

## Influencia del Grado de Triscado de Tronzadoras en el Corte de Maderas Duras y Semiduras <sup>(1)</sup>

R. Campos Romero <sup>(2)</sup>

### Resumen

El uso de la tronzadora en el Perú está difundido y parece que esta situación continuará por algún tiempo, pero su mantenimiento no es el adecuado al tipo de maderas nativas. Con el objeto de encontrar el óptimo triscado (trabado) se realizó un estudio de rendimientos comparando tres grados de triscado 0.15 mm, 0.25 mm y 0.35 mm, en dos tipos de madera dura y semidura. Los resultados determinan que la dureza de la madera influye en la obtención de los rendimientos y que el grado de trabajo 0.25 mm, es el óptimo para los dos tipos de madera estudiados.

### Summary

*The use of the two handed saws is well know in Peru and it seems that this situation will continue, but its maintenance is not in accordance with the type of native woods. A study was made to find out the optimum teeth's angle (triscado) comparing three degrees of separation: 015 mm, 0.25 mm. and 0.35 mm, using two types of wood, hard and medium hard. The results have shown that the wood hardness affect the efficiency of the degrees of teeth's separation and that the 0,25 mm, degree was the optimum for the two types of wood under study.*

### Introducción

Las operaciones de tala y trozado en las explotaciones forestales del Perú se ejecutan mayormente con el empleo de hachas y tronzadoras o corvinas, utilizando la fuerza humana como elemento motriz.

Aspectos de distinta índole hacen que el empleo de la motosierra como elemento de corta todavía no se encuentre difundido, es más, todo hace prever que el empleo de estas herramientas simples continuará por algún tiempo.

La eficiencia de las operaciones de corta se valora por el rendimiento obtenido por unidad de tiempo, el cual debe ser el máximo compatible con lo que se le puede exigir a un trabajador a lo largo de su vida profesional. Esta eficiencia se puede medir considerando dos tipos de rendimientos el rendimiento actual, obtenido sin alterar las condiciones en que se realiza la operación; y el rendimiento potencial que se obtendría mejorando dichas condiciones <sup>(1)</sup>.

La determinación de este último rendimiento, es decir el conocer cuanto más puede producir un trabajador modificando determinadas condiciones o métodos, sin menoscabar su salud, es sin duda un aspecto de capital importancia económico-social.

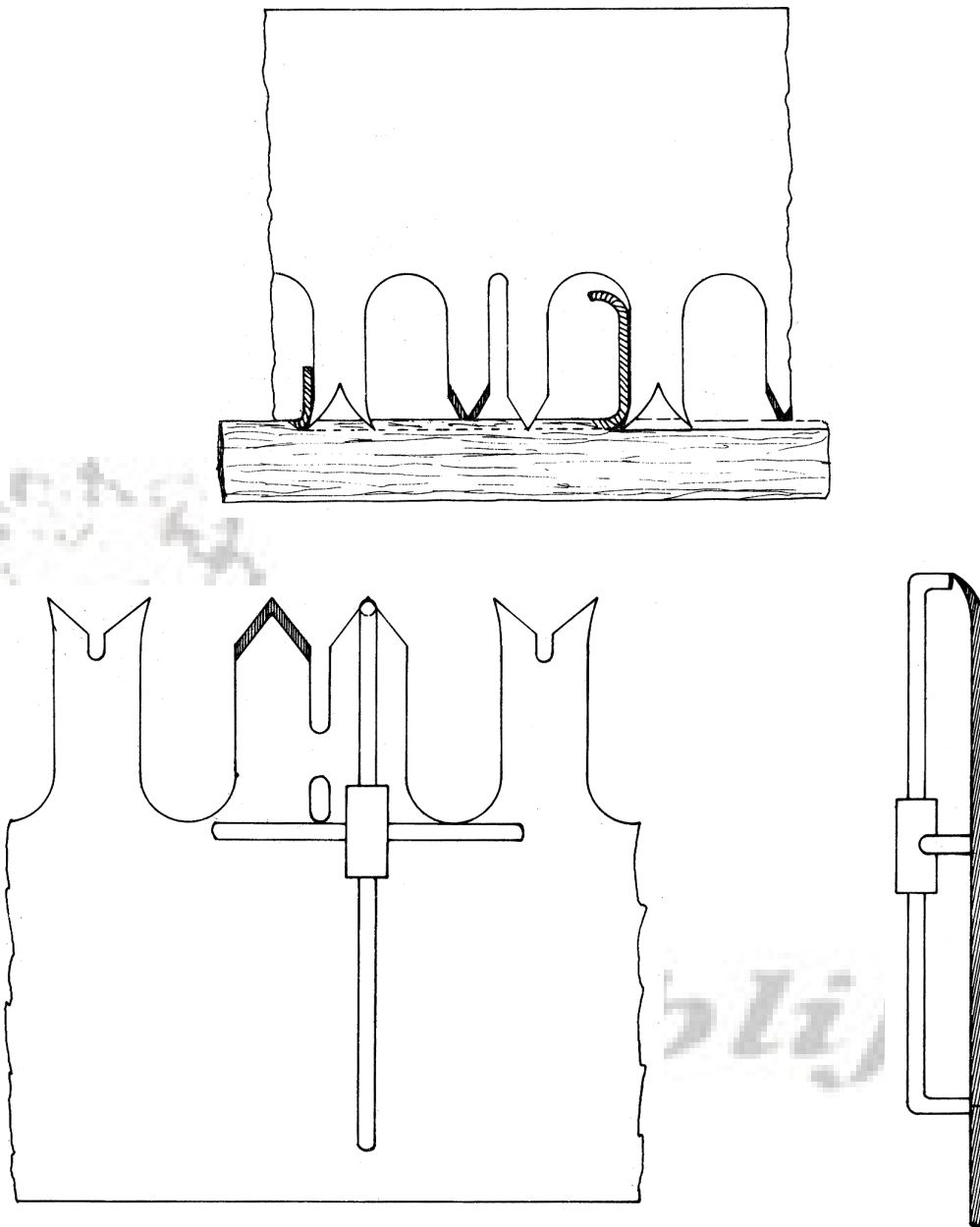
En estudios efectuados en el país <sup>(2)</sup> se determinó que el uso de la tronzadora en las operaciones de corta permite obtener mayores rendimientos que con el hacha. Sin embargo, su uso no se ha generalizado en la forma deseada.

