

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TÍTULO DEL PROGRAMA:</b> Programa de Alimento Humano                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>TÍTULO DEL PROYECTO o PNAP:</b> Fortalecimiento del Programa Nacional de Producción de Semilla de Papa                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>PRIORIDAD NACIONALMENTE ESTABLECIDA A LA QUE RESPONDE:</b> Producción de Alimentos                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>ENTIDAD EJECUTORA PRINCIPAL: Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA)</b><br><br><b>Director (ra):</b> Dra. C. María del Carmen Pérez Hernández<br>Dirección: Carretera a Tapaste, km 3 ½, Gaveta Postal 1, San José de las Lajas, Mayabeque.<br>Teléfono: 047 863867      Fax: 047 86 3867      E-mail: mcperez@inca.edu.cu<br><br>Firma Director: |
| <b>ENTIDAD EJECUTORA PARTICIPANTE: Instituto de Biotecnología de las Plantas (IBP)</b><br><br>Dirección: Carretera a Camajuaní, Km 5½, Santa Clara, Villa Clara<br>Teléfono: 0142 281374      Fax: -      E-mail: osvaldof@ibp.co.cu<br>Nombre director: Dr. C. Osvaldo Fernández Martínez<br><br>Firma:                                                      |
| <b>ENTIDAD EJECUTORA PARTICIPANTE: Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT)</b><br><br>Dirección: Finca 3 Carolina, Apdo. 6, Santo Domingo, Villa Clara<br>Teléfono: 0142 403103      Fax: -      E-mail: sergio@inivit.cu<br>Nombre Director: Dr. C. Sergio Rodríguez Morales<br><br>Firma:                                               |
| <b>ENTIDAD EJECUTORA PARTICIPANTE: Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA)</b><br><br>Dirección: Carretera a Tapaste y Autopista Nacional, CP 32 700<br>Teléfono: 047 863206      Fax: -      E-mail: ondina@censa.edu.cu<br>Nombre directora: Dra. C. Ondina León Díaz<br><br>Firma:                                                                 |
| <b>ENTIDAD EJECUTORA PARTICIPANTE: Centro Nacional de Sanidad Vegetal (CNSV)</b><br><br>Dirección: Ayuntamiento 231, e/ San Pedro y Lombillo<br>Teléfono: 879 1339      Fax: -      E-mail: director@sanidadvegetal.cu<br>Nombre director: Humberto Vásquez Vega<br><br>Firma:                                                                                |
| <b>ENTIDAD EJECUTORA PARTICIPANTE: Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV)</b><br><br>Dirección: Calle 110 # 514 Esq. 5 <sup>ta</sup> B, Playa, C. Habana<br>Teléfono: 202-2517-19      Fax: (537) 202-9366      E-mail: efernandez@inisav.cu<br>Nombre director: Dr. C. Emilio Fernández González<br><br>Firma:                             |
| <b>ENTIDAD EJECUTORA PARTICIPANTE: Instituto de Investigación de la Industria Alimenticia (IIIA)</b><br><br>Dirección: Carretera del Guatao, Km 3 ½, La Lisa, La Habana                                                                                                                                                                                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------|
| Teléfono: 20220919<br>Nombre director: Dr. C. Alvaro García Uriarte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Fax: | E-mail: agu@iia.edu.cu |
| Firma:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                        |
| <b>JEFE DEL PROYECTO:</b> Dr. C. Juan Gualberto Castillo Hernández                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                        |
| Entidad: Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas<br>Teléfono: 047 861274      Fax: 047 86 3867      Email: juanc@inca.edu.c                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                        |
| <b>USUARIOS o CLIENTES:</b> Empresa de Semillas del MINAGRI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                        |
| Dirección: Conill y Esq. Ave Independencia, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba<br>Teléfono: 884 7156      Fax:      E-mail: dsemillas@minag.cu<br>Nombre Director(a): Dra. C. Elizabeth Peña Turruellas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                        |
| Firma:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                        |
| <b>DURACIÓN</b><br>Fecha de inicio: 2013      Fecha terminación: 2017                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                        |
| <b>AVAL DEL ÓRGANO CIENTÍFICO o TÉCNICO DE LA ENTIDAD:</b> Se anexa al documento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |                        |
| <b>PROBLEMA A RESOLVER. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                        |
| <p><b><u>Problema a resolver:</u></b></p> <p>A partir de la alta prioridad que se le ha concedido durante décadas al cultivo de la papa en el país, por su valor nutricional y su aceptación por la población como un producto importante en la dieta cubana, se hace necesario adecuar su producción a las exigencias actuales de racionalidad, incorporando a la experiencia acumulada por técnicos y productores durante todos estos años, los resultados de la ciencia y la innovación tecnológica aplicables a este cultivo.</p> <p>Uno de los principales eslabones de la cadena productiva de la papa, lo constituye la producción o importación de las semillas, a lo cual se le han dedicado como promedio 15 millones de dólares anuales en décadas pasadas y en la actualidad 10 millones, debido a la reducción del área a plantar, pero a su vez se ha incrementado este valor, por el alza de los precios de los insumos en el mercado internacional.</p> <p>El presente trabajo propone un programa para cinco años (campañas) a partir de su aprobación, para la producción nacional de semillas, partiendo de tubérculos importados y su ulterior multiplicación en el país, así como por vías biotecnológicas, teniendo en cuenta experiencias anteriores y los factores objetivos y subjetivos para el cumplimiento de este propósito, en correspondencia con los Lineamientos 129;131;135;136;177;184;185;187 y 188 de la Política Económica y Social aprobada por el VI Congreso del Partido Comunista de Cuba.</p> <p><b><u>Antecedentes y justificación:</u></b></p> <p>A partir de 1972, con la introducción de semillas procedentes de Europa, se comenzó a importar semillas de categoría superior (super élite y élite) para hacer 2 ó 3 multiplicaciones en el país. Posteriormente, al no tener buenos resultados con esta práctica, se decidió importar la categoría A de determinadas variedades (Desirée, Baraka y Spunta) y se comenzó a dar una sola multiplicación en el país hasta definirse en el año 1978 elaborar el programa de multiplicación acelerada, el cual se inició en la Estación Experimental de la Papa "La Patuca", perteneciente al Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova", el cual se mantuvo hasta 1991.</p> <p>Desde este mismo año, el Instituto de Biotecnología de las Plantas (IBP), de Villa Clara,</p> |      |                        |

perteneciente a la Universidad Central de Las Villas del Ministerio de Educación Superior, recibió la Indicación del Comandante en Jefe, de producir por métodos biotecnológicos hasta un 20% de semillas de papa para la producción nacional.

Con el uso de esta tecnología, el IBP produjo desde 1992 hasta el año 1997, más de cuatro millones de vitroplantas y conjuntamente con el Instituto Nacional de Viandas Tropicales (INIVIT), produjeron y entregaron a la Empresa de Semillas del Ministerio de la Agricultura, más de 15 millones de minitubérculos para el Programa de Reproducción Acelerada de papa.

Como resultado de este esquema, en la tabla 1 se muestra, en la campaña 1996-1997 la existencia de semilla ascendía a las siguientes cifras:

Tabla 1. Existencia de semillas de papa. Campaña 1996 – 97, procedentes del Programa de Reproducción Acelerada

| <b>Categoría de semilla</b> | <b>U M</b> | <b>Cantidad</b> | <b>Área (ha)</b> |
|-----------------------------|------------|-----------------|------------------|
| Original                    | tub.       | 1 641 309,00    | 29,5             |
| Básica                      | t          | 258,06          | 61,7             |
| Registrada                  | t          | 5308,76         | 1261,4           |
| Certificada                 | t          | 1668,20         | 389,1            |
| <b>Total</b>                |            |                 | <b>1 741,7</b>   |

**tub.- tubérculo    t- tonelada**

Según los datos de la tabla anterior, en la campaña 1996-1997 se plantaron 1 741,7 ha de un total de 17 446,0 ha que se plantaron en el país en esa campaña, lo que representó aproximadamente el 10% del total del área. Con estos resultados se planificó la plantación del 30% del área total del país en la campaña 1997-1998, con semilla procedente del Programa de Reproducción Acelerada.

A partir de la campaña 1997-1998 se presentaron dificultades, que provocaron la pérdida total de la semilla y la paralización del programa, las cuales se resumen a continuación:

- Deficiencias tecnológicas y organizativas
- Alta incidencia de costra común en la semilla, debido a que el programa estaba basado en la variedad Desirée en un 80% del total del área, siendo esta variedad susceptible a la enfermedad.
- Inadecuada rotación de los campos de plantación, ocasionando que la semilla se plantara durante varios ciclos en las mismas áreas.
- Condiciones inadecuadas en las cámaras refrigeradas con el consiguiente deterioro y envejecimiento fisiológico prematuro de los tubérculos-semillas.

A partir del 2005 se retoma esta tarea y se incorpora la tecnología de producción de minitubérculos de tres nuevas variedades:

- 22 mil minitubérculos de la variedad Romano.
- 15 mil minitubérculos de la variedad Santana.
- 5 mil minitubérculos de la variedad Grettel (Variedad nacional).

En el 2009 se incorpora a la producción de minitubérculos la variedad nacional Yara, de la cual en la campaña 2011- 2012 se produjeron 46104 minitubérculos. En total se produjeron, 13,4 t de semilla básica y 85,0 t de certificada.

Las variedades nacionales antes mencionadas provienen del Programa Nacional de Mejoramiento de papa que se inició en Cuba en 1985, como un proyecto interinstitucional donde han participado: el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), el Instituto de Investigaciones Hortícolas “Liliana Dimitrova” (IIHLD), así como otras instituciones científicas del país pertenecientes a los Ministerios

de Educación Superior, Agricultura y la Alimentaria tales como; IBP, CENSA, INISAV, CNSV, INIVIT e IIIA entre otros, así como la Empresa de semillas del país, las cuales han apoyado el desarrollo de mismo.

