

**Efecto de la densidad de las forestaciones y la intensidad de cosecha en  
raleos mecanizados con *harvester*.**

**Forest density and thinning intensity effect in mechanized thinning with  
*harvester*.**

Eduardo Hildt<sup>1</sup>; Andrés Leszczuk<sup>1</sup>; Schlichter, Tomás<sup>2</sup>; Mac Donagh, Patricio<sup>3</sup>

<sup>1</sup>-Becario Doctoral del Conicet - Facultad de Ciencias Forestales - UNaM -

Bertoni 124 - Eldorado - CP 3380 - Misiones - Argentina - E-mail:

eduardohildt@gmail.com

<sup>2</sup>-Profesor Titular (Dr.) de Dasonomía – Facultad de Agronomía – UBA – San

Martín 4453 – Buenos Aires – Argentina – E-mail: [tomasschlichter@gmail.com](mailto:tomasschlichter@gmail.com)

<sup>3</sup>-Profesor Asociado (Dr.) de Explotación Forestal - Facultad de Ciencias

Forestales - UNaM - Bertoni 124 - Eldorado - CP 3380 - Misiones - Argentina -

E-mail: patricio.macdonagh@gmail.com

## **Resumen**

El objetivo de este estudio fue evaluar cómo la densidad del bosque y la intensidad de los raleos afectan a la duración de las actividades de los *harvesters* y a su productividad. Fueron estudiadas nueve situaciones de segundos raleos de *Pinus spp* en el noreste argentino, evaluando la productividad de siete *harvesters* diferentes. Para ello se establecieron parcelas 375 m<sup>2</sup> que fueron inventariadas antes de la intervención. Los estudios de tiempos fueron realizados mediante la filmación de las operaciones, registrando las actividades, las características de los árboles cosechados y los productos obtenidos. Las

forestaciones tuvieron en promedio 656 árboles.ha<sup>-1</sup>, con 36 m<sup>2</sup> de área basal y un volumen medio de 0,53 m<sup>3</sup>. En los raleos se extrajo en promedio el 45% de los árboles. Se ajustaron modelos mixtos a nivel de parcela para cada actividad, incorporando las características de la forestación y la operación como variables fijas y el sitio como factor aleatorio. Las productividades efectivas estuvieron comprendidas entre 11 y 46 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>. Una mayor densidad de la forestación implicó una reducción en el tiempo de búsqueda de los árboles y un aumento en el tiempo requerido para el posicionamiento del cabezal y el desrame y trozado. En cambio, el incremento de la intensidad de raleo redujo el tiempo de búsqueda de los árboles e implicó la cosecha de árboles más grandes, repercutiendo positivamente en la productividad. La elaboración de varios productos implicó una reducción del 21,6% en la productividad respecto a un único producto triturable.

**Palabras clave:** Productividad, Estudio de tiempos, Modelos Mixtos.

## **Summary**

The objective of this study was to evaluate how forest density and thinning intensity affect the duration of harvester activities and their productivity. Were studied nine situations of second thinning of *Pinus spp.* in northeastern Argentina, evaluating the productivity of seven different harvesters. For that purpose, were established plots of 375 m<sup>2</sup> that were inventoried before the intervention. The time studies were made by filming of operations, recording the activities, characteristics of harvestings trees and outputs obtained. Forests have an average of 656 trees.ha<sup>-1</sup>, with 36 m<sup>2</sup> of basal area and a mean volume of 0.53 m<sup>3</sup>. In thinning's, a 45% of the trees were removed. Mixed plot-level models were

adjusted for each activity, incorporating the forestry and operation characteristics as fixed variables, and the site as a random factor. The effective productivity was between 11 and 46 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>. A higher forestry density implied a reduction in time for reach the trees and an increase in the time required for head positioning, limbing and bucking. In contrast, an increased in thinning intensity reduced the time for reach the trees and implied the harvesting of larger trees, with a positive impact on productivity. The elaboration of several products implied a reduction of 21.6% in productivity with respect to the any pulpwood assortment.

**Keywords:** Productivity, Time study, Mixed models.