

AUTOMATIZACIÓN

ARTÍCULO ORIGINAL

Empleo del software SMS para la gestión de las cosechadoras cañeras CASE IH A8000

Use of SMS Software for the Management of Sugarcane Combine CASE IH A8000

Ing. Carlos A. Perez-Garcia, M.Sc. Robby Gustabello-Cogle. Dr. Luis Hernández-Santana

Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas, Facultad de Ingeniería Eléctrica,
Departamento de Ingeniería Automática, Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

RESUMEN. El aumento de la eficiencia de las operaciones agrícolas constituye una necesidad en el contexto medioambiental actual. A causa de ello el Grupo Empresarial AZCUBA, se ha dado a la tarea de introducir, en sus Empresas Azucareras, maquinarias de elevada tecnología como son las cosechadoras cañeras Case IH A8000. Estas se encuentran entre las maquinarias líderes de su tipo, proporcionando una elevada eficiencia y disponibilidad para la aplicación de Sistemas Avanzado de Gestión Agrícola. Todo ello respaldado en un novedoso paquete tecnológico, que no ha sido utilizado en su totalidad por la Empresa Azucarera Cubana hasta la fecha. El presente trabajo muestra las potencialidades del software *Spatial Management System* para la gestión de estas máquinas, a partir de la generación de informes y mapas de rendimiento. La generación de los mismos, tiene como base la información registrada por tres cosechadoras Case IH A8000 en un estudio de caso en el Central Azucarero Héctor Rodríguez de la provincia de Villa Clara.

Palabras clave: cosechadora de caña de azúcar, mapas de rendimiento, monitor de rendimiento.

ABSTRACT. Increasing the efficiency of agricultural operations is a necessity in the current environmental context. Because of this, the Azcuba Business Group has undertaken the task of introducing high technology machinery such as the Case IH A8000 sugarcane harvesters into its Sugar Companies. These are among the leading machineries of their type, providing high efficiency and availability for the application of Advanced Farming Systems. All of this is supported by a novel technological package, which has not been used in its entirety by the Cuban Sugar Company to date. The present work shows the potential of the software for the management of these machines *Spatial Management System*, from the generation of reports and yields maps. The generation of the maps is based on the information recorded by three Case IH A8000 sugarcane harvesters in a case study at the Villa Clara's Sugarcane Factory Hector Rodriguez.

Keywords: sugarcane harvester, yield maps, yield monitor.

INTRODUCCIÓN

Aumentar la producción azucarera, constituye unas de las premisas fundamentales del Grupo Empresarial AZCUBA. En este sentido, se han tomado diferentes medidas con el fin de aumentar la eficiencia de las actividades agrícolas. Tal es el caso de la inserción de las cosechadoras Case IH *Austoft* 8000 (A8000) a los pelotones cañeros de diversas Empresas Azucareras del país. Por su parte, el empleo de esta nueva tecnología introdujo notables transformaciones en la cosecha mecanizada, como son: la extensión de la jornada de trabajo de 8 a 24 horas; la elevación de la productividad de 12 a 50

toneladas por horas y la reducción de las materias extrañas de 12 a 6 % (Daquinta, 2017).

Los elevados índices de eficiencia de las A8000, se encuentran respaldados por un sistema automatizado compuesto por diversos sensores, actuadores, módulos de control y como principal interfaz con el operador un computador de abordó, también conocido como monitor de rendimiento. Este integra las funcionalidades de supervisar y configurar determinados subsistemas de la cosechadora, así como exportar los datos de cosecha; se le llama así a la información captada por los

diferentes sensores de la máquina, vinculada a una ubicación específica. Con el procesamiento de los datos de cosecha, es posible la generación de mapas representativos de disímiles variables, a los que Benjamin *et al.* (1998); Wendte *et al.* (2001); Cerri y Magalhães (2005); Mailander *et al.* (2010); Albarenque y Vélez (2011), definen como mapa de rendimiento. En cambio, para otros autores Magalhães y Cerri (2007); Esquivel *et al.* (2008), dicho término se refiere estrictamente a la representación del volumen de caña cosechada. En este trabajo, se utiliza el término de acuerdo con la primera de estas definiciones.