Desde sus inicios el programa estuvo dirigido a la obtención de variedades de papa con altos potenciales productivos adaptadas a las condiciones climáticas del país y con resistencia o tolerancia a las principales enfermedades que afectan al cultivo.

Tanto el programa de reproducción acelerada como el de mejoramiento genético han estado apoyados por un sistema de diagnóstico, el cual permitió garantizar un material de plantación con calidad fitosanitaria adecuada.

Posteriormente, se han incorporado nuevos objetivos; como la obtención de variedades con características adecuadas para el procesamiento industrial y la conservación en cámaras refrigeradas, demandas aún no resueltas. No obstante, se han realizados numerosos estudios sobre la conservación en cámaras refrigeradas a escala comercial en los que han participado investigadores del IIIA y compañeros de otras instituciones como el INCA, la UNA, la ENFRIGO y la dirección de víveres de las FAR, con el objetivo de definir los principios básicos del almacenamiento, post cosecha de la papa y proponer una estrategia que contribuya a minimizar las cuantiosas y costosas pérdidas (mermas) que sufre el producto durante esta etapa de la cadena productiva.

En la tabla 2 se muestran los resultados de la producción de papa en los últimos seis años que como se aprecia, los rendimientos de semilla nacional a partir de la importada han oscilado entre 10,5 y 15,6 t/ha, lo que muestra su inestabilidad en este período, debido en lo fundamental a plantaciones fuera de época, indisciplinas tecnológicas, falta de clasificación, manejo y conservación adecuadas y no tener productores especializados y capacitados en la producción de papa destinadas a semillas.

Tabla 2. Resultados de la producción de papa en los últimos seis años

| Campaña   | Área plantada (ha) | Área cosechada (ha) | Producción (t)   | Rend. (t/ha) | Producción de semilla |              |
|-----------|--------------------|---------------------|------------------|--------------|-----------------------|--------------|
|           |                    |                     |                  |              | Área plantada (ha)    | Rend. (t/ha) |
| 2006-2007 | 10 065.00          | 10 065.00           | 142 704.69       | 14.18        | -                     | -            |
| 2007-2008 | 10 268.98          | 10 268.98           | 195 871.67       | 19.10        | -                     | 10,5         |
| 2008-2009 | 12 547.70          | 12 547.70           | 278 510.05       | 22.20        |                       | 15,6         |
| 2009-2010 | 10 065.00          | 9 393.48            | 191 419.52       | 20.38        |                       | 13,2         |
| 2010-2011 | 7 515.20           | 7 515.20            | 165 508.60       | 22.02        |                       | 13,92        |
| 2011-2012 | 6220.10            | 6193.10             | <b>126538.77</b> | 20.43        | 566,0                 | 15,49        |

#### Rend. - Rendimiento

##### Situación actual:

La importación de semilla de papa tradicionalmente ha procedido desde Europa (Holanda fundamentalmente) y Canadá. Según los datos que aparecen en la tabla 3, del total de la semilla importada, el 84,5% procede desde Europa y 15,5% desde Canadá. Del total de área plantada, sólo el 8,79% corresponde a semilla nacional. Del valor total invertido en semilla, el 90,62% corresponde a importada. El precio medio actual de la semilla en el mercado internacional es de 553.74 USD por tonelada. De un 37,3% que representaron las importaciones de papa desde Canadá en la campaña 2010 – 2011 se disminuyó a un 15% en la pasada campaña, lo que

encareció el costo de la semilla, debido a que el precio por tonelada fue alrededor de un 12% más barato en Canadá en comparación con Europa.

Tabla 3. Procedencia de la semilla utilizada en la campaña 2011 – 2012.

| Origen   | Cantidad<br>(t) | (%)   | Valor total<br>(USD) | (%)   | Área plantada<br>(ha) | (%)   |
|----------|-----------------|-------|----------------------|-------|-----------------------|-------|
| Europa   | 13338,0         | 72,5  | 8 282 497,86         | 78,04 | 5111,6                | 79,35 |
| Canadá   | 2435,0          | 13,2  | 1 334 818,30         | 12,58 | 764,0                 | 11,86 |
| Subtotal | 15773,0         | 85,7  | 9 617 316,16         | 90,62 | 5875,6                | 91,21 |
| Nacional | 2620,0          | 14,3  | 995 600,00           | 9,38  | 566,0                 | 8,79  |
| Total    | 18393,0         | 100,0 | <b>10 612 916,16</b> | 100,0 | 6441,6                | 100   |

La importación de semillas, se basó en la última campaña en 13 variedades: 11 de procedencia europea, y dos canadienses. El 68% de las plantaciones fue en base a 5 variedades, todas de origen europeo (Spunta, Santana, Armada, Maranca y Atlas). El área plantada en el período 2011–2012, fue de 6441,6 hectáreas, las cuales produjeron 129 971, 9 t para un rendimiento de 20,18 t/ha. De esta producción, el 8,79% correspondió a semilla nacional. El costo por hectárea fue de 3883,03 CUC y de 192,45 CUC por tonelada producida.

Actualmente la papa se planta en Cuba en siete provincias: Artemisa, Mayabeque, Matanzas, Cienfuegos, Villa Clara, Sancti Spiritus y Ciego de Ávila. Debe señalarse en este aspecto que este programa nacional depende de una sola variedad que es la Romano de procedencia europea.

Los resultados de la producción de semillas en la última campaña (2011-2012) fueron los siguientes:

- Se plantaron 221,5ha con semillas importadas donde se obtuvieron 3433.21 t (sin beneficiar) las cuales se encuentran almacenadas para ser utilizadas como semilla en la campaña 2012 – 2013.
- Como resultado del Programa de Reproducción Acelerada de Papa existen 85,0 t, para un total de 3 518.21t
- Las provincias productoras de semilla importada fueron Ciego de Ávila: 67,1ha, Matanzas: 67,1ha, Mayabeque: 33,5ha, Cienfuegos: 26,8ha, Artemisa: 26,8ha, para un total de 221,5ha.
- El rendimiento promedio alcanzado fue de 13,9 t/ha
- El precio de compra de la semilla a los productores: 38,00 pesos/qq.
- Dependencia de una sola variedad (Romano, de procedencia europea) para la producción de semilla nacional a partir de la importada y experiencias anteriores con Santana.

La situación expuesta anteriormente, tanto en el contexto externo como interno nos lleva a la conclusión de que resulta estratégico en estos momentos adecuar el Programa Nacional de Producción de Semilla de papa teniendo en cuenta el Lineamiento 188 de la Política Económica y Social, no solo por la posibilidad de sustituir importaciones, las que se han encarecido considerablemente debido al alza indiscriminada de los precios de los alimentos, incluido el de las semillas, sino también, a la posibilidad de disponer de material de propagación para realizar plantaciones tempranas, lo que permitiría ampliar el rango de plantación y cosecha, contribuyendo a minimizar las pérdidas que se producen debido a los picos en el caso de estas últimas, posibilitando con ello una producción más eficiente y racional.

## **OBJETIVO GENERAL**

Sustituir la importación de semilla de papa, hasta el 20% anualmente, a partir de la campaña 2017–2018 para contribuir al ahorro de divisas y a la soberanía alimentaria del país

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Reestructurar el programa nacional de producción de semilla de papa en base al esquema actualmente aprobado y que involucre a todos los actores de la cadena productiva.
2. Incrementar, a partir de la próxima campaña, las áreas destinadas a la producción de semilla nacional mediante la utilización de semilla importada y las procedentes del programa de reproducción acelerada.
3. Impulsar, innovar y perfeccionar el programa de mejoramiento genético del cultivo y la obtención de semilla original.
4. Garantizar la calidad fitosanitaria de las distintas categorías de semilla obtenidas dentro del programa nacional y fortalecer la vigilancia fitosanitaria para las plagas de mayor riesgo de entrada al país.
5. Realizar un diagnóstico de los establecimientos destinados a la conservación de la semilla de papa y los centros de beneficio que garanticen una calidad óptima de la misma en el momento de la plantación.
6. Desarrollar un sistema nacional de capacitación en el cultivo de la papa que involucre a todos los actores de la cadena productiva.

## **METODOLOGÍA A UTILIZAR PARA ENFRENTAR EL PROBLEMA**

### **1. ESTRATEGIA PARA LA SUSTITUCIÓN DE IMPORTACIONES DE SEMILLA DE PAPA**

La situación actual del programa de producción de semilla del cultivo de la papa en Cuba presenta dos vertientes muy relacionadas y que están necesitadas de atención inmediata:

- Subprograma para la producción de semilla de papa nacional a partir de semilla importada.
- Subprograma de producción de semilla mediante técnicas biotecnológicas

De acuerdo a los dos subprogramas antes mencionados existen dos posibilidades actualmente para obtener semilla nacional de papa y disminuir importaciones. Estas son:

- Reproducir, al menos, una vez la semilla importada para obtener semilla nacional y plantarla en la próxima campaña para obtener papa consumo.
- Por métodos biotecnológicos a través del esquema: Vitroplantas -Original (Minitubérculos)- Básica- Registrada- Certificada. Esta última categoría para plantar para consumo.

La producción de semilla de papa en Cuba, desde ahora y para los próximos años, se basará en las variedades foráneas y nacionales que se han plantado en años anteriores y que mejor respuesta han tenido en la producción de semilla nacional, así como otras que puedan ser de interés.

