

NOTA TÉCNICA

Metodología para determinar tiempos de implantación de *Prosopis alba* en Santiago del Estero

Methodology to determine operating times for the implantation of Prosopis alba in Santiago del Estero

Cardona, G.¹; R. Sánchez Ugalde¹; J. García¹; Á. Veliz²; C. Vega² y M. Sarmiento¹

Recibido en mayo de 2018; aceptado en octubre de 2018

RESUMEN

La necesidad de calcular los costos en las actividades de plantación llevadas a cabo en el Programa Forestal Santiagueño (PFS) exige disponer previamente de datos técnicos de tiempos operativos de dichas actividades. El objetivo de este trabajo es describir la metodología que se siguió para calcular los tiempos de las labores manuales y mecanizadas que efectivamente se realizaron en el marco del PFS para lograr plantaciones forestales. Para conformar la muestra de estudio se seleccionaron seis pequeños productores que forestaron con algarrobo blanco (*Prosopis alba*) en la zona de riego de Santiago del Estero. Si bien las unidades de muestreo son escasas, representan el 40 % de productores que alcanzó el Programa durante el período 2017-2018 y el 34 % de las hectáreas forestadas. El trabajo de campo permitió registrar la forma de ejecutar las labores de implantación y medir el rendimiento de las mismas.

Palabras clave: *Prosopis alba*, estudio de tiempos, labores de plantación.

ABSTRACT

The need for estimating costs in the forest activities carried out in the Santiagueño Forest Programme (SFP) requires the prior availability of technical data concerning the operating times involved. The aim of this work is to describe the methodology used to calculate the times of both manual and mechanized tasks effectively performed within the SFP frame to achieve forest plantations. In order to define the study sample, six small producers who forested with white carob (*Prosopis alba*) in the irrigation area of Santiago del Estero were selected. Although scarce, the sampling units represent 40 % of the producers reached by the Programme during the 2017-2018 period and 34 % of the forested hectares. From this work it was possible to record how implantation tasks should be carried out and determine how their performance should be measured.

Key words: *Prosopis alba*, times study, plantation work.

1. INTRODUCCIÓN

Los productores forestales conciben que el programa de promoción de la Ley Nacional N° 25.080, con su incentivo a las forestaciones, es una especial asociación entre el Estado y el sector privado, que se unen para desarrollar una actividad que por separado no podrían realizarla. Con esta mirada se puso en marcha el PROGRAMA FORESTAL SANTIAGUEÑO (PFS) durante el año 2017, convocando a pequeños y medianos productores, para la recuperación de suelos degradados, incentivando a duplicar y hasta triplicar zonas en recuperación y producción con *Prosopis alba* (algarrobo blanco).

¹ Cátedra de Economía y Administración Forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE). Av. Belgrano (s) 1912. (4200) Santiago del Estero.

² Estudiantes de la carrera Tecnicatura en Vivero y Plantaciones Forestales.

El objetivo del PFS es el de contribuir a la recuperación de suelos degradados en el Área de Riego de Santiago del Estero mediante la implantación de *Prosopis alba* en aproximadamente 900 hectáreas en el período 2017-2021. Como objetivo secundario la forestación y reforestación generará potencialmente polos locales de producción.

Las áreas donde se ejecuta el proyecto corresponde a Bosques de Categoría III de bajo valor de conservación y zonas categorizadas de No Bosques, de la Ley Provincial N° 6.942 de Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos de Santiago del Estero, en adhesión a la Ley Nacional N° 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos.

En la actualidad, la actividad forestal se presenta en el centro del debate nacional por ser considerada un sector estratégico para el desarrollo sostenible del país, que necesita adecuarse a mejores prácticas y alinearse hacia los desafíos globales ambientales del Plan Estratégico de Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible de los Bosques, cumpliendo así los objetivos propuestos en la Agenda 2030 (Escobar, 2018).

En la Argentina, una de las últimas discusiones fue la continuidad o modificación de la herramienta jurídica vigente para la promoción forestal del país, la Ley 25.080 (de Inversiones para Bosques Cultivados) y su prórroga, la Ley 26.432. Entre los beneficios principales y el espíritu para la cual fue creada hace 20 años atrás, estaba el de otorgar Aportes Económicos No Reintegrables a pequeños y medianos productores que permitan incrementar la superficie forestada del país y la Estabilidad Fiscal a las empresas integradas a la forestación y desarrollo de la cadena foresto-industrial.

Para garantizar el éxito de las actividades forestales, se requiere, como en cualquier proceso productivo, que cada etapa se realice con la asignación óptima de los recursos, que se emplee el tiempo operativo apropiado, que las diferentes operaciones de trabajo se desarrollen adecuadamente y estén basadas en estándares de productividad para que los costos disminuyan (Coronel de Renolfi *et al.*, 2010).