El empleo de las nuevas tecnologías de gestión de parcelas, presupone la manipulación y registro de un elevado volumen de información; lo que hace necesario el uso de programas computacionales. Estos, según Bongiovanni *et al.* (2006); Olsen y Hussey (2015), pueden ser agrupados en dos tipos: los específicos, cuando son desarrollados por los propios creadores de los monitores de rendimiento o generales, cuando presentan compatibilidad con una variada gama de monitores de distintos fabricantes.

Spatial Management System (SMS), por sus siglas en inglés figura entre los software generales más empleados por los usuarios de las nuevas tecnologías agrícolas. Este paquete computacional pone a disposición de los agricultores, variadas herramientas para la gestión de las maquinarias que hasta la fecha no han sido empleadas en su totalidad por el personal de AZCUBA. Por su parte estos emplean un sistema de “control de flota” basado en la distancia recorrida, registrada por un receptor de posicionamiento externo al sistema de la cosechadora. Además, se registra el combustible consumido proveniente de la relación entre: el volumen del tanque de cada máquina y el despacho realizado por el carro cisterna. Este procedimiento, requiere de mediciones visuales y elementos externos con costos de funcionamiento apreciable.

En el presente trabajo, se exponen las potencialidades del software *SMS* para la gestión de las cosechadoras Cañeras Case IH A8000, lo cual permitirá automatizar el sistema de control de flota empleado hasta el momento por el personal de AZUCUBA. Para dar cumplimiento a este objetivo, se hará mención de las características generales del software y sus principales herramientas de procesamiento y análisis de los datos de cosecha. Adicionalmente, se presentará a través de un estudio de caso, la experiencia del empleo de este sistema en el Central Azucarero Héctor Rodríguez de la provincia de Villa Clara.

MÉTODOS

El desarrollo de la presente investigación, parte de la correcta configuración del monitor de rendimiento AFS Pro 700 y del receptor de posicionamiento global presente en las cosechadoras de este tipo. Es importante resaltar que para la realización de este trabajo no se requieren adaptaciones en las maquinarias, pues el mismo se basa en el empleo del paquete tecnológico ya instalado en las mismas. Las correctas parametrizaciones de los elementos antes citados, posibilita el registro, de aproximadamente treinta variables representativas del estado de la máquina y su operación en el campo.

El empleo de software de mapeo de datos de cosecha, es de vital importancia para el ordenamiento del volumen de datos proporcionados por los monitores de rendimientos de las má-

quinas del sistema avanzado de cultivo. Ellos posibilitan refinar la información contenida en los datos de cosecha, a través de: la corrección de la ubicación de la máquina, la eliminación de valores fuera de rango, y la generación de su curso a partir de la lectura del receptor de posicionamiento (Griffin *et al.*, 2008).

Para el procesamiento de los datos de cosecha empleó el software *SMS*, el cual figura entre los programas computacionales de este tipo con mayor renombre internacional. Desarrollado por la firma *Ag Leader*, es capaz de leer datos provenientes de monitores de rendimiento de firmas como *John Deere*, *AGCO* y *Case IH*. Se encuentra disponible para sistemas operativos superiores a “Windows XP” y cuenta con las versiones *Mobile* (Móvil), *Basic* (Básica) y *Advanced* (Avanzada). Todas poseen períodos de pruebas de 21 días y para prolongar su uso, se requiere el pago de licencias con costos de \$ 495.00, \$ 750.00 y \$ 1999.00 USD respectivamente (Tejeda, 2016). La primera de estas versiones, es destinada a dispositivos móviles con sistema operativos *Windows Phone*, cuya versión sea superior a la 5.0. Brinda soporte para la conexión de dispositivos de posicionamiento, lo que posibilita la creación y registro de datos, tales como: linderos, muestreo de suelos, operaciones de corte, entre otros.

Por otra parte, la versión avanzada del software incluye las mismas funciones que la básica. Sólo que, la primera de estas, incorpora otras prestaciones que permiten aumentar la versatilidad del programa. Razón por la cual se describirán, en lo adelante, solamente las funcionalidades de la versión avanzada.

