



Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias

ISSN: 1010-2760

paneque@isch.edu.cu

Universidad Agraria de La Habana Fructuoso

Rodríguez Pérez

Cuba

Rodríguez Hernández, Tomasa; de las Cuevas Milán, Héctor Rafael
Software «SMTTC» para la modelación del sistema mecanizado de transplante y trasiego de
cepellos

Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias, vol. 14, núm. 4, 2005, pp. 52-55

Universidad Agraria de La Habana Fructuoso Rodríguez Pérez

La Habana, Cuba

Available in: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93214409>

- ▶ How to cite
- ▶ Complete issue
- ▶ More information about this article
- ▶ Journal's homepage in redalyc.org



Software «SMTTC» para la modelación del sistema mecanizado de transplante y trasiego de cepellones

Software «SMTTC» to model the automated system of transplanted and transport seedling block

Tomasa Rodríguez Hernández¹ y Héctor Rafael de las Cuevas Milán²

RESUMEN. El sistema automatizado SMTTC, realiza una modelación analítica del proceso tecnológico del sistema mecanizado de transplante y trasiego de cepellones, determinando los indicadores energéticos, de explotación y económicos para diferentes condiciones de trabajo y medios técnicos disponibles.

Con los resultados obtenidos de este software, es posible definir las variantes más económicas de conjunto de transplante y medios de transporte, para diferentes distancias del campo al centro de recepción de posturas. Este programa ha sido utilizado para la determinación de variantes óptimas de servicio en empresas agrícolas, proyectos de investigación científica, tesis de maestría y trabajos de diplomas.

Palabras clave: transplantadora, servicio tecnológico, variante óptima.

ABSTRACT. The software models technological process analytically of the mechanized system for transplant and transport seedling block for different combinations of transplanted group and transport, which allows to determine energy indicators, of operation and economic for different work conditions and available technical means.

With the obtained results of this software, it is possible to define the most economic variants in transplante group and means of transport, for different distances of the field to the center of reception of postures. The same one had been used for the determination of good variants in companies agricultural, projects of scientific investigation, master thesis and works of diplomas.

Key words: transplant machine, technological service, good variant.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha venido implementando en Cuba la técnica de producción de posturas en bandejas (cepellones), ya sea a partir de semillas o de vitroplantas, presentando grandes ventajas durante la producción de hortalizas, caña, tabaco y otros cultivos.

El transplante de cepellones demanda gastos de fuerza de trabajo excesivos, así como el despliegue de medios de

transporte, tanto en las casas de posturas, como desde las casas de posturas hasta el campo.

En este sentido en el Centro de Mecanización Agropecuaria (CEMA), como parte de un proyecto de investigación se desarrolló la máquina transplantadora de cepellones VERSATIL 10000, con mecanismo semiautomático de alimentación (MARTÍNEZ, 1998), a la cual se le concedió la patente correspondiente por la Oficina Cubana de la Propiedad Industrial en agosto de 1998. Esta

Recibido 13/01/05, trabajo 41/05, investigación.

¹ M.Sc., Inv. Agregado, Universidad Agraria de La Habana (UNAH)-CEMA, La Habana. CP: 32700. E-✉: hectoremilan@yahoo.com
² M.Sc., Inv. Auxiliar, UNAH-CEMA.

máquina es de factible producción nacional, bajo costo de fabricación y permite dar respuesta a variados marcos de siembra en los diferentes cultivos (MARTÍNEZ, 1998a).

Conjuntamente con la máquina transplantadora VERSATIL 10000 fueron desarrollados unos contenedores portabandejas (DE LAS CUEVAS *et al.*, 1999), para el servicio tecnológico de las transplantadoras. Estos pueden ser utilizados para la transportación de bandejas en cualquier tipo de remolque o camión, permitiendo un mejor aprovechamiento de la capacidad de carga, ya que sin su empleo sólo podría colocarse una sola camada de bandejas.

Este proyecto contempla además, la organización del servicio tecnológico de las transplantadoras, que garanticen una adecuada manipulación y servicio de posturas, con el máximo rendimiento económico y los menores costos por unidad de área trabajada.

Partiendo de lo anterior, en el presente trabajo nos proponemos la confección de un sistema automatizado, que modele el proceso tecnológico del sistema mecanizado de transplante y trasiego de cepellones, que determine indicadores energéticos de explotación y económicos para diferentes condiciones de trabajo y medios técnicos disponibles.

MATERIALES Y MÉTODOS

Caracterización del proceso tecnológico del sistema mecanizado de transplante y trasiego de cepellones

Los conjuntos para el transplante de cepellones una vez concluido su ciclo de trabajo, se trasladan hasta un punto situado en la cabecera del campo, donde ocurre el abastecimiento de cepellones, situados en contenedores portabandejas con capacidad para cuatro de estas. El abastecimiento, es realizado por dos obreros auxiliares (sembradores) que trabajan en cada transplantadora, posteriormente el conjunto se traslada al surco para continuar su labor. El conjunto posee además, dos resembradores y el operador del tractor.