En la provincia de Santiago del Estero son escasos los estudios sobre tiempos operativos, rendimientos y costos forestales. El antecedente más relevante es el de Coronel de Renolfi *et al.* (2010), que presenta un estudio de tiempos operativos de cada una de las tareas para el cálculo de costos de plantación de *Prosopis alba* en la zona de riego de Santiago del Estero. A nivel nacional se pueden mencionar algunos antecedentes sobre este tema, como el de Vera y Larroca (2004), que presentan la estructura de costos de implantación de un monte de eucalipto en base a dos escenarios de suelo, trabajo en el que efectúan un minucioso estudio de tiempos operativos de las tareas. El INTA (2007) efectuó un relevamiento de las formas más frecuentes de preparación de terreno, plantación y mantenimiento hasta lograr una plantación forestal en la provincia de Misiones.

El objetivo central de este artículo es presentar la metodología real que se llevó a cabo en la medición de los coeficientes técnicos de trabajo y los rendimientos de las labores manuales y mecanizadas que se efectúan en el primer año de implantación de algarrobo (*Prosopis sp*) en Santiago del Estero, bajo los lineamientos del Programa arriba mencionado.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Relevamiento de los datos

Para integrar la muestra de estudio fue necesario identificar los productores que tenían firmado el contrato correspondiente con el Programa Forestal.

Para el estudio se seleccionaron a seis productores que presentaron planes para forestar con algarrobo y que están incluidos en la categoría de pequeños (aquellos que preparan forestaciones

en superficies de no más de 10 ha). La muestra representa el 40 % del total de productores asistidos por el programa durante este periodo y el 34 % de las hectáreas forestadas.

Los datos recogidos corresponden a las operaciones de preparación de sitio y plantación. Cabe resaltar que el Programa establece, bajo contrato con cada productor, las tareas que se llevarán a cabo y se encuentran cubiertas por el mismo; los cuidados culturales quedan bajo la responsabilidad del productor.

La recolección de la información se realizó utilizando la técnica de observación directa. El procedimiento de toma directa de datos consistió en observar *in situ* los tiempos de trabajo de las operaciones que se llevan a cabo.

Los datos provinieron de pequeños productores de las localidades de La Aurora y El Aibe (Dpto. Banda), Colonia El Simbolar y Buey Muerto (Dpto. Robles), de la provincia de Santiago del Estero.

Cabe acotar que la actividad de plantación fue realizada por dos equipos de trabajo (cuadrillas), con modalidades de gestión diferente.

Los lugares y actividades desarrolladas en cada sitio se describen en la Tabla 1.

Tabla 1. Actividades cronometradas por localidad y condiciones del sitio y del tiempo

Depto.	Localidad	Actividad cronometrada	Condición de sitio	Estado del tiempo
Banda	La Aurora	Rastreada	Suelo salino con predominancia de vegetación halófito	Soleado
		Plantación	Suelo rastreado, limpio	Nublado
		Rastreada	Fachinal bajo con ganadería	Soleado
		Plantación	Suelo compactado, rastreado simple, con restos de espinas.	Nublado
	El Aibe	Rolado	Fachinal con predominancia de suncho y chilca	Soleado
		Plantación	Suelo con rastros (residuos del rolado)	Soleado y caluroso
Robles	Colonia El Simbolar	Plantación	Suelo rastreado, nivelado, con bordos de riego	Soleado
	Buey Muerto	Rolado	Fachinal con predominancia de suncho y chilca	Soleado

2.2. Metodología del trabajo

La toma de datos se realizó en base al siguiente escenario modal: superficies de hasta 10 ha, en las que se forestan con algarrobo y donde la historia previa de uso consigna que se trata de terrenos agrícolas en descanso, o salitrosos. La plantación se realizó con una densidad de 500 plantas por ha, con distanciamiento de 4m x 5m. El nivel técnico de las labores realizadas es de grado mixto: manual-mecánico. El jornal de trabajo es de 8 horas/día. Las actividades que se observaron y cronometraron son las correspondientes a preparación del suelo y plantación y comprenden las siguientes operaciones:

1. Preparación del suelo: rolado y rastreada.
2. Plantación: marcación, hoyado, distribución de plantas y plantación propiamente dicha.

No se realizó la medición de cuidados culturales tales como limpieza y control de hormigas, ya que el Programa no contempla estas actividades, como se explicó anteriormente.

Si bien la lista de labores y las prácticas de manejo son similares a las desarrolladas en otros lugares, se observaron variantes en algunas de las tareas que realizan los productores de la muestra, en particular aquellas vinculadas al modo de organizar la preparación del terreno, marcación y apertura de hoyos.