Mapas de Rendimiento

Los mapas de rendimiento constituyen una herramienta fundamental para la aplicación de técnicas avanzadas de gestión agrícolas. Estos no son más que una representación, en forma de puntos, del comportamiento de una variable a lo largo de la trayectoria seguida por el vehículo durante las operaciones de trabajo. Las variables representadas dependerán de la información proporcionada por los sensores, lo que hace posible la creación de mapas de rendimiento de: la velocidad de avance, la presión de aceite del motor, la temperatura del líquido de refrigeración, entre otros (Albarenque y Vélez, 2011).

SMS, a través de sus funciones de creación de mapas, posibilita la generación y exportación de los mapas de rendimiento representativos a la totalidad de las variables registradas por el monitor de rendimiento. Un valor agregado proporcionado por el software, a la representación antes mencionada, es la zonificación de ambientes. Esta puede ser llevada a cabo a través de imágenes satelitales, archivos de superficie, entre otros. Con esta funcionalidad, se proporciona a los usuarios, toda una amplia gama de análisis como son: el estado técnico del vehículo, las maniobras del operador y su relación con el espacio de trabajo.

Otra forma de relacionar las operaciones de la máquina con el entorno de operación es la generación de mapas de 3 Dimensiones (3D), la cual crea un perfil del terreno labrado a partir de las mediciones de altura proporcionadas por el receptor de posicionamiento.

Informes de Operación

La creación de Informes de Operación es la potencialidad del software para visualizar los valores estadísticos (máximo,

mínimo, promedio y total) de las variables exportadas por la maquinaria. Esta información puede ser agrupada según los elementos de administración Agricultor, Granja y Lote. Entre los informes más empleados por los usuarios de las nuevas tecnologías agrícolas, se encuentran: el de operador, uso de recursos y resumen de cosecha. Estos posibilitan agrupar la información en función del elemento seleccionado facilitando, de esta manera, los análisis posteriores.

Los datos a mostrar pueden ser tomados directamente desde el monitor, producto de análisis realizados por el software, e inclusive, pueden ser añadidos manualmente en caso de no contarse con el sensor requerido. A partir de encuentros técnicos realizados con los directivos de la Empresa Azucarera de Villa Clara, se constató que entre las variables manipuladas por su actual sistema de control de flota se encuentran:

- Distancia recorrida (m)
- Área Cosechada (ha)
- Velocidad Promedio (km/h)
- Tiempo de trabajo (h)
- Consumo total de combustible (l)
- Índice de Consumo (l/h)

Todas las variables citadas anteriormente, e incluso los índices producto de la combinación de ellas, pueden ser perfectamente reproducidas en los diferentes informes brindados por el software. Esta funcionalidad, posibilita sustituir el engorroso proceso de recolección manual de los datos por parte del personal de la Empresa Azucarera.

Análisis Avanzados

Las diferentes opciones de Análisis Avanzado con que cuenta el software, hacen posible examinar detalladamente variables con el fin auxiliar la toma de decisiones administrativas. Entre los análisis presentes se encuentran los de:

- Comparación: Se crea un reporte con los valores máximo, mínimo, promedio y total de las variables seleccionadas.
- Correlación: Se analizan los diferentes conjuntos de datos seleccionados y se genera una matriz con la correlación existente entre cada elemento que se compara.
- Promedios Multianuales: Se toma el registro histórico de las variables, se normalizan y se combinan sus promedios en un único informe. Este análisis adquiere su utilidad una vez almacenado los datos correspondientes a varias cosechas.

Estudio de Caso

A manera de ejemplo, se llevó a cabo una prueba en tres cosechadoras Case IH A8800 propiedad del Central Azucarero Héctor Rodríguez, el cual está adscrito a la Empresa Azucarera de Villa Clara. El área de trabajo corresponde a los lotes 3, 4 y 5 de la granja 1304, perteneciente a la UBPC Monte Lucas (22°50'58.531"N, 79°59'21.239"W). La información registrada corresponde al tiempo de las diferentes operaciones de la cosecha, las variables involucradas en dicho proceso y la información de administración espacial correspondiente al área de cultivo.

