 m cuadrada.

Luego, comenzando por cada extremidad de un diámetro en ángulo recto con el eje de las puertas, comenzar, a partir de este momento, dejar sobresalir ladrillos en el anillo externo, construyéndose en esta forma una pared de doble espesor, para reforzar el horno alrededor de cada puerta. La pared principal del horno es de espesor simple.

Cuidar, a medida que la pared del horno llega a su tope, de colocar cada ladrillo bien próximo a su vecino, haciendo que las juntas sean lo más delgadas posibles para que cada vuelta de ladrillos sea apretada, y que los ladrillos no

puedan caer por la pérdida de argamasa en el momento en que el horno comienza a funcionar.

En la parte alta del horno dejar una apertura circular, o "chimenea" de un diámetro de alrededor de 0,20 m. Esta apertura es para el encendido y para hacer que el humo y los vapores salgan durante la carbonización.

Antes del uso, debe dejarse que el horno se seque durante alrededor de dos a tres semanas. El curado y el secado de las paredes del horno y del piso de tierra se completa en el curso de las primeras tres o cuatro hornadas. Las rajaduras y paros en los ladrillos comienzan a llenarse con alquitrán y, al mismo tiempo, se empieza a tener un rendimiento menor en carbón vegetal, debido a las filtraciones de aire y al calor extra, necesario para secar el piso y las paredes de ladrillo.

Toda rajadura que aparezca en las paredes del horno debe ser inmediatamente rellenada con lechada de arcilla y deberá reemplazarse cada ladrillo suelto o defectuoso. Ello es importante durante la vida inicial del horno pero es también necesario inspeccionar y reparar después de cada hornada, para asegurar al horno una larga vida útil.

Reforzar el arco de las puertas del horno en manera adecuada, ya que están expuestas a golpes cuando se carga el horno con madera. Puede colocarse un poste de hierro o de madera a cada costado de la puerta, no adherido a la pared del horno, para absorber todo golpe accidental que hubiese durante las operaciones de carga.

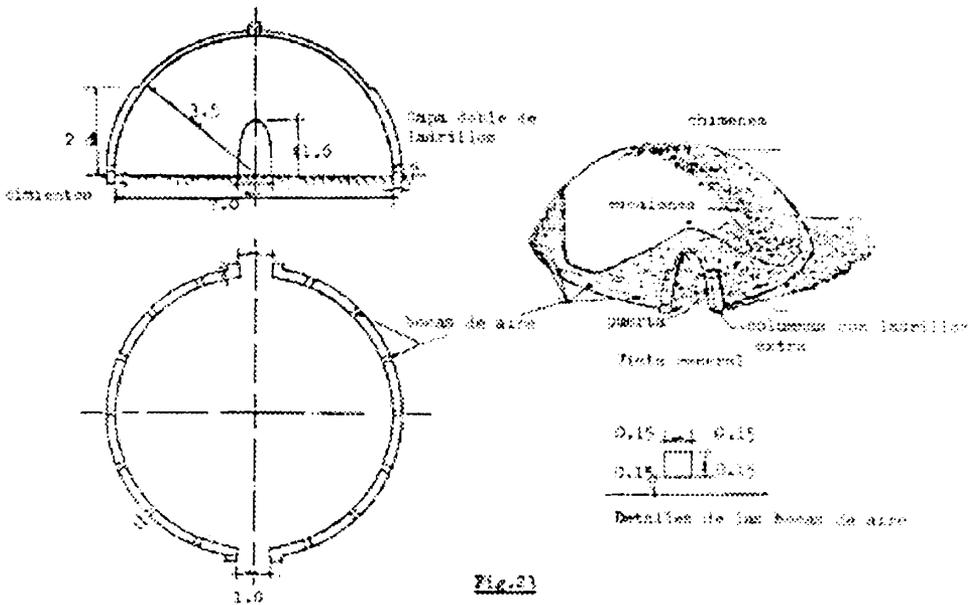


Fig. 21

Diseño y construcción

Este horno se construye totalmente con ladrillos. Se usan como argamasa, el polvo de carbón (carbonilla) vegetal y barro, por lo general sin soportes de hierro o acero en ningún lugar. La forma es semiesférica, de un diámetro de alrededor de 6 m (varía de 5 a 7 m). La medida de los ladrillos es de 0,24 m x 0,12 m x 0,06 m, siendo necesario, para construir un horno, una cantidad total de 5,500 a 6,000 ladrillos, teniendo en cuenta las roturas durante la construcción.

El horno tiene dos puertas, diametralmente opuestas una de la otra. La línea de las puertas debe ser perpendicular a la dirección de los vientos predominantes. La altura de cada puerta es de 160 - 170 cm, siendo el ancho en la base de 1,10 m y de 0,70 m en la parte superior. Se usa una puerta para cargar el horno con caña, mientras que la otra se usa para descarga del carbón vegetal. Las puertas del horno se cierran con ladrillos, que se levantan después de completar la carga y ambas se abren cuando ha terminado la carbonización. Se trata de una operación sencilla, que se repite cada vez que se carga la carbonera, que consiste simplemente en colocar un ladrillo sobre otro y recubrir luego con barro.

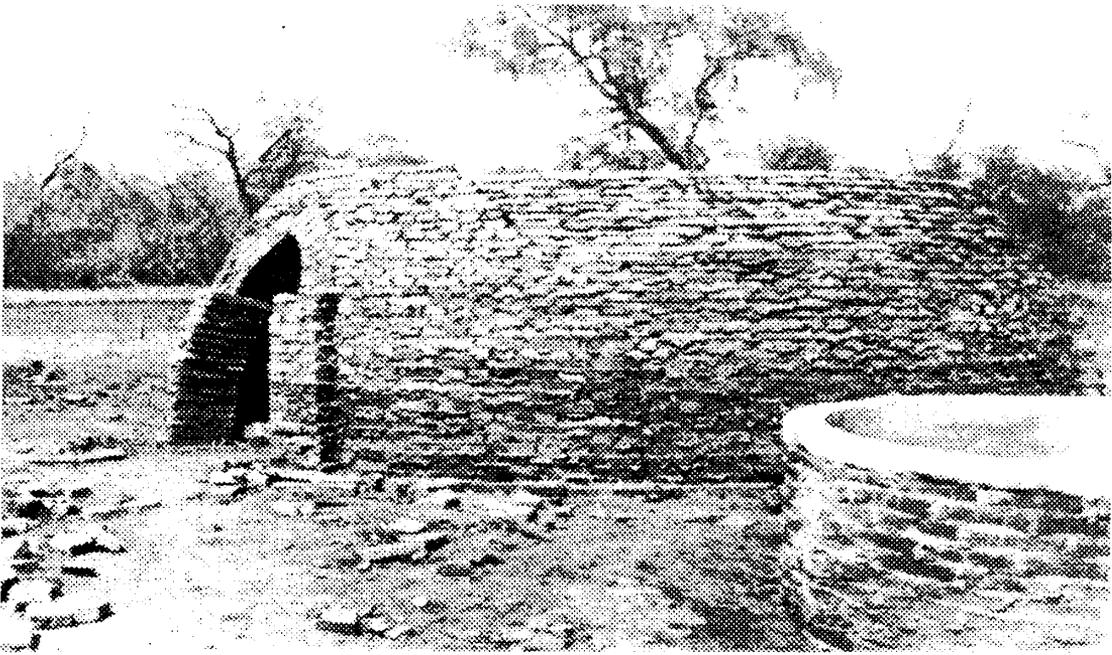


Una carbonera media naranja apenas terminada. Observar el refuerzo del arco de la puerta para evitar daños al horno durante la carga y la descarga. Observar como se entrecruzan los ladrillos en un espesor doble alrededor de la puerta, comparado con la pared de un solo espesor como se observa en la esquina superior derecha. Argentina. Foto J. Bim.

