PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE CARBÓN VEGETAL A PARTIR DEL BAMBÚ COMO UNA ALTERNATIVA AL CARBÓN NATURAL Y AL CARBON TRADICIONAL

Andrés González Colamarco[1], Octavio Ponce Almazán[2], Marco Tulio Mejía[3]

[1] Economista especialización Finanzas 2004
[2] Economista especialización Finanzas 2004
[3] Director del Proyecto, Ingeniero Mecánico, Escuela Superior Politécnica del Litoral 1990. Master en Ciencias Agrícolas, Clemson University, Carolina del Sur, USA, 1992. Profesor con Nombramiento ESPOL, 1992

RESUMEN

Se ha desarrollado el presente proyecto con el fin de satisfacer la necesidad de nuestro país de obtener nuevas alternativas de inversión. Actualmente en el Ecuador se están buscando nuevos productos para exportar y así poder generar divisas, y el carbón vegetal a partir de la caña guadúa surge como una excelente opción.

El carbón a partir del bambú, es un recurso que se lo ha estado explotando con éxito en la China desde hace aproximadamente seis años, brindándole a la población grandes beneficios económicos, ambientales y sociales. Este estudio demuestra que la explotación de este producto en nuestro país ofrecería los mismos e incluso mejores beneficios.

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 2003[1].

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 2010[2].

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 mejorar las estructuras de suelos, como

---

[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

mejorador de las condiciones ambientales y como combustible doméstico e industrial, entre otros usos.

El uso del bambú se remonta a aproximadamente 10.000 años atrás en los continentes asiático y americano. 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.[3] 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 extremadamente veloz tiempo de reforestación. Por esta razón se han realizado innumerables investigaciones sobre las propiedades y los usos que tiene el bambú, entre los cuales tenemos para fabricar parquets, muebles, instrumentos musicales, adornos y más recientemente como carbón.

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

<u>CONTENIDO</u>

INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

- Inversiones

El terreno en el cual se va a desarrollar la producción de carbón de caña guadúa angustifolia corresponde a una extensión de 61 hectáreas, con un valor por hectárea de $1,800 dólares, por lo tanto su costo total será de $ 109,800 dólares

Una ha. será destinada a la infraestructura del proyecto, la cual tiene un costo total de $35,100. 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.

Se invertirán $USD 127,740 en capital de trabajo, el es considerado como la inversión necesaria para operar en el corto plazo.

- Financiamiento

El financiamiento de este proyecto se obtendrá mediante un préstamo realizado a la Corporación Andina de Fomento (CAF)[4], que concederá un monto de $350,000. Además contará con un capital social de $5,000 dólares como precaución para cualquier imprevisto (Falta de liquidez). Este dinero será destinado para la adquisición de los primeros activos necesarios durante los primeros años y para la construcción de los hornos. Las características del crédito que se asignaría son las siguientes:

---

[3] Fuente: Symposium of International Academic Discussion on Bamboo Charcoal and Vinegar, 2001

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

- 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

PRODUCCIÓN Y VENTAS

La primera cosecha 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 será utilizado en el año siguiente. El quinto año la 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.

Del 40% aprovechable de la producción se obtedrán 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.

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 tonelada[5], que es el precio promedio internacional. A continuación se muestran los ingresos por ventas del presente proyecto en los primeros diez años.

Tabla 1

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

[5]Fuente: Boletín de bambú en Chile – Boletín Informativo #4

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.

PRESUPUESTO DE COSTOS Y GASTOS

- Depreciación

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.

- 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.

- Gastos de Administración y Ventas

En las tablas siguientes 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 2

	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	-	-	-	-	-
Asesor Comercial	-	-	-	-	6,000	6,000
TOTAL $USD	47,022	25,343	22,778	22,284	103,402	111,143

Elaboración: Autores del proyecto

- Gastos Financieros

Para el cálculo de los gastos financieros se ha tomado en cuenta los intereses que genera el préstamo bancario.

Tabla 3

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	50,666	48,853	41,067	32,112	21,814	9,972

Elaboración: Autores del proyecto

EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA

- 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.

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 se puede observar el estado de resultados desde el segundo al séptimo año de operación.

Tabla 4

Estado de Resultados	**Año1**	**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
Impto. 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

- 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.

Tabla 5

Flujo de Efectivo	Año0	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

- 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.

Tabla 6

Balance General	Año0	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%.

- Costo de Capital

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:

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

- 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%

- 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, 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.

- Análisis de Sensibilidad

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 un análisis de sensibilidad de las variables relevantes del proceso productivo, tales como: precios, costo de ventas, cuota de mercado, tamaño del mercado, etc.

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 se muestran los valores del VAN y la TIR en cada uno de los escenarios antes mencionados:

Tabla 7

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 8

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, el proyecto es más sensible a variaciones en el precio que a variaciones en el coste 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 agrícolas[6].

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 (CO_2) 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.

[6] Tasa Mínima Atractiva de Retorno de proyectos agrícolas – Fuente: CFN

REFERENCIAS

1. Banco Central del Ecuador, Boletín de información estadística, No. 1819, (Septiembre 2003).
2. Estudio FAO: Montes 41, Métodos Simples para fabricar Carbón Vegetal, 1999.
3. Symposium of International Academic Discussion on Bamboo Charcoal and Vinegar, (China, 2001) " Mechanism and Science of Bamboo Charcoal and Bamboo Vinegar".
4. Página Web Corporación Andina de Fomento, http://www.caf.com/.
5. Corporación Financiera Nacional, Departamento Financiero.