5° Congreso Internacional del Gran Chaco Americano
Territorio e Innovación

TÍTULO: Evaluación del chipeado de residuos de algarrobo blanco (*Neltuma alba*): tecnología y balance energético

Eje N° 3

Soledad Cordero Vega, Myriam E. Ludueña, Maximilano Umlandt, Yván Corbalán, Rolando Schimpf Schneider, Jorge A. Goles, Candela Gutiérrez Toloza.

UNSE - FCF– ITM– Santiago del Estero, Argentina – soledadcorderovega@gmail.com

Problemática abordada

El algarrobo blanco (*Neltuma alba*) es una especie fundamental en el Parque Chaqueño argentino debido a su importancia ecológica y su madera de alta calidad.
Sin embargo, las intervenciones silviculturales para su manejo generan una gran cantidad de residuos leñosos que tradicionalmente se consideran de bajo valor comercial. Surge, entonces, el desafío de implementar tecnologías como el chipeado para revalorizar estratégicamente esta biomasa residual, transformándola en un recurso energético de alto potencial. El objetivo del trabajo fue caracterizarla y evaluar su valorización energética mediante el proceso de chipeado.

Metodología y referentes teóricos

El estudio se realizó sobre biomasa leñosa residual proveniente de una plantación ubicada en Santiago del Estero, Argentina. El proceso de aprovechamiento incluyó el apeo y trozado (Figura 1.a), pesado de biomasa verde (humedad al 80 %), y su posterior procesamiento mediante chipeadora móvil de disco DEISA CH 1000 MA. Se determinó el consumo de combustibles fósiles asociado a las operaciones (Tabla 1).
Los chips (Figura 1.b) obtenidos corresponden a partículas generadas por corte mecánico de la biomasa mediante cuchillas, con dimensiones relativamente homogéneas, con longitudes de 3 a 10 cm, anchos de 2 a 6 cm y espesores inferiores a 2 cm (Keil et al., 2022).

Resultados

La Tasa de Retorno Energético (TRE) obtenida fue de 19,58, lo que indica que por cada unidad de energía invertida en las operaciones de aprovechamiento y procesamiento de la biomasa se recuperan 19,58 unidades de energía en forma de chips (Figura 2). Este valor representa un balance energético favorable y es consistente con los antecedentes reportados para biomasa forestal. Pandur et al. (2015) informan valores de TRE cercanos a 30,1, mientras que para la producción de astillas de madera reportan una TRE de 24,97 (35 % de humedad), destacando que el consumo de combustibles en maquinaria y transporte constituye aproximadamente el 86 % de la energía invertida. Estos resultados respaldan el elevado potencial energético de la biomasa forestal como fuente renovable.

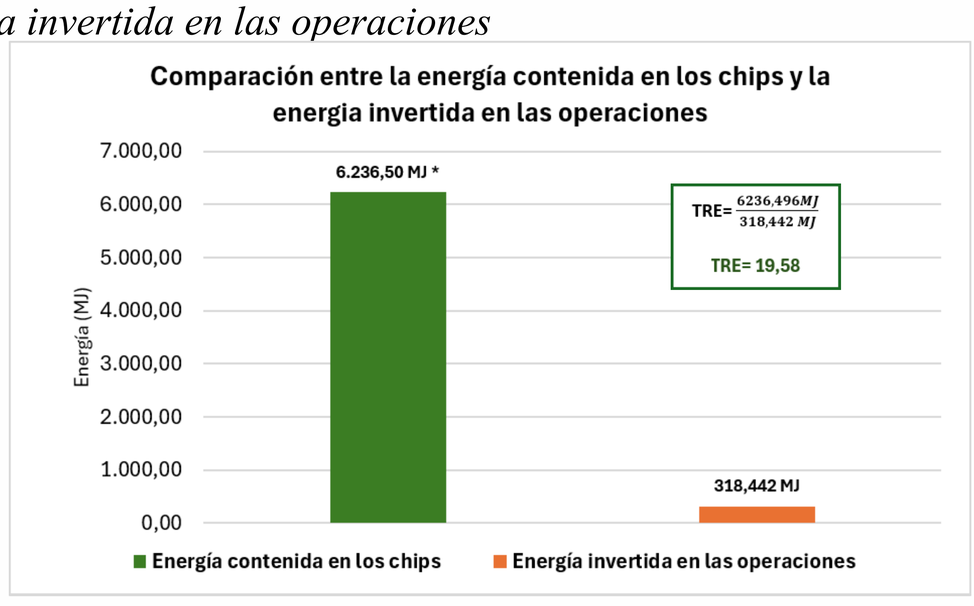
Figura 1. *a. Trozado con motosierra de la biomasa verde. b. Chips*

Tabla 1. *Detalle de la operación realizado a campo junto a la energía invertida y consumida.*

Operación	Combustible	Masa Consumida (kg)	PCI (MJ/kg)	Energía Consumida (MJ)
Apeo y Trozado	Nafta	0.328	44	14.432
Removido*	Diésel	2.91	43	125.13
Chipeado	Diésel	4.16	43	178.88
Energía Total Invertida		7.398		318.442

* Traslado o movimiento de biomasa de un lugar a otro

Figura 2. *Comparación entre la energía contenida en los chips y la energía invertida en las operaciones*



*** La energía contenida en la biomasa chipeada se determinó a partir de los 322,8 kg de astillas obtenidas, correspondientes a una humedad del 12 %, y un PCI de 19,32 MJ/kg reportado por el INTI (2020), resultando un contenido energético total de 6236,50 MJ.**

Por cada unidad de energía invertida, se obtienen 19,58 unidades de energía en forma de chips.

Conclusiones

En conclusión, el sistema evaluado presentó una elevada eficiencia energética, constituyendo una alternativa tecnológica favorable para el aprovechamiento de residuos forestales.

Bibliografía

Keil, D., Spavento, E., & Raffaeli, P. (2022). Manual de producción y uso de biomasa forestal para energía. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).
Pandur, Z., Šušnjar, M., Zorić, M., Nevečerel, H., & Horvat, D. (2015). Energy Return on Investment (EROI) of Different Wood Products. En M. D. Zlatić (Ed.), Precious Forests.