Se usan alrededor de 100 ladrillos por puerta y pueden volverse a usar hasta que se rompan por el manipuleo. La parte superior del horno tiene un agujero (llamado "chimenea") de alrededor de 0,22 a 0,25 m de diámetro. Alrededor de la base, en el nivel del suelo, hay diez agujeros regularmente distribuidos (0,06 m de altura x 0,12 m de ancho). Estos agujeros son las bocas de aire y la chimenea permite la salida del humo. El cimientado del horno consiste en una doble fila de ladrillos, alto tres estratos asentados con argamasa de barro.



El horno es semiesférico, con dos puertas puestas para facilitar la carga y descarga y para ventilar. El caparazón es mayormente de un solo estrato de ladrillos con una doble fila alrededor de cada puerta. Son comunes a cada costado de las puertas columnas adicionales de ladrillos. Se requieren alrededor de 6,000 ladrillos comunes hechos a mano, asentados con argamasa de barro, mezclado con polvo de carbón.



Horno media naranja parcialmente completado y tanque de depósito de agua completado. Observar el entrelace de ladrillos en la parte de la pared de doble espesor y la forma como se asientan los ladrillos en las partes donde el espesor es simple. Argentina. Foto J.Bim.

ANEXO 3.17

PRODUCCION DE CANA GUADUA

	Año 1 2005	Año 2 2006	Año 3 2007	Año 4 2008	Año 5 2009	Año 6 2010	Año 7 2011	Año 8 2012	Año 9 2013	Año 10 2014	Año 11 2015	Año 12 2016	Año 13 2017	Año 14 2018	Año 15 2019	Año 16 2020	Año 17 2021	Año 18 2022	Año 19 2023	Año 20 2024
Producción Total	-	-	-	-	120 000	123 600	127 061	130 364	133 493	136 430	139 159	141 963	143 930	145 945	147 686	149 173	150 367	151 269	151 874	152 178
40% aprovechable	-	-	-	-	48 000	49 440	50 824	52 146	53 397	54 572	55 663	56 665	57 572	58 378	59 079	59 689	60 147	60 508	60 750	60 871
60% año anterior	-	-	-	-	-	72 000	74 160	75 236	78 219	80 096	81 858	83 495	84 998	85 358	87 567	88 618	89 504	90 220	90 761	91 124
Canas disponibles para proceso de carbonización	-	-	-	-	48 000	121 440	124 984	128 382	131 616	134 668	137 521	140 161	142 570	144 736	146 646	148 267	149 651	150 728	151 511	151 996

ANEXO 4.2.2

DATOS	
Préstamo	350.000
Tasa Interés Semestral	7%
Tasa Interés Anual	15%
Plazo Semestres	20
Pagos a partir 5to Año	71.974
Periodo de Gracia	10 Semestres

TABLA DE AMORTIZACION								
Años	Semestres	Pago Semestral	Pago Anual	Interés Semestral	Interés Anual	Amortización Semestral	Amortización Anual	Saldo
2005	1	25.333,19		25.333,19		-		350.000,00
	2	25.333,19	50.666,37	25.333,19	50.666,37	-	-	350.000,00
2006	3	25.333,19		25.333,19		-		350.000,00
	4	25.333,19	50.666,37	25.333,19	50.666,37	-	-	350.000,00
2007	5	25.333,19		25.333,19		-		350.000,00
	6	25.333,19	50.666,37	25.333,19	50.666,37	-	-	350.000,00
2008	7	25.333,19		25.333,19		-		350.000,00
	8	25.333,19	50.666,37	25.333,19	50.666,37	-	-	350.000,00
2009	9	25.333,19		25.333,19		-		350.000,00
	10	25.333,19	50.666,37	25.333,19	50.666,37	-	-	350.000,00
2010	11	50.381,89		25.333,19		25.048,70		324.951,30
	12	50.381,89	100.763,78	23.520,15	48.853,33	26.861,74	51.910,44	298.089,56
2011	13	50.381,89		21.575,88		28.806,01		269.283,55
	14	50.381,89	100.763,78	19.490,89	41.066,77	30.891,00	59.697,01	238.392,55
2012	15	50.381,89		17.254,98		33.126,91		205.265,64
	16	50.381,89	100.763,78	14.857,24	32.112,21	35.524,65	68.651,56	169.740,99
2013	17	50.381,89		12.285,94		38.095,95		131.645,04
	18	50.381,89	100.763,78	9.528,54	21.814,48	40.853,35	78.949,30	90.791,69
2014	19	50.381,89		6.571,55		43.810,34		46.981,35
	20	50.381,89	100.763,78	3.400,54	9.972,09	46.981,35	90.791,69	-
						407.150,73		350.000,00

ANEXO 1.3
 PRODUCCIÓN DE CARBÓN DE BAMBU

	Año 1 2005	Año 2 2006	Año 3 2007	Año 4 2008	Año 5 2009	Año 6 2010	Año 7 2011	Año 8 2012	Año 9 2013	Año 10 2014	Año 11 2015	Año 12 2016	Año 13 2017	Año 14 2018	Año 15 2019	Año 16 2020	Año 17 2021	Año 18 2022	Año 19 2023	Año 20 2024
Producción Total	-	-	-	-	120 000	123 600	127 081	130 984	133 493	136 430	139 158	141 693	143 930	145 945	147 696	149 173	150 367	151 269	151 874	152 178
40% recuperable	-	-	-	-	48 000	49 440	50 824	52 146	53 397	54 572	55 663	56 685	57 572	58 318	59 079	59 669	60 147	60 508	60 750	60 871
60% año anterior	-	-	-	-	-	72 000	74 160	78 238	78 219	80 096	81 858	83 495	84 998	86 358	87 567	88 618	89 504	90 220	90 781	91 124
Costos disponibles para Cartera de m	-	-	-	-	48 000	121 440	124 984	128 982	131 616	134 668	137 521	140 161	142 570	144 736	146 646	148 287	149 651	150 728	151 511	151 996
Costos de m	-	-	-	-	192 000	485 780	489 937	489 937	526 464	536 671	550 086	560 842	570 280	578 944	586 582	593 149	598 603	602 911	605 044	607 992
Costos de m	-	-	-	-	2 112	5 343	5 488	5 648	5 791	5 925	6 051	6 167	6 273	6 368	6 452	6 525	6 585	6 632	6 686	6 698
Total Costos (m)	-	-	-	-	194 112	491 123	495 425	495 585	532 255	542 593	556 137	567 009	576 553	585 312	593 034	599 674	605 188	609 543	611 730	614 690
Ingresos por Ventas	-	-	-	-	190 000,00	480 000,00	484 371,31	508 293,84	521 198,88	533 284,73	544 584,80	555 035,94	564 577,49	573 154,78	580 716,58	587 217,27	592 616,87	598 081,44	598 983,31	601 902,39

