

## **Proceso de producción y certificación de semilla de papa (*Solanum tuberosum* var. loman), por el Programa Acceso al Crédito y Apoyo a la Comercialización de la Producción Agrícola en Quiché -CREDyCOM- en el municipio de Chichicastenango, Guatemala, C.A.**

MAUCELIO MÉRIDA

*Agrónomo Supervisor, CREDyCOM, 4ª Av. San Juan 3-62 zona 1, Chichicastenango, Guatemala, C.A.*

*e-mail: Maucelio.merida@gmail.com*

OTONIEL GRANADOS

*Coordinador Nacional, CREDyCOM, 4ª Av. San Juan 3-62 zona 1, Chichicastenango, Guatemala, C.A.*

*e-mail: otogranados@gmail.com*

ALESSANDRO SCAPPINI

*Istituto Agronomico per l'Oltremare, via Antonio Cocchi, 4, 50131 Florencia, Italia,*  
*e-mail: scappini@iao.florence.it*

*Presentado el 19 de Octubre 2011; aceptado el 15 de Diciembre 2011*

Resumen: El artículo "Proceso de Producción y Certificación de Semilla de Papa Variedad Loman", es una de las publicaciones técnicas preparadas por el Programa Acceso al Crédito y Apoyo a la Comercialización de la Producción Agrícola en Quiché, CREDyCOM, con el objetivo de proporcionar una guía práctica de capacitación y producción, a fin de que los productores atendidos por el Programa puedan abastecer la demanda del mercado de semilla de calidad y apoyar el desarrollo de pequeñas empresas agropecuarias rurales, mejorar la calidad de vida de los agricultores y hacer sostenible el cultivo de papa comercial para su consumo en fresco, a través de la consolidación de las organizaciones de productores, la asistencia técnica y la promoción de la diversificación productiva, lo cual permita contribuir a mejorar económica y socialmente el nivel de vida de sus asociados. Este proceso de producción de semilla de papa se ha realizado en tres organizaciones y en tres comunidades

potenciales en el municipio de Chichicastenango.

El Programa cuenta con la financiación del gobierno de Italia a través de la Dirección General para la Cooperación al Desarrollo, del Ministerio de Relaciones Exteriores; el Instituto Agronomico per l'Oltremare de Florencia (IAO), es la institución principal responsable de la ejecución y la coordinación de las actividades que se realizan.

*Palabras claves: Semilla papa, variedad loman, proceso certificación, mini tubérculo*

## **Presentación**

CREDyCOM con área de acción en el municipio de Chichicastenango, ha realizado diversas experimentaciones que ayudan a mejorar la calidad de la papa producida, para incrementar su rendimiento por unidad de área y con ello la calidad de vida de los agricultores.

Uno de los estudios impulsados, es la producción de semilla certificada del cultivo de papa variedad Loman, cuya importancia radica en que este cultivo representa para Guatemala generación de empleo rural, equivalente a 3 millones de jornales al año, dinamiza la economía de los municipios donde se cultiva y se constituye en un elemento importante de la seguridad alimentaria de la población. Actualmente se cultivan más de 18,000 hectáreas en 72,600 unidades productivas con una producción de 419,200 toneladas métricas por año, (Comité de la Cadena Agroalimentaria de la papa Folleto, 2009), el consumo promedio nacional de papa por persona por año es de 22.8 kg (50.22 lbs.).

Considerando la ausencia de un sistema de investigación y de extensión agrícola gubernamental, concatenados a los problemas que actualmente presenta el cultivo, así como el gran interés de los agricultores en manejar de manera sostenible el cultivo; constituye base relevante para que el Programa continúe promoviendo la producción y siembra de la semilla certificada en cada una de las áreas que reúnan las condiciones ambientales requeridas, para que posteriormente sea comercializada y sembrada en las parcelas de los agricultores de Chichicastenango o en otras regiones paperas del país, evitando mediante este proceso, la compra y el traslado de semilla no apta de zonas tradicionalmente productoras de semilla artesanal de papa, contribuyendo con ello a que se pueda mejorar la productividad y disponibilidad de este sano y nutritivo alimento.