### **2. PRODUCCIÓN DE SEMILLA NACIONAL A PARTIR DE LA IMPORTADA.**

Es tradicional en Cuba la producción de semilla nacional a partir de la importada. En la pasada campaña 2011–12, se plantaron 221,5 ha y la semilla obtenida está almacenada en frigoríficos para ser plantada en la campaña 2012–13, la cual ocupará un área estimada de 590 ha. Hasta el presente las áreas destinadas a semilla no han tenido las condiciones adecuadas que necesita ese material lo que ha provocado bajos rendimientos en las mismas (promedio de 13 – 15 t/ha). De las dos vertientes antes mencionadas en la producción de semilla, ésta es la única en los próximos cuatro años que permitirá obtener material de plantación para consumo (aunque si del resto de las

categorías), ya que por la vía de la biotecnología (de realizarse las inversiones necesarias), se obtendrá semilla para ser empleada para consumo dentro de cuatro años.

Se propone un incremento de hasta 500 hectáreas a partir de la campaña 2013-14. Deberán tomarse un conjunto de medidas que permitan elevar los rendimientos y la calidad de la semilla obtenida por esta vía. Los rendimientos obtenidos en la pasada campaña fueron de 15,4 t/ha por lo que se propone un incremento de 1 t/ha en los próximos tres años, para estabilizar el rendimiento en 18 t/ha, a partir de la campaña 2014-15.

Actualmente las variedades Romano y Santana (de procedencia europea) son las que se usan con este propósito, por lo que se necesita de forma urgente definir al menos, otra variedad para ello, ya que una misma variedad no debe ocupar más de un 20% de las áreas que se plantan en el país. La variedad cubana Yara, ha demostrado que puede ser multiplicada al igual que la Romano, pero sus cantidades son pequeñas, por lo que será multiplicada a través de la biotecnología. Existen otras variedades cubanas las cuales se están evaluando dentro del sistema de producción por vía biotecnológica. La variedad Atlas pudiera ser otra a tener en cuenta pero sólo ha tenido una campaña de evaluación y en áreas muy pequeñas, por lo que debe continuar evaluándose para este fin.

La semilla obtenida debe ser beneficiada y clasificada antes de su almacenamiento, ya que es la forma de disminuir desde 4,5 t/ha a 3,5 t/ha la dosis de semilla nacional de este tipo de material. Hoy no se dispone en Cuba de centros para la clasificación de la semilla.

### **3. PRODUCCION DE SEMILLA POR BIOTECNOLOGÍA**

Este sistema tiene la ventaja que todo el ciclo productivo es dentro del país, o sea, no depende de la importación de semilla. El esquema se inicia con la producción de plantas *in vitro* y a partir de éstas la obtención de minitubérculos en casas de cultivo. Esta fase se realizará en el Instituto de Biotecnología de las Plantas (IBP) de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.

El proceso de producción y conservación desde la semilla básica, incluyendo registrada y certificada, sería rectorado por parte de la Empresa productora y comercializadora de Semillas.

Hoy existen dos casas de cultivo en el IBP, que necesitan ser reparadas para estar en condiciones de producir los minitubérculos a partir de las vitroplantas. En cada casa de cultivo se pueden sembrar 70 000 vitroplantas que producirían en una campaña 280 000 minitubérculos (índice de multiplicación de 1:4) Este material de categoría original proporcionaría material para plantar 382 ha de semilla certificada para obtener papa consumo, por lo que dos casas de cultivo representan 764 ha en base al almacenamiento de 2750 toneladas de semilla, según se refleja en la tabla 4. Como este método prevé varias reproducciones, todas las categorías hasta certificada necesitan áreas y almacenamiento en frigoríficos, aspecto muy importante tener en cuenta en este programa.

**Tabla 4. Producción de semilla por métodos biotecnológicos (utilizando dos casas de cultivo)**

| <b>CATEGORÍA</b>                              | <b>2013-14</b> | <b>2014-15</b> | <b>2015-16</b> | <b>2016-17</b> | <b>2017-18</b> |           |
|-----------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------|
| <b>Vitroplantas</b>                           | 140 000        | 140 000        | 140 000        | 140 000        | 140 000        |           |
| <b>Minitubérculos</b>                         | 560 000        | 560 000        | 560 000        | 560 000        | 560 000        |           |
| <b>Original</b>                               | -              | -              | -              | -              | -              | <b>t</b>  |
|                                               | -              | 9.5            | 9.5            | 9.5            | 9.5            | <b>ha</b> |
| <b>Básica</b>                                 | -              |                | 125.0          | 125.0          | 125.0          | <b>t</b>  |
|                                               | -              |                | 34.7           | 34.7           | 34.7           | <b>ha</b> |
| <b>Registrada</b>                             | -              |                | -              | 554.5          | 554.5          | <b>t</b>  |
|                                               | -              |                |                | 154.0          | 154.0          | <b>ha</b> |
| <b>Certificada</b>                            | -              |                | -              | -              | 2750.4         | <b>t</b>  |
|                                               | -              |                |                |                | 764.0          | <b>ha</b> |
| <b>Total por campaña en toneladas y área.</b> | -              | -              | <b>125.0</b>   | <b>716,5</b>   | <b>3618,8</b>  | <b>t</b>  |
|                                               | -              | <b>9.5</b>     | <b>44.2</b>    | <b>198.2</b>   | <b>962.2</b>   | <b>ha</b> |

Como se aprecia en la tabla en la campaña 2017-2018 se producirá semilla certificada para abarcar 764 ha (incluye el 6 % de pérdidas). Si tomamos en cuenta que para esa campaña se prevé plantar 5676,1 ha, entonces la semilla producida por este método representaría el 13,4% del total. Para alcanzar el 20 % del área prevista, se necesita plantar el 6,6% restante mediante la multiplicación de semilla importada o sea se plantarían 374,6 ha. La importación de semilla importada que es del 100% en la actualidad se reducirá en mas de un 40% para la campaña 2017-2018 como se verá mas adelante en la propuesta del programa de producción de papa.

Si las posibilidades de inversiones lo permiten y se logran montar un número mayor de casas de cultivo se lograría, incluso sobrepasar los porcentajes de sustitución de semilla importada en un porcentaje mucho mayor o se podrían disminuir categorías de semilla a producir, lo que permitiría una semilla de mas calidad al disminuir los ciclos de reproducción en campo.

#### **4. FACTIBILIDAD ECONÓMICA**

##### **Base de cálculo**

Una tonelada para consumo en Europa cuesta actualmente: 310 – 435 USD sin flete. (Flete: 120 USD/t)

Costo de una hectárea en Cuba en la pasada campaña: Plan: 7840,32 CUP Real: 8317,53 CUP.

Costo de una hectárea en Cuba: 3887,03 USD.

Rendimiento en la pasada campaña: 20,2 t/ha.

Costo por tonelada: 411,76 CUP.

Costo por tonelada: 192,45 USD.

Costo por tonelada consumo a importar de Europa puesta en puerto cubano: De 430 a 555 USD/t (Promedio de 492,5 USD/t)



Tabla 4. Costo unitario de producción de papa consumo utilizando semilla importada en las dos últimas campañas

| Insumo        |          | 2010- 11              |         |         | 2011-12               |          |
|---------------|----------|-----------------------|---------|---------|-----------------------|----------|
|               | USD/ha   | Costo/ ton. producida |         | USD/ha  | Costo/ ton. producida |          |
|               |          | (%)                   | (USD/t) |         | (%)                   | (USD/ha) |
| Semillas*     | 1 472,95 | 41,95                 | 66,89   | 1647,6  | 42,39                 | 81,58    |
| Fertilizantes | 824,13   | 23,47                 | 37,43   | 1012,85 | 26,06                 | 50,15    |
| Plaguicidas   | 483,90   | 13,78                 | 21,87   | 531,48  | 13,67                 | 26,31    |
| Combustible   | 370,87   | 10,56                 | 16,84   | 343,55  | 8,84                  | 17,01    |
| Electricidad  | 216,00   | 6,15                  | 9,91    | 216,00  | 5,56                  | 10,70    |
| Sacos         | 143,49   | 4,09                  | 6,52    | 135,55  | 3,48                  | 6,70     |
| TOTAL         | 3 511,34 | 100,00                | 159,46  | 3887,03 | 100,00                | 192,45   |

\*Incluye: Semilla, Flete y Seguro

Relación costo importado de Europa/costo producida en Cuba: 492,5/192,45 es igual a 2,56; o sea por cada tonelada importada desde Europa para consumo, se pueden producir al mismo costo 2,56 toneladas en Cuba.

#### Costo utilizando semilla nacional conservadas en cámaras refrigeradas

Para conocer el costo de conservación de la semilla de papa nacional, se debe tener presente que, según datos de ENFRIGO, el costo de la tarifa establecidas por el MINBAS para 1,0 kw/h es de 2,54 pesos. Una tonelada de papa consume 17,0 kw/h mensualmente, por lo que en 8 meses el costo sería de 345,44 pesos por tonelada.

Tabla 5. Costo unitario de producción utilizando semilla nacional (incluida la conservación) en la campaña 2011-2012

| Insumo*       | Costo/ha      |                 | Costo/ ton. producida |               |
|---------------|---------------|-----------------|-----------------------|---------------|
|               | CUP/ha        | USD/ha          | CUP/t                 | USD/t         |
| Semillas      | 542,50        |                 | 39,03                 |               |
| Fertilizantes |               | 824,13          |                       | 41,21         |
| Plaguicidas   |               | 483,90          |                       | 24,16         |
| Combustible   |               | 370,87          |                       | 18,54         |
| Electricidad  |               | 216,00          |                       | 10,80         |
| Sacos         |               | 143,49          |                       | 9,38          |
| Conservación  | 345,44        |                 | 24,85                 |               |
| <b>TOTAL</b>  | <b>887,94</b> | <b>2 038,39</b> | <b>63,88</b>          | <b>104,09</b> |

Como se aprecia en las tablas anteriores existe un ahorro de 88.00 USD por tonelada producida de papa cuando se utiliza semilla nacional a partir de la importada. Por lo tanto si se deja de importar solo el 20 % de la semilla el ahorro sería de aproximadamente de 900977,1 USD.