ANEXO 4.4.2

GASTOS ADMINISTRATIVOS

	Año 1 2006	Año 2 2006	Año 3 2007	Año 4 2008	Año 5 2009	Año 6 2010	Año 7 2011	Año 8 2012	Año 9 2013	Año 10 2014	Año 11 2015	Año 12 2016	Año 13 2017	Año 14 2018	Año 15 2019	Año 16 2020	Año 17 2021	Año 18 2022	Año 19 2023	Año 20 2024
Materia Prima																				
Chusques	12 000.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fertilizantes	1 348.20	889.20	574.20	315.00	574.20	-	-	574.20	-	574.20	-	574.20	-	574.20	-	574.20	-	574.20	-	574.20
Subtotal	13 348.20	889.20	574.20	315.00	574.20			574.20												
Fijos																				
Jornaleros	12 000.00	4 500.00	2 250.00	2 250.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00
Administrador	12 000.00	12 000.00	12 000.00	12 000.00	12 000.00	12 000.00	12 000.00	12 000.00	12 000.00	12 000.00	12 000.00	12 000.00	12 000.00	12 000.00	12 000.00	12 000.00	12 000.00	12 000.00	12 000.00	12 000.00
Guardianes	2 400.00	2 400.00	2 400.00	2 400.00	2 400.00	2 400.00	2 400.00	2 400.00	2 400.00	2 400.00	2 400.00	2 400.00	2 400.00	2 400.00	2 400.00	2 400.00	2 400.00	2 400.00	2 400.00	2 400.00
Carboneros	-	-	-	-	8 800.00	7 800.00	7 800.00	7 800.00	7 800.00	7 800.00	7 800.00	7 800.00	7 800.00	7 800.00	7 800.00	7 800.00	7 800.00	7 800.00	7 800.00	7 800.00
Chofer del camión	-	-	-	-	1 800.00	1 800.00	1 800.00	1 800.00	1 800.00	1 800.00	1 800.00	1 800.00	1 800.00	1 800.00	1 800.00	1 800.00	1 800.00	1 800.00	1 800.00	1 800.00
Fletes	-	-	-	-	5 787.38	14 591.48	15 017.35	15 425.82	15 814.15	16 180.88	16 523.73	16 840.83	17 130.34	17 390.59	17 620.03	17 817.28	17 981.11	18 110.51	18 204.83	18 262.85
Luz	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00
Ague	3 200.00	3 200.00	3 200.00	3 200.00	3 800.00	3 800.00	3 800.00	3 800.00	3 800.00	3 800.00	3 800.00	3 800.00	3 800.00	3 800.00	3 800.00	3 800.00	3 800.00	3 800.00	3 800.00	3 800.00
Gasolina para el camión	-	-	-	-	3 000.00	3 000.00	3 000.00	3 000.00	3 000.00	3 000.00	3 000.00	3 000.00	3 000.00	3 000.00	3 000.00	3 000.00	3 000.00	3 000.00	3 000.00	3 000.00
Cañer	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00
Depreciación	1 703.47	1 703.47	1 703.47	1 489.02	8 593.02	8 019.00	8 019.00	8 019.00	8 019.00	1 755.00	1 755.00	1 755.00	1 755.00	1 755.00	1 755.00	1 755.00	1 755.00	1 755.00	1 755.00	1 755.00
Subtotal	32 553.47	24 453.47	22 203.47	21 989.02	96 810.40	102 090.48	102 486.38	102 894.82	103 293.18	97 366.86	97 728.73	98 048.83	98 336.34	98 595.59	98 826.03	99 022.26	99 186.11	99 316.61	99 408.83	99 487.86
Materiales																				
Baldes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mascareñas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Extintor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guantes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sacas	-	-	-	-	1 218.46	3 082.71	3 172.88	3 258.93	3 341.02	3 418.49	3 490.93	3 557.92	3 619.09	3 674.07	3 722.54	3 764.21	3 798.83	3 828.16	3 846.05	3 858.35
Subtotal	756.37				1 218.46	3 082.71	3 172.88	3 258.93	3 341.02	3 418.49	3 490.93	3 557.92	3 619.09	3 674.07	3 722.54	3 764.21	3 798.83	3 828.16	3 846.05	3 858.35
Otros																				
Linterna	10.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Escopeta	40.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carpeta	5.82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resmas	10.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	300.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subtotal	366.20																			
Total Gastos Administrativos	47 023.24	25 342.67	22 777.87	22 284.02	97 403.06	106 143.19	106 659.03	106 127.75	106 624.17	101 378.85	101 219.66	102 177.95	101 954.43	102 843.86	102 547.58	103 360.89	102 984.94	103 715.87	103 256.88	103 900.40

ANEXO 4.2.F

	Año 1 2005	Año 2 2006	Año 3 2007	Año 4 2008	Año 5 2009	Año 6 2010	Año 7 2011	Año 8 2012	Año 9 2013	Año 10 2014	Año 11 2015	Año 12 2016	Año 13 2017	Año 14 2018	Año 15 2019	Año 16 2020	Año 17 2021	Año 18 2022	Año 19 2023	Año 20 2024
Producción Total	-	-	-	-	120 000	123 600	127 051	120 364	123 423	126 420	129 159	141 663	142 920	146 945	147 056	149 123	150 267	151 268	151 924	152 178
Costo de producción	-	-	-	-	48 000	48 440	50 824	52 466	52 389	54 032	54 849	56 662	57 447	58 245	59 043	59 848	60 647	61 447	62 246	63 044
Costos disponibles para proceso de carbonización	-	-	-	-	48 000	72 000	74 160	76 236	78 219	80 056	81 928	83 452	84 936	86 358	87 567	88 918	89 804	90 220	90 701	91 124
Costos de 6m	-	-	-	-	48 000	121 440	124 984	128 382	131 616	134 668	137 521	140 161	142 570	144 736	146 646	148 287	149 651	150 728	151 511	151 986
Pago en Burs	-	-	-	-	182 000	485 760	489 837	513 529	526 464	538 671	550 086	560 542	570 280	578 944	586 582	593 149	598 603	602 911	606 044	607 982
Total Carbon (Tn)	-	-	-	-	4 224 000	10 988 720	10 988 820	11 297 636	11 582 197	11 850 772	12 101 884	12 324 125	12 546 167	12 739 773	12 904 813	13 049 273	13 169 264	13 264 032	13 332 987	13 375 607
Ingresos por Ventas	-	-	-	-	180 080	480 902	494 938	508 384	521 199	533 285	544 585	555 036	564 577	573 155	580 717	587 217	592 817	598 881	599 984	601 902
# Finas	-	-	-	-	16	41	42	43	45	48	47	47	48	49	50	50	51	51	51	51
Costo Fines	-	-	-	-	5,787,38	14,591,48	15,017,35	15,425,82	15,814,15	16,180,88	16,523,73	16,840,83	17,120,34	17,390,59	17,620,03	17,817,28	17,981,11	18,110,51	18,204,83	18,262,85
# Saca	-	-	-	-	4,092	10,276	10,576	10,863	11,137	11,395	11,638	11,860	12,064	12,247	12,408	12,547	12,663	12,754	12,820	12,861
Costo Saca	-	-	-	-	1,218,48	3,082,71	3,172,88	3,258,83	3,341,02	3,418,49	3,490,93	3,557,82	3,619,09	3,674,07	3,722,54	3,764,21	3,798,83	3,826,16	3,848,05	3,868,25