## **Introducción**

La producción de semilla de papa variedad Loman, se ha convertido en actividad importante para algunas organizaciones de diferentes comunidades del área de

Chichicastenango. La misma, representa una alternativa de ingresos, los que al mejorar la economía familiar les permite alcanzar mejores condiciones de vida.

El problema radica en que no se encuentra disponibilidad de semilla certificada en el mercado, por lo que las organizaciones productoras de papa compran en otros mercados semilla producida en forma artesanal sin manejo adecuado, lo cual a derivado en problemas que inciden directamente en un bajo nivel de productividad por la contaminación, mezcla y degeneración de la semilla vegetativa, manejo agronómico deficiente, desconocimiento del uso de manejo de tubérculos de papa destinados para semilla, etc.

Al inicio de operaciones del Programa, se determinó que en el municipio de Chichicastenango existían áreas con condiciones edafoclimáticas ideales para la producción de semilla de papa, razón por la cual se suscribió un convenio de cooperación Interinstitucional CREdyCOM-ICTA (Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola del MAGA), para la capacitación, asistencia técnica de agricultores y técnicos del Programa en la producción y certificación del cultivo de semilla de papa variedad Loman en el área de intervención; además, se contó con la supervisión de la Unidad de Normas y Regulaciones del Ministerio de Agricultura (MAGA), como ente rector de la producción agropecuaria certificada del país.

### **Características de la variedad Loman**

Se adapta bien a altitudes entre 1,700 a 2,500 msnm, la planta alcanza alturas entre 0.60 a 0.70 metros, con tallos erectos, follaje verde oscuro y por lo regular no florea. Los tubérculos son alargados y ligeramente planos, de color amarillo crema en su exterior y crema en su interior. El ciclo del cultivo es de 90 a 100 días, es susceptible al ataque de tizón tardío (*Phytophthora infestans*) y rinde de 20 a 30 t/ha, es la variedad más cultivada en Guatemala (ICTA, 2010).

### **Proceso de producción**

Este proceso se inicia con la compra de 1,600 mini tubérculos al ICTA para realizar la siembra bajo invernadero, en un área de 147 metros cuadrados (0.015 ha), (Fotografía 3). Este sistema permite tener una tasa de multiplicación de 1:10-15, es decir que de un minituberculo plantado se obtienen al final de su período, entre 10 a 15 nuevos tubérculos; al final del ciclo del cultivo de 90 días, se obtiene un promedio de 7 quintales de semilla, luego se lleva a bodega de brotación por un periodo de 80 a 90 días, catalogándose esta como semilla pre-básica; seguidamente se siembra a campo abierto en un área de 1,130 metros cuadrados (0.113 ha), cumpliendo con el plan de manejo estricto propuesto por el ICTA que incluye fertilización, control de plagas y enfermedades. A los 110 días se realiza la cosecha obteniendo 50 quintales (semilla



Fotografía 1 y 2 - Características de follaje y tubérculo papa loman. Asociación CASODI, (CREDyCOM)



Fotografía 3 - Siembra de minitubérculos de papa en invernadero (M. Mérida)