El conjunto de transporte es el encargado del traslado de los contenedores portabandejas (llenos), desde el centro de recepción de posturas hasta el punto situado en la cabecera del campo, posteriormente se trasladan al punto de partida donde es reabastecido de posturas. La carga y descarga del remolque por contenedores llenos y vacíos, es realizada por cuatro obreros auxiliares que componen cada conjunto de transporte.

Metodología para la modelación del sistema mecanizado de transplante y trasiego de cepellones

La modelación del sistema mecanizado de transplante y trasiego de cepellones, se desarrolló sobre la base de investigaciones desarrolladas por Romillo (1981); Paneque (1986, 2000a y 2000b); Fluck (1985 y 1992), Hetz y Barrios (1997a y 1997b); de las Cuevas, (1997), así como la normas cubanas NC 34 - 37 (2003) NC 34 -38 (2003) y datos brindados por los fabricantes de los medios técnicos utilizados.

Sistema automatizado para la modelación del sistema mecanizado de aspersión de los cítricos

El sistema automatizado «SMTTC» se desarrolló sobre plataforma de trabajo en EXCEL para Windows, a partir del diagrama de flujo sintetizado que se muestra en la Figura 1. Según este diagrama se determinan los indicadores energéticos de explotación y económicos del sistema para diferentes condiciones organizativas y productivas del proceso tecnológico.

Este sistema consta de un panel de control interactivo que permite el vínculo del usuario con cada una de las partes que lo conforman (Figura 2). La entrada de los datos iniciales al libro se encuentra diseñada en forma de bloques, agrupadas en las condiciones de trabajo e informaciones de los conjuntos de transplante y transporte respectivamente, lo cual facilita su identificación. Para cada ventana se diseñó un botón de comando, para el regreso al Panel de Control.

- La entrada de datos contiene los siguientes botones.

Condiciones de trabajo: Permite acceder a la hoja de cálculo para la entrada de información, referente a las condiciones de trabajo en las cuales se desarrollará el proceso (longitud de la parcela, cantidad de conjuntos de transplante y transporte, norma de siembra, distancia del campo al centro de recepción de posturas, etc).

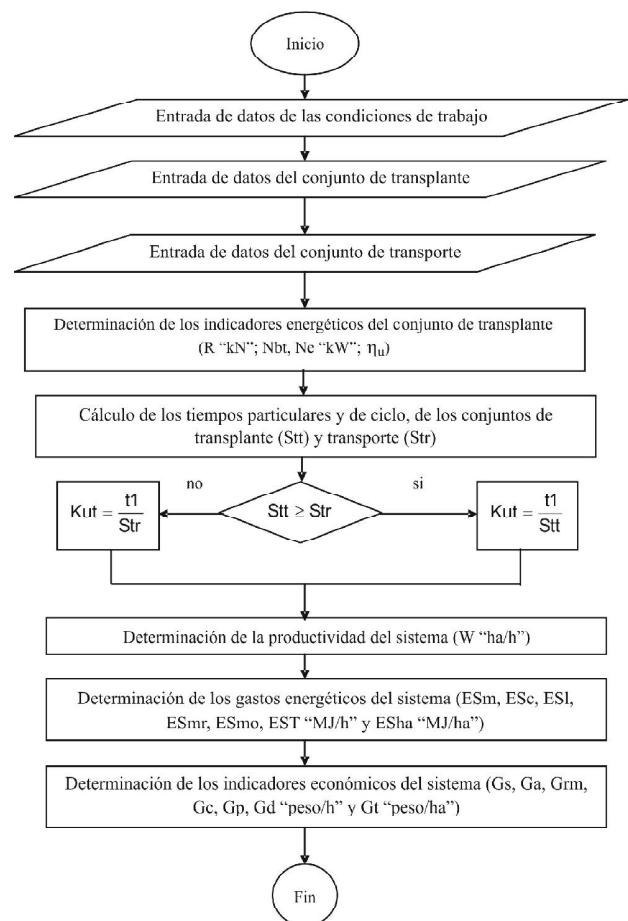


Figura 1. Diagrama de flujo sintetizado del sistema automatizado SMTTC.



Figura 2. Panel de Control del sistema.

Conjunto de transplante: Permite la entrada de datos sobre las características técnicas, indicadores de explotación, energéticos y económicos del conjunto de transplante.

Conjunto de transporte: Igual que el anterior, pero referido al conjunto de transporte utilizado para el servicio de las transplantadoras.

La etapa de cálculo está diseñada también en forma de bloques, y al igual que en la entrada de datos, en cada ventana se diseñó un botón de comando, para el regreso al Panel de Control.

