

# RENDIMIENTOS Y COSTOS DE LA FABRICACIÓN DE CARBÓN ELABORADOS POR PEQUEÑOS PRODUCTORES DEL OESTE CHAQUEÑO

KEES, Sebastián Miguel<sup>1</sup>; MICHELA, Julio Felix<sup>2</sup>; SKOKO, Juan José<sup>3</sup>

## RESUMEN

La elaboración del carbón en hornos media naranja es una práctica generalizada entre los pequeños productores forestales del Chaco. En el presente trabajo se presentan los costos y rendimientos del proceso de carbonización obtenidos a partir de información empírica que surge de la realización de un taller con la presencia de productores que trabajan en el marco del programa Cambio Rural II. De los resultados de la sistematización de la información surgida del proceso participativo, más otra complementaria aportada por los autores se generó un diagnóstico que engloba datos de las variables económicas – productivas citadas.

**Palabras claves:** *carbón, rendimientos y costos, Chaco*

## INTRODUCCION

La producción de carbón vegetal en el oeste de la provincia de Chaco es una de las principales actividades productivas y ha servido históricamente como un complemento económico en los esquemas productivos del pequeño productor. En la zona se utiliza el típico horno media naranja de 6,5 m de diámetro, aunque algunos propietarios de predios con superficies de bosque, manifiestan que han visto menguada la producción de sus montes, por esta razón, han optado por la transformación de estos hornos de gran tamaño a otros de menores dimensiones cuyos diámetros oscilan entre 2 y 3 m.

Para la fabricación del carbón utilizan leña proveniente de especies tradicionales de la zona tales como: quebracho colorado (*Schinopsis quebracho colorado* y *S. balansae*), quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*), mistol (*Ziziphus mistol*), guayacán (*Caesalpinia paraguariensis*) y garabato (*Acacia praecox*) entre otras.

Los pequeños productores no suelen disponer de más de un horno de carbón y normalmente comercializan la producción a acopiadores. Dicha producción puede comercializarse a granel en boca de horno o en bolsas de aproximadamente 18 a 20 kg.

Según las estadísticas de la Dirección de Bosques, la provincia del Chaco ha producido en el año 2015, 210.912 ton de carbón, de las cuales el 37% (78.244 ton) fue elaborado en el departamento Almirante Brown, es probable que la mayor parte de esa madera sea resultante de la remoción de las masas boscosas como consecuencia del cambio de uso de suelo y no del aprovechamiento de bosque llevado a cabo por parte de los pequeños productores.

Son pocos los estudios sobre la situación actual de la actividad carbonera, sobre todo los de carácter socio económico, que son, los que deben evaluar el impacto de la producción de carbón en el ingreso de la familia rural. En este contexto, la valorización del recurso y la producción forestal contribuyen a generar conocimientos que permiten tener en cuenta la participación del bosque dentro del esquema productivo de los pequeños productores. La población rural en su mayoría, sufre problemas de marginalidad económica y social, lo que los obliga a desarrollar actividades de subsistencia, sobre utilizando los recursos naturales disponibles. Es así como, la producción de carbón es una actividad que se ha

---

<sup>1</sup> Campo anexo Estación Forestal Plaza – EEA INTA Sáenz Peña. [kees.sebastian@inta.gob.ar](mailto:kees.sebastian@inta.gob.ar) - +54 9 1130 212847

<sup>2</sup> EEA INTA Santiago del Estero. Programa Cambio Rural II. [michela.julio@inta.gob.ar](mailto:michela.julio@inta.gob.ar) - +54 9 3644 31 7850

<sup>3</sup> EEA INTA Sáenz Peña. Programa cambio Rural II – [juanjo\\_1980@hotmail.com](mailto:juanjo_1980@hotmail.com) - +54 9 3644 234892

desempeñado generación tras generación de manera similar, sin experimentar mejoras tecnológicas en su producción y comercialización.