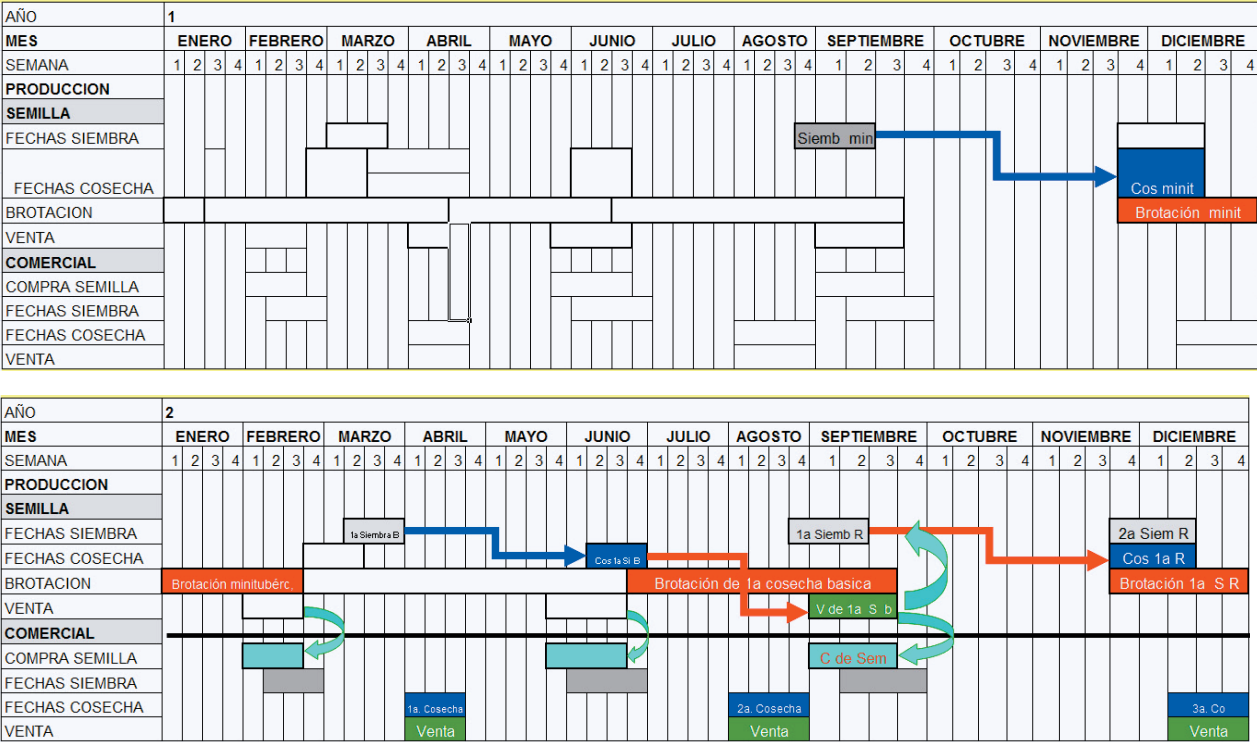
básica) clasificándola por tamaño en 1a, 2a, 3a; este proceso se repite con la misma semilla básica logrando obtener semilla certificada 1a generación y así sucesivamente hasta obtener la 3a generación de semilla certificada, manteniendo o aumentando considerablemente el rendimiento hasta 90 quintales en un área de 0.113 ha. Luego de estas generaciones hay una baja considerable en el rendimiento por lo que no se recomienda producir más generaciones para semilla. En los procesos anteriores se obtiene también semilla clasificada como súper, grande, “chichuda o deforme” y es catalogada como comercial y se destina para su comercialización y consumo en fresco a precio de mercado (Gráfica 1).

Gráfica 1 - Proceso de producción



Fuente: Esquema de producción de semilla certificada de papa Loman en comunidades atendidas por CREDeCOM, Chichicastenango. (R. Macario, O. Granados)

Cuadro 1 - Proyección de Siembra, Cosecha y Venta de semilla de papa



## Costos de producción

Cuadro 2 - Costo de producción semilla prebásica (Invernadero) En 147 m<sup>2</sup> (0.015 ha)

INSUMO	CANTIDAD/U. MEDIDA	COSTO Q	COSTO TOTAL Q
Semilla (mini tubérculo)	1,600 unidades	2.00	3,200.00
Insecticidas	600 cc	---	190.00
Fungicidas	200 gr.	---	72.00
Foliales	2 lts.	110.00	220.00
Fertilizante químico + orgánico	8 qq		658.00
TOTAL GASTOS DIRECTOS			4,340.00
Mano obra	10 jornales	40.00	400.00
Embodega miento	7 qq	15.00	105.00
TOTAL GASTOS INDIRECTOS			505.00
TOTAL GASTOS			4,845.00

Producción de papa prebásica: 7 quintales

Costo de producción: Q 4,845.00/ 7qq === Q 692.14 /qq.