---

<sup>1</sup> Presentado para su publicación en 1974

<sup>2</sup> Profesor del Departamento de Industrias Forestales de la Universidad Nacional Agraria

Para obtener mayores rendimientos con la tronadora, es necesario darle las características de afilado adecuadas al tipo de madera que se trabaja. Fig. 1.



Los extractores de madera en los bosques naturales del Perú conocen poco sobre la técnica de afilado de tronadoras y no tienen los instrumentos necesarios para hacer tal trabajo. El mantenimiento y afilado que se práctica es empírico y se deja al buen ojo del operario.

re triscado de tronadoras no se cuenta con especificaciones probadas con maderas nacionales y las que pueden obtenerse en textos o folletos han sido obtenidas mayormente en base a maderas provenientes de bosques templados de otros países, las cuales presentan características diferentes a las de nuestros bosques nativos. Este trabajo tiene el objeto de encontrar el grado de triscado (trabado) mas apropiado para obtener un mayor rendimiento en dos tipos de dureza de maderas nativas.

## Materiales y Métodos

Los trabajos de campo se ejecutaron en bosques cercanos a la localidad de Aucayacu, distrito Aucayacu, Provincia Leoncio Prado - Departamento de Huánuco.

### Herramientas e Instrumentos

Las herramientas empleadas fueron:

- Tres tronzadoras de 1.80 m largo y 0.12 m de ancho con dos dientes cortantes por cada diente despejador.
- Dos hachas de 1,500 gr.
- Dos cuñas metálicas.
- Tres machetes rectos.
- Equipo de limas y grifas para mantenimiento.

Los instrumentos usados fueron:

- Un calibre de triscado.
- Un calibre de altura de dientes.
- Dos cronómetros de bolsillo con división centesimal.
- Una cinta métrica de dos metros.

### Método

Se comparó tres grados de triscado (tratamientos) dentro del rango 0.15 - 0.35 mm, establecido para triscar tronzadoras a ser utilizadas en madera dura. Con tal propósito se realizó un estudio de tiempos en operaciones de trozado determinándose los rendimientos en superficie cortada.

Los tiempos fueron medidos en centésimas de minuto, debido a la facilidad que ofrece en los cálculos, ya que permite un mayor control en la ejecución del estudio.

### Procedimiento

**Planificación.** - se eligieron tres especies de madera dura y tres de madera semidura.

Especie	Densidad básica	Dureza
Capirona (calycophillum sp.)	0.68	dura
Yacushapana (terminalia sp.)	0.66	dura
Chimicua (pseudolmedia sp.)	0.75	dura
Tulpay (clarisia sp.)	0.58	semi-dura
Moena (nectandra sp.)	0.46	semi-dura
Tornillo (cedrelinga catenaeformis )	0.41	semi-dura

Ubicados los árboles fueron tumbados con motosierra, se limpió el espacio a lo largo de cada fuste para permitir trabajar cómodamente, se despuntó y luego se marcaron 9 zonas de corte por cada árbol, enumerando cada una de ellas. Se examinó la posición del fuste para detectar la madera comprimida, y luego se colocó cuñas debajo de las zonas de corte, para evitar atascamientos de la herramienta.