Antes de comenzar las labores, se llevó a cabo la configuración de los dispositivos esenciales para la exportación de los datos de cosecha, así como la introducción de la información

correspondiente a los operadores y la zona de labranza (agricultor, granja y lote).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez culminada la jornada de trabajo, se cargaron los datos en el software *SMS* para generar los diferentes mapas e informes correspondientes a la actividad realizada. En la Figura 1 se exhiben las trayectorias seguidas por las cosechadoras en el área de trabajo. El empleo de esta información en los sistemas de control de flota, podría ser de gran utilidad para toma de decisiones administrativas enfocadas a la optimización de las operaciones agrícolas. Para la representación, se empleó como fondo la zonificación de las áreas de cultivo de la empresa. Si bien esta representación mejora la visualización, es posible también, incluir al fondo información referente a: tipo de cultivo, área comprendida, objetivo de rendimiento, entre otras. De esta forma se vincula al software *SMS* la información espacial de las Empresas Azucareras que ha sido confeccionada con anterioridad a través del software *MapInfo*.

El comportamiento de determinados parámetros de la máquina y su relación con el entorno de operación constituye otro de los posibles análisis contenidos en la utilización de la información geográfica en el software *SMS*. La Figura 2 muestra el mapa en tres dimensiones de la variable carga del motor. Esta permite asociar las irregularidades del terreno con la operación de la cosechadora y en función de esto regular el régimen optimizando el uso del motor. Además, sirve de base para la creación de un perfil del terreno, el cual podría dar una idea de la nivelación del mismo y servir de base para trabajos posteriores con las máquinas correspondientes.

La confección de mapas de rendimiento puede hacerse extensivo a toda la amplia gama de variables proporcionadas por las cosechadoras, e incluso empleando los sensores adecuados, podría obtenerse el mapa de rendimiento del cultivo, variable que hasta la fecha es tomada en base a estimaciones de los agricultores.

Por otra parte, en la Tabla 1, se reflejan las variables que intervienen en los actuales análisis realizados por el personal de AZCUBA. Estas pueden ser agrupadas según el área de trabajo, el operador o simplemente la maquinaria.

La cantidad de caña cosechada figura entre los elementos de mayor interés para los directivos de las empresas azucareras, sin embargo, las cosechadoras presentes en el país no están equipadas con sensores capaces de captar dicha variable. Es por ello que la variable "Caña Cortada", fue insertada manualmente al software a partir de la lectura de la báscula de la fábrica.

El elevado consumo de combustible de las cosechadoras representa, según Ripoli *et al.* (2004), cerca del 40 % de los gastos de fabricación del azúcar. Por cuanto, el análisis estadístico del combustible utilizado y sus correspondientes tasas de consumo en función del área y el tiempo, constituyen variables seriamente examinadas para conocer la eficiencia de la producción. A modo de ejemplo, en la Tabla 2 se muestran los valores máximos, mínimos y promedios de las tasas de consumo de combustible en relación con el área (l/ha) y el tiempo (l/h). En este caso solo se resumen los datos de una misma cosechadora (2362).