Cuadro 3 - Costo de producción semilla básica (en campo) en 1,130 m<sup>2</sup> (0.113 ha)

DESCRIPCIÓN/INSUMO	CANTIDAD/ U. MEDIDA	COSTO Q	COSTO TOTAL Q
Semilla pre básica	7 qq	692.00	4,844.00
Fungicidas	3 Kg.	205.00	615.00
Insecticidas	2 lts.	104.00	208.00
Adherente	1 lts.	100.00	100.00
Herbicida	1 lts.	150.00	150.00
Fertilizante químico	2 qq	285.00	570.00
Orgánico	8 qq	50.00	400.00
TOTAL GASTOS DIRECTOS			6,887.00
Mano obra, aplicación insumos, preparación terreno, siembra, cosecha	60 jornales	40.00	2,400.00
embodegamiento	90 días	200.00	200.00
TOTAL GASTOS INDIRECTOS			2,600.00
TOTAL GASTOS			9,487.00

Producción de papa: 50 quintales

Costo producción: 9,487.00/50 qq == Q 189.74/qq

Precio de venta: Q 230.00/qq

Ingreso Bruto: Q 11,500.00

Ingreso Neto: Q 2,213.00.00

Cuadro 4 - Costo de producción de cada una de las etapas de semilla de papa

Costo de semilla prebasica de papa				Costo de semilla basica de papa				C.S. certificada 1a generación				C.S. certificada 2a generación				C.S. certificada 3a generación			
0.0147 Ha				0.1128 Ha				0.1128 Ha				0.1128 Ha				0.1128 Ha			
Insumo	Cantidad /u. medida	Costo Q	Costo total Q	Descripción por insumo	Cantidad /u medida	Costo Q	Costo total Q	Descripción insumo	Cantidad /u medida	Costo Q	Costo total Q	Descripción insumo	Cantidad /u medida	Costo Q	Costo total Q	Descripción insumo	Cantidad /u medida	Costo Q	Costo total Q
Semilla (mini tuberculo)	1600 unidades	2	3.200	Semilla prebasica	7 qq	692	4844	Semilla basica	7 qq	230	1610	Semilla 1a Generación	7 qq	230	1610	Semilla 1a Generación	7 qq	230	1610
Insecticidas	600 cc	-	190	Insecticidas	2 lts.	104	208	Insecticidas	2 lts.	104	208	Insecticidas	2 lts.	104	208	Insecticidas	2 lts.	104	208
Fungicidas	200 gr	-	72	Fungicidas	3 Kg.	205	615	Fungicidas	3 Kg.	205	615	Fungicidas	3 Kg.	205	615	Fungicidas	3 Kg.	205	615
Foliares	2 lts.	110	220	Adherente	1 lts.	100	100	Adherente	1 lts.	100	100	Adherente	1 lts.	100	100	Adherente	1 lts.	100	100
Fertilizante químico + orgánico	8 qq		658	Herbicida	1 lts.	150	150	Herbicida	1 lts.	150	150	Herbicida	1 lts.	150	150	Herbicida	1 lts.	150	150
				Fertilizante químico	2 qq	285	570	Fertilizante químico	2 qq	285	570	Fertilizante químico	2 qq	285	570	Fertilizante químico	2 qq	285	570
				Orgánico	8 qq	50	400	Orgánico	8 qq	50	400	Orgánico	8 qq	50	400	Orgánico	8 qq	50	400
Total gastos directos			4.340	Total gastos directos			6887	Total gastos directos			3653	Total gastos directos			3653	Total gastos directos			3653
Mano obra	10 jornales	40	400	Mano obra	60 jornales	40	2400	Mano obra	60 jornales	40	2400	Mano obra	60 jornales	40	2400	Mano obra	60 jornales	40	2400
Embodegamiento	7 qq	15	105	Embodegamiento	50 qq	200	200	Embodegamiento	60 qq	200	200	Embodegamiento	70 qq	200	200	Embodegamiento	80	200	200
Total gastos indirectos			505	Total gastos indirectos			2600	Total gastos indirectos			2600	Total gastos indirectos			2600	Total gastos indirectos			2600
Total gastos			4.845	Total gastos			9487	Total gastos			6253	Total gastos			6253	Total gastos			6253
<b>Producción</b>	<b>7 qq</b>	<b>Q. 4,845 /7=</b>	<b>692/qq</b>	<b>Producción</b>	<b>50 qq</b>	<b>Q. 9,487 /7=</b>	<b>190/qq</b>	<b>Producción</b>	<b>60 qq</b>	<b>Q. 6,253 /60=</b>	<b>104</b>	<b>Producción</b>	<b>70 qq</b>	<b>Q. 6,253 /70=</b>	<b>89/qq</b>	<b>Producción</b>	<b>80 qq</b>	<b>Q. 6,253 /80=</b>	<b>78/qq</b>