### Costo utilizando semilla biotecnológica

Como puede observarse en la tabla 6, el ciclo de producción de semilla hasta la categoría de certificada es viable y factible desde el punto de vista económico, con un cubrimiento del 13,4 % del área total a plantar para papa de consumo y un ahorro de \$ 205 713,55 USD. No obstante, se deberán evaluar las diferentes variantes y alternativas que el país pudiera aplicar para ir disminuyendo paulatinamente, año tras año, determinados porcentajes de semilla importada.

Se estima que el ahorro, utilizando ambos sistemas, podría alcanzar **1 106 690,6 USD**, utilizando las dos casas de cultivo y este se pudiera incrementar si aumentan el número de estas casas.

A pesar de esta factibilidad demostrada, se debe tener en cuenta que llevar el ciclo hasta la categoría certificada es incrementar los riesgos que el programa pudiera afrontar. Por ejemplo: sería necesario contar con frigoríficos de calidad para conservar adecuadamente altos volúmenes de semilla año tras año.

Tabla 6. Factibilidad económica de producción de semilla hasta la categoría de certificada para luego en la siguiente campaña producir papa para consumo (Programa biotecnológico)

| Descripción                                                                                           | Campaña 2013-14 | Campaña 2014-15 | Campaña 2015-16 | Campaña 2016-17 | Campaña 2017-18   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| Costo de la semilla original por campaña (minitubérculos)                                             | 2352,00         | 2352,00         | 2352,00         | 2352,00         |                   |
| Costo de la semilla básica por campaña                                                                | 0,00            | 43580,98        | 43580,98        | 43580,98        |                   |
| Costo de la semilla registrada por campaña                                                            | 0,00            | 0,00            | 187944,66       | 187944,66       |                   |
| Costo de la semilla certificada por campaña                                                           | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 835576,17       |                   |
| Costo de la producción de la Papa para Consumo                                                        | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00            |                   |
| Costo Acumulado de las Campañas anteriores (Incluye costo del frío)                                   | 2745.06         | 48284.98        | 282162.61       | 1351616.41      |                   |
| Hectáreas a plantar en todo el país en cada campaña                                                   | 5516            | 5596            | 5401            | 5676,1          | 5676,1            |
| Hectáreas a plantar con la semilla del programa nacional obtenida en la campaña anterior              | 0,00            | 9,5             | 44,2            | 198,2           | 962,2             |
| % de área a sustituir por campaña con la producción de semilla nacional                               | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 13,4              |
| Costo de la semilla importada para plantar esa misma área por campaña (USD)                           | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 1557329,96        |
| Ahorro en USD por producción de Papa para Consumo con semilla del Programa Nacional por biotecnología | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | <b>205 713,55</b> |

## 5. PROPUESTA DE PROGRAMA DE PAPA

En la tabla 7 se presenta una propuesta de programa de papa, en el cual se toman en cuenta los datos aportados en los análisis anteriores. Como se observa, si se logran alcanzar los niveles planificados, de la importación de papa en la campaña 2013-14 de 11622 t se reduce a 7688,2 t, lo cual representa una disminución de 3933,8 t (mas del 40% por ambas vías). Esto es debido en lo fundamental que a partir de esa campaña entran en producción las 764 ha provenientes del programa acelerado. A partir de la campaña 2015-2016 se mantiene estable el área para producir nacional a partir de importada que cubre las necesidades de semilla nacional hasta que la semilla procedente de biotecnología entre a producción.

Tabla 7. Propuesta de programa para la producción de semilla de papa 2013-14 hasta 2017-18.

| <b>CATEGORÍA</b>                            | <b>2013-14</b> | <b>2014-15</b> | <b>2015-16</b> | <b>2016-17</b>  | <b>2017-18</b> |
|---------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|
| <b>1.1 Área a plantar para Consumo (ha)</b> | 5516           | 5596           | 5401           | 5676,1          | 5676,1         |
| • Nacional a partir de la Importada         | 1647           | 2350           | 2480,6         | 2480,6          | 2480,6         |
| • Procedente de Biotecnología               | -              | -              | -              | -               | 764            |
| • Importada                                 | 3869           | 3246           | 2921           | 2390,3          | 2390,3         |
| <b>1.2 Producción para Consumo (t)</b>      | <b>123574</b>  | <b>124008</b>  | <b>119263</b>  | <b>107069,8</b> | <b>124000</b>  |
| • Nacional a partir de la Importada         | 34587          | 49350          | 52080          | 52092,6         | 52092,6        |
| • Procedente de Biotecnología               | -              | -              | -              | -               | 16930,2        |
| • Importada                                 | 88987          | 74658          | 67183          | 54977,2         | 54977,2        |
| <b>2.1 Área a plantar para semilla (ha)</b> | <b>500</b>     | <b>509,5</b>   | <b>544,2</b>   | <b>698,2</b>    | <b>1462,2</b>  |
| • Importada para semilla nacional           | 500            | 500            | 500            | 500             | 500            |
| • Procedente de Biotecnología               | -              | 9,5            | 44,2           | 198,2           | 962,2          |
| <b>2.2 Producción de semilla (t)</b>        | <b>8460,0</b>  | <b>9055,0</b>  | <b>9646,5</b>  | <b>12548,8</b>  | <b>12548,8</b> |
| • Importada para semilla nacional           | 8460           | 8930           | 8930           | 8930            | 8930           |
| • Procedente de Biotecnología               | -              | 125,0          | 716,5          | 3618,8          | 3618,8         |
| <b>3.0 Total de papa a Importar (t)</b>     | <b>11622</b>   | <b>9964</b>    | <b>9100</b>    | <b>7688,2</b>   | <b>7688,2</b>  |
| • Para semilla                              | 1330           | 1330           | 1330           | 1330            | 1330           |
| • Para consumo                              | 10292          | 8634           | 7770           | 6358,2          | 6358,2         |
| <b>4.0 Producción Total (t)</b>             | <b>132166</b>  | <b>133655</b>  | <b>131812</b>  | <b>136549</b>   | <b>136549</b>  |

| RESULTADOS Y PLANIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PRINCIPALES                                                                                                                                                                      |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |         |                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|-------------------------------------------------------------------------|
| Resultados Planificados                                                                                                                                                                                                        | Entidad Responsable | Actividades Principales                                                                                                                                                                                                                                                | Inicio | Término | Indicadores verificables                                                |
| 1. Adaptado técnica y económicamente el Programa Nacional de Producción de semilla de papa en el país con nuevas variedades nacionales y foráneas                                                                              | INIVIT              | Se rediseña una propuesta de programa con todos los integrantes de la cadena productiva de la papa y se entrega a la dirección del MINAGRI                                                                                                                             | 2013   | 2013    | • Programa entregado al CTAgro                                          |
| 2. Obtenidas 140 000 vitroplántulas anuales de dos variedades foráneas y dos nacionales y 560 000 minitubérculos de semilla original para obtener la semilla básica que permiten el incremento de las áreas a plantar cada año | IBP                 | Se montan dos nuevas casas de cultivo con sustrato zeolita (100%) (Granulometría 0-3mm), cada una con un área cultivable de 0.21 ha ubicada en 7 túneles, con riego por microaspersión.                                                                                | 2013   | 2016    | • Informes técnicos parciales<br>• Publicaciones en revista reconocidas |
|                                                                                                                                                                                                                                |                     | Se implementan nuevos reguladores del crecimiento que abaratan los costos de producción.<br><br>Efecto de diferentes reguladores del crecimiento en la multiplicación in Vitro de las diferentes variedades de papa empleadas en el programa de producción de semilla. | 2013   | 2016    |                                                                         |

|                                                                                                                                           |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |      |                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|-----------------------------------------|
|                                                                                                                                           | IBP, INCA    | Se desarrollan nuevos protocolos experimentales en las fases “in vitro” y “ex vitro”. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtención de microtubérculos con el empleo de los sistemas de inmersión temporal (SIT).</li> <li>• Evaluación de la respuesta de las variedades propuesta en el programa en los SIT.</li> <li>• Evaluaciones fisiológicas del proceso de tuberización en los SIT.</li> <li>• Evaluación del rendimiento de los microtubérculos obtenidos en SIT en casa de cultivo.</li> <li>• Evaluación de las afectaciones de los tubérculos procedentes de los SIT conservados en el frigorífico.</li> </ul> | 2013 | 2016 |                                         |
|                                                                                                                                           | IBP, INCA    | Se estudian nuevas tecnologías para incrementar el índice de multiplicación de la semilla de papa en casas de cultivo. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de variedades en casa de cultivo, evaluación de los rendimiento con la eliminación temprana y tardía del follaje.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2013 | 2016 | • Informes técnicos parciales           |
| 3. Elevado en 1 t/ha el rendimiento de la semilla de papa obtenida anualmente a partir de la semilla importada hasta alcanzar las 18 t/ha | INIVIT, INCA | Se estudian nuevas variedades importadas con potenciales para ser multiplicadas como semilla nacional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2013 | 2016 | • Informes parciales                    |
|                                                                                                                                           | INCA         | Se estudian nuevos bioproductos (estimuladores del crecimiento) en la obtención de semilla certificada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2013 | 2016 | • Publicaciones en revistas reconocidas |
|                                                                                                                                           |              | Se diseñan propuestas de reducción de fertilización inorgánica y la utilización de biofertilizantes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2013 | 2016 | • Metodologías para la implementación   |