ANEXO 5.1

ESTADO DE RESULTADOS

	Año 1 2005	Año 2 2006	Año 3 2007	Año 4 2008	Año 5 2009	Año 6 2010	Año 7 2011	Año 8 2012	Año 9 2013	Año 10 2014	Año 11 2015	Año 12 2016	Año 13 2017	Año 14 2018	Año 15 2019	Año 16 2020	Año 17 2021	Año 18 2022	Año 19 2023	Año 20 2024	
Venta de Carbón	-	-	-	-	190.080,00	480.902,40	494.937,91	508.393,64	521.198,88	533.284,75	544.584,80	555.035,64	564.577,49	573.154,76	580.716,59	587.217,27	592.616,87	596.881,44	599.983,51	601.902,30	
Ventas Netas	-	-	-	-	190.080,00	480.902,40	494.937,91	508.393,64	521.198,88	533.284,75	544.584,80	555.035,64	564.577,49	573.154,76	580.716,59	587.217,27	592.616,87	596.881,44	599.983,51	601.902,30	
Costo de Ventas	-	-	-	-	214.830,65	105.143,19	105.659,03	106.727,75	106.624,17	101.378,55	101.219,66	102.177,95	101.954,43	102.843,86	102.547,58	103.360,69	102.984,94	103.715,87	103.255,68	103.900,40	
Total Costo Ventas	-	-	-	-	214.830,65	105.143,19	105.659,03	106.727,75	106.624,17	101.378,55	101.219,66	102.177,95	101.954,43	102.843,86	102.547,58	103.360,69	102.984,94	103.715,87	103.255,68	103.900,40	
Utilidad Bruta	-	-	-	-	-24.750,65	375.759,21	389.278,88	401.665,89	414.574,71	431.906,19	443.365,15	452.857,70	462.623,07	470.310,90	478.169,00	483.856,58	488.631,93	493.165,57	496.727,83	498.001,81	
Gastos Administrativos	47.023,24	25.342,67	22.777,67	22.284,02	67.403,06	105.143,19	105.659,03	106.727,75	106.624,17	101.378,55	101.219,66	102.177,95	101.954,43	102.843,86	102.547,58	103.360,69	102.984,94	103.715,87	103.255,68	103.900,40	
Gastos de Ventas	-	-	-	-	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00
Total Gastos Operacionales	47.023,24	25.342,67	22.777,67	22.284,02	103.403,06	111.143,19	111.659,03	112.727,75	112.624,17	107.378,55	107.219,66	108.177,95	107.954,43	108.843,86	108.547,58	109.360,69	108.984,94	109.715,87	109.255,68	109.900,40	
Utilidad Operacional	-47.023,24	-25.342,67	-22.777,67	-22.284,02	-128.153,72	264.616,02	277.619,86	288.938,13	301.950,54	324.527,64	336.145,49	344.679,75	354.668,64	361.467,04	369.621,43	374.495,89	380.646,99	383.449,70	387.472,16	388.101,51	
Ingresos Intereses	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Otros Ingresos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Total Otros Ingresos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Gastos Intereses LP	50.666,37	50.666,37	50.666,37	50.666,37	50.666,37	48.853,33	41.066,77	32.112,21	21.814,48	9.972,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Otros Egresos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Total Otros Egresos	50.666,37	50.666,37	50.666,37	50.666,37	50.666,37	48.853,33	41.066,77	32.112,21	21.814,48	9.972,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Utilidad antes de Impuestos	-97.689,61	-76.009,04	-73.444,04	-72.950,39	-178.820,09	215.762,69	236.553,09	256.825,92	280.136,05	314.555,55	326.145,49	344.679,75	354.668,64	361.467,04	369.621,43	374.495,89	380.646,99	383.449,70	387.472,16	388.101,51	
Impuesto a la Renta	-	-	-	-	-	53.940,67	59.136,27	64.206,48	70.034,01	78.638,89	84.036,37	86.169,94	88.667,16	90.366,76	92.405,36	93.623,97	95.167,75	95.862,43	96.868,04	97.025,38	
Utilidad Neta	-97.689,61	-76.009,04	-73.444,04	-72.950,39	-178.820,09	161.822,01	177.414,82	192.619,44	210.102,04	235.916,67	252.109,12	258.509,81	266.001,48	271.100,28	277.216,07	280.871,92	285.485,24	287.587,26	290.604,12	291.076,13	

ANEXO 5.2

FLUJO DE EFECTIVO

	Año 1 2005	Año 2 2006	Año 3 2007	Año 4 2008	Año 5 2009	Año 6 2010	Año 7 2011	Año 8 2012	Año 9 2013	Año 10 2014	Año 11 2015	Año 12 2016	Año 13 2017	Año 14 2018	Año 15 2019	Año 16 2020	Año 17 2021	Año 18 2022	Año 19 2023	Año 20 2024	
Venta de Carbón	-	-	-	-	190 080 00	480 902 40	484 937 91	508 393 84	521 198 88	533 284 75	544 584 80	555 035 84	564 577 49	573 154 78	580 716 58	587 217 27	592 816 87	596 881 44	599 983 51	601 902 30	
Costo de Ventas	-	-	-	-	214 830 85	105 143 19	105 659 03	108 727 75	109 824 17	101 378 55	101 219 88	102 177 95	101 954 43	102 843 88	102 547 58	103 360 69	102 984 84	103 715 87	103 255 68	103 900 40	
Gastos Administrativos	45 319,77	23 639 20	21 074,20	20 815 00	88 810 05	97 124 19	97 840 03	98 708 75	98 805 17	99 823 55	99 484 88	100 422 95	100 999 43	101 088 86	100 792 58	101 805 69	101 229 94	101 960 87	101 500 68	102 145 40	
Gastos de Ventas	-	-	-	-	8 000 00	8 000 00	8 000 00	8 000 00	8 000 00	8 000 00	8 000 00	8 000 00	8 000 00	8 000 00	8 000 00	8 000 00	8 000 00	8 000 00	8 000 00	8 000 00	8 000 00
Gastos intereses L/P	50 888 37	50 888 37	50 888 37	50 888 37	50 888 37	48 853 33	41 066 77	32 112 21	21 814 48	9 972 09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Depreciación	1 703 47	1 703 47	1 703 47	1 489 02	8 593 02	8 019 00	8 019 00	8 019 00	8 019 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	
Utilidad antes de impuestos	-97 889,61	-76 009 04	-73 444,04	-72 950 39	-178 820 09	215 762 89	236 553 09	256 825 92	280 138 05	314 555 55	336 145 49	344 679 75	354 668 64	361 467 04	369 621 43	374 495 89	380 646 99	383 449 70	387 472 16	388 101 51	
Impuesto a la Renta	-	-	-	-	-	53 940 67	59 138 27	64 206 48	70 034 01	78 638 89	84 036 37	86 169 94	88 667 16	90 366 76	92 405 36	93 823 97	95 161 75	95 862 43	96 888 04	97 025 38	
Utilidad Neta	-97 889,61	-76 009 04	-73 444,04	-72 950 39	-178 820 09	161 822 01	177 414 82	192 819 44	210 102 04	235 916 67	252 109 12	258 509 81	266 001 48	271 100 28	277 216 07	280 871 92	285 485 24	287 587 28	290 604 12	291 078 13	
Depreciación	1 703 47	1 703 47	1 703 47	1 489 02	8 593 02	8 019 00	8 019 00	8 019 00	8 019 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	
Inversión Inicial	222 259 58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Inversión en Aumento de Activos Fijos	-	-	-	-	48 520 00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Inversión en Capital de Trabajo	137 740,42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Préstamo	350 000 00	-	-	-	-	51 910 44	59 697 01	68 651 56	78 949 30	90 791 69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Amortización de la Deuda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Flujo de Efectivo	95 986,14	-74 305 57	-71 740,57	-71 481 37	-218 747 07	117 930 57	125 736 61	131 986 88	139 171 75	146 879 98	253 864 12	260 264 81	267 756 48	272 855 28	278 971 07	282 626 92	287 240 24	289 342 28	292 359 12	292 831 13	

ANEXO 3

BALANCE GENERAL

ACTIVOS	Año 1 2005	Año 2 2006	Año 3 2007	Año 4 2008	Año 5 2009	Año 6 2010	Año 7 2011	Año 8 2012	Año 9 2013	Año 10 2014	Año 11 2015	Año 12 2016	Año 13 2017	Año 14 2018	Año 15 2019	Año 16 2020	Año 17 2021	Año 18 2022	Año 19 2023	Año 20 2024
Activos Circulantes																				
Efectivo	127,741.22	151,124.46	155,392.93	157,355.60	11,558.91	308,309.57	272,224.36	226,796.43	173,348.73	110,126.67	128,074.12	136,229.81	145,476.48	152,330.28	160,201.07	165,611.92	171,980.24	175,857.28	180,609.12	182,836.13
Activos Fijos																				
Terrenos	109,800.00	109,800.00	109,800.00	109,800.00	109,800.00	109,800.00	109,800.00	109,800.00	109,800.00	109,800.00	109,800.00	109,800.00	109,800.00	109,800.00	109,800.00	109,800.00	109,800.00	109,800.00	109,800.00	109,800.00
Edificios	17,900.00	17,900.00	17,900.00	17,900.00	35,100.00	35,100.00	35,100.00	35,100.00	35,100.00	35,100.00	35,100.00	35,100.00	35,100.00	35,100.00	35,100.00	35,100.00	35,100.00	35,100.00	35,100.00	35,100.00
Muebles y Férreos	3,573.44	3,573.44	3,573.44	3,573.44	3,573.44	3,573.44	3,573.44	3,573.44	3,573.44	3,573.44	3,573.44	3,573.44	3,573.44	3,573.44	3,573.44	3,573.44	3,573.44	3,573.44	3,573.44	3,573.44
Autos	-	-	-	-	31,320.00	31,320.00	31,320.00	31,320.00	31,320.00	31,320.00	31,320.00	31,320.00	31,320.00	31,320.00	31,320.00	31,320.00	31,320.00	31,320.00	31,320.00	31,320.00
Depreciación Acumulada	-	3,406.94	5,110.41	6,578.42	15,172.44	23,191.44	31,210.44	39,229.44	47,248.44	49,003.44	50,758.44	52,513.44	54,268.44	56,023.44	57,778.44	59,533.44	61,288.44	63,043.44	64,798.44	66,553.44
Total Activos	267,310.38	278,990.96	281,666.96	282,048.61	178,179.91	464,911.67	420,807.36	367,360.43	306,893.73	240,916.67	267,109.12	263,509.81	271,001.48	276,100.28	282,216.07	286,871.92	290,486.24	292,587.28	296,604.12	298,076.13
PASIVOS																				
Cargos por Pagar	350,000.00	350,000.00	350,000.00	350,000.00	350,000.00	298,089.56	238,392.55	169,740.99	90,791.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Pasivos	350,000.00	350,000.00	350,000.00	350,000.00	350,000.00	298,089.56	238,392.55	169,740.99	90,791.69	-										
PATRIMONIO																				
Capital	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00
Reserva para Retiro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Evaluación	-78,009.04	-73,444.04	-72,950.39	-178,820.09	161,822.01	177,414.82	192,619.44	210,102.04	235,916.67	252,109.12	258,509.81	266,001.48	271,100.28	277,216.07	280,871.92	285,486.24	287,587.28	290,604.12	291,076.13	
Total Pasivo + Patrimonio	267,310.38	278,990.96	281,666.96	282,048.61	178,179.91	464,911.67	420,807.36	367,360.43	306,893.73	240,916.67	267,109.12	263,509.81	271,001.48	276,100.28	282,216.07	286,871.92	290,486.24	292,587.28	296,604.12	298,076.13