Cuadro 5 - Resumen costo de producción semilla, venta y rentabilidad

CONCEPTO	PRE BÁSICA Q.	BÁSICA Q.	CERTIFICADA 1ª GENERACIÓN Q.	CERTIFICADA 2ª GENERACIÓN Q.	CERTIFICADA 3ª GENERACIÓN Q.
Costos Directos	4,340.00	6,887.00	3,653.00	3,653.00	3,653.00
Costos Indirectos	.505.00	2,600.00	2,600.00	2,600.00	2,600.00
Costo Producción Total	4,845.00	9,487.00	6,253.00	6,253.00	6,253.00
Producción Tot. Promedia	7 qq	50 qq	60 qq	70 qq	80 qq
Costo Producción/qq	692.00	190.00	104.00	89.00	78.00
Precio Venta	692.00	230.00	230.00	230.00	230.00
Ingreso Bruto	0.00	11,500.00	13,800.00	16,100.00	18,400.00
<b>Ingreso Neto</b>	<b>0.00</b>	<b>2,013.00</b>	<b>7,547.00</b>	<b>9,847.00</b>	<b>12,147.00</b>

### Bodega de brotación

La estructura de la bodega es básicamente de hierro, techo lamina acanalada de zinc perfil 10, paredes de lámina transparente de fibra de vidrio y tela o malla antiafidos, mide 4.90 metros de ancho por 15.10 metros de largo, 2.10 metros de alto, para un área de almacenamiento de 74 metros y con piso de cemento alisado rústico; la cual posee luz natural difusa, ventilación adecuada, alto contenido de humedad ambiental y baja temperatura (Fotografía 4).



Fotografía 4 - Bodega de almacenamiento de semilla de papa, (M. Mérida)



Fotografía 5 - Bodega de almacenamiento y brotación de semilla de papa, (O. Granados, CREdyCOM)

Además se utilizan cajas germinadoras de madera con dimensiones de 0.40 x 0.60 x 01 metros, en donde se coloca la semilla, clasificándola por tamaño, se realizan prácticas de saneamiento en almacén cada mes, eliminando tubérculos enfermos y/o dañados, para un buen manejo se hacen apilamientos de 6 cajas.

La bodega tiene una capacidad de almacenamiento de 400 quintales con apilamiento hasta de 10 cajas, aunque por manejo y seguridad es recomendable apilamiento de 6 cajas (3 cajas = 100 lbs.), las cajas deben ser distribuidas en cinco filas y cuatro calles (Fotografía 5).

## Comercialización

La comercialización de la semilla se realiza con agricultores de las organizaciones de Chichicastenango y con organizaciones de otros departamentos a un precio de Q 230.00 por quintal; debido a su precio otros agricultores del área prefieren comprar en otro mercado de menor precio Q 150.00 cultivado de forma artesanal, sin medidas fitosanitarias estrictas lo cual hace que el costo de producción sea menor pero la papa de baja calidad y rendimiento bajo. Se comercializa en forma proporcional es decir partes iguales de las categorías clasificadas 1a, 2a y 3a, el quintal de semilla se compone de tres cajas y los agricultores prefieren solo 2a y 3a porque de estas se tienen más unidades por caja y se requieren menos quintales para el área de siembra; lo contrario

que sucede con la 1a, la que por ser más grande se necesita de más quintales por unidad de área, lo cual aumenta el costo de producción.

