

NOTA TÉCNICA

Definición de módulo de equipamiento para una minindustria en Güira de Melena

Definition of a module of equipment for a miniindustry in Güira de Melena

M.Sc. Luisa Villarino-Fernández, Dr.C. Arcadio Ríos-Hernández; Dr.C. Roberto Martínez-Varona;
M.Sc. Bernardo Campos-Cuni; Ing. Orlando Cano-Estrella

Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola (IAgric), Boyeros, La Habana, Cuba.

RESUMEN. El fortalecimiento de las miniindustrias y su creación en todas las cooperativas o poblaciones con condiciones para ello es una política de nuestro gobierno encaminada al desarrollo territorial, como una vía para el autoabastecimiento local y generar excedentes para el comercio en otros destinos. Esto contribuye a aprovechar más racionalmente los productos agropecuarios y mantener reservas para períodos en que escasean en estado fresco. Por tal motivo se realizó un estudio en el municipio Güira de Melena y se definió la CCSF Frank País para instalar en ella una minindustria, teniendo en cuenta las pérdidas de frutas y vegetales que se producían en esa y otras tres cooperativas cercanas. El objetivo de este trabajo fue definir el equipamiento que se necesitaba para dar respuesta a la necesidad de utilizar mediante un procesamiento industrial los frutos y vegetales que se perdían, de esta manera dándole un valor agregado y la posibilidad de ser ofertado a la población y a otros sectores. Se seleccionaron 8 equipos y 6 instrumentos de medición con un costo total de 118 699 pesos, los cuales fueron aportados por el proyecto Bases Ambientales para la Sostenibilidad Alimentaria Local (BASAL), y la cooperativa asumió los gastos adicionales de infraestructura que ascendieron a 465 881 CUP. Además, se capacitó al personal que laboraría en la minindustria en cuanto a las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), al empleo del equipamiento y los instrumentos de medición.

Palabras clave: productos agropecuarios, procesamiento, desarrollo territorial, minindustria.

ABSTRACT. The strengthening of the miniindustries and their creation in all the cooperatives or towns with conditions for it is a politics of our government aimed to the territorial development, as a way for the local supply and to obtain surpluses to be marketed in other destinations. This contributes to use more rationally the agricultural products and to maintain reserves for periods when there are shortage of them. For such a reason a project has been developed in the municipality Güira de Melena and was selected the cooperative Frank País having in account the losses that occurred in these cooperative and in other three of the locality. The objective of the research was to define the equipment needed for the utilization, in an industrial processing, the fruits and vegetables of possible loses, and so giving to it a new value and the possibility to be offered to the population and to other sectors. Were selected 8 machines and 6 measuring instruments at a total cost of 118 699 pesos, contributed by the Project BASAL, and the cooperative assumed the additional expenses in infrastructure in an amount of 465 881 pesos. Was also trained the personnel of the miniindustry in aspects such as Good Practices of Manufacture, the use of the equipment and the measuring instruments.

Keywords: agricultural products, processing, territorial development, impacts-

INTRODUCCIÓN

Como contribución a las cadenas productivas territoriales, se están estableciendo miniindustrias de procesamiento de alimentos, al menos una en cada municipio o población. El objetivo esencial es la transformación de numerosos productos agrarios para ampliar la diversidad de alimentos para los habitantes de la localidad. Pero también hay otros intereses importantes:

no perder excedentes en los períodos picos de producción; no tener que desperdiciar productos dañados o de mal aspecto, pero que aún son aprovechables; contribuir a no contaminar el medio ambiente con los frutos que debido al cambio climático se maduran masivamente o se caen y producen pudriciones en el suelo, disponer de estas producciones en los períodos en que

no se ofertan frescos y darles un valor agregado¹.

Los *Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución* aprobados el 18 de abril de 2011 en el sexto Congreso del Partido Comunista de Cuba trazan las directivas de trabajo en los próximos años, y el Lineamiento 207 traza como orientación “Ejecutar la transformación gradual de la agroindustria alimentaria, incluyendo su desarrollo local, en función de lograr un mayor aprovechamiento de las materias primas y la diversificación de la producción²”.

En la Actualización de los Lineamientos para el período 2016-2021, aprobados en el 7mo Congreso del Partido se formulan estos objetivos en el No. 163 en el sentido que “En la organización de la producción agropecuaria destinada fundamentalmente al consumo interno, deberá predominar un enfoque territorial, integrándose con las miniindustrias³...”.