ANEXO 5.4.1

Cálculo del WACC

Inversión Inicial	Valor
Efectivo	127.740,42
Activo Fijo	131.273,44
Gastos Operacionales	45.319,77
Intereses	50.666,37
Total Financiamiento	355.000,00

Aporte de Capital	5.000,00
--------------------------	-----------------

Condición de Financiamiento	
Deuda a Largo Plazo	98,59%
Capital	1,41%

Estructura de Capital	Tasa	
Deuda a Largo Plazo	15%	349.994,50
Capital		5.005,50
Total		355.000,00

WACC ($Wd \cdot Kd \cdot (1-t) + (We \cdot Rp)$)	
Porcentaje de Deuda sobre Financiamiento (Wd)	98,59%
Tasa de Financiamiento (Kd)	15%
Tasa de Interés Corporativa (t)	25%
Porcentaje de Capital sobre Financiamiento (We)	1,41%
Tasa Riesgo País (Rp)*	7,08%
WACC	11,19%

* Al 29 de enero del 2004

ANEXO 5.5.

FACTIBILIDAD PRIVADA TIR, VAN

	Año 1 2005	Año 2 2006	Año 3 2007	Año 4 2008	Año 5 2009	Año 6 2010	Año 7 2011	Año 8 2012	Año 9 2013	Año 10 2014	Año 11 2015	Año 12 2016	Año 13 2017	Año 14 2018	Año 15 2019	Año 16 2020	Año 17 2021	Año 18 2022	Año 19 2023	Año 20 2024
Venta de Carbón	-	-	-	-	190 080 00	480 902 40	494 937 91	508 393 64	521 198 88	533 284 75	544 584 80	555 035 64	564 577 49	573 154 76	580 716 58	587 217 27	592 616 87	596 881 44	599 983 51	601 802 30
Costo de Ventas	-	-	-	-	214 830 65	105 143 19	105 659 03	106 727 75	106 624 17	101 378 55	101 219 65	102 177 95	101 954 43	102 843 86	102 547 58	103 360 69	102 984 94	103 715 87	103 255 68	103 900 40
Gastos Administrativos	45 319.77	23 639 20	21 074.20	20 815 00	88 810 05	97 124 19	97 640 03	98 708 75	98 805 17	99 623 55	99 464 65	100 422 95	100 199 43	101 088 86	100 792 58	101 805 69	101 229 94	101 960 87	101 500 88	102 145 40
Gastos de Ventas	-	-	-	-	6 000 00	6 000 00	6 000 00	6 000 00	6 000 00	6 000 00	6 000 00	6 000 00	6 000 00	6 000 00	6 000 00	6 000 00	6 000 00	6 000 00	6 000 00	6 000 00
Gastos intereses L/P	50 666 37	50 666 37	50 666 37	50 666 37	50 666 37	48 853 33	41 066 77	32 112 21	21 814 48	9 972 09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Depreciación	1 703.47	1 703 47	1 703 47	1 469 02	8 593 02	8 019 00	8 019 00	8 019 00	8 019 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00
Utilidad antes de impuestos	-97 689 61	-76 009 04	-73 444 04	-72 950 39	-178 820 09	215 762 66	236 553 09	256 825 92	280 136 05	314 555 55	336 145 49	344 679 75	354 658 64	361 467 04	369 621 43	374 495 89	380 646 99	383 449 70	387 472 16	388 101 51
Impuesto a la Renta	-	-	-	-	-	53 940 67	59 138 27	64 206 48	70 034 01	78 638 89	84 036 37	88 169 94	88 667 16	90 366 76	92 405 36	93 623 97	95 161 75	95 862 43	96 868 04	97 025 38
Utilidad Neta	-97 689 61	-76 009 04	-73 444 04	-72 950 39	-178 820 09	161 822 01	177 414 82	192 619 44	210 102 04	235 916 67	252 109 12	258 509 81	266 001 48	271 100 28	277 216 07	280 871 92	285 485 24	287 587 28	290 604 12	291 078 13
Depreciación	1 703 47	1 703 47	1 703 47	1 469 02	8 593 02	8 019 00	8 019 00	8 019 00	8 019 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00	1 755 00
Inversión Inicial	222 259 58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inversión en Aumento de Activos Fijos	-	-	-	-	48 520 00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inversión en Capital de Trabajo	127 740 42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Préstamo	350 000 00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortización de la Deuda	-	-	-	-	-	51 910 44	59 697 01	68 651 56	78 949 30	90 791 69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fujo de Efectivo	-95 986 14	-74 305 57	-71 740 57	-71 481 37	-218 747 07	117 930 57	125 736 81	131 966 88	139 171 75	146 679 98	253 864 12	260 264 81	267 756 48	272 855 28	276 971 07	282 626 92	287 240 24	289 342 28	292 359 12	292 831 13

VAN	514.851
TASA DE DESCUENTO	11,19%
TIR	22,07%

**Importadores de Carbón de Bambú en Estados Unidos y Japón
PA 440200**

JAPON

Wood Charcoal, Mangrove

Mori Shoji Trading Co. Ltd.

Import Dept.

Yoshio Mori (Idioma Inglés)

Indonesia, Tel: 0958- 22- 2726

Fax: 0958- 23- 9223

Fuente: Japan Trade Directory

ESTADOS UNIDOS

Wood Charcoal, Whether or Not Agglomerated

Don Greene Poultry Inc.

PO Box 541555, Opa Locka, FL 33054- 1555

Tel: 305- 678- 0000

Fax: 305- 687- 9983

Contacto: Steve Greene

Imex Shipping Packing Corp

215 Wilson Ave., Newark, NJ 07105-3822

Tel: 973- 344- 2847

Fax: 973- 344- 9290

Contacto: Frank Morales

Kabo Chemical

311 Cleveland Pl, Cheyenne, WY 82007- 1814

Tel: 307- 875- 2580

Fax: 207- 634- 8319

Contacto: Robert Hatch

Protudo Inc.