La tarea de plantación fue delegada a dos cuadrillas con las siguientes características:

Cuadrilla 1

Formada por 11 operarios que se trasladaban todos los días hasta el lugar de plantación. Las tareas eran rotatorias, asignadas por el jefe de cuadrilla y se desarrollaban simultáneamente. Los integrantes de la misma, en su mayoría jóvenes, tienen experiencia en labores agrícolas, pero no en tareas silvícolas.

Esta cuadrilla contaba entre su capital de explotación con: un camión Mercedes Benz modelo 1624 para transportar los operarios y plantines; un tanque de agua de 500 l, alambre para marcar las líneas, 3 palas, 2 hachas y 2 baldes para distribuir el gel.

Cuadrilla 2

Formada por 7 operarios, sin experiencia en actividades forestales, pero si capacitados previamente por su jefe. Las tareas en este caso eran distribuidas por los mismos operarios, de acuerdo con sus habilidades. Esta cuadrilla llegaba al sitio de la plantación y permanecía en el mismo hasta culminar con la actividad.

Dentro de los recursos de la cuadrilla 2, se encontraba: una camioneta Toyota Hilux SRV tracción 4x4 con tráiler para trasladar los plantines y la casilla, un teodolito, 3 jalones, 4 palas, cinta de agrimensor y alambres varios.

2.3. Medición del tiempo efectivo

Según Fonseca (2002), el estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para determinar, partiendo de un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea predeterminada, según una norma de ejecución preestablecida, con la debida consideración de la fatiga, las demoras personales y los retrasos inevitables.

Hodson (2001), dijo que el estudio de tiempos es el procedimiento utilizado para medir el tiempo requerido por un trabajador calificado quien trabajando a un nivel normal de desempeño realiza una tarea conforme a un método especificado.

Los estudios de tiempos y movimientos juegan un papel importante en la productividad de cualquier empresa. Medir y establecer cuánto tiempo se invierte en el trabajo permite identificar aquellas tareas que, por alguna razón, influyen de manera negativa en el rendimiento de la compañía y, así, diseñar estrategias para corregirlas. Además es útil para solucionar los problemas en la ejecución del proceso, conocer la capacidad de los operarios, organizar los puestos de trabajo y aprovechar eficientemente los materiales y la maquinaria (Pinilla, 2014).

La medición de tiempos y descripción de tareas se efectuó filmando las actividades, cronometrándolas luego en terreno y/o gabinete y volcando posteriormente los datos observados en planillas confeccionadas para tales fines.

Para la medición del tiempo propiamente dicho se tuvo en cuenta lo expresado por Renolfi *et al* (2010), citando a Brenes Bonilla (2004), la medición del tiempo requerido en cada actividad debe aplicarse únicamente cuando la labor es ejecutada por un obrero sin limitaciones físicas y con capacitación para ejecutar la labor (un trabajador promedio). En la medición del tiempo efectivo no se incluyen los tiempos de preparación para el trabajo, ni las detenciones ni el trabajo en vacío.

Para cronometrar y determinar los tiempos efectivos de trabajo de las diferentes tareas se debió seleccionar una por vez y efectuar la toma del tiempo a los diferentes operarios que realizaban la

misma con movimientos repetitivos. El cronometraje se realizó en forma aleatoria, en las dos cuadrillas, en distintos momentos de la jornada laboral y a diferentes operarios, a fin de recoger las variaciones en el rendimiento de trabajo. El número de observaciones a cada operario fue de 10 mediciones continuas por vez, con 2 repeticiones durante la jornada, con excepción de las labores sin movimientos repetitivos como la rastreada y el rolado.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Descripción de las tareas observadas

Se describe a continuación el modo en que se llevaron a cabo las labores de preparación de terreno y plantación dentro de lo planificado por el Programa Forestal Santiagueño. Las tareas de preparación de terreno fueron realizadas por un contratista y las plantaciones por las cuadrillas 1 y 2.

Rolado

Para la actividad de rolado se empleó un rolo triturador con cuchillas aceradas autoafilables de 2,8 m de ancho y 1,5 m de diámetro. El implemento utilizado tenía en su interior una mezcla de agua y aceite ocupando las 3/4 del volumen total del cilindro lo que le otorga un gran peso.

La modalidad de trabajo consistió en hacer una primera pasada por el perímetro del área a trabajar, actividad conocida como “marcación”. Luego se trabajó el lote desde afuera hacia el centro del predio, procurando trabajar el lote a lo largo, para evitar dar vueltas excesivas y reducir el consumo de combustible (Figura 1).

El tractor utilizado para tirar el rolo fue un Zanello 417 con cabina reforzada, de 170 HP. Se recomendó avanzar en una dirección Norte-Sur para lograr el enfriamiento del motor del tractor.