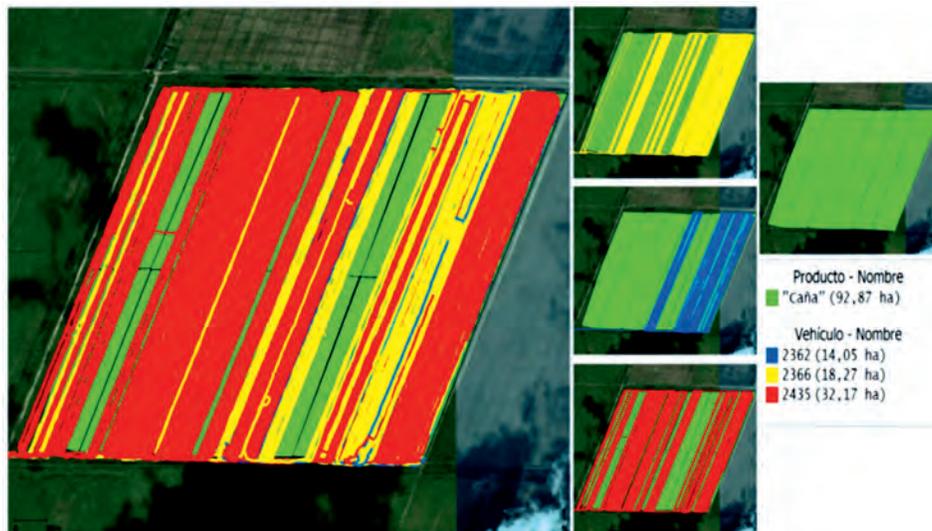


FIGURA 1. Mapa de las trayectorias de las cosechadoras con fondo de MapInfo.

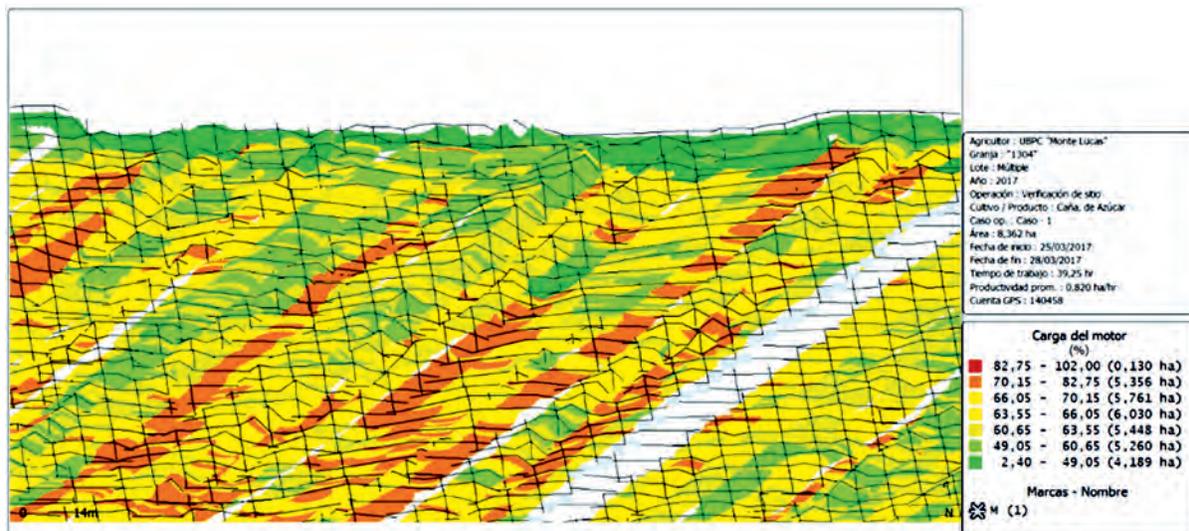


FIGURA 2. Mapa 3D de la Carga del Motor.

TABLA 1. Informe de Consumo de Combustible

Agricultor :	UBPC "Monte Lucas"
Granja :	"1304"
Año :	2017
Producto :	Caña, de Azúcar - Caña, de Azúcar
Operación :	Verificación de sitio



Lote	Vehículo	Personas	Distancia Recorrida km	Área Recorrida ha	Tiempo de Trabajo hr	Combustible Utilizado L	Velocidad Promedio km/hr	Índice de Consumo L/hr	Caña Cortada tonne	Índice de Consumo L/tonne
03	2362	WILLIAM	10,28	6,124	7,276	303,23	6,127	123,45	150,00	1,895
	2366	JORGE VIDAL	12,13	5,938	7,053	314,37	6,169	130,09	180,00	1,595
	2435	FRANK	12,02	7,165	7,553	321,45	6,757	134,20	172,00	1,817
04	2366	FIDEL BASAIL	27,27	9,111	11,82	649,46	5,718	121,88	160,00	2,994
	2435	Por defecto	1,527	1,549	1,861	84,92	6,117	279,09	10,00	8,117
05	2362	WILLIAM	16,02	7,925	7,752	367,98	6,111	100,09	186,00	2,332
	2366	FILIBELTO RIBERO	5,285	3,222	4,453	181,47	5,381	138,98	177,00	1,890
	2435	FRANK	12,14	6,054	7,488	346,42	5,857	126,74	178,00	1,668
Totales			96,67	47,09	55,26	2.569,3	6,060	136,85	1.213,0	2,599
							Promedio	Promedio	Promedio	