70 Adams St. No. 9, Newark, NJ 07105- 2354

Tel: 973- 465- 1652

Fax: 973- 522- 1988

Contacto: José Moreira

Southern Gourmet

13021 SW 122 nd. Ave., Miami, FL 33186- 6240

Tel: 305- 232- 3222

Fax: 305- 232- 6632

Contacto: Carlos Mastanerea

Fuente: Journal of Commerce 2003

PRODUCT
FLOW

440200 carbon Vegetal
Imports

Países Proveedores	2000		2001		2002	
	TM	1000 USD	TM	1000 USD	TM	1000 U:
001:France	26,532.00	8,852.44	31,167.40	10,019.68	26,282.20	9,906
002:Belg.-Luxbg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
003:Netherlands	19,463.00	6,127.19	14,081.10	5,059.29	17,726.40	6,078
004:Fr Germany	112,094.00	33,229.38	113,643.60	32,356.47	123,337.70	35,824
005:Italy	46,034.00	11,381.31	41,018.50	9,679.46	41,161.80	10,051
006:Utd. Kingdom	44,814.00	16,956.27	41,588.80	16,385.73	43,552.80	17,141
007:Ireland	1,030.00	893.36	478.60	390.30	755.00	843
008:Denmark	13,472.00	4,205.88	11,659.60	3,781.63	16,977.80	5,458
009:Greece	16,607.00	3,376.13	25,935.10	4,871.45	32,235.70	6,949
010:Portugal	9,184.00	2,326.97	11,057.00	2,743.02	15,758.00	3,839
011:Spain	16,084.00	4,007.66	23,877.50	5,123.55	27,190.30	6,059
017:Belgium	26,483.00	8,068.79	25,657.40	6,975.96	34,035.60	9,049
018:Luxembourg	746.00	646.28	1,305.00	798.23	715.30	691
030:Sweden	10,868.00	4,562.67	13,973.90	5,384.52	15,907.60	6,569
032:Finland	1,684.00	545.79	1,983.90	825.08	2,633.40	1,143
038:Austria	10,483.00	2,751.98	10,794.00	2,685.25	9,536.50	2,735

Fuente:

Eurostat

Elaborado:

Centro de Información Comercial

World Trade Atlas
 Japan - Imports
 440200090 WOOD CHARCOAL NES
 January - December
 Millions of US Dollars

Rank	Country	2000	2001	2002
0	--World--	62.8941	68.1449	69.4710
1	China	42.3149	49.2211	48.6659
2	Malaysia	10.1791	7.5115	9.4654
3	Indonesia	8.3058	9.3605	8.7974
4	Thailand	0.3749	0.5282	0.7868
5	Korea, South	0.2185	0.2534	0.4666
6	Taiwan	0.3587	0.3377	0.3288
7	Singapore	0.6268	0.5082	0.3268
8	Myanmar	0.0149	0.1341	0.2521
9	Vietnam	0.0232	0.0227	0.1477
10	Philippines	0.1097	0.0866	0.0839
11	United States	0.2869	0.0947	0.0733
12	India	0.0485	0.0410	0.0299
13	Brazil	0.0000	0.0063	0.0197
14	Puerto Rico (U.S.)	0.0000	0.0000	0.0169
15	Switzerland	0.0117	0.0074	0.0097
16	Sri Lanka	0.0000	0.0000	0.0000
17	Bangladesh	0.0000	0.0062	0.0000
18	United Kingdom	0.0000	0.0000	0.0000
19	Spain	0.0000	0.0000	0.0000
20	Malta	0.0000	0.0000	0.0000
21	Canada	0.0000	0.0000	0.0000
22	South Africa	0.0000	0.0000	0.0000
23	Australia	0.0029	0.0000	0.0000
24	Laos	0.0000	0.0141	0.0000
25	Korea, North	0.0151	0.0113	0.0000
26	Hong Kong	0.0025	0.0000	0.0000

Fuente: World Trade Atlas
 Elaorado. Centro de Información Comercial

World Trade Atlas
Japan - Imports
440200 WOOD CHARCOAL
Quantity
January - December

Rank	Country	- MT - 2000	- MT - 2001	- MT - 2002
0	--World--	129440	131659	135118
1	China	48866	56968	56612
2	Indonesia	24286	29884	29299
3	Malaysia	23841	19207	22821
4	Philippines	27855	20491	20916
5	Thailand	1057	1397	2049
6	Singapore	1953	1842	1085
7	Myanmar	35	268	508
8	Korea, South	343	269	419
9	Sri Lanka	254	349	391
10	Papua New Guinea	0	0	290
11	Vietnam	379	479	267
12	Taiwan	199	206	176
13	India	104	94	144
14	United States	222	88	53
15	Brazil	0	63	42
16	Switzerland	10	15	24
17	Puerto Rico (U.S.)	0	0	12
18	Sierra Leone	0	0	10
19	South Africa	0	0	0
20	Australia	12	0	0
21	Bangladesh	0	6	0
22	Syria	0	0	0
23	United Kingdom	0	0	0
24	Spain	0	0	0
25	Malta	0	0	0
26	Canada	0	0	0
27	Laos	0	17	0
28	Korea, North	24	16	0
29	Mongolia	0	0	0
30	Hong Kong	0	0	0

Fuente: World Trade Atlas

Elaborado: CIC

World Trade Atlas
 Japan - Imports
 440200 WOOD CHARCOAL
 January - December
 Millions of US Dollars

Rank	Country	1997	1998	1999
0	--World--	57.235721	52.991729	61.322515
1	China	24.198492	25.985677	33.438685
2	Indonesia	12.741839	9.177923	9.269321
3	Malaysia	6.627936	6.198624	8.860519
4	Philippines	8.676747	7.886472	6.737165
5	Singapore	1.114334	1.060669	1.063707
6	Thailand	0.962004	0.436955	0.726809
7	United States	1.862958	1.285089	0.447632
8	Taiwan	0.526117	0.4152	0.404919
9	Korea, South	0.247102	0.427582	0.179147
10	Vietnam	0.046408	0.006502	0.062036
11	Sri Lanka	0.125383	0.111035	0.058509
12	Switzerland	0	0	0.02257
13	India	0.031233	0	0.01809
14	Hong Kong	0.058784	0	0.016401
15	United Kingdom	0	0	0.011008
16	Malta	0	0	0.005995
17	Bangladesh	0	0	0
18	Syria	0	0	0
19	Spain	0	0	0
20	Canada	0	0	0
21	Puerto Rico (U.S.)	0	0	0
22	Brazil	0	0	0
23	Sierra Leone	0	0	0
24	South Africa	0	0	0
25	Australia	0.003658	0	0
26	Papua New Guinea	0	0	0
27	Korea, North	0	0	0
28	Mongolia	0	0	0
29	Laos	0	0	0
30	Myanmar	0.012725	0	0

Fuente: World Trade Atlas
 Elaborado: CIC

World Trade Atlas
 Japan - Imports
 440200 WOOD CHARCOAL
 Quantity
 January - December

Rank	Country	- MT - 1997	- MT - 1998	- MT - 1999
0	--World--	105249	103443	117797
1	China	28770	32082	44977
2	Indonesia	28979	23388	22953
3	Malaysia	14035	15186	20659
4	Philippines	25477	25808	22842
5	Thailand	1730	1054	1554
6	Singapore	3318	3668	3378
7	Myanmar	48	0	0
8	Korea, South	435	870	346
9	Sri Lanka	406	274	154
10	Papua New Guinea	0	0	0
11	Vietnam	165	16	162
12	Taiwan	470	245	306
13	India	83	0	42
14	United States	1243	852	298
15	Brazil	0	0	0
16	Switzerland	0	0	97
17	Puerto Rico (U.S.)	0	0	0
18	Sierra Leone	0	0	0
19	South Africa	0	0	0
20	Australia	18	0	0
21	Bangladesh	0	0	0
22	Syria	0	0	0
23	United Kingdom	0	0	9
24	Spain	0	0	0
25	Malta	0	0	12
26	Canada	0	0	0
27	Laos	0	0	0
28	Korea, North	0	0	0
29	Mongolia	0	0	0
30	Hong Kong	72	0	8

Fuente: World Trade Atlas
 Elaborado: CIC



CIB-ESPAÑA

World Trade Atlas
United States - General Imports - Customs Value
4402000000 WOOD CHARCOAL
January - December
Millions of US Dollars (Revised)