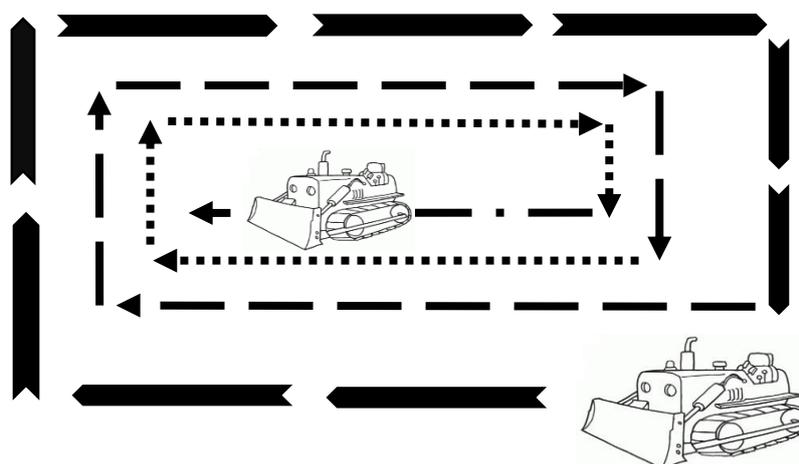


Figura 1. Proceso de rolado

Rastreada

Para esta actividad se utilizó maquinaria de diferentes potencias:

1. Rastra pesada de 36 discos con un ancho de labor de 3 m, tirada por un tractor marca Zanello, modelo 450 de 160 HP.

- Rastra pesada de 28 discos con un ancho de labor de 3,5 m, tirada por un tractor Deutz modelo 85 de 114 HP.

Para la medición del tiempo, se tuvo en cuenta el horario de entrada y salida de la máquina del lote a trabajar; la superficie total trabajada se calculó mediante dispositivo GPS.

Marcación de líneas base

En esta tarea, las cuadrillas utilizaron diferentes métodos. La cuadrilla 1 un método mecanizado en una primera instancia, donde las líneas base fueron marcadas con un tractor de 120 HP que tiraba un marcador con cuchillas desplazables, tipo cincel, las cuales estaban separadas a 5m de distancia logrando una línea uniforme a medida que se avanzaba en el lote. Este método también se utilizó para marcar las líneas de plantación.

La cuadrilla 2, en cambio optó por usar el método manual; en el cual las líneas base de la plantación se obtuvieron empleando teodolito. Para esta actividad se utilizaron tres jalones, dos en los extremos de la línea y uno en el medio. Esta operación requirió en total tres operarios. (Figura 2)

En una segunda instancia la cuadrilla 1 optó por reemplazar la tarea mecanizada por la marcación manual utilizando teodolito para obtener una mayor precisión en la medición.

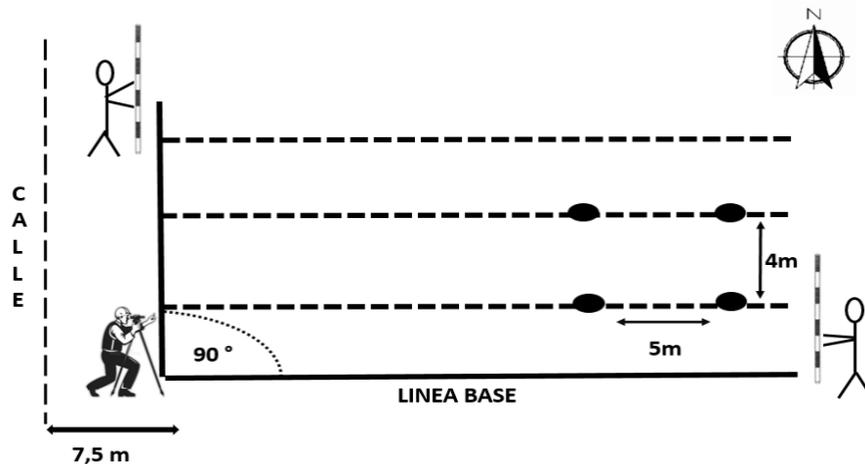


Figura 2. Marcación de línea base

Marcación de las líneas de plantación y hoyado

La cuadrilla 1 utilizó en las primeras marcaciones un método mixto. Se colocaron jalones cada 10 m (velas) lo cual permitió orientar al maquinista a la hora de realizar la marcación, como se observa en la Figura 3. El tractor avanzaba haciendo coincidir el centro del tractor con la línea de las velas, dejando dos marcas paralelas con un distanciamiento de 5 metros. Para esta operación se emplearon cinco personas, conformado el equipo de trabajo, un maquinista y cuatro ayudantes. La cuadrilla 1 realizó la tarea de hoyado una vez que finalizó con la marcación.

En cambio, la cuadrilla 2 por su parte, optó por realizar las tareas de marcación y hoyado de forma simultánea. La marcación fue realizada tensando una cinta de 50 m con marcas cada 5 m, en cada marca se realizaba un pozo hasta completar la fila de la plantación. Una vez plantada la primera fila se tiraba una caña de 4m de longitud hacia la fila siguiente. Posteriormente, se colocaban jalones en la nueva línea y se corroboraba su correcta alineación para avanzar nuevamente con las tareas de marcación y hoyado. Esta operación era realizada por 4 operarios; 2 de ellos iban desde un principio realizando los hoyos y luego se acoplaban los 2 que habían marcado la línea.