- La etapa de resultados contiene los siguientes botones (Figura 2)

Indicadores energéticos: Nos brinda los resultados de los indicadores energéticos del conjunto de transplante analizado, como: potencia consumida en la tracción, eficiencia, etc.

Indicadores de explotación: Modela el proceso y calcula los indicadores de explotación del Sistema Mecanizado de Transplante y Trasiego de Cepellones.

Se calcula el balance del tiempo consumido en cada ciclo de trabajo por los conjuntos de transplante y transporte respectivamente, según las condiciones de explotación. Comparándose los mismos y definiéndose la dependencia del coeficiente de utilización del tiempo a uno u otro conjunto, determinándose a continuación la productividad horaria del sistema.

Gastos energéticos: Accede a las operaciones de cálculo que contemplan la determinación de la energía secuestrada en materiales, fabricación y transporte; combustible; lubricantes; reparaciones/mantenimientos; mano de obra y los gastos energéticos totales del sistema.

Indicadores económicos: Se determinan los indicadores económicos del sistema, contemplando los gastos de salario, amortización, reparación y mantenimientos, combustible, gastos directos y de explotación.

Resumen: Brinda un resumen que contempla los fundamentales indicadores del Sistema Mecanizado de Transplante y Trasiego de Cepellones, según las condiciones de explotación analizada.

Dentro del Panel de Control existe además un botón «Acerca de», (Figura 3) que permite acceder los nombres y

apellidos de los autores, versión, logotipo y dirección del centro de trabajo, etcétera.

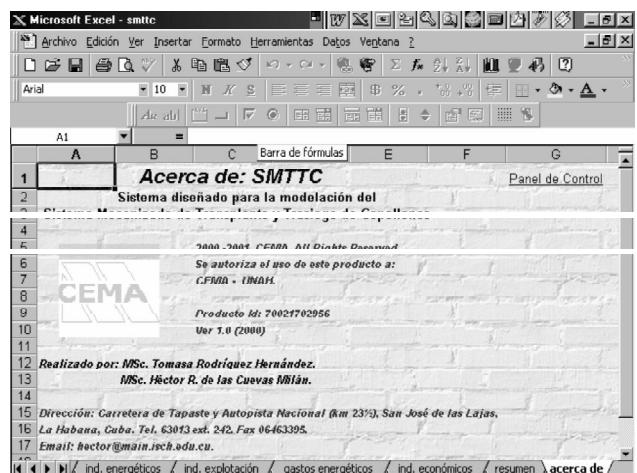


Figura 3. Acerca de.

Con ayuda del sistema automatizado SMTTC, se realiza la modelación analítica del proceso tecnológico del sistema mecanizado de transplante y trasiego de cepellones, para diferentes condiciones de explotación (distancia del campo al centro de recepción de posturas, capacidad de los conjuntos de transplante y transporte, norma de siembra, combinaciones de conjuntos de transplante y transporte, etc.), determinando los indicadores energéticos y económicos, así como las variantes más racionales para cada caso.

Esto se puede constatar a modo de ejemplo en el gráfico de la Figura 4, donde se muestra el comportamiento de los indicadores energéticos, para el conjunto de transplante formando por el tractor MTZ – 80 y la transplantadora VERSATIL 10000 desarrollada en el CEMA.

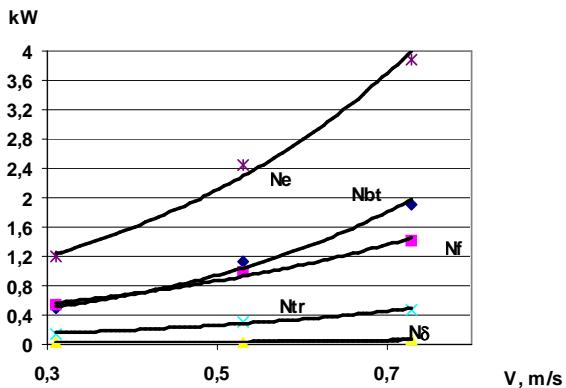


Figura 4. Indicadores energéticos del conjunto MTZ – 80 y VERSATIL 10000.

De igual forma se puede apreciar en la Figura 5, el comportamiento de los gastos energéticos por unidad de área (MJ/ha), del sistema mecanizado de transplante y trasiego de cepellones, para diferentes combinaciones de conjuntos de transplante y transporte, denominado coeficiente de servicio (Cs). Se observa que con un coeficiente de servicio de cuatro se obtienen los menores gastos energéticos con 189,17 MJ/ha.

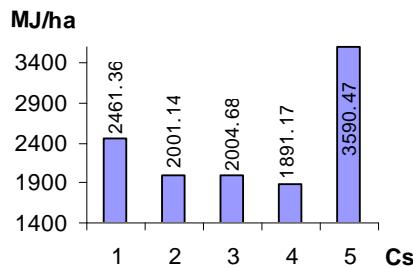


Figura 5. Gastos energéticos totales por unidad de área en función del coeficiente de servicioaje.