En el Occidente de Guatemala existen aproximadamente cinco organizaciones incluyendo las de CREdyCOM, que producen papa certificada, con la asesoría y asistencia técnica del ICTA; estas han definido el precio de venta de la semilla certificada en la región en Q 230.00/qq a fin de facilitar al agricultor un buen producto y a un buen precio para su posterior comercialización. Lo anterior basado en pruebas que demuestran que a la segunda generación ya se ha recuperado la inversión y se han disminuido los costos de producción, generando ingresos a las organizaciones.

## **Papa para industrializar**

### ***Empresa Pepsico Internacional Central América (Frito Lay)***

Esta empresa tiene establecidos cultivos de papa en el altiplano occidental del país con variedades propias, con altos contenidos de azúcares reductores para fritura (variedad FL 1867), con características redonda, de buen tamaño, pulpa blanca, alto contenido de sólidos, excelente calidad para fritura, consumo fresco/almacenaje, adaptado a clima cálido, con una producción promedio de 70-80 qq/1,130 metros cuadrados (0.113 ha) y variedad Atlantic de característica redonda, pulpa blanca, de calidad para fritura, alto contenido de sólidos, consumo fresco, gran adaptabilidad con una producción promedio de 60-70 qq/1,130 metros cuadrados (0.113 ha). Además otras variedades que puedan freír bien si están bien maduras y que contengan muchos azúcares reductores.

El proceso de siembra en Chichicastenango con Frito Lay, no se pudo realizar debido a que el plan de manejo es muy estricto y los productos agroquímicos utilizados, así como la semilla que proporciona la empresa, son de alto costo, al final de la cosecha, la empresa compra solo la calidad que utilizan ellos para su industrialización y el resto le queda al agricultor, la cual no tiene mercado en fresco ni puede utilizarse como semilla por estar registrada, repercutiendo en pérdida para el productor. No obstante para otros estratos socioeconómicos, con mayor capacitación y experiencia en estas nuevas variedades, representa una buena opción.

## **Cadena agroalimentaria de la papa**

En el mes de julio del año 2007, Funda Sistemas ONG, Organización Privada en coordinación con el Consejo de Producción Agrícola del -MAGA-, del Gobierno de Guatemala, realizaron en el Occidente, el Taller Nacional de Diagnóstico y Conformación de la Cadena Agroalimentaria de la papa, donde participaron los diferentes integrantes de los eslabones de la cadena, a efecto de reflexionar sobre

aspectos que inciden directamente en la pérdida de la competitividad en las fases de producción, comercialización, industrialización y servicios asociados al desarrollo del cultivo. A raíz de esta se conformó el Comité nacional de la cadena agroalimentaria de la papa, amparados por acuerdos del –MAGA- 139-2007 y 164-2007. Como resultado de esto se ha logrado establecer alianzas estratégicas con diferentes organizaciones, especialmente con FAO del Altiplano, con quien se ha desarrollado una metodología de intervención en apoyo a los productores de papa, todo ello debido a la importancia que tiene la papa para los agricultores y familias guatemaltecas. CREdyCOM y las organizaciones de agricultores productores de papa de Chichicastenango, pertenecen a esta cadena desde el año 2008.

DECLARATORIA DE SAN MARCOS 2009, *Reunidos los representantes de organizaciones productores de papa, de 10 departamentos de Guatemala, se declara que la cadena Agroalimentaria de la papa debe jugar un papel más protagónico en lo referente a continuar con los procesos de capacitación, promoción de la cadena, identifique y gestione recursos, realice alianzas estratégicas con entidades Gubernamentales y No Gubernamentales, vinculándolas a esta cadena. Que la producción de papa en Guatemala es utilizada con fines de autoconsumo, la cual forma parte de la soberanía alimentaria por su valor nutritivo, potencial productivo y para la venta orientada a la generación de ingresos. Que se promueva la producción de semilla certificada en sus diferentes categorías y en cada una de las áreas que reúnan las condiciones medio ambientales identificadas para ello, como mecanismo para evitar el traslado de semilla no apta entre las zonas paperas.* (Comité de la Cadena Agroalimentaria de la papa Folleto, 2009).