Es por ello que el MINAG está elaborando una estrategia de desarrollo de las producciones miniindustriales en el país, con énfasis en las condiciones de cada localidad, que contempla el empleo de máquinas e implementos sencillos y novedosos y tecnologías de procesamiento acordes con las normas de control de calidad, teniendo como base para ello el diagnóstico nacional que se realizó de todas las miniindustrias del sector agropecuario, especialmente para conocer su localización, subordinación, clasificación, tipos de producciones, equipamiento y su estado técnico, energías que utiliza, capital humano y su capacitación, materias primas, capacidad instalada, tipos de envases, nivel de mantenimiento, situación medioambiental

y grado de capacitación⁴. Los resultados de este diagnóstico sirvieron como base para la selección del equipamiento más adecuado, así como otros medios para potenciar o desarrollar una miniindustria, lo que constituye el objeto del presente trabajo. Se consideraron entre ellos los equipos para manipular las materias primas y productos aquellos que permitieran trocear, triturar, cocer, envasar, sellar, almacenar, pesar, etc. También incluyó el instrumental de laboratorio necesario para emitir criterios evaluativos de la calidad del proceso en diferentes puntos críticos y una vez concluido del mismo.

El presente trabajo es uno de los resultados aportados por el Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola al Programa *Alimento Humano*, dentro del Proyecto de investigación “Transferencia de tecnologías para la agroindustria local”. (Arteaga *et al.*, 2012; ONU y MDGIF, 2013)⁵.

Como resultado del diagnóstico realizado en cooperativas de crédito y servicios del municipio Güira de Melena, provincia Artemisa, se obtuvo que las pérdidas de productos debido a cambios en los elementos del clima y a problemas organizativos entre otras causas, alcanzaron valores de 2 211 toneladas de productos varios y 10,8 millones de pesos, todo lo cual muestra la conveniencia de invertir en la creación de una minindustria en esta localidad (Villarino *et al.*, 2015). En la Tabla 1. se presentan los datos de los productos más representativos que procesaría la minindustria, los cuales se emplearon para calcular la productividad de los equipos.

TABLA 1. Volúmenes de materia prima de los productos de mayor incidencia y su distribución por meses

Producto	t	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Ocr	Nov	Dic
Tomate	340	50	80	85	65	40	10	0	0	0	0	0	0
Guayaba	202	15	13	13	18	20	20	20	20	20	15	15	13
total	542	65	93	98	83	60	30	20	20	20	15	15	13

Fuente: Tarea de factibilidad de la fundamentación de la minindustria en la CCSF Fran País

Para la realización de estas investigaciones y la adquisición del equipamiento se ha contado con el apoyo del proyecto BASAL⁶, con financiamiento proveniente de la Unión Europea y de la Agencia Suiza de Cooperación (COSUDE), e implementado en el período 2013-2017 por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

El objetivo de este trabajo fue definir el equipamiento que se necesitaba para realizar un procesamiento industrial a los frutos y vegetales que se perdían. Este equipamiento seleccionado, sirve de referencia a otras unidades productivas, en dependencia de sus condiciones particulares dadas por los tipos y volúmenes de materia prima a procesar y la definición

de cómo será el producto procesado. Los resultados obtenidos tienen un aporte científico dado por el mejoramiento de las tecnologías mecanizadas para la producción de alimentos en conservas de diferentes tipos, entre las que se encuentran pulpas y mermeladas de frutas; vegetales y frutas en trozos; pastas condimentadas de diferentes hortalizas; encurtido de vegetales, y otras⁶ (Kitinoja y Kader, 1996).

MÉTODOS

El material de los estudios comprendió diversos tipos de equipos de procesamiento de frutas y vegetales, conformados en

¹ BASAL: Estrategia Marco de Capacitación (2013-2017). Formato digital, 45 pág., La Habana, Cuba, 2014.

² PCC: Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución. Editora Política. La Habana. 38 p. 2016.

³ PCC: Actualización de los lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución para el período 2016-2021. Editora Política. La Habana. 16 p. 2016.

⁴ MINAG: Diagnóstico de la Industria, Estado Técnico, Capacidades Productivas y Utilización. Dirección de Ingeniería Agrícola, Impresiones MINAG, 32 pág., La Habana, Cuba, 2010.

⁵ MINAG: Diagnóstico de la Industria, Estado Técnico, Capacidades Productivas y Utilización. Dirección de Ingeniería Agrícola, Impresiones MINAG, 32 pág., La Habana, Cuba, 2010.