En la Figura 6 se observa otra de las salidas que brinda el software «SMTTC». Donde se muestran los valores de gastos de explotación (G_t , peso/ha) en función de la distancia, definiéndose que hasta una distancia de 4,3 km, el sistema con coeficiente de servicioaje de cuatro es que presenta los menores gastos de explotación, a partir de la cual y hasta 5 km, el coeficiente igual a dos resulta ser el más ventajoso económicoamente.

CONCLUSIONES

- El sistema automatizado «SMTTC» permite realizar la modelación analítica del sistema mecanizado de

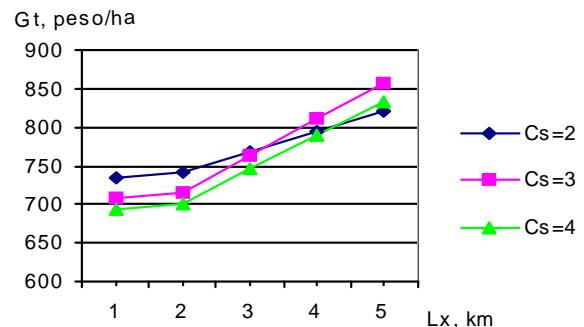


Figura 6. Gastos de explotación en función de la distancia «Lx».

transplante y trasiego de cepellos, determinando los indicadores energéticos de explotación y económicos para diferentes condiciones de trabajo y medios técnicos empleados.

- El software SMTTC es de fácil manipulación, accediendo a cada parte del mismo mediante el vínculo del usuario con el Panel de Control
- Los resultados de este programa, permiten definir las variantes más ventajosa económicoamente de servicio tecnológico del sistema mecanizado de transplante y trasiego de cepellones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DE LAS CUEVAS, M. H. *et al.*: “Análisis explotativo y económico de un agregado de asperjado cuando se utilizan abastecedores con capacidad de 3 000 L”, *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias* (La Habana) 4(1): 82-89, 1994.
- DE LAS CUEVAS, M. H.: “Investigación del coeficiente de abastecimiento óptimo en asperjadoras de 3 000 L de capacidad”, 68 pp., La Habana, Cuba, (Tesis de Máster en Ciencias), 1997.
- DE LAS CUEVAS, M. H. *et al.*: “Organización del servicio tecnológico en las asperjadoras para cítricos”, *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias* (La Habana) 7(1): 27-32, 1998.
- DE LAS CUEVAS, M. H. *et al.*: “Comportamiento de los gastos de explotación de una asperjadora con diferentes medios de abastecimiento”, *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias* (La Habana) 9(3, 4): 5-10, 2000.
- FLUCK, R.: “Energy sequestered in repairs and maintenance of agricultural machinery”, *Transaction of the ASAE (USA)* 28(3): 738-744, 1985.
- FLUCK, R.(Ed): “Energy for farm production”, vol. 6 of *Energy for World Agriculture*, 287 pp., Elsevier, Amsterdam. FRYE, W. 1984. “Energy requirements in no - tillage”, In: *NO - tillage agriculture*, pp. 127 - 151, Van Nostrand Reinhold. N. York, USA, 1992.
- HETZ, E. y A. BARRIOS: “Reducción del costo energético de labranza / siembra utilizando sistemas conservacionista en Chile”, *Agro - Ciencia* (Chillán) Chile 13(1): 41 - 47, 1997a.
- _____: “Costo energético de las operaciones agrícolas mecanizadas más comunes en Chile”, *Agro Sur* (Chile) 24(2): 146 - 161, 1997b.
- NC 34 -37:85: *Máquinas agrícolas y forestales. Metodología para la evaluación técnica explotativa*, vig. abril, 1986.
- PANEQUE RONDÓN, P. P.: *Investigación para la determinación de los parámetros de trabajo óptimos de los tractores para la mecanización de las labores en plantaciones en desarrollo y producción de cítricos en Cuba*, 145 pp., Cuba. (Tesis de Grado Científico), 1986.
- PANEQUE, R. P.: “Gastos energéticos de la poda mecanizada en plantaciones cítricas de Cuba”, *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias* (La Habana) 9(2): 23-28, 2000a.
- _____: “Gastos energéticos de las operaciones agrícolas mecanizadas en plantaciones cítricas de Cuba”, *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias* (La Habana) 9(3, 4): 17-22, 2000b.
- ROMILLO TARKE, A.: *Investigación sobre las propiedades de explotación del tractor MTZ-80 en el cultivo de la caña de azúcar*, 190 pp., Cuba, (Tesis de Grado Científico), 1981.