TABLA 2. Análisis de Comparación

Agricultor :	UBPC "Monte Lucas"
Granja :	"1304"
Año :	2017
Producto :	Caña, de Azúcar - Caña, de Azúcar
Operación :	Verificación de sitio



Vehículo - Nombre	Total Combustible utilizado L	Prom. Tasa de consumo de comb. (área) L/ha	Min. Tasa de consumo de comb. (área) L/ha	Máx. Tasa de consumo de comb. (área) L/ha	Prom. Tasa de consumo de comb. (tiempo) L/hr	Min. Tasa de consumo de comb. (tiempo) L/hr	Máx. Tasa de consumo de comb. (tiempo) L/hr
2362	149,31	41,74	4,520	664,25	44,25	3,600	76,00

La supervisión de diferentes parámetros mecánicos del motor, durante la realización de las labores agrícolas, aporta valiosa información en la búsqueda de estrategias para reducir la emisión de sustancias nocivas y prolongar la vida útil de la maquinaria (Barreiro *et al.*, 2010; Placeres, 2015).

De los análisis referidos con anterioridad, puede identificarse comportamientos fuera de lo normal de determinadas variables, lo cual puede ser causado por diferentes factores como las fallas en los subsistemas de la máquina, las características propias del terreno o bien una mala maniobrabilidad del operador. De ahí que los análisis de correlación (Tabla 3) podrían identificar la fuente del problema.

TABLA 3. Análisis de Correlación

ATTRIBUTE	Combustible utilizado	Carga del motor	RPM motor	Elevación	Velocidad
Combustible utilizado	1,000	0,996	0,058	-0,206	0,643
Carga del motor	0,996	1,000	0,060	-0,219	0,632
RPM motor	0,058	0,060	1,000	-0,296	0,256
Elevación	-0,206	-0,219	-0,296	1,000	-0,310
Velocidad	0,643	0,632	0,256	-0,310	1,000

Con el empleo de todas las funcionalidades antes citadas podría darse paso al estudio de una solución para el cálculo puntual de la masa de caña cosechada, variable que hasta la fecha no es conocida por los usuarios de la Agroindustria Azucarera Cubana. En ese contexto el Grupo de Automática Robótica y Percepción (GARP) de la UCLV, estudia las posibles soluciones a tal problemática.

CONCLUSIONES

- La información procesada en el software *SMS* a partir de los datos de cosecha de la combinada, proporciona una mayor información del estado técnico de la maquinaria y de sus operaciones en el campo.
- Las diferentes prestaciones del software *SMS* hacen posible

automatizar el sistema de control de flota de las cosechadoras cañeras Case IH A8000 empleado hasta la fecha por el personal de AZCUBA.

- Con el uso del software *SMS* y las combinadas cañeras Case IH A8000, se hace posible la aplicación de técnicas avanzadas de gestión agrícola en la cosecha de caña de azúcar.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo decisivo de la Empresa Azucarera de Villa Clara y a su Unidad Empresarial de Base (UEB) "Héctor Rodríguez". Mención especial a los compañeros Roberto Francisco Pinet Cruz (Subdirector de Energía de la Empresa Azucarera) y Alberto Betilo Mederos Rodríguez (Especialista Informático de la citada UEB).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBARENQUE, S.M.; VÉLEZ, J.P.: "Técnicas para el procesamiento de mapas de rendimiento", *Ediciones INTA, Paraná, Argentina*, 2011.

BARREIRO, P.; DIEZMA, B.; BAGUENA, E.: "Aplicación de las Técnicas de agricultura de precisión al ahorro de combustible en el tractor", *Tierras de Castilla y León. Agricultura*, (165): 34–43, 2010.