Este método fue luego adoptado por la cuadrilla 1, reemplazando la actividad de marcación mecanizada por la marcación manual y realizando simultáneamente marcación y hoyado, donde 2 operarios extendían un alambre de 50 m señalado cada 4 metros con una marca, que permitía ubicar las plantas dentro de las filas. Las distancias entre filas (5 m) eran medidas con cinta de agrimensor. En sus extremos tenían dos estacas las cuales eran enterradas por el operario hasta que el alambre quedaba tenso, luego se realizaba el hoyado. Para esta actividad se utilizaron 3 operarios.

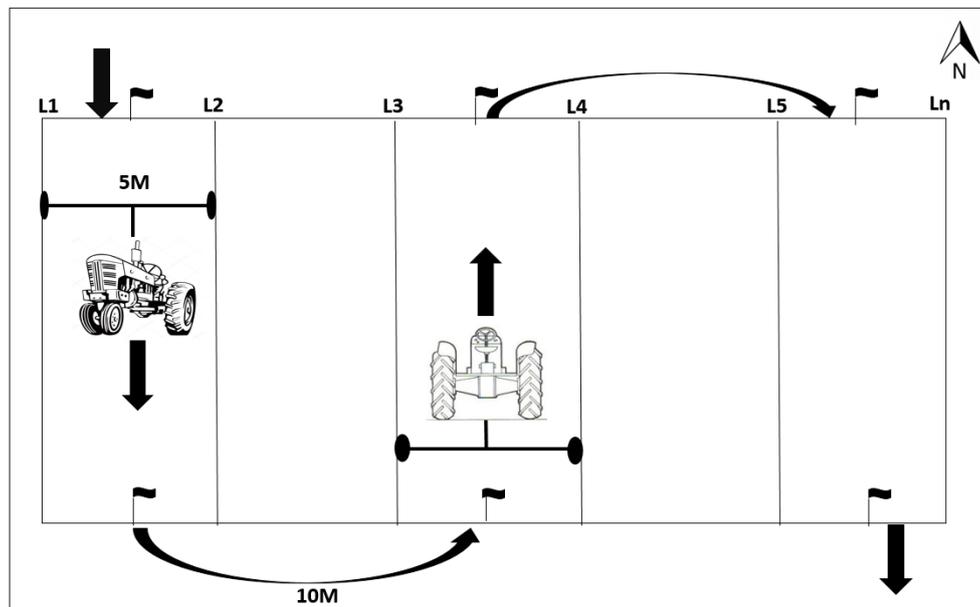


Figura 3. Marcación semimecanizada

Distribución de plantas en el terreno

La cuadrilla 1 realizó la distribución de plantas con el camión propio, cargado de plantines y tanques con agua. El camión avanzaba por las entrefilas haciendo paradas cada 50 m, siempre posicionándose detrás de la cuadrilla. De esta forma se facilitó la descarga y distribución de los plantines y del hidrogel.

Dos operarios bajaban los cajones con plantines y los distribuían, colocándolos al costado de los hoyos a lo largo de las filas. Cada cajón contenía 35 platines.

En la cuadrilla 2 por su parte, el operario descargaba un cajón con platines y lo cargaba en su hombro. Avanzaba por la línea dejando un plantín al costado de cada pozo, luego regresaba al acoplado dejando el cajón vacío y retirando otro para repetir la labor.

Aplicación de gel hidratante

El hidrogel se preparó en un tanque en una proporción de 2gr/pl/0,5 litros de agua y fue mezclado durante 15 minutos.

La cuadrilla 1 mezclaba el producto en un tanque cisterna de 1.000 litros de agua, el cual era remolcado por una camioneta que avanzaba por el centro de la plantación. El tanque contenía un grifo en su parte inferior que permitía cargar baldes de 20 litros. La aplicación a cada hoyo, era realizada por dos operarios, utilizando recipientes de 500 ml.

En la cuadrilla 2 en cambio, un operario mezclaba el gel hidratante con agua en un tanque de 500 litros; una vez homogeneizado el producto, se descargaba manualmente en receptáculos de 20

litros. Cada operario distribuía dos recipientes en el área de trabajo (uno en cada mano), que eran colocados entre dos filas, ocupando cada uno un sector diferente (sector izquierdo y derecho). El operario avanzaba colocando el gel en cada hoyo y regresaba por la fila contigua hacia el lugar de origen y así se repetía la operación en el otro sector. Esta cuadrilla utilizó dos operarios. (Figura 4).