Rank	Country	2000	2001	2002
0	-- World --	5.2848	6.6540	7.7478
1	Mexico	2.8714	3.3377	3.5911
2	Canada	1.0760	1.0934	1.1225
3	China	0.1207	0.4861	0.7489
4	Netherlands	0.4728	0.3276	0.5120
5	Argentina	0.1693	0.3704	0.3647
6	Korea, South	0.0361	0.0506	0.2051
7	Brazil	0.1312	0.1616	0.2007
8	Japan	0.1269	0.1726	0.1925
9	Germany	0.0000	0.2581	0.1855
10	Indonesia	0.0088	0.0088	0.1388
11	United Kingdom	0.0483	0.1321	0.0895
12	Syria	0.0866	0.0890	0.0876
13	Paraguay	0.0000	0.0029	0.0630
14	Egypt	0.0044	0.0056	0.0552
15	Lebanon	0.0000	0.0457	0.0466
16	Saudi Arabia	0.0000	0.0080	0.0315
17	Jordan	0.0226	0.0309	0.0248
18	Poland	0.0027	0.0212	0.0236
19	Greece	0.0060	0.0191	0.0198
20	India	0.0000	0.0000	0.0156
21	Taiwan	0.0000	0.0035	0.0106
22	Bulgaria	0.0000	0.0000	0.0075
23	Panama	0.0000	0.0000	0.0041
24	Norway	0.0000	0.0039	0.0036
25	Russia	0.0000	0.0000	0.0028
26	Switzerland	0.0000	0.0000	0.0000
27	Portugal	0.0034	0.0000	0.0000
28	Italy	0.0000	0.0000	0.0000
29	Finland	0.0652	0.0000	0.0000
30	Belgium	0.0000	0.0000	0.0000
31	Guatemala	0.0000	0.0000	0.0000
32	Nicaragua	0.0000	0.0000	0.0000
33	Jamaica	0.0000	0.0000	0.0000
34	Dominican Republic	0.0000	0.0024	0.0000
35	Colombia	0.0000	0.0000	0.0000
36	Venezuela	0.0000	0.0000	0.0000
37	Bolivia	0.0000	0.0000	0.0000
38	Uruguay	0.0000	0.0000	0.0000
39	Israel	0.0000	0.0000	0.0000
40	Kuwait	0.0043	0.0079	0.0000
41	United Arab Emirates	0.0000	0.0048	0.0000
42	Thailand	0.0000	0.0000	0.0000
43	Vietnam	0.0251	0.0000	0.0000
44	Malaysia	0.0000	0.0026	0.0000
45	Philippines	0.0000	0.0000	0.0000
46	Bhutan	0.0000	0.0000	0.0000
47	Hong Kong	0.0000	0.0000	0.0000
48	Australia	0.0000	0.0000	0.0000
49	New Zealand	0.0000	0.0041	0.0000
50	Sierra Leone	0.0000	0.0000	0.0000
51	Niger	0.0029	0.0000	0.0000
52	Nigeria	0.0000	0.0036	0.0000

World Trade Atlas

United States - General Imports - Customs Value

440200 WOOD CHARCOAL

Quantity

January - June

Rank	Country	- T - 2000	- T - 2001	- T - 2002
0	-- World --	10842	10750	14639
1	Mexico	8343	7616	9193
2	China	288	962	1266
3	Argentina	185	363	592
4	Canada	1431	1341	1537
5	Paraguay	0	13	0
6	Brazil	331	203	433
7	Netherlands	107	63	862
8	Korea, South	17	34	480
9	Bolivia	0	0	0
10	Indonesia	25	0	35
11	United Kingdom	14	8	14
12	Poland	1	52	24
13	Uruguay	0	0	0
14	Dominican Republic	0	11	0
15	Japan	51	32	30
16	Egypt	0	0	35
17	Saudi Arabia	0	0	2
18	Germany	0	18	61
19	Nicaragua	0	0	0
20	Hong Kong	0	0	0
21	Syria	20	15	17
22	Jordan	0	0	9
23	Greece	0	3	5
24	Switzerland	0	0	0
25	Russia	0	0	11
26	Portugal	0	0	0
27	Italy	0	0	0
28	Norway	0	0	1
29	Finland	8	0	0
30	Belgium	0	0	0
31	Guatemala	0	0	0
32	Panama	0	0	18
33	Dominican Republic	0	11	0
34	Colombia	0	0	0
35	Venezuela	0	0	0
36	Bulgaria	0	0	8
37	Lebanon	0	6	5
38	Israel	0	0	0
39	Kuwait	0	1	0
40	United Arab Emirates	0	0	0
41	India	0	0	0
42	Thailand	0	0	0
43	Vietnam	21	0	0
44	Malaysia	0	5	0
45	Philippines	0	0	0
46	Bhutan	0	0	0
47	Taiwan	0	0	1
48	Australia	0	0	0
49	New Zealand	0	4	0
50	Sierra Leone	0	0	0
51	Niger	0	0	0
52	Nigeria	0	0	0

Fuente: World Trade Atlas

Elaborado: Centro de Información Comercial

World Trade Atlas
United States - General Imports - Customs Value
440200 WOOD CHARCOAL
January - June
Millions of US Dollars

Rank	Country	1997	1998	1999
0	-- World --	3.031734	3.140039	3.241503
1	Mexico	2.357576	2.52592	2.347793
2	Canada	0.266054	0.311364	0.375775
3	Netherlands	0.151692	0.175264	0.201055
4	China	0.051095	0	0.077953
5	Argentina	0.016644	0.017701	0.055691
6	Japan	0.037431	0.027598	0.041386
7	United Kingdom	0.098476	0.00576	0.040867
8	Syria	0.0045	0.014436	0.027882
9	Indonesia	0	0	0.017761
10	Greece	0.01416	0.002188	0.015802
11	Egypt	0	0.0058	0.00963
12	Italy	0	0	0.009599
13	Paraguay	0	0	0.007895
14	Brazil	0.00268	0	0.005
15	Korea, South	0	0.0322	0.004536
16	Poland	0	0	0.002878
17	Switzerland	0	0.010392	0
18	Russia	0	0	0
19	Portugal	0	0	0
20	Norway	0	0	0
21	Finland	0	0	0
22	Belgium	0	0	0
23	Germany	0.004197	0.0022	0
24	Dominican Republic	0	0	0
25	Colombia	0	0	0
26	Venezuela	0	0	0
27	Bolivia	0	0	0
28	Uruguay	0	0	0
29	Guatemala	0	0	0
30	Nicaragua	0	0	0
31	Panama	0	0	0
32	Jamaica	0	0	0
33	Philippines	0.001725	0	0
34	Bhutan	0	0	0
35	Hong Kong	0.002628	0	0
36	Taiwan	0.002009	0	0
37	Australia	0	0	0
38	New Zealand	0	0	0
39	Sierra Leone	0	0	0
40	Niger	0	0	0
41	Nigeria	0	0	0
42	United Arab Emirates	0	0	0
43	India	0.006	0	0
44	Thailand	0	0	0
45	Vietnam	0	0	0
46	Malaysia	0	0	0
47	Bulgaria	0	0	0
48	Lebanon	0.008117	0.009216	0
49	Israel	0	0	0
50	Jordan	0.00675	0	0
51	Kuwait	0	0	0
52	Saudi Arabia	0	0	0

Fuente: World trade Atlas
 Elaborado: CIC

World Trade Atlas**United States - General Imports - Customs Value****440200 WOOD CHARCOAL****Quantity****January - June**