Dentro de esta problemática, se decide realizar el presente estudio, con el objetivo de caracterizar de manera empírica el sistema de producción de carbón en el marco de un proceso participativo en el que intervinieron nueve productores del área de influencia de Concepción del Bermejo, departamento Almirante Brown y que son integrantes del grupo de Cambio Rural II (Programa del Ministerio de Agroindustrias, implementado a través del INTA) denominado "Tiempo y esfuerzo".

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

La metodología que se implementó para realizar el diagnóstico participativo fue la modalidad de taller. Se identificó como objetivo general, la determinación de los rendimientos y los costos de la producción de la tonelada de carbón en emprendimientos llevados a cabo por pequeños productores.

Se inició el taller con preguntas generadoras para obtener información directa acerca de los pequeños productores. Dichas preguntas fueron: ¿Quiénes somos?, ¿En que trabajamos?, ¿Qué producimos? Con el propósito de orientar los trabajos del taller, el equipo que coordinó las actividades presentó la metodología de trabajo, ordenando los temas a investigar, las etapas para hacerlo y el mecanismo que utilizó el facilitador para interactuar con los asistentes con el objeto de fortalecer tres aspectos: la participación directa de los integrantes del grupo, la obtención de información de fuentes primarias sobre el proceso de producción de carbón y la percepción de los integrantes del grupo sobre el citado proceso.

Para el desarrollo de las acciones se dividió a los participantes en mesas de trabajo. Cada equipo seleccionó un representante y este presentó las actividades a todos los integrantes del grupo. Luego se realizó la discusión dentro de cada grupo y se anotaron las conclusiones en papel afiche. Finalizado el tiempo de trabajo, se pidió a los representantes de los equipos que expongan las ideas relevantes. Finalmente, el equipo organizador sistematizó la información y realizó la devolución.

## **RESULTADOS**

La información sistematizada se resume de la siguiente manera:

- En términos generales, para construir un horno de carbón media naranja de 6,5 m de diámetro se precisan 7.500 ladrillos y en el proceso intervienen 3 operarios, los cuales se distribuyen de la siguiente manera: el primero, encargado de la construcción propiamente dicha, un segundo operario encargado de la preparación del barro y un tercer participante que ayuda a los dos anteriores. Normalmente estos 3 operarios levantan un horno de esas dimensiones en 6 días.
- Todos los productores que participaron del taller elaboran carbón en hornos que se encuentran en su predio y con leña proveniente de sus propios montes.
- El equipo de elaboración de la leña está integrado por dos limpiadores con hacha y machete y un motosierrista, los limpiadores abren la picada de 4 metros de ancho hasta el pie del árbol.
- Este equipo es capaz de elaborar en dos días 52 zorradas (la zorra es un carro traccionado por animales). Cada zorrada es equivalente a 700 kg de leña mezcla pesada y 600 kg de leña mezcla liviana. La mezcla liviana es integrada por las siguientes especies: quebracho blanco, garabato y mistol. La mezcla pesada está formada por itín y quebracho colorado.
- Las 52 zorradas equivalen a 36,4 ton de leña pesada y 31,2 ton de leña liviana. En ambos casos corresponden aproximadamente a un volumen de 70 metros estéreos.

- En el horno entran 70 metros estéreos de leña y la producción unitaria de carbón varía con el tipo de leña. Si es leña mezcla liviana la producción será de 7,5 ton y si es leña mezcla pesada la producción será de 10 ton.
- La relación de transformación de toneladas de leña a toneladas de carbón es igual a 4:1.
- La motosierra (tamaño mediano de 59 cc) consume 12 litros de combustible y 7 litros de aceite para elaborar la leña necesaria para procesar un horno de carbón.
- Cada 140 metros estéreos (2 hornadas de carbón) de leña elaborada, es necesario cambiar una cadena y un piñón de la motosierra. Además, cada 3 cadenas y 3 piñones es necesario cambiar una espada de la motosierra.
- El proceso de la carbonización involucra cuatro cargadores y un quemador que realizan el siguiente ciclo: cargado durante 1 día, quemado durante 10 días, enfriado durante 7 días y extracción del carbón durante 1 día. Puesto que el quemado no es una tarea continua se estiman para los 10 días el pago de 3,3 jornales.