|                                                                                                                                                                                                                           |                    |                                                                                                                                                                                                                                                       |      |      |                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                           |                    | Se estudian los mecanismos fisiológicos involucrados en los procesos de adaptación de variedades de papas cubanas y foráneas para su empleo como semilla.                                                                                             | 2013 | 2016 | de nuevos bioproductos<br>• Tesis de maestría                                                                                               |
| 4. Registradas dos nuevas variedades cubanas de papa, en el Programa Nacional de Producción de semilla                                                                                                                    | INCA               | Se validan dos nuevos clones élites del programa de mejoramiento genético en cinco sitios del país                                                                                                                                                    | 2013 | 2016 | • Informes parciales<br>• Certificado de obtentor<br>• Tesis de doctorado                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                           | IBP                | Se produce semilla original a partir de vitroplántulas para la validación de las nuevas variedades                                                                                                                                                    | 2013 | 2016 |                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                           | INCA, CNSV         | Se confeccionan y entregan los expedientes para el registro de dos nuevas variedades cubanas de papa en el listado oficial de variedades del MINAGRI                                                                                                  | 2013 | 2016 |                                                                                                                                             |
| 5. Evaluadas todas las variedades de nueva introducción al país en diferentes sitios                                                                                                                                      | INCA, INIVIT, CNSV | Se establecen jardines de variedades en, al menos, tres sitios del país                                                                                                                                                                               | 2013 | 2016 | • Informe técnico emitido a la dirección del cultivo en el MINAGRI<br>• Nueva base de datos del banco de germoplasma<br>• Tesis de maestría |
|                                                                                                                                                                                                                           | CENSA, CNSV        | Se realiza el diagnóstico de las principales plagas y se realizan estudios sobre las posibilidades de la entrada de plagas cuarentenadas                                                                                                              | 2013 | 2016 |                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                           | INCA, INIVIT       | Se realizan días de campo para la selección de las mejores variedades                                                                                                                                                                                 | 2013 | 2016 |                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                           | INCA               | Se realiza una caracterización morfoagronómica de las variedades para su incorporación al banco de germoplasma y se establece una nueva base de datos para el registro y control del germoplasma de papa cubano                                       | 2013 | 2016 |                                                                                                                                             |
| 6. Garantizado el diagnóstico de la semilla de papa que permite el 100% de inspección y certificación de las áreas que están involucradas en el programa nacional de producción de semilla y queda fortalecido el sistema | CENSA              | Se diagnostican los progenitores para los principales virus utilizados en el programa de mejoramiento (PVX, PVY, PLRV, PVM, PVS, PVA); así como las plantas élites y las vitroplántulas utilizadas por el IBP en la obtención de la semilla original. | 2013 | 2016 | • Informes técnicos parciales<br>• Publicaciones en revistas                                                                                |

|                                                                                                                                                                                                                        |                                              |                                                                                                                                                                                                                    |      |      |                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|--------------------------------------------------------------------------|
| de vigilancia de plagas cuarentenadas                                                                                                                                                                                  | CENSA                                        | Se desarrollaran nuevas tecnologías homologadas para el diagnóstico de las plagas cuarentenadas.                                                                                                                   |      |      | reconocidas<br>• Metodologías de diagnóstico                             |
|                                                                                                                                                                                                                        | CNSV                                         | Se diagnostican todas las áreas involucradas en la producción de semilla en las diferentes categorías por los Laboratorios Provinciales de Cuarentena Vegetal.                                                     | 2013 | 2016 |                                                                          |
| 7. Certificadas el 50% de las cámaras refrigeradas donde se almacena anualmente la papa destinada para semilla y quedan diagnosticadas las necesidades de centros de beneficio que aumentan la eficiencia del programa | IIIA                                         | Se realiza un diagnóstico del estado de las cámaras refrigeradas donde se almacena la papa para semilla.                                                                                                           | 2013 | 2016 | • Informes técnicos parciales<br>• Publicaciones en revistas reconocidas |
|                                                                                                                                                                                                                        | INCA, IIIA                                   | Se evalúa el comportamiento de las principales variedades y de los clones élites del programa de mejoramiento, durante la conservación en cámaras refrigeradas.                                                    | 2013 | 2016 |                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                        | IIIA                                         | Se realiza un diagnóstico de los centros de beneficio necesarios que permitan el incremento de la eficiencia del programa                                                                                          | 2013 | 2013 |                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                        |                                              | Se estudia la utilización de estanterías fijas que permitan la racionalización de los tiempos operacionales y el consumo energético, lo que proporciona una mejor condición de almacenamiento.                     | 2013 | 2016 |                                                                          |
| 8. Propuesta una alternativa viable para la utilización de un manejo integrado de plagas en la obtención de la semilla certificada de papa                                                                             | INISAV, INCA                                 | Se estudian métodos integrales para el control de la sarna común en los campos de semillas de las diferentes categorías                                                                                            | 2013 | 2016 | • Informes técnicos parciales<br>• Publicaciones en revistas reconocidas |
|                                                                                                                                                                                                                        | INISAV                                       | Se implementan nuevas alternativas de manejo para bacterias, hongos, virus, nematodos y plagas para la obtención de semilla certificada.                                                                           | 2013 | 2016 |                                                                          |
| 9. Capacitados el 50% de la fuerza técnica de las empresas de semilla y de los trabajadores vinculados directamente al programa nacional de producción de semilla.                                                     | INCA, IBP, INIVIT, CENSA, CNSV, INISAV, IIIA | Se implementa un programa de capacitación integral dirigido a aumentar la preparación de los trabajadores, técnicos y especialistas directamente vinculados a la obtención de semilla en las diferentes categorías | 2013 | 2016 | • Informes parciales<br>• Instructivo técnico                            |

|  |  |                                                             |      |      |                           |
|--|--|-------------------------------------------------------------|------|------|---------------------------|
|  |  | Se actualiza el instructivo técnico del cultivo de la papa. | 2013 | 2013 | elaborado                 |
|  |  | Se diseña un manual básico para productores de papa         | 2013 | 2015 | • Manual básico elaborado |



## **IMPACTOS ESPERADOS**

**Impacto económico:** El impacto económico de este programa sería notable pues de lograrse reducir el porcentaje planteado el país se ahorraría anualmente a partir de la campaña 2017-18 aproximadamente **1 106 690,6 USD**. Si se realizaran las inversiones necesarias planteadas y se aumentara el número de casas de cultivo el ahorro pudiera ser el doble de lo estimado en esta propuesta. Un aspecto muy importante a tener en cuenta en este impacto es la eliminación paulatina de la dependencia de semilla del exterior, que podría estar sometida, en un futuro no lejano, a las injustas leyes del bloqueo norteamericano.

### **Impacto social:**

La posibilidad de contar con una mayor cantidad de semilla nacional permite establecer plantaciones tempranas de papa, lo cual propiciará contar con este preciado alimento a principios de año y que este llegue de forma escalonada a toda la población. La utilización de variedades mas adecuadas a la conservación en cámaras refrigeradas propiciará que llegue un producto de mejor calidad a la mesa del pueblo cubano. Por otra parte, la implementación de un programa de capacitación integral, permitirá aumentar la autoestima de todos los involucrados en el proceso de obtención de la semilla de papa, fundamentalmente los trabajadores y trabajadoras de las diferentes unidades productoras de semilla de papa.

### **Impacto Ambiental:**

Desde el punto de vista ambiental, el programa podría hacer aportes sustanciales por la utilización de variedades que presentan resistencia de campo a las principales enfermedades que afectan al cultivo y a la utilización de un manejo integrado en la obtención de la semilla certificada, lo cual permitiría una reducción de la carga contaminante de los productos químicos. Esto a su vez además permitiría disminuir los daños al medio ambiente, específicamente los provocados a los enemigos naturales presentes en las plantaciones. Otro aspecto importante sería la reducción de la electricidad que puede dejar de generarse para la conservación de las papas en los frigoríficos, lo cual disminuiría la carga de gases contaminantes a la atmósfera. La utilización de tecnologías ambientalmente seguras al hombre y medio ambiente en la mayor parte del proceso de producción de la semilla de papa harán que este programa sea sostenible en el tiempo.