Se eligió tres tronzadoras, las cuales fueron cuidadosamente afiladas y triscadas en los siguientes grados: 0.15mm, 0.25 mm, y 0.35 mm, conservando en todas ellas la misma profundidad de los dientes despejadores (0.4 mm).

### Ejecución

Para el manejo de las tronzadoras se contó con dos operarios con buen entrenamiento, a quienes se les impartió las recomendaciones necesarias para trabajar a un ritmo normal. (4). Por cada cinco minutos de trabajo efectivo de los operarios, se les dio tres minutos de descanso. Se eligió al azar las herramientas y las zonas de corte. Los cortes fueron ejecutados en forma perpendicular al eje del árbol.

Para evitar influencias provenientes de la herramienta, en sí, después de cada tres cortes se procedió a cambiar el grado de triscado, de tal manera que las tres tronzadoras fueron triscadas y trabajaron con los tres grados de triscado.

### Toma de Datos

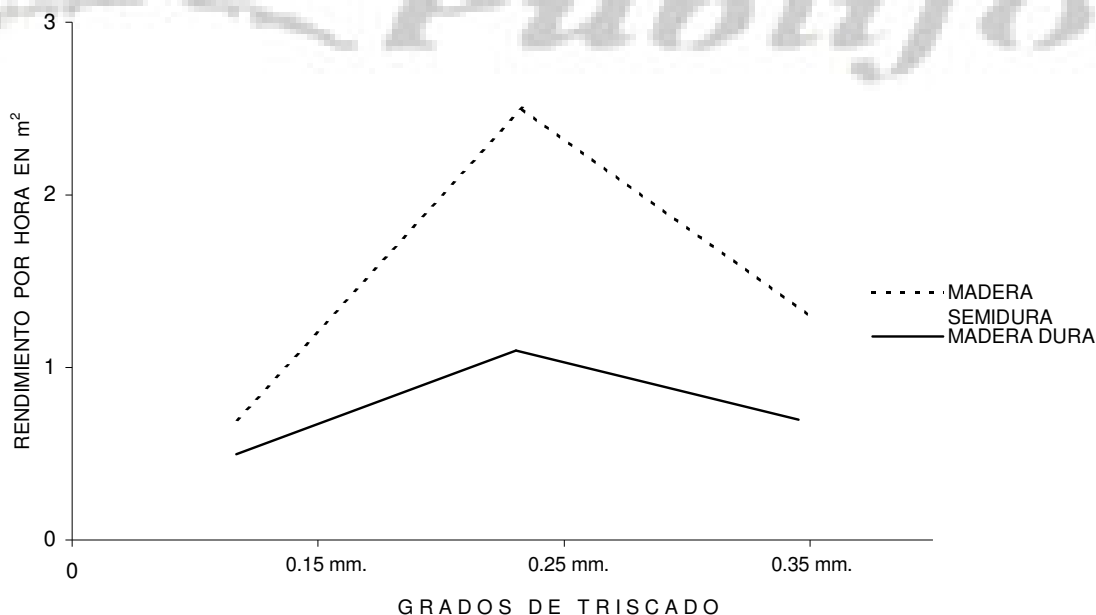
Para el registro de tiempos se empleó un cronómetro "Clbar", tomándose en cuenta sólo los tiempos efectivos. Para la medición de la superficie cortada se tomó el promedio de los diámetros empleando una cinta métrica.

Los tiempos registrados en cada una de las repeticiones, fueron convertidos a tiempos por metro cuadrado de superficie cortada.

### Resultados

Los tiempos expresados en centésimas de segundos por m<sup>2</sup> de superficie cortada, según grado de triscado y por clase de madera, se muestran en el Cuadro N° 1.