### **Información complementaria**

Para llevar adelante el presente trabajo es necesaria información complementaria, la cual se detalla a continuación:

- La depreciación del horno de carbón se calcula relacionando el costo del mismo, la vida útil y la cantidad de quemadas por año (se estiman 10 quemadas anuales).
- La leña se elabora en el monte. El rodeo es hasta una distancia de 300 metros. Se adoptó el valor del jornal del Obrero forestal equivalente a \$ 307,05 para la actividad forestal en la provincia del Chaco aprobado por la Comisión Nacional del Trabajador Agrario, según la Resolución N° 151/2016.
- Los precios de motosierra, repuestos e insumos corresponden a junio de 2017. La depreciación de la motosierra se calcula relacionando por cociente el precio de la misma con la cantidad de horas de vida útil (1800) multiplicada por la cantidad de horas (16) necesarias para elaborar la leña de un horno de carbón. La depreciación de la espada, cadena y piñón se calculan en función de fracciones que surgen de las estimaciones realizadas por los productores.
- Según la Circular N° 22/2014 de la Dirección de Bosques de la provincia del Chaco y la Resolución N° 646/14 del Ministerio de la Producción de la provincia acerca del valor venal indicativo de la madera, el productor debe abonar por tonelada de producto forestal en concepto de guía de transporte, en este caso leña para carbonización, un monto igual a \$ 2,73 por tonelada. En este sentido el factor de conversión que adopta la Dirección de Bosques provincial es 3 toneladas de leña por cada tonelada de carbón producido (Circular N° 14/2017), en consecuencia, el valor del aforo asciende a \$ 8,19.
- Atendiendo al Convenio de Corresponsabilidad Gremial (incluye el pago de las cargas sociales) y en función de la Circular N° 14/2017 de la Dirección de Bosques de la provincia del Chaco el productor deberá abonar por tonelada de carbón a granel \$ 110,12.
- Los pequeños productores por reglamentaciones reciben asesoramiento técnico sin costo por parte de la Dirección de Bosques, por lo cual este aspecto no será tenido en cuenta en la determinación de costos.

### Elaboración del horno de carbón de 6,5 m de diámetro

En el Cuadro N° 1 se detallan los insumos necesarios para la construcción del horno de carbón media naranja de 6,5 m de diámetro.

**Cuadro N° 1. Cantidad de insumos y jornales para la construcción del horno de carbón**

Insumos	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Jornales	18,00	307,05	5.526,90
Ladrillos (por mil)	7,50	2500,00	18.750,00
<b>Totales</b>	---	---	24.276,90

Para calcular la depreciación del horno media naranja (Cuadro N° 2) se utilizaron las sugerencias descritas según la FAO (1983), por la cual se estima su duración en 8 años de vida útil y se infiere además que se hará una quemada mensual durante 10 meses al año.

**Cuadro N° 2. Depreciación del horno de carbón**

Construcción	Costo (\$)	Depreciación (\$)
Horno de carbón	24.276,90	303,46
<b>Total</b>	---	303,46

### Elaboración de leña para carbonización

Las tareas relativas al aprovechamiento de la leña y del proceso de la elaboración del carbón, la cantidad de jornales empleados y el costo de los jornales por tarea se especifican a continuación en el Cuadro N° 3.

**Cuadro N° 3. Detalle de las tareas de aprovechamiento y carbonización y costos**

Tareas de aprovechamiento y carbonización	Cantidad en metros estéreos	Jornales empleados	Costo de la mano de obra (\$)
Elaboración de la leña	70,00	4,50	1.381,73
Rodeo de la leña	70,00	4,50	1.381,73
Limpiar el horno	---	1,00	307,05
Cargar el horno	---	1,00	307,05
Quemar la leña en el horno	---	3,30	1.014,75
Enfriar el horno	---	0,00	0,00
Descargar el horno	---	2,00	614,10
<b>Totales</b>	---	---	<b>5.006,41</b>

### Uso de la motosierra

La elaboración de la leña se realiza con motosierra. Para el cálculo se utilizan los valores correspondientes a una motosierra de tamaño mediano de 59 cc. Los costos de la motosierra para elaborar un horno de carbón se definen en el Cuadro N° 4.