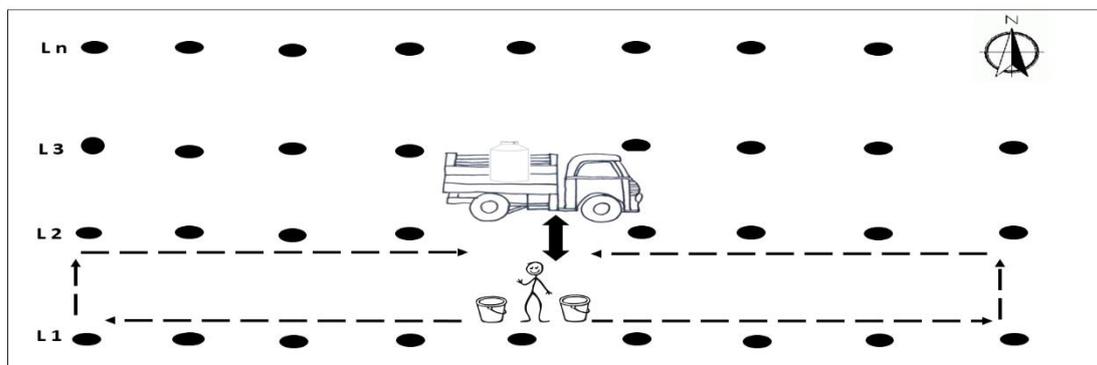


Figura 4. Aplicación de gel hidratante

Plantación

La cuadrilla 1 realizó la actividad con tres operarios y consistió en cortar el envase contenedor del plantín con ayuda de un cuchillo, depositar el plantín en el pozo, tapar y pisonear alrededor de la planta y se desplazarse al próximo pozo.

La cuadrilla 2 utilizó igual metodología, pero solo afectaba un solo operario, mientras los demás realizaban el hoyado.

Descripción de las tareas realizadas

Para la preparación del suelo se realizó, o el proceso de rolado y o el de rastreado; en ningún caso ambos, siendo que dichas actividades suelen ser complementarias. La superficie promedio trabajada según el implemento utilizado (medida en hectáreas por hora) se muestra en la Figura 5.

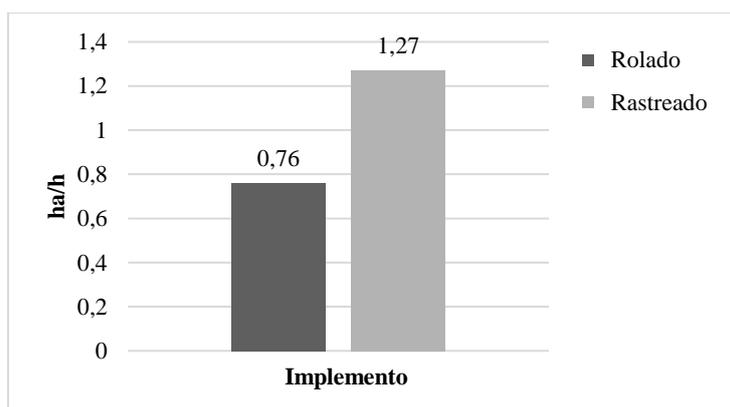


Figura 5. Superficie promedio de preparación de sitios de plantación por hora, según implemento utilizado

La eficiencia del tipo de implemento a utilizar, depende de las condiciones iniciales del sitio.

En cuanto a las actividades vinculadas directamente con la plantación, los tiempos efectivos promedio por hectárea son los que se observan en la Figura 6.

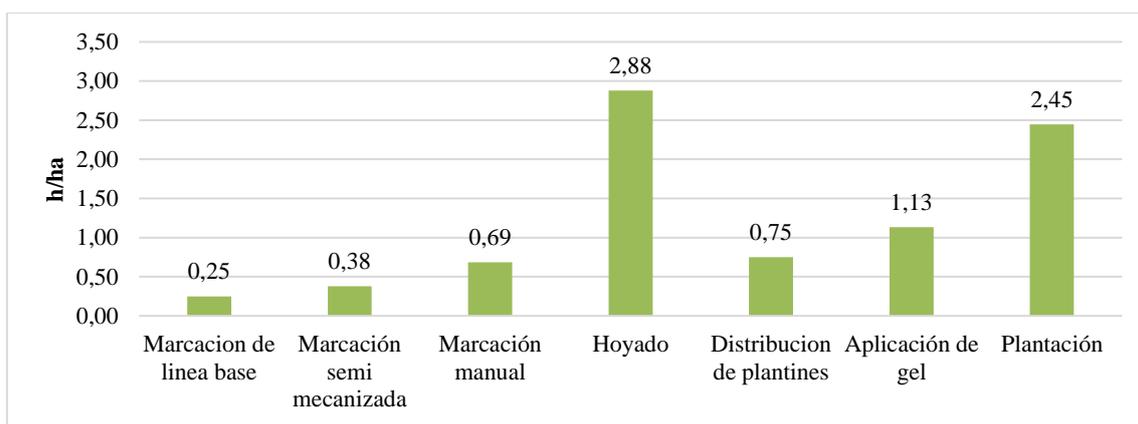


Figura 6. Tiempo promedio de ejecución por actividad

En la figura se puede observar que las actividades de plantación que más tiempo demandan son el hoyado y la plantación propiamente dicha.