## Conclusiones

1. La problemática existente en el país y específicamente en la zona papera de Chichicastenango es la poca disponibilidad de semilla certificada de papa y el precio alto comparado con la semilla artesanal, la que adicionalmente no lleva un plan estricto de manejo, aunado al desconocimiento de los agricultores sobre las ventajas de utilizar semilla de calidad.
2. El costo para producción de semilla prebásica es muy alto, la rentabilidad inicia en el segundo ciclo al darle seguimiento en campo para transformarla en básica.
3. Se ha tenido buena experiencia en el área entre las organizaciones apoyadas por CREdyCOM, relacionada con la producción de semilla de papa, la que por unidad de área y calidad ha sido óptima, pero se ha enfrentado el problema de la poca capacidad económica de los agricultores para afrontar con liquidez sus necesidades de sobrevivencia durante todo el ciclo de preparación de semilla, el cual desde la siembra hasta la venta, es de 6 meses (tres de campo y tres en bodega), Esto si consideramos únicamente un ciclo, si se pretende obtener mayor rentabilidad es preciso llegar hasta la tercera regeneración, no obstante ello descapitaliza a los agricultores.

4. La comercialización de la producción de semilla certificada, se ha realizado entre las organizaciones de Chichicastenango y otras de otras zonas paperas del occidente del país a un precio de Q 230.00 por quintal.
5. Cumplir con el programa de reproducción de semilla certificada hasta la 3a generación, lo cual permite recuperar los costos de inversión y obtener mejores ganancias, e incentivar al productor y tener a disponibilidad semilla de calidad para producción de papa comercial de consumo.

## Recomendaciones

1. Apoyar a las organizaciones en su especialización de producción de semilla de papa y crear líneas de crédito blandos a fin de que puedan completar el ciclo del cultivo y que les sirva de soporte para poder mantener el ciclo largo del cultivo.
2. Calendarizar la producción según las épocas de siembra a nivel local, regional o del país y poder así tener existencia cuando el mercado lo requiera.
3. Darle el acompañamiento continuo al proceso para garantizar el rendimiento y la calidad de la semilla.
4. La producción de semilla certificada debe ser una actividad a la que acceden los productores voluntariamente, motivados, concientizados y capacitados por las instancias y organizaciones de desarrollo locales, la Cadena de la Papa y actualmente por las incipientes oficinas de extensión agrícola del MAGA; en este mismo sentido el Estado a través del ICTA debe fomentar la producción de semilla mediante mini tubérculos, si no a precios subsidiados totalmente, a precio costo.
5. El canal de comercialización debe ser directo entre los productores y los consumidores de semilla a fin de que no aumenten precios y exista responsabilidad de calidad.
6. Se recomienda aumentar la eficiencia en todas las fases de la producción de semilla con la finalidad de reducir el costo unitario. Iniciándose con la producción de minitubérculos, cuyo costo actualmente representa el 75% de la semilla prebásica.
7. Registrar en el futuro la semilla registrada y consolidar en una sola entidad a todos los productores de ésta para tener mejor competitividad, con visión a la sostenibilidad.

## Acrónimos

CREDyCOM: Acceso al Crédito y Apoyo a la Comercialización de la Producción Agrícola en Quiché.

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

IAO: Istituto Agronomico per l'Oltremare de Florencia.

ICTA: Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas.

MAGA: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

## **Bibliografía**

- Centro de Investigación y Desarrollo Agrícola Sabritas. Cota, Q. Víctor. Sabritas S. de R.L. de C.V. University of California. U C Statewide IMP Project.
- Christiansen J., 1980. Tecnología del Cultivo de la Papa y Técnicas de Producción de Semilla ICTA. PRECODEPA, Guatemala.
- Comité de la Cadena Agroalimentaria de la papa Folleto 2009. Aspectos generales de la Cadena Agroalimentaria de la papa. Guatemala, C.A., 10p.
- ICTA (Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, Gu.) 2010. Centro de Innovación Tecnológica del Altiplano, CIAL. Km. 3.5 carretera a Olinitepeque, Labor Ovalle, Quetzaltenango, Guatemala, C.A., e-mail: ictaxela@gmail.com
- Rodríguez-Montessoro R., Sabritas (ed.), Manual de campo de enfermedades y desordenes fisiológicos de la papa en México.