BENJAMIN, C.E.; MAILANDER, M.P.; PRICE, R.R.: "Sugar cane yield monitoring system", En: *2001 ASAE Annual Meeting*, Ed. American Society of Agricultural and Biological Engineers, p. 1, 1998.

BONGIOVANNI, R.; MANTOVANI, E.; BEST, S.; ROEL, Á.: *Agricultura de precisión: integrando conocimientos para una agricultura moderna y sustentable*, Ed. Prociur/IICA, 2006.

CERRI, D.G.; MAGALHÃES, P.G.: "Sugar cane yield monitor", En: *2005 ASAE Annual Meeting*, Ed. American Society of Agricultural and Biological Engineers, p. 1, 2005.

- DAQUINTA, G. L.A.: “Indicadores técnicos y de explotación de las cosechadoras de caña de azúcar CASE-IH 7000 y 8000 en la provincia de Ciego de Ávila”, *Revista Ingeniería Agrícola*, 4(3): 3–8, 2017.
- ESQUIVEL, M.; HERNÁNDEZ, B.; MARRENO, S.; PONCE, E.; QUINTANA, L.; GONZÁLEZ, L.; MAYET, A.; MUÑOZ, R.; GARCÍA, J.: “Agricultura de precisión en la caña de azúcar”, *Mapping*, 127: 42-49, 2008, ISSN: 1131-9100.
- GRIFFIN, T.W.; DOBBINS, C.L.; VYN, T.J.; FLORAX, R.J.; LOWENBERG-DEBOER, J.M.: “Spatial analysis of yield monitor data: case studies of on-farm trials and farm management decision making”, *Precision Agriculture*, 9(5): 269–283, 2008.
- MAGALHÃES, P.S.G.; CERRI, D.G.P.: “Yield monitoring of sugar cane”, *Biosystems Engineering*, 96(1): 1–6, 2007.
- MAILANDER, M.; BENJAMIN, C.; PRICE, R.; HALL, S.: “Sugar cane yield monitoring system”, *Applied engineering in agriculture*, 26(6): 965–969, 2010.
- OLSEN, S.; HUSSEY, B.: “Precision Agriculture for the sugarcane industry”, 2015.
- PLACERES, Y.: *Evaluación de los índices tecnológicos–explotativos y económicos de la cosechadora cañera Case ih Austoft a 8000 en la UEB Perucho Figueredo, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas*, PhD Thesis, 2015.
- RIPOLI, T.C.C.; RIPOLI, M.L.C.; JÚNIOR, W.F.M.: “Biomassa de cana-de-açúcar: colheita, energia e ambiente”, 2004.
- TEJEDA, E.: *Cost of SMS Software*, Ed. Topacio Azul, USA, 2016.
- WENDTE, K.W.; SKOTNIKOV, A.; THOMAS, K.K.: *Sugar cane yield monitor*, agosto de 2001.

Recibido: 13/12/2017.