| RECURSOS HUMANOS PRINCIPALES |                                |                  |                                             |         |              |
|------------------------------|--------------------------------|------------------|---------------------------------------------|---------|--------------|
| NOMBRE Y APELLIDOS           | Marcar si es Jefe de Resultado | Grado Científico | Categoría científica, docente o tecnológica | Entidad | % de partic. |
| Juan G. Castillo Hernández   | X                              | Dr.C.            | Inv. Auxiliar                               | INCA    | 80           |
| Jorge Luís Salomón Días      | X                              | MSc.             | Inv. Auxiliar                               | INCA    | 80           |
| Jorge Arzuaga Sánchez        |                                | Dr.C.            | Inv. Titular                                | INCA    | 30           |
| María M. Hdez Espinosa       | X                              | Dra. C.          | Inv. Titular                                | INCA    | 30           |
| Alejandro Falcón Rodríguez   | X                              | Dr.C.            | Inv. Agregado                               | INCA    | 50           |
| Eduardo Jerez Mompies        | X                              | Dr.C.            | Inv. Auxiliar                               | INCA    | 50           |
| Alejandro Hernández Zardón   | X                              | MSc.             | Inv. Auxiliar                               | INCA    | 50           |
| Lorenzo Suárez Guerra        |                                | -                | Inv. Agregado                               | INCA    | 50           |
| Aymara Pérez González        |                                | -                | Especialista                                | INCA    | 80           |
| Osvaldo Fernández Mrtnez     | X                              | Dr. C            | Inv. Titular                                | IBP     | 20           |
| Manuel A. de Fera Silva      | X                              | Dr.C.            | Inv. Auxiliar                               | IBP     | 50           |
| Novisel Veitía Rodríguez     | X                              | Dra.C.           | Inv. Auxiliar                               | IBP     | 60           |
| Orelvis Portal Villafañá     |                                | Dr.C.            | Inv. Agregado                               | IBP     | 30           |
| Zoe Zarría Hernández         |                                | M.Sc.            | Inv. Agregado                               | IBP     | 30           |
| Leyanés García Águila        | X                              | Dra C.           | Inv. Auxiliar                               | IBP     | 80           |
| Michel Leiva Mora            |                                | Dr. C.           | Inv. Agregado                               | IBP     | 20           |
| Felipe Jiménez Terry         |                                | M.Sc.            | Inv. Agregado                               | IBP     | 40           |
| Hortelio Hurtado Rivalta     | X                              | M. Sc.           | Especialista                                | IBP     | 50           |
| Mariana la O Cárdenas        |                                | -                | Especialista                                | IBP     | 50           |
| Maité Chávez Milián          |                                | M.Sc.            | Especialista                                | IBP     | 30           |
| Alfredo Morales Tejón        | X                              | Dr.C.            | Inv. Titular                                | INIVIT  | 40           |
| Nilo Masa Estrada            | X                              | Dr.C.            | Inv. Auxiliar                               | INIVIT  | 40           |
| Luís Ruiz Martínez           | X                              | Dr.C.            | Inv. Titular                                | INIVIT  | 30           |
| Manuel Lima Díaz             |                                | MSc.             | Especialista                                | INIVIT  | 50           |
| José Luís Ramos Piñero       |                                | M.Sc.            | Especialista                                | INIVIT  | 30           |
| Madelaine Quiñones Pantoja   | X                              | Dra.C.           | Inv. Titular                                | CENSA   | 30           |
| Yamila Martínez Zubiaur      | X                              | Dra.C.           | Inv. Titular                                | CENSA   | 20           |
| Loidy Zamora Gutierrez       |                                | -                | Aspirante a Inv.                            | CENSA   | 20           |
| Armando García Suárez        | X                              | -                | Especialista                                | CNSV    | 40           |
| Rocío Chinaea                | X                              | -                | Especialista                                | CNSV    | 30           |
| Einar Martínez               | X                              | -                | Especialista                                | CNSV    | 30           |
| Taimy Cantillo               | X                              | -                | Especialista                                | CNSV    | 30           |
| Hortensia Gandarilla         | X                              | -                | Especialista                                | CNSV    | 20           |
| Armando García Suárez        | X                              | -                | Especialista                                | CNSV    | 60           |
| Gloria González Arias        | X                              | Dra.C.           | Inv. Titular                                | INISAV  | 60           |
| Ana Ibis Elizondo Silva      | X                              | M.Sc.            | Inv. Auxiliar                               | INISAV  | 60           |
| Lena Rojas Ramírez           |                                | -                | Especialista                                | INISAV  | 40           |
| Katherine Casanueva Medina   |                                | -                | Especialista                                | INISAV  | 50           |
| Mercedes Hernández Villa     | X                              | -                | Inv. Agregado                               | IIIA    | 40           |
| Bárbara Pérez Rivero         |                                | Dra.C.           | Inv. Titular                                | IIIA    | 30           |
| Silvia Faler Manso           | X                              | M.Sc.            | Inv. Auxiliar                               | IIIA    | 30           |
| Eliosbel Márquez González    |                                | M.Sc.            | Inv. Auxiliar                               | IIIA    | 30           |

**Experiencia del Jefe del proyecto relacionada con el objetivo principal del proyecto:**

El Dr. C. Juan G. Castillo Hernández ha trabajado en el cultivo de la papa por mas de 20 años. Su labor fundamental ha estado relacionada con la obtención de variedades cubanas adaptadas a las condiciones climáticas cubanas, la conservación, mantenimiento y uso del germoplasma cubano y la producción de semilla original de las variedades cubanas. Ha dirigido durante los últimos diez años, el montaje y evaluación de todas las variedades foráneas que se han introducido; así como su evaluación en cinco sitios del país. Ha dirigido proyectos del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología y proyectos internacionales, vinculados todos de forma directa o indirecta con el tema del programa que hoy se presenta. Ha estado vinculado al grupo de prospección de demandas tecnológicas del cultivo de la papa desde su creación y lo ha dirigido en los últimos años. Realizó para la defensa de su tesis de doctorado la caracterización de todo el germoplasma de papa existente en el país. Ha apoyado además el trabajo de la obtención de semilla de papa, mediante la utilización de la semilla botánica, dentro y fuera del país con exitosos resultados. Ha realizado publicaciones en revistas de prestigio nacional e internacional. Le han sido concedidos registros y patentes de variedades cubanas obtenidas en el programa de mejoramiento. Ha obtenido varios premios nacionales se destacan un premio Academia como coautor, un premio CITMA provincial y uno MINAGRI.

## **RECURSOS MATERIALES E INFRAESTRUCTURA DISPONIBLE POR LAS ENTIDADES PARA EJECUTAR EL PROYECTO:**

### **ENTIDADES PARTICIPANTES:**

**Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas:** Ha tenido dentro de sus funciones principales dirigir el Programa Nacional de Mejoramiento Genético del cultivo de la papa desde 1985. Como parte del Grupo Nacional de cultivo ha estado rectorando el Grupo de Prospección de Demandas Tecnológicas del cultivo de la Papa desde su creación hasta la actualidad. Se responsabiliza en el montaje de las pruebas de variedades desde su introducción, extensión y validación en todo el país. Dirige técnicamente todos los jardines de variedades realizados desde sus inicios hasta la actualidad. Desarrolla un evento Nacional del cultivo cada dos años denominado “Producción de Papa en los Trópicos” que se encuentra en su novena edición donde participan todos los actores de la cadena productiva de la papa. Sus investigadores son miembros del grupo nacional del cultivo desde su creación. Tiene capacidad para desarrollar cursos de superación en sus instalaciones.

**Materiales, Infraestructura y Recursos humanos:** Se cuenta los recursos humanos necesarios para acometer las tareas del proyecto y con la infraestructura mínima necesaria. Se dispone de un cuarto de crecimiento y uno cultivo *in vitro*, un invernadero y de las condiciones de campo (Maquinaria, máquina de pivote central, áreas adecuadas y auxiliares de investigación. Cuenta con un germoplasma de más de 3500 accesiones, que incluye clones élites y en desarrollo el cual se encuentra conservado mediante una colección de campo, una “in vitro” (129 accesiones) y una de semilla botánica. Se cuenta además con una colección núcleo en este cultivo.

**Instituto de Biotecnología de las Plantas de Villa Clara (IBP):** Ha tenido dentro de sus funciones fundamentales el desarrollo del Programa de Reproducción Acelerada del Cultivo de la Papa desde sus inicios. Sus investigadores han sido miembros del Grupo de prospección desde sus inicios. Han desarrollado investigaciones con el objetivo de optimizar el programa de producción de semilla por esta vía y han trabajado además en la obtención de somaclones de papa con resistencia a las principales enfermedades. Dirigen toda la producción de semilla básica de conjunto con la dirección de semilla de Villa Clara.

**Materiales, Infraestructura y Recursos humanos:** Cuenta con los recursos humanos necesarios para la ejecución del programa y con la infraestructura mínima necesaria, la cual necesita se reparada para asumir los retos del programa. Mantiene el material vegetal necesario para acometer el programa. Tiene en sus instalaciones un frigorífico altamente tecnificado que puede almacenar altos volúmenes de papa. Tiene capacidad para desarrollar cursos de capacitación en sus instalaciones.

**Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria:** Tiene como misión estatal el desarrollo de tecnologías de avanzada para asumir las tareas de diagnóstico, identificación y caracterización de plagas emergentes, cuarentenadas y exóticas. Como parte de su misión y los objetivos de trabajo ha apoyado durante más de 10 años, los programas de control y vigilancia fitosanitaria de la Sanidad Vegetal en el país, así como los programas de mejoramiento genético del cultivo de la papa, asistiendo la evaluación y selección de material promisorio obtenido en el marco de los mismos. En el programa de papa específicamente debe realizar los diagnósticos para la certificación de la calidad fitosanitaria a los progenitores del programa de mejoramiento y materiales de propagación obtenido por vía biotecnológica, mediante UMELISA-DAS de los virus PVX, PVY, PVM, PVS y PLRV, y métodos moleculares como hibridación de ácidos nucleídos, PCR. Poner a punto métodos moleculares de avanzada como RT-PCR cuantitativa por Taqman tiempo real y PCR Isotérmicas, para la confirmación de plagas exóticas y cuarentenarias como el PSTVd, *Ralstonia solanacearum*, *Ca. liberibacter solanum* y la raza necrótica de PVY.

Participar en tareas de investigación-desarrollo para el fortalecimiento de la vigilancia fitosanitaria del cultivo.

**Materiales, Infraestructura y Recursos humanos:** Se cuenta los recursos humanos especializados para el desempeño de las tareas del proyecto y con la infraestructura necesaria. Se dispone de los laboratorios de serología, PCR, NASH y casas de cultivo para el desarrollo de experimentos y obtención de los resultados comprometidos. Tiene capacidad para desarrollar cursos de superación en sus instalaciones.

**Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales:** Dirigen el programa de viandas del MINAGRI. Tienen experiencia en el manejo de la semilla de papa y en el establecimiento de tecnologías óptimas para la producción de semilla. Tiene experiencia en el desarrollado de investigaciones en tasas de multiplicación de semilla en papa y otros cultivos.

**Materiales, Infraestructura y Recursos humanos:** Cuenta con los recursos humanos necesarios para acometer las tareas del programa. Disponen de instalaciones adecuadas para la ejecución de los experimentos de campo. Tienen equipamiento y un laboratorio adecuadamente preparado. Puede desarrollar cursos de superación en sus instalaciones.

**Centro Nacional de Sanidad Vegetal (LCCV):** Es el rector del diagnóstico de plagas cuarentenarias del país y se encarga de la detección e identificación de plagas cuarentenarias, que puedan introducirse a través de las semillas y el germoplasma importado. Los análisis, para las enfermedades virales se realizan mediante la técnica ELISA con inmunosueros específicos. Para bacterias, hongos y nematodos, se utiliza la siembra en medios de cultivos, inmunofluorescencia indirecta, criterios morfológicos, culturales y cámara húmeda, entre otros, de acuerdo con Procedimientos Normativos Operacionales (PNOs) y Protocolos de Diagnóstico, elaborados por el LCCV, los cuales son de aplicación nacional por la red de Laboratorios Provinciales de Sanidad Vegetal (LAPROSAV). Participar en proyectos de investigación desarrollo para el fortalecimiento de la vigilancia fitosanitaria del cultivo. Se ocupan de realizar los análisis de las muestras provenientes de las áreas destinadas a la producción de semillas y los centros de beneficio y frigoríficos, como parte del proceso de Inspección y Certificación de Semillas y realizan el diagnóstico, basado en observaciones directas, plantas indicadoras, cámara húmeda, siembra en medios de cultivo y otros según los PNO establecidos.

**Materiales, Infraestructura y Recursos humanos:** Cuenta con los recursos humanos necesarios. Dispone de una red de laboratorios Provinciales de Sanidad Vegetal (LAPROSAV) en los sitios donde se planta la semilla de papa (Mayabeque, Matanzas, Villa Clara y Ciego de Ávila), los cuales cuentan con la infraestructura mínima necesaria, aunque requieren inversiones para acometer las tareas del programa.

**Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV):** Dirige la Red de LAPROSAV. Realiza ó corrobora, según sea necesario, los análisis emitidos por los LAPROSAV, en materia de plagas no cuarentenarias. Para las virosis, se utiliza la Técnica ELISA e inoculación en plantas indicadoras, para bacterias, hongos, y nemátodos, siembra en medios de cultivos, cámara húmeda, características morfológicas y otros, según los PNOs establecidos. Participa en proyectos de investigación desarrollo para el fortalecimiento de la vigilancia fitosanitaria del cultivo

**Materiales, Infraestructura y Recursos humanos:** Cuenta con los recursos humanos necesarios

**Instituto de Investigaciones de la Industria Alimenticia (IIIA):** Dirige, de conjunto con ENFRIGO, todo lo relativo con los estudios de la conservación de los tubérculos de papa en las cámaras refrigeradas; así como las pruebas de calidad de las nuevas variedades y clones obtenidas en el programa nacional de mejoramiento del cultivo. Participa como miembro del Grupo de Prospección de Demandas Tecnológicas del Cultivo de la Papa desde su creación. Han trabajado en todos los

aspectos relacionados con las poscosecha y los tratamientos durante la conservación de la papa, tanto para semilla como consumo fresco.

**Materiales, Infraestructura y Recursos humanos:** Cuenta con los recursos humanos necesarios. Cuenta con la infraestructura mínima necesaria para acometer las tareas del programa. Disponen de un laboratorio para las pruebas organolépticas que se le realizan a los tubérculos de papa adecuadamente equipado.

**PRESUPUESTO GLOBAL DEL PROYECTO**

|                                                                | <i>Presupuesto Global del Proyecto</i> |        |         |        |         |        |         |        |        |       |          |        |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|--------|-------|----------|--------|
| Concepto                                                       | 2013                                   |        | 2014    |        | 2015    |        | 2016    |        | 2017   |       | Total    |        |
|                                                                | MT                                     | CUC    | MT      | CUC    | MT      | CUC    | MT      | CUC    | MT     | CUC   | MT       | CUC    |
| Salario(1)                                                     | 306,55                                 | 0,00   | 345,04  | 0,00   | 345,04  | 0,00   | 345,04  | 0,00   | 212,12 | 0,00  | 1553,79  | 0,00   |
| Otras retribuciones (2)                                        | 89,52                                  | 0,00   | 100,68  | 0,00   | 100,68  | 0,00   | 100,68  | 0,00   | 62,68  | 0,00  | 454,24   | 0,00   |
| Salario complementario (9,09 % del salario total anual) (3)    | 36,01                                  | 0,00   | 40,52   | 0,00   | 40,52   | 0,00   | 40,52   | 0,00   | 24,99  | 0,00  | 182,56   | 0,00   |
| Subtotal (4)                                                   | 432,08                                 | 0,00   | 486,25  | 0,00   | 486,25  | 0,00   | 486,25  | 0,00   | 299,79 | 0,00  | 2190,62  | 0,00   |
| Seg. Social (hasta 14% del total de los salarios) (5)          | 60,50                                  | 0,00   | 68,07   | 0,00   | 68,07   | 0,00   | 68,07   | 0,00   | 41,97  | 0,00  | 306,68   | 0,00   |
| 20% de impuestos por la utilización de la fuerza de trabajo(6) | 86,41                                  | 0,00   | 97,25   | 0,00   | 97,25   | 0,00   | 97,25   | 0,00   | 59,97  | 0,00  | 438,13   | 0,00   |
| Recursos materiales (7)                                        | 59,00                                  | 30,00  | 68,00   | 29,50  | 68,00   | 29,50  | 68,00   | 29,50  | 27,00  | 10,50 | 290,00   | 129,00 |
| Subcontrataciones (8)                                          | 37,00                                  | 0,00   | 56,00   | 0,00   | 56,00   | 0,00   | 56,00   | 0,00   | 25,00  | 0,00  | 230,00   | 0,00   |
| Otros recursos (9)                                             | 31,00                                  | 18,00  | 36,00   | 17,50  | 36,00   | 17,50  | 36,00   | 17,50  | 16,00  | 9,50  | 155,00   | 80,00  |
| Subtotal (10)                                                  | 273,90                                 | 48,00  | 325,32  | 47,00  | 325,32  | 47,00  | 325,32  | 47,00  | 169,92 | 20,00 | 1419,78  | 209,00 |
| Total Gastos Corrientes Directos (11)                          | 705,99                                 | 48,00  | 811,58  | 47,00  | 811,58  | 47,00  | 811,58  | 47,00  | 469,72 | 20,00 | 3610,45  | 209,00 |
| Gastos de Capital (12)                                         | 177,00                                 | 123,00 | 141,00  | 90,00  | 141,00  | 90,00  | 141,00  | 90,00  | 60,00  | 32,00 | 660,00   | 425,00 |
| Gastos Indirectos (13)                                         | 86,41                                  | 0,00   | 97,25   | 0,00   | 97,25   | 0,00   | 97,25   | 0,00   | 59,97  | 0,00  | 438,13   | 0,00   |
| Total de Gastos (14)                                           | 969,40                                 | 171,00 | 1049,83 | 137,00 | 1049,83 | 137,00 | 1049,83 | 137,00 | 589,69 | 52,00 | 4 708,58 | 634,00 |

**PRESUPUESTO DE LOS CENTROS PARTICIPANTES:**

|                                                                | Presupuesto INCA |       |        |       |        |       |        |       |        |      |          |       |
|----------------------------------------------------------------|------------------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|------|----------|-------|
| Concepto                                                       | 2013             |       | 2014   |       | 2015   |       | 2016   |       | 2017   |      | Total    |       |
|                                                                | MT               | CUC   | MT     | CUC   | MT     | CUC   | MT     | CUC   | MT     | CUC  | MT       | CUC   |
| Salario(1)                                                     | 73,41            | 0,00  | 85,14  | 0,00  | 85,14  | 0,00  | 85,14  | 0,00  | 51,08  | 0,00 | 379,91   | 0,00  |
| Otras retribuciones (2)                                        | 25,69            | 0,00  | 29,80  | 0,00  | 29,80  | 0,00  | 29,80  | 0,00  | 17,88  | 0,00 | 132,97   | 0,00  |
| Salario complementario (9,09 % del salario total anual) (3)    | 9,01             | 0,00  | 10,45  | 0,00  | 10,45  | 0,00  | 10,45  | 0,00  | 6,27   | 0,00 | 46,62    | 0,00  |
| Subtotal (4)                                                   | 108,11           | 0,00  | 125,39 | 0,00  | 125,39 | 0,00  | 125,39 | 0,00  | 75,23  | 0,00 | 559,50   | 28,00 |
| Seg. Social (hasta 14% del total de los salarios) (5)          | 15,14            | 0,00  | 17,55  | 0,00  | 17,55  | 0,00  | 17,55  | 0,00  | 10,53  | 0,00 | 78,33    | 28,00 |
| 20% de impuestos por la utilización de la fuerza de trabajo(6) | 21,62            | 0,00  | 25,08  | 0,00  | 25,08  | 0,00  | 25,08  | 0,00  | 15,05  | 0,00 | 111,90   | 0,00  |
| Recursos materiales (7)                                        | 10,00            | 5,00  | 10,00  | 5,00  | 10,00  | 5,00  | 10,00  | 5,00  | 5,00   | 2,00 | 45,00    | 22,00 |
| Subcontrataciones (8)                                          | 5,00             | 0,00  | 12,00  | 0,00  | 12,00  | 0,00  | 12,00  | 0,00  | 6,00   | 0,00 | 47,00    | 0,00  |
| Otros recursos (9)                                             | 5,00             | 2,00  | 4,00   | 2,00  | 4,00   | 2,00  | 4,00   | 2,00  | 2,00   | 1,00 | 19,00    | 9,00  |
| Subtotal (10)                                                  | 56,76            | 7,00  | 68,63  | 7,00  | 68,63  | 7,00  | 68,63  | 7,00  | 38,58  | 3,00 | 301,23   | 31,00 |
| Total Gastos Corrientes Directos (11)                          | 164,87           | 7,00  | 194,02 | 7,00  | 194,02 | 7,00  | 194,02 | 7,00  | 113,81 | 3,00 | 860,73   | 31,00 |
| Gastos de Capital (12)                                         | 23,00            | 18,00 | 18,00  | 13,00 | 18,00  | 13,00 | 18,00  | 13,00 | 7,00   | 2,00 | 84,00    | 59,00 |
| Gastos Indirectos (13)                                         | 21,62            | 0,00  | 25,08  | 0,00  | 25,08  | 0,00  | 25,08  | 0,00  | 15,05  | 0,00 | 111,90   | 0,00  |
| Total de Gastos (14)                                           | 209,49           | 25,00 | 237,10 | 20,00 | 237,10 | 20,00 | 237,10 | 20,00 | 135,86 | 5,00 | 1 056,63 | 90,00 |