En cuanto a la marcación de las líneas de plantación, el método manual insume un 81% más de tiempo que el método semi mecanizado, siendo este último más impreciso en cuanto a la alineación lograda.

La Figura 7 muestra los tiempos promedio de ejecución de cada actividad según la cuadrilla que desempeñó las tareas de marcación, hoyado, distribución de plantines, aplicación de gel y plantación.

La cuadrilla 1 fue más eficiente en las actividades de marcación manual y hoyado, mientras que la cuadrilla 2 fue más eficiente en la colocación de gel, distribución de plantines y plantación.

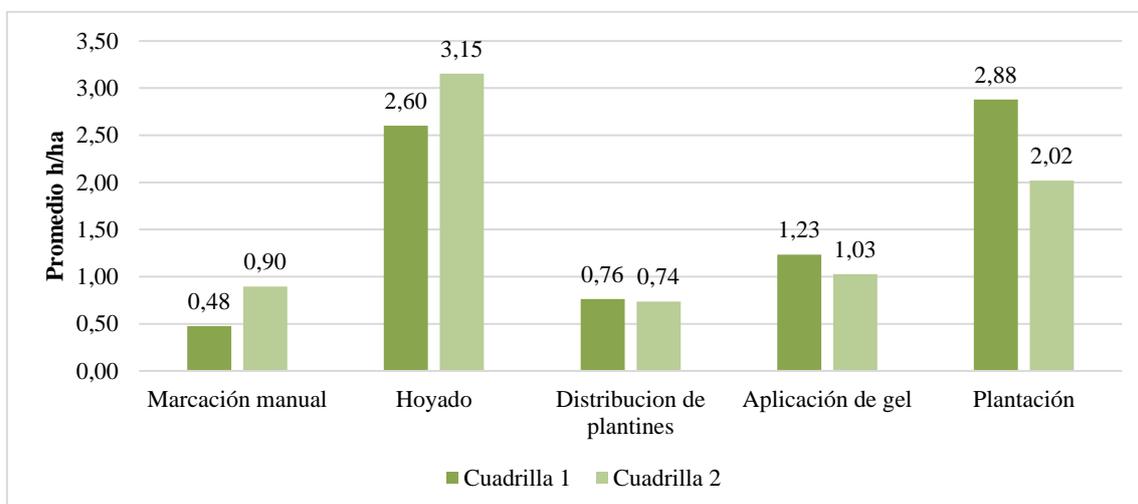


Figura 7. Tiempo promedio de ejecución por actividad según cuadrilla

Hay que tener en cuenta que la actividad de hoyado está sujeta a las condiciones iniciales del suelo, lo que hace que la actividad pueda llevar más o menos tiempo. La Figura 8 muestra los tiempos efectivos promedio de realizar el hoyado para cada sitio analizado.

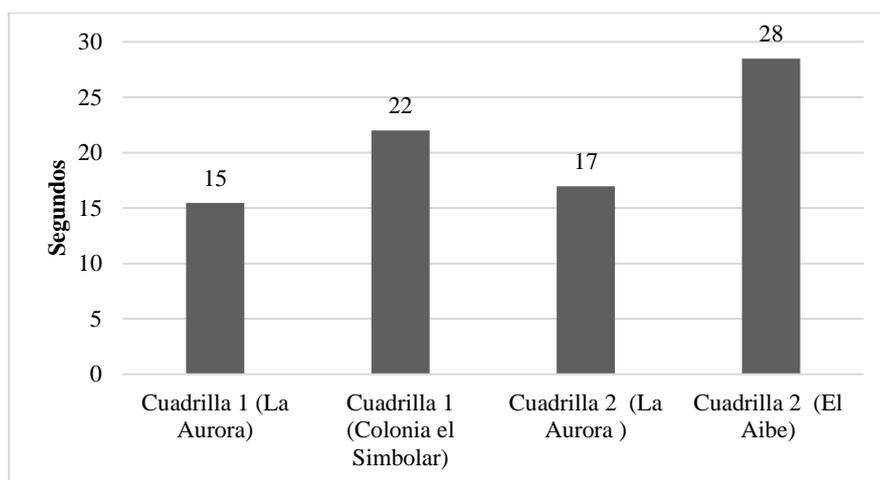


Figura 8. Tiempos efectivos promedio de ejecución en hoyado según cuadrilla y lugar.