⁶ BASAL: Proyecto Bases Ambientales para la Sostenibilidad Alimentaria Local (BASAL). Imprenta Talleres de Cubaenergía, 75 pág., La Habana, Cuba, octubre 2012.

módulos de acuerdo con los volúmenes productivos. El método teórico fundamental empleado fue el de selección de máquinas y equipos en dependencia de sus capacidades productivas, niveles de consumo energético y volúmenes a procesar en la minindustria.

Como métodos empíricos se empleó la observación y el análisis de los factores incidentes, especialmente durante el estudio de casos y el método racional para la elaboración de los resultados y recomendaciones. En los estudios se consideraron las afectaciones que se producen con el cambio climático y las pérdidas que se originan en las producciones agropecuarias, que pueden reducirse con su procesamiento industrial (Villarino *et al.*, 2015)⁷.

Como sitio de estudio para la ubicación y prueba de los módulos de equipamiento se seleccionó la cooperativa de créditos y servicios (CCSF) “Frank País”, ubicada en el municipio Güira de Melena, provincia Artemisa. Esta CCS fue fundada en 1979 y fortalecida el 21 de Septiembre de 1997. Cuenta con un total de 258 socios, de ellas 60 mujeres y 198 hombres, un total de dueños de fincas de 75, de ellos 30 usufructuarios. La minindustria se denomina “San Miguel” y en ella laboran 3 mujeres y 7 hombres y eventualmente se contrata una brigada de 7 mujeres para beneficiar algunas materias prima.

En el trabajo para la definición de los módulos se tuvo en cuenta la materia prima de que dispondría la minindustria, suministrada por 4 CCS de la zona, considerando el estimado de pérdidas que debido al cambio climático habían tenido las mismas y que contando con el equipamiento necesario para procesarla sería posible su consumo y el aporte de un valor agregado (Villarino *et al.*, 2015).

Se efectuaron capacitaciones sobre el mantenimiento y operación de la maquinaria seleccionada, así como los aspectos de prácticas productivas y control de calidad^{8, 9}, que incluyó el

proceso organizativo y la realización de numerosos talleres y adiestramientos sobre estos temas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Selección del equipamiento

Equipos de procesamiento. Los estudios realizados permitieron definir el equipamiento mínimo necesario para la elaboración de conservas de pulpas y mermeladas de frutas, vegetales y frutas en trozos, pastas condimentadas de diferentes hortalizas y encurtido de vegetales para esta miniindustria con capacidad de elaboración de hasta 500 kg/h de materias primas. Las principales características de estos equipos aparecen en la Tabla 2. Para esta definición se partió de los resultados alcanzados por el diagnóstico realizado en la cadena agroalimentaria de cada cooperativa y los logrados en la valoración de las características técnico-explotativas de cada equipamiento obtenido de una minuciosa búsqueda de tecnologías foráneas y nacionales (Paltrinieri y Figuerola, 1993)⁴.

Este equipamiento propuesto se ha seleccionado por su calidad constructiva y por cumplir con los requisitos establecidos en las normas de manejo post cosecha, buenas prácticas de manufactura, de producción y preparación para la comercialización exigidas para esta actividad (López, 2003; Sevillano *et al.*, 2012), lográndose con todo este proceso un valor agregado y la garantía de un adecuado manejo de los subproductos obtenidos para la protección del medio ambiente.

La productividad de cada uno de los equipos puede variar en dependencia de los tipos de productos que se elaboren en cada miniindustria en particular, así como sus volúmenes productivos. Con esta experiencia piloto se demostró que es necesario considerar incluir en el modulo una cámara de congelación, lo cual contribuiría a una mejor preservación de los productos elaborados.

TABLA 2. Equipamiento típico seleccionado

Equipo	Material	Características	Costo, CUC	Detalles	Uso
Mesa de trabajo	Acero inox. AISI 304	1.20 x 0.80 m, con altura de 1.2 m	4 300	División a 20 cm del piso	Trabajos varios
Despulpadora	Acero inox. AISI 304	Capacidad de 500 kg/h	11 500	Con kit de mallas de acero inoxidable	Convertir las frutas en pulpa
Molino	De martillo	Capacidad de 100 kg/h	9 000		Triturar frutas y vegetales
Marmitas eléctricas	Acero inox. AISI 304	Capacidad de 300 litros	30 000	Con eje de volteo, mezclador y tapa	Cocción de materias primas
Selladora	Eléctrica	Hasta 30 cm de longitud del sellaje	1 200	Con termostato	Sellar envases de nylon
Tanque	Acero	1 00 litros	20 000		Almacenar líquidos

Fuentes: Prospectos técnicos editados por los fabricantes y exigencias planteadas por el Proyecto para su adquisición.