RENDIMIENTO DE TRONZADORA EN SUPERFICIE CORTADA POR HORA EFECTIVA DE TRABAJO, SEGUN EL GRADO DE TRISCADO EN MADERA DURA Y SEMIDURA



CUADRO N°1

GRADO DE TRISCADO					
0.15		0.25		0.35	
DUREZA DE LA MADERA					
DURA	SEMIDURA	DURA	SEMIDURA	DURA	SEMIDURA
5.764	4.84	3.437	2.165	4.354	4.074
5.227	4.932	3.375	1.791	3.897	3.011
2.518	3.993	3.318	1.71	4.147	2.83
6.614	5.303	3.673	2.234	5.02	3.867
6.637	4.913	4.008	2.08	4.366	3.915
5.738	5.12	3.772	1.949	4.818	3.333
6.408	5.51	4.219	2.602	5.795	3.457
6.455	5.524	4.279	2.234	5.676	3.204
6.363	5.028	4.181	2.168	5.613	3.005

La interpretación estadística de los resultados se presenta resumida en el Cuadro N°2

## Discusión

Las maderas empleadas en el estudio por su peso específico se encuentran dentro de los tipos: dura y semidura a su vez son estas maderas las que en mayor proporción se encuentran en nuestros bosques nativos.

La finalidad del triscado es obtener durante el corte un canal cuyo ancho sea mayor que el espesor de la tronadora, para asegurar a la misma un deslizamiento libre en vaivén. Este ancho de canal está en relación con el tipo de madera mayor cuando se trata de maderas blandas y menor para el caso de maderas duras. Según el estudio realizado, el triscado 0.25 mm es el que permite un mayor rendimiento en los dos tipos de madera, es decir el canal formado combina ventajosamente el libre deslizamiento de la herramienta y el adecuado esfuerzo para realizar un corte.

El triscado 0.35 mm, si bien forma un canal más amplio que da mayor facilidad de deslizamientos en los dos tipos de madera estudiados, en cambio el esfuerzo de corte aumenta al, tener que cortar un canal más ancho, esto reduce la velocidad de corte y por lo tanto aumenta el tiempo necesario para cortar una superficie en relación con el triscado 0.25 mm.

El triscado 0.15 mm permite obtener un canal reducido en los dos tipos de madera que ajusta a la tronadora durante el corte, no permitiendo su libre deslizamiento, como consecuencia los operarios deben realizar gran esfuerzo para efectuar los movimientos, disminuyendo considerablemente la velocidad de corte y consecuentemente los rendimientos.

Los rendimientos obtenidos por los tres grados de triscado en madera semidura, son mayores que los logrados en madera dura, esto se debe naturalmente a la constitución de estos dos tipos de madera. Sin embargo, el rendimiento obtenido con el grado de triscado 0.25 mm, destaca en el tipo de madera semidura, debido a la óptima relación dureza de madera ancho de canal de corte.

## Conclusiones

1. La dureza de la madera (dura y semidura), tiene influencia en la velocidad de corte con tronadora y consecuentemente en los rendimientos.
2. El triscado (trabado) 0.25 mm, es lo que permite obtener mejores rendimientos en los tipos de madera, dura y semidura.

**Cuadro Nº2**

**ANALISIS DE LA VARIACIÓN**

<b>Fuente</b>	<b>G.L.</b>	<b>S.C.</b>	<b>C.M.</b>
Triscado	2	63'443164	31'721582 **
Madera	1	25'187674	25'187674 **
Triscado por madera	1	1'312830	656,415 *
Error	48	10'119163	210,815
Total	53	100,062,831	1,887,987
C.V.10.7%			

\* Significativo al 0.5

\*\* Altamente significativo al 0.01

**Promedios de la Interacción Triscado por Dureza de la Madera**

<b>Dureza de la madera</b>	<b>Tratamientos</b>			<b>Valores en centésimas de segundos/m<sup>2</sup></b>	
Semidura	Triscado	0.25	mm.	2,103.60	a *
	Triscado	0.35	mm.	3,410.60	b
	Triscado	0.15	mm.	5,129.20	c
Dura	Triscado	0.25	mm.	3,806.80	a
	Triscado	0.35	mm.	4,854.00	b
	Triscado	0.15	mm.	6,080.40	c

\* Tratamientos seguidos por una misma letra no son significativos al nivel 0.05 de acuerdo a prueba de significación de Duncan

**Bibliografía**

- 1) JESUS DE LA MAZA. 1970. Criterios y factores que condicionan los aprovechamientos forestales. Madrid.
- 2) CAMPOS R. y CHRISTIANSEN P. 1967. Estudio comparativo de tres métodos en el corte y trozado de árboles con relación al grado de dureza. Rev. Forestal del Perú, Vol. 1, Nº 2, Lima - Perú.
- 3) CAMPOS, R. y ZIMMERMAN J. 1971, Eficiencia del Hacha y Sierra de Arco en tres clases de madera. Rev. Forestal del Perú. Vol. 4, Nº 1. Lima - Perú.
- 4) BARNES R. 1963. Motion and time study. New York. John Wiley.