Según muestra la figura, el sitio con mayor dificultad para el poceado fue El Aibe. Allí el suelo se encontraba con residuos derivados de la actividad de rolado, por lo cual previo a la actividad de poceado, era necesario realizar una limpieza manual. Por esta razón el resultado del tiempo promedio por la cuadrilla 2 en el poceado es más alto que el de la cuadrilla 1.

4. CONCLUSIONES

De los resultados de este trabajo se concluye que:

Para la preparación del suelo el implemento a utilizar dependerá de las condiciones iniciales del mismo.

Para la marcación de las líneas de plantación el método semi-mecanizado es más rápido que el manual pero más impreciso para lograr una alineación correcta.

En la colocación del gel hidratante no se mostraron diferencias de tiempos significativas con respecto a las metodologías utilizadas por las cuadrillas. Lo que sí debe resaltarse es de la cuadrilla 1, que en la actividad de llenado de baldes con el gel hidratante utilizando el tanque cisterna con remolque; resguarda ergonómicamente la salud de los operarios, evitando realizar grandes esfuerzos.

Las actividades de plantación que emplean un mayor tiempo efectivo por hectárea son el hoyado y la plantación propiamente dicha. El tiempo que conlleva la actividad de hoyado depende de cómo se encuentre el suelo en cuanto a la presencia de residuos derivados de la limpieza del terreno. Suelos más limpios llevan a menores tiempos operativos en la realización de pozos.

La cuadrilla 1 fue más eficiente en las actividades de marcación manual y hoyado (sin considerar las condiciones iniciales del sitio), mientras que la cuadrilla 2 lo fue en la colocación de gel, distribución de plantines y plantación.

Por todo lo anteriormente citado, no es posible recomendar una forma determinada de realizar las actividades de plantación de *Prosopis alba*, en la zona de riego de Santiago del Estero. Lo que sí, se sugiere realizar una combinación de la forma de trabajar de estas dos cuadrillas teniendo en cuenta el sitio y los recursos con que se cuentan.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los productores encuestados, a las cuadrillas y jefes de cuadrillas por la colaboración en la toma de datos. Además por la información recibida agradecemos a: Mesa Forestoindustrial de Santiago del Estero (Mefise), Facultad de Ciencias Forestales de UNSE, Colegio de Graduados en Ciencias Forestales, INTA Santiago del Estero, Dirección de Bosques y Fauna de Santiago del Estero, Secretaría de Agricultura Familiar, Estación Experimental de Fernández de la Universidad Católica de Santiago del Estero (UCSE), Instituto de Estudios Ambientales y Desarrollo Rural de la Llanura Chaqueña de la Universidad Nacional de Santiago del Estero y principalmente al proyecto que financio estas actividades (Proyecto PNUB ARG 12/013 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación).

5. REFERENCIAS

- Brenes Bonilla, J. 2004. *Determinación de costos y rendimientos del proceso productivo en un vivero forestal de teca en la provincia de Chiriquí, Panamá*. Tesis Bachiller. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Chiriquí, Panamá. 137 p.
- Coronel de Renolfi, M.; G. Cardona y A. Ruiz. 2010. Coeficientes técnicos del primer año de plantación de *Prosopis sp* en Santiago del Estero, Argentina. *Quebracho* 18(1,2): 58-70.
- Escobar P. 2018. *La foresto-industria argentina adhirió a los objetivos de la Agenda 2030 y se alinearán al plan de desarrollo sostenible de Naciones Unidas*. [En línea] [Fecha de consulta: abril 2018] Disponible en: <<http://misionesonline.net/2018/01/20/la-foresto-industria-argentina-adhirio-a-los-objetivos-de-la-agenda-2030-y-se-alineara-al-plan-de-desarrollo-sostenible-de-naciones-unidas>>.
- Fonseca, E. 2002. *Plan de capacitación del estudio del trabajo*. [En línea] Disponible en: <<http://www.monografias.com/trabajos10/folle/folle2.shtml>>
- Hodson W. K. 2001. *Manual del Ingeniero Industrial*. II Tomo. Editorial Mc Graw Hill. México. 4650 p.
- INTA. 2007. *Coeficientes técnicos de plantaciones forestales en la provincia de Misiones*. INTA EEA Montecarlo. Misiones. 34 p.
- Pinilla L. 2014. Estudio de tiempos y movimientos: la medición de la productividad. [En línea] [Fecha de consulta: abril 2018]. Tomado de la *Revista Metal Actual* / Edición 33. Disponible en: <<http://revista-mm.com/administracion/estudio-tiempos-movimientos-medicion-productividad>>.
- Vera L. y F. Larroca. 2004. *Evaluación económica de la producción de madera de eucalipto en el nordeste de Entre Ríos*. INTA EEA Concordia. Entre Ríos. 19 p.