⁷ PLANOS G. E. O: “Segunda Comunicación Nacional de Cuba a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Estudio de Caso: Análisis Integrado de Impactos del Cambio Climático y Medidas de Adaptación en el Sur de Artemisa y Mayabeque. Primera Fase: Línea Base e Impactos Sectoriales”. Resumen de Impactos y Adaptación. Conceptos de integración, La Habana, Cuba, 2012.

⁸ MINAL: Instrucciones generales higiénico-sanitarias y tecnológicas para la pequeña industria productora de frutas y vegetales en conserva. Publicaciones Minal, La Habana, Cuba, 2012.

⁹ BASAL: Estrategia Marco de Capacitación (2013-2017). Formato digital, 45 pág., La Habana, Cuba, 2014.

Instrumentos. Los instrumentos seleccionados se emplean para la medición de diferentes parámetros de la materia prima, de los productos en elaboración y terminados, incluyendo el control de la calidad en todas las etapas de los procesos. La relación de instrumentos seleccionados aparece en la Tabla 3.

TABLA 3. Instrumentos típicos seleccionados

Instrumentos	Características	Costo, CUC	Detalles	Uso
pH metro	Escala 1 a 14	1 200	Manual	Medir el pH de productos y materias primas
Refractómetro	0 a 100 °Bx	350	Manual	Determinar la concentración de azúcares en las frutas
Termómetros	-10 a 100 °C	300	Manual	Medir la temperatura de los productos
Balanza	5 kg de capacidad	400	Semiautomática	Comprobar el peso de materias primas y productos
Balanza analítica	Hasta 1 kg	3 200	De precisión	Comprobar el peso de materias primas
Báscula	Hasta 500 kg	2 300	De pie	Comprobar el peso de materias primas y productos

Fuentes: Prospectos técnicos editados por los fabricantes y exigencias planteadas por el Proyecto para su adquisición.

Análisis de costos

En la miniindustria San Miguel, de Güira de Melena, seleccionada para la comprobación del equipamiento recomendado (máquinas e instrumentos de medición), con un costo total de 118 699 pesos, equivalentes a CUC, cifra que no se considera elevada para este tipo de industrias. Se realizaron diversas intervenciones adicionales que comprendieron: obras de construcción civil del local de la miniindustria y de la laguna de tratamiento de residuales, así como la capacitación y puesta en marcha. La inversión total ascendió a 587 654.44 pesos, con el financiamiento del proyecto BASAL. En la tabla 4 se muestra el desglose de las inversiones y en la fig. 1 algunos de los equipos adquiridos.

Inversión inicial: Comprendió los costos de la licencia comercial, licencia de obra constructiva, certificado de micro-localización y estudio de factibilidad.

Equipamiento: Incluyó la compra de marmitas, despulpadora, selladora, bobinas de nylon, molino de martillo, mesa de trabajo, balanza de aguja, báscula, carretilla hidráulica, tanque de acero de 1 000 litros, refractómetro, termómetros y pH metro.

Infraestructura: Se consideraron los gastos en la obra de la miniindustria, que incluyen: cemento, arena, cabillas, bloques, polvo de piedra, gravilla, losas, otros materiales, mano de obra, alimentación de los constructores y otros gastos.

Laguna de residuales: Comprendió la compra de materiales, mano de obra y otros gastos para la construcción de la laguna de tratamiento de residuales.



FIGURA 1. Algunos de los equipos seleccionados para las miniindustrias.

TABLA 4. Inversión inicial realizada en la miniindustria

Inversión inicial	3 074.00
Equipamiento	118 699.00
Infraestructura de la miniindustria	437 381.44
Infraestructura de la laguna de residuales	28 500.00
TOTAL	587 654.44

Fuente: Información económica de la miniindustria.

Nota: Todo expresado en pesos partiendo de que CUP = CUC.

Acciones de capacitación

La investigación se complementó con la realización de acciones de capacitación sobre el uso del equipamiento seleccionado, de modo que conocieran las ventajas del uso de estos equipos e instrumentos. Para ello se realizaron las siguientes acciones:

Elaboración de manuales de capacitación. Se elaboraron manuales sobre los requisitos de explotación y mantenimiento de cada uno de los equipos fundamentales, así como sobre el Sistema de Gestión de la Calidad. Estos manuales se encuentran disponibles en formato digital y se han suministrado a los interesados.