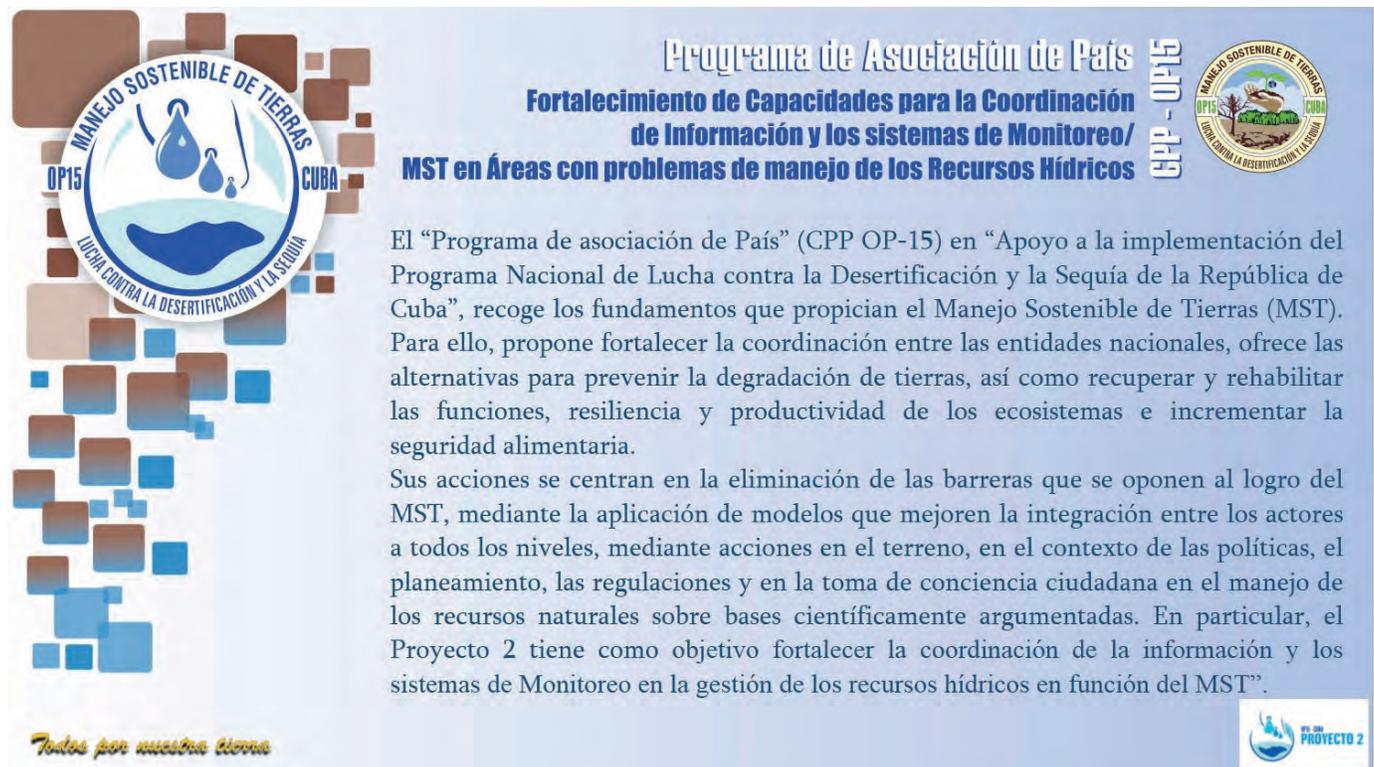
Aprobado: 06/08/2018.

Carlos A. Perez-Garcia, Professor, Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas, Facultad de Ingeniería Eléctrica, Departamento de Ingeniería Automática, Carretera a Camajuani km 5 ½. Santa Clara, Villa Clara, Cuba, e-mail: capgarcia@uclv.cu

Robby Gustabello-Cogle, e-mail: capgarcia@uclv.cu

Luis Hernández-Santana, e-mail: capgarcia@uclv.cu

Nota: La mención de marcas comerciales de equipos, instrumentos o materiales específicos obedece a propósitos de identificación, no existiendo ningún compromiso promocional con relación a los mismos, ni por los autores ni por el editor.



Programa de Asociación de País
Fortalecimiento de Capacidades para la Coordinación de Información y los sistemas de Monitoreo/MST en Áreas con problemas de manejo de los Recursos Hídricos

El “Programa de asociación de País” (CPP OP-15) en “Apoyo a la implementación del Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía de la República de Cuba”, recoge los fundamentos que propician el Manejo Sostenible de Tierras (MST). Para ello, propone fortalecer la coordinación entre las entidades nacionales, ofrece las alternativas para prevenir la degradación de tierras, así como recuperar y rehabilitar las funciones, resiliencia y productividad de los ecosistemas e incrementar la seguridad alimentaria.

Sus acciones se centran en la eliminación de las barreras que se oponen al logro del MST, mediante la aplicación de modelos que mejoren la integración entre los actores a todos los niveles, mediante acciones en el terreno, en el contexto de las políticas, el planeamiento, las regulaciones y en la toma de conciencia ciudadana en el manejo de los recursos naturales sobre bases científicamente argumentadas. En particular, el Proyecto 2 tiene como objetivo fortalecer la coordinación de la información y los sistemas de Monitoreo en la gestión de los recursos hídricos en función del MST”.

Todos por nuestra tierra