**Cuadro N° 4. Costo de funcionamiento de la motosierra para elaborar un horno de carbón**

Maquinarias/repuestos/ insumos	Cantidad	Costo unitario (\$)	Depreciación (\$)	Consumo en litros	Costos totales (\$)
Motosierra	1,00	14.200,00	122,22	---	122,22
Espada	0,17	903,00	153,51	---	153,51
Cadena	0,5	499,00	249,50	---	249,50
Piñón	0,5	492,00	246,00	---	246,00
Nafta súper (Litros)	12,00	19,72	---	236,64	236,64
Aceite para mezcla de combustible (100 cc)	2,10	18,00	---	37,80	37,80
Aceite para cadena(litros)	7,00	92,00	---	644,00	644,00
<b>Totales</b>	---	---	---	---	<b>1.689,67</b>

### Tipo o mezcla de leña

El productor debe abonar en concepto de guía de transporte de los productos forestales (Cuadro N°5) las siguientes tasas impositivas.

**Cuadro N° 5. Detalle de impuestos por horno de carbón**

Tipo de mezcla de leña	Aforo (\$)	Corresponsabilidad gremial (\$)	Rendimiento de horno de carbón (ton)	Costo total de los impuestos (\$)
Mezcla liviana	8,19	110,12	7,50	887,32
Mezcla pesada	8,19	110,12	10,00	1.101,2

En el Cuadro N° 6 se resumen los costos de aprovechamiento y carbonización.

**Cuadro N° 6. Resumen de costos**

Detalle de costos	Tipo de leña	
	Mezcla liviana	Mezcla pesada
Depreciación del horno de carbón	303,46	303,46
Elaboración de leña y carbonización	5.006,41	5.006,41
Uso de la motosierra	1.628,80	1.628,80
Impuestos	887,32	1.101,20
<b>Totales</b>	<b>7.825,99</b>	<b>8.039,87</b>

Finalmente, en el Cuadro N° 7, se calculan los costos para la tonelada de carbón para cada una de los tipos de mezclas:

**Cuadro N° 7. Costo por tonelada de carbón según el tipo de leña.**

Tipo de leña	Costos de carbonización	Rendimientos (ton)	Costo (\$/tonelada)
Leña mezcla liviana	7.825,99	7,50	1.043,46
Leña mezcla pesada	8.039,87	10,00	803,99

## CONCLUSIONES

En este trabajo se ha descrito de manera empírica a través de un método participativo y consensuado, el proceso actual de fabricación de carbón por parte de pequeños productores del oeste chaqueño.

Es necesario que los pequeños productores que elaboran el carbón con leña proveniente de sus propios predios sean objeto de políticas públicas que contribuyan a profundizar las condiciones actuales tendientes a un manejo sostenible del recurso forestal.

## BIBLIOGRAFÍA

FAO. 1983. Métodos simples para fabricar carbón vegetal. ESTUDIO FAO: MONTES 41. ISBN 92-5-301328-1.

Circular N° 22/2014 de la Dirección de Bosques de la provincia de Chaco. <http://direcciondebosques.blogspot.com.ar/p/legislacion.html>

Resolución N° 646/14 del Ministerio de la Producción de la provincia de Chaco. <http://direcciondebosques.blogspot.com.ar/p/legislacion.html>

Circular N° 14/2017 de la Dirección de Bosques de la provincia del Chaco. <http://direcciondebosques.blogspot.com.ar/p/legislacion.html>

Resoluciones salariales 2016. Unión argentina de trabajadores rurales y estibadores (UATRE). Resolución 151/2016. <http://www.uatre.org.ar/resoluciones2016.php>

Estadísticas de la Dirección de Bosques de la provincia de Chaco. <http://direcciondebosques.blogspot.com.ar/p/estadisticas.html>