Cursos de capacitación. Se han realizado cursos de capacitación sobre el uso y contenido de los manuales de explotación y mantenimiento de los equipos, donde se identificaron los principios esenciales de explotación y mantenimiento del equipamiento y se desarrollaron los conocimientos teóricos y prácticos esenciales de calidad e inocuidad de los alimentos. En las acciones de capacitación se analizaron especialmente algunos indicadores de eficiencia (técnicos, económicos y medio ambientales) definidos para la implementación de las tecnologías instaladas, mediante la determinación de la calidad de la materia prima, los materiales, los procesos tecnológicos y los productos terminados; la productividad; consumo de energía

eléctrica, requisitos sanitarios, aprovechamiento de la jornada laboral y del equipamiento tecnológico; cantidad de residuales y su uso final, así como, las especificaciones técnicas del equipamiento tecnológico (NC 452:2006; NC 455:2006; NC 456:2006; NC 488:2009)^{8, 10}.

Entre los aspectos tratados se encuentran: Manejo post cosecha y buenas prácticas de manufactura; Inocuidad de los alimentos; Envases; almacenamiento; Secado artificial con luz solar de frutos y condimentos; Explotación del equipamiento tecnológico; Asesoría técnica sobre los procesos tecnológicos, formulaciones, normas de procesos y especificaciones técnicas de los productos terminados (Castro *et al.*, 2011; Aguilar, 2012).

AGRADECIMIENTOS

- Este trabajo forma parte de los resultados del proyecto internacional "Bases Ambientales para la Sostenibilidad Alimentaria Local", BASAL, que se ejecuta en Cuba desde el año 2013, con el financiamiento de la Unión Europea y la Agencia Suiza COSUDE, con el PNUD como Agencia Implementadora y con la participación de diversas instituciones nacionales del CITMA y el MINAG. Muchas gracias por el valioso apoyo a la investigación.



CONCLUSIONES

- Se recomienda incluir en el módulo de procesamiento una cámara de congelación.
- Se recomienda el empleo de módulos de equipo similares para otras minindustria en función del volumen de materia prima a procesar.

- Se definió el módulo equipamiento para procesamiento de hortalizas y frutos en la minindustria San Miguel el cual comprende 8 equipos y 6 instrumentos de medición.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUILAR, M.J.: *Métodos de conservación de alimentos*, [en línea], Ed. Red Tercer Milenio, México, 2012, ISBN: 978-607-733-150-6, Disponible en: <http://www.aliatuniversidades.com.mx/rtm/index.php/producto/metodos-de-conservacion-de-alimentos/>, [Consulta: 30 de mayo de 2017].
- ARTEAGA, C.M.; MON, M.; MUÑOZ, M.R.; ROMERO, M.I.; HERNÁNDEZ, A.; VINCI, M.: *Hacia la seguridad alimentaria desde el desarrollo humano local. La experiencia del Programa de Apoyo Local a la Modernización Agropecuaria en Cuba (PALMA) 2009-2012*, ser. Compartir Conocimiento, Ed. PNUD, vol. 14, 54 p., 2012, ISBN: 978-9962-663-05-8.
- CASTRO, A.A.; PIMENTEL, J.D.R.; SOUZA, D.S.; OLIVEIRA, T.V. de; OLIVEIRA, M. da C.: "Estudio de la conservación de la papaya (*Carica papaya* L.) asociado a la aplicación de películas comestibles", *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 2(1): 49-60, junio de 2011, ISSN: 2218-4384.
- KITINOJA, L.; KADER, A.A.: *Manual de prácticas de manejo postcosecha de los productos hortofrutícolas a pequeña escala*, [en línea], ser. Postharvest horticulture series, no. ser. 8S, Ed. Departamento de Pomología, Universidad de California, Davis, Calif., 210 p., 1996, Disponible en: <http://www.fao.org/Wairdocs/X5403S/X5403S00.htm>, [Consulta: 30 de mayo de 2017].
- LÓPEZ, C.A.F.: *Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas: del campo al mercado*, [en línea], ser. Boletín de servicios agrícolas

¹⁰ OVANDO, N.: Residuos sólidos agrícolas. Impactos ambientales. www.infoagro.com/hortalizas/residuos_solidos_agricolas.htm. Consultado en 2016.

de la FAO, no. ser. 151, Ed. FAO, Roma, 185 p., 2003, ISBN: 978-92-5-304991-2, Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/006/Y4893S/Y4893S00.HTM>, [Consulta: 30 de mayo de 2017].