Rank	Country	- T - 1997	- T - 1998	- T - 1999
0	-- World --	13148	14686	13974
1	Mexico	12183	13706	11231
2	China	153	0	226
3	Argentina	6	43	110
4	Canada	645	727	893
5	Paraguay	0	0	28
6	Brazil	1	0	25
7	Netherlands	48	75	1348
8	Korea, South	0	82	2
9	Bolivia	0	0	0
10	Indonesia	0	0	4
11	United Kingdom	49	17	2
12	Poland	0	0	1
13	Uruguay	0	0	0
14	Dominican Republic	0	0	0
15	Japan	41	23	41
16	Egypt	0	2	1
17	Saudi Arabia	0	0	0
18	Germany	1	1	0
19	Nicaragua	0	0	0
20	Hong Kong	1	0	0
21	Syria	2	5	6
22	Jordan	7	0	0
23	Greece	2	1	4
24	Switzerland	0	2	0
25	Russia	0	0	0
26	Portugal	0	0	0
27	Italy	0	0	52
28	Norway	0	0	0
29	Finland	0	0	0
30	Belgium	0	0	0
31	Guatemala	0	0	0
32	Panama	0	0	0
33	Jamaica	0	0	0
34	Colombia	0	0	0
35	Venezuela	0	0	0
36	Bulgaria	0	0	0
37	Lebanon	3	2	0
38	Israel	0	0	0
39	Kuwait	0	0	0
40	United Arab Emirates	0	0	0
41	India	1	0	0
42	Thailand	0	0	0
43	Vietnam	0	0	0
44	Malaysia	0	0	0
45	Philippines	4	0	0
46	Bhutan	0	0	0
47	Taiwan	1	0	0
48	Australia	0	0	0
49	New Zealand	0	0	0
50	Sierra Leone	0	0	0
51	Niger	0	0	0
52	Nigeria	0	0	0

Fuente: World Trade Atlas

Elaborado: CIC

Total	197	207	146	261	490	762	783	166
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

P : Información Provisoria

/ nM : Información Parcial cubriendo n meses

0 : Comercio inferior a 500 dólares

- : No se registró comercio

Fuente: ALADI

Montos expresados en miles de dólares CIF

Capítulo: 44 - MADEIRA, CARVÃO VEGETAL E OBRAS DE MADEIRA

Partida: 4402 - CARVAO VEGETAL (INCLUIDO O CARVAO DE CASCAS OU CAROCOS), MESMO AGLOMERADO

Item: 44020000 - CARVAO VEGETAL (INCLUIDO O CARVAO DE CASCAS OU CAROCOS), MESMO AGLOMERADO

Coparticipe	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003/ 5M
Alemania	8	9	4	2	2	5	14
Argentina	4	4	2	3	2	15	5
Australia	46	-	-	-	-	-	-
Bolivia	-	-	-	-	11	3	22
China	-	-	4	11	7	-	-
España	-	-	-	-	1	-	-
Estados Unidos	33	151	1	8	9	14	7
Francia	-	-	-	0	0	-	-
Italia	38	7	10	31	23	24	9
Japón	-	-	3	0	-	-	-
Libano	0	2	0	1	0	0	-
Malasia	-	0	-	-	-	-	-
Paraguay	138	248	195	253	286	349	112
Santa Helena	1	-	-	-	-	-	-
Siria, Rep. Arabe de	0	0	0	3	0	1	-
Sudáfrica, Rep. de	0	-	-	-	-	-	-
India	-	-	-	-	-	0	-
Portugal	-	-	-	-	-	5	-
Total	268	421	219	312	341	416	170

P : Información Provisoria

/ nM : Información Parcial cubriendo n meses

0 : Comercio inferior a 500 dólares

- : No se registró comercio

Fuente: ALADI

Estadísticas de comercio exterior por ítem arancelario

Importaciones de Chile

Montos expresados en miles de dólares CIF

Capítulo: 44 - MADERA, CARBON VEGETAL Y MANUFACTURAS DE MADERA

Partida: 4402 - Carbón vegetal (comprendido el de cáscaras o de huesos (carozos) de frutos), incluso aglomerado

Item: 44020000 - Carbón vegetal (comprendido el de cáscaras o de huesos (carozos) de frutos), incluso aglomerado

Coparticipe	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Alemania	-	-	0	-	-	415
Argentina	224	183	142	135	118	-
Bolivia	-	-	-	-	1	-
Corea (Sur), Rep.de	-	-	0	-	-	-
Estados Unidos	-	-	-	0	-	-
Paraguay	-	-	4	14	30	65
[No Declarados]	-	-	-	-	-	1
Sudáfrica, Rep.de	-	-	1	-	-	-
Total	224	183	147	149	149	481

P : Información Provisoria

/ nM : Información Parcial cubriendo n meses

0 : Comercio inferior a 500 dólares

- : No se registró comercio

Fuente: ALADI

Montos expresados en miles de dólares CIF

Capítulo 44 - MADERA, CARBÓN VEGETAL Y MANUFACTURAS DE MADERA

Partida: 4402 - CARBÓN VEGETAL (COMPRENDIDO EL DE CÁSCARAS O DE HUESOS (CAROZOS) DE FRUTOS), INCLUSO AGLOMERADO

Item: 44020000 - Carbón vegetal (comprendido el de cáscaras o de huesos (carozos) de frutos), incluso aglomerado

Coparticipe	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Alemania	-	-	0	-	-	-
Corea (Sur), Rep.de	-	40	-	-	-	-
España	-	-	-	-	0	-
Italia	27	-	-	-	-	-
Paraguay	22	16	12	37	10	83
Reino Unido	-	3	14	19	12	-
Total	49	59	26	56	22	83

P : Información Provisoria

/ nM : Información Parcial cubriendo n meses

0 : Comercio inferior a 500 dólares

- : No se registró comercio

Fuente: ALADI

Estadísticas de comercio exterior por ítem arancelario

Importaciones de de Paraguay

Montos expresados en miles de dólares CIF

Capítulo: 44 - MADERA, CARBON VEGETAL Y MANUFACTURAS DE MADERA

Partida: 4402 - CARBON VEGETAL (COMPENDIDO EL DE CASCARAS O DE HUESOS (CAROZOS) DE FRUTOS), INCLUSO AGLOMERADO

Ítem: 44020000 - Carbón vegetal (comprendido el de cáscaras o de huesos (carozos) de frutos), incluso aglomerado

Coparticipe	1997	1998	1999 P	2000	2001	2002
Alemania	2	2	-	2	9	-
Argentina	-	-	-	-	1	-
Corea (Sur), Rep.de	-	0	0	-	-	-
China	-	-	-	0	-	-
España	-	-	-	-	4	-
Libano	-	-	1	-	0	-
Total	2	2	1	2	14	0

P : Información Provisoria

/ nM : Información Parcial cubriendo n meses

0 : Comercio inferior a 500 dólares

- : No se registró comercio

Fuente: ALADI

**Importaciones de Colombia (Carbon vegetal PA
44020000)**

Zonas Económicas	Valores en miles de USD					Volumen en toneladas				
	1998	1999	2000	2001	2002	1998	1999	2000	2001	2002
MUNDO	3	0	8	34	10	2	0	2	7	2
Brasil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Demás países no precisados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dinamarca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estados Unidos	3	0	8	34	10	2	0	2	7	2

Fuente: CAN

Importaciones de Perú (carbón Vegetal PA 44020000)

Zonas Económicas	Valores en miles de USD					Volumen de toneladas				
	1998	1999	2000	2001	2002	1998	1999	2000	2001	2002
MUNDO	37	46	64	22	2	381	455	624	195	23
Bolivia	0	0	0	0	2	0	0	0	0	23
China	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ecuador	35	46	63	20	0	381	455	623	195	0
Estados Unidos	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Francia	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Irán, República Islámica de	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Italia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: CAN

Importaciones de Venezuela (Carbón Vegetal PA)

Zonas Económicas	Valores en miles de USD					Volumen en toneladas				
	1998	1999	2000	2001	2002	1998	1999	2000	2001	2002
MUNDO	9	1	2	3	0	3	0	0	55	0
Brasil	0	0	0	1	0	0	0	0	18	0
Colombia	0	0	2	2	0	0	0	0	36	0
Estados Unidos	9	1	0	0	0	3	0	0	0	0
Libano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Taiwan, Provincia de China	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: CAN

Importaciones de Bolivia (Carbon Vegetal PA 4402000)

Zonas Económicas	Valores en miles de USD					Volumen de toneladas				
	1998	1999	2000	2001	2002	1998	1999	2000	2001	2002
MUNDO	0	0	14	10	0	0	0	24	20	0
Alemania	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Demás países no precisados	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Estados Unidos	0	0	13	9	0	0	0	24	19	0

Fuente: CAN