OFICINA NACIONAL DE NORMALIZACIÓN: *Envases, embalajes y medios auxiliares. Requisitos sanitarios generales*, no. NC 452, La Habana, Cuba, 2006a.

OFICINA NACIONAL DE NORMALIZACIÓN: *Equipos y utensilios en contacto con los alimentos. Requisitos sanitarios*, no. NC 456, La Habana, Cuba, 2006b.

OFICINA NACIONAL DE NORMALIZACIÓN: *Manipulación de alimentos. Requisitos sanitarios generales*, no. NC 455, La Habana, Cuba, 2006c.

OFICINA NACIONAL DE NORMALIZACIÓN: *Limpieza y desinfección de la cadena alimentaria. Procedimientos generales*, no. NC 488, La Habana, Cuba, 2009.

ONU; MDGIF: *Juntos para el desarrollo local*, [en línea], Ed. Sistema de Naciones Unidas en Cuba, La Habana, Cuba, 43 p., 2013, Disponible en: http://onu.org.cu/files/files/juntos_por_el_desarrollo_local.pdf, [Consulta: 30 de mayo de 2017].

PALTRINIERI, G.; FIGUEROLA, F.: *Manual para el curso sobre procesamiento de frutas y hortalizas a pequeña escala en Perú*, [en línea], Ed. FAO, Roma, Italia, 88 p., 1993, Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/x5063s/x5063s00.HTM>, [Consulta: 30 de mayo de 2017].

RÍOS, A.: *La agricultura en Cuba*, Ed. INFOIIMA, La Habana, Cuba, 2016a, ISBN: 978-959-285-018-7.

RÍOS, A.: “La Agricultura en Cuba, políticas de Desarrollo”, En: *Convención Internacional Ingeniería Agrícola 2016*, Ed. INFOIIMA, La Habana, Cuba, 2016b, ISBN: 978-959-285-035-4.

SEVILLANO, E.; ALVARO, G.; CASTRO, C.: *Manejo poscosecha y procesamiento de frutas y hortalizas en la pequeña y mediana industria*, [en línea], Ed. Instituto de Investigaciones de la Industria Alimenticia, La Habana, Cuba, 2012, ISBN: 978-959-7003-39-7, Disponible en: http://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-631794028-manejo-poscosecha-y-procesamiento-de-frutas-y-hortalizas-_JM, [Consulta: 30 de mayo de 2017].

VILLARINO, L.; MARTÍNEZ, R.; CAMPOS, B.: “Las miniindustrias en la agricultura: un medio para minimizar el impacto negativo del cambio climático”, *Revista Ingeniería Agrícola*, 5(3): 40-46, 2015, ISSN: 2306-1545, 2227-8761.

Recibido: 14/10/2016.

Aprobado: 17/05/2017.

Luisa Villarino-Fernández, Investigadora, Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola (IAgric), Boyeros, La Habana, Cuba.

Correo electrónico: direccioncyt@iagric.cu

Arcadio Ríos-Hernández, Correo electrónico: asesor@iagric.cu

Roberto Martínez-Varona, Correo electrónico: dptoambiente2@iagric.cu

Bernardo Campos-Cuni, Correo electrónico: dptomecan5@iagric.cu

Orlando Cano-Estrella, Correo electrónico: dptomecan5@iagric.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.



El proyecto de colaboración internacional “*Bases Ambientales para la Sostenibilidad Alimentaria Local*”, **BASAL**, comenzó su ejecución oficial el 2 de abril del 2013, es coordinado por la Agencia de Medio Ambiente del CITMA y cuenta con la participación de varias instituciones de este ministerio así como tiene como socio clave en su implementación a instituciones y entidades del MINAG y los gobiernos locales. Dispone de un financiamiento cercano a los 13 millones de CUC, provenientes de la Unión Europea y de la Agencia Suiza de Cooperación – COSUDE. Es implementado por el Programa de Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD) y tendrá una duración de 5 años (2013-2017).

BASAL tiene como objetivo apoyar la adaptación al cambio climático en el sector agrícola, a escala local, en los municipios de Los Palacios, Güira de Melena y Jimaguayú y a escala nacional, a través de la Dirección de Ciencia e Innovación Tecnológica del Minag y con la participación de las Direcciones de Cultivos Varios y Ganadería y el Grupo Agroindustrial de Granos de este Ministerio.