*Los gastos son en miles de pesos en ambas monedas*



|                                                                | Presupuesto IBP |       |        |       |        |       |        |       |        |       |          |        |
|----------------------------------------------------------------|-----------------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|----------|--------|
| Concepto                                                       | 2013            |       | 2014   |       | 2015   |       | 2016   |       | 2017   |       | Total    |        |
|                                                                | MT              | CUC   | MT     | CUC   | MT     | CUC   | MT     | CUC   | MT     | CUC   | MT       | CUC    |
| Salario(1)                                                     | 77,02           | 0,00  | 83,44  | 0,00  | 83,44  | 0,00  | 83,44  | 0,00  | 51,35  | 0,00  | 378,69   | 0,00   |
| Otras retribuciones (2)                                        | 26,96           | 0,00  | 29,20  | 0,00  | 29,20  | 0,00  | 29,20  | 0,00  | 17,97  | 0,00  | 132,54   | 0,00   |
| Salario complementario (9,09 % del salario total anual) (3)    | 9,45            | 0,00  | 10,24  | 0,00  | 10,24  | 0,00  | 10,24  | 0,00  | 6,30   | 0,00  | 46,47    | 0,00   |
| Subtotal (4)                                                   | 113,43          | 0,00  | 122,88 | 0,00  | 122,88 | 0,00  | 122,88 | 0,00  | 75,62  | 0,00  | 557,70   | 0,00   |
| Seg. Social (hasta 14% del total de los salarios) (5)          | 15,88           | 0,00  | 17,20  | 0,00  | 17,20  | 0,00  | 17,20  | 0,00  | 10,59  | 0,00  | 78,08    | 57,00  |
| 20% de impuestos por la utilización de la fuerza de trabajo(6) | 22,69           | 0,00  | 24,58  | 0,00  | 24,58  | 0,00  | 24,58  | 0,00  | 15,12  | 0,00  | 111,54   | 0,00   |
| Recursos materiales (7)                                        | 15,00           | 10,00 | 15,00  | 10,00 | 15,00  | 10,00 | 15,00  | 10,00 | 7,00   | 3,00  | 67,00    | 43,00  |
| Subcontrataciones (8)                                          | 10,00           | 0,00  | 12,00  | 0,00  | 12,00  | 0,00  | 12,00  | 0,00  | 6,00   | 0,00  | 52,00    | 0,00   |
| Otros recursos (9)                                             | 8,00            | 5,00  | 10,00  | 4,00  | 10,00  | 4,00  | 10,00  | 4,00  | 4,00   | 4,00  | 42,00    | 21,00  |
| Subtotal (10)                                                  | 71,57           | 15,00 | 78,78  | 14,00 | 78,78  | 14,00 | 78,78  | 14,00 | 42,71  | 7,00  | 350,62   | 64,00  |
| Total Gastos Corrientes Directos (11)                          | 185,00          | 15,00 | 201,66 | 14,00 | 201,66 | 14,00 | 201,66 | 14,00 | 118,33 | 7,00  | 908,32   | 64,00  |
| Gastos de Capital (12)                                         | 50,00           | 30,00 | 45,00  | 26,00 | 45,00  | 26,00 | 45,00  | 26,00 | 13,00  | 8,00  | 198,00   | 116,00 |
| Gastos Indirectos (13)                                         | 22,69           | 0,00  | 24,58  | 0,00  | 24,58  | 0,00  | 24,58  | 0,00  | 15,12  | 0,00  | 111,54   | 0,00   |
| Total de Gastos (14)                                           | 257,68          | 45,00 | 271,24 | 40,00 | 271,24 | 40,00 | 271,24 | 40,00 | 146,46 | 15,00 | 1 217,87 | 180,00 |

**Los gastos son en miles de pesos en ambas monedas**

|                                                                | Presupuesto CENSA |       |        |       |        |       |        |       |       |       |        |        |
|----------------------------------------------------------------|-------------------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|
| Concepto                                                       | 2013              |       | 2014   |       | 2015   |       | 2016   |       | 2017  |       | Total  |        |
|                                                                | MT                | CUC   | MT     | CUC   | MT     | CUC   | MT     | CUC   | MT    | CUC   | MT     | CUC    |
| Salario(1)                                                     | 31,10             | 0,00  | 34,21  | 0,00  | 34,21  | 0,00  | 34,21  | 0,00  | 22,39 | 0,00  | 156,13 | 0,00   |
| Otras retribuciones (2)                                        | 10,89             | 0,00  | 11,97  | 0,00  | 11,97  | 0,00  | 11,97  | 0,00  | 7,84  | 0,00  | 54,65  | 0,00   |
| Salario complementario (9,09 % del salario total anual) (3)    | 3,82              | 0,00  | 4,20   | 0,00  | 4,20   | 0,00  | 4,20   | 0,00  | 2,75  | 0,00  | 19,16  | 0,00   |
| Subtotal (4)                                                   | 45,81             | 0,00  | 50,39  | 0,00  | 50,39  | 0,00  | 50,39  | 0,00  | 32,98 | 0,00  | 229,94 | 32,00  |
| Seg. Social (hasta 14% del total de los salarios) (5)          | 6,41              | 0,00  | 7,05   | 0,00  | 7,05   | 0,00  | 7,05   | 0,00  | 4,62  | 0,00  | 32,19  | 32,00  |
| 20% de impuestos por la utilización de la fuerza de trabajo(6) | 9,16              | 0,00  | 10,08  | 0,00  | 10,08  | 0,00  | 10,08  | 0,00  | 6,60  | 0,00  | 45,99  | 0,00   |
| Recursos materiales (7)                                        | 8,00              | 5,00  | 10,00  | 5,00  | 10,00  | 5,00  | 10,00  | 5,00  | 4,00  | 2,00  | 42,00  | 22,00  |
| Subcontrataciones (8)                                          | 5,00              | 0,00  | 8,00   | 0,00  | 8,00   | 0,00  | 8,00   | 0,00  | 3,00  | 0,00  | 32,00  | 0,00   |
| Otros recursos (9)                                             | 5,00              | 3,00  | 5,00   | 3,00  | 5,00   | 3,00  | 5,00   | 3,00  | 3,00  | 1,00  | 23,00  | 13,00  |
| Subtotal (10)                                                  | 33,57             | 8,00  | 40,13  | 8,00  | 40,13  | 8,00  | 40,13  | 8,00  | 21,21 | 3,00  | 175,18 | 35,00  |
| Total Gastos Corrientes Directos (11)                          | 79,38             | 8,00  | 90,52  | 8,00  | 90,52  | 8,00  | 90,52  | 8,00  | 54,19 | 3,00  | 405,12 | 35,00  |
| Gastos de Capital (12)                                         | 30,00             | 27,00 | 22,00  | 17,00 | 22,00  | 17,00 | 22,00  | 17,00 | 12,00 | 7,00  | 108,00 | 85,00  |
| Gastos Indirectos (13)                                         | 9,16              | 0,00  | 10,08  | 0,00  | 10,08  | 0,00  | 10,08  | 0,00  | 6,60  | 0,00  | 45,99  | 0,00   |
| Total de Gastos (14)                                           | 118,54            | 35,00 | 122,59 | 25,00 | 122,59 | 25,00 | 122,59 | 25,00 | 72,79 | 10,00 | 559,11 | 120,00 |

*Los gastos son en miles de pesos en ambas monedas*

|                                                                | Presupuesto INIVIT |      |       |      |       |      |       |      |       |      |        |       |
|----------------------------------------------------------------|--------------------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|--------|-------|
| Concepto                                                       | 2013               |      | 2014  |      | 2015  |      | 2016  |      | 2017  |      | Total  |       |
|                                                                | MT                 | CUC  | MT    | CUC  | MT    | CUC  | MT    | CUC  | MT    | CUC  | MT     | CUC   |
| Salario(1)                                                     | 29,35              | 0,00 | 33,02 | 0,00 | 33,02 | 0,00 | 33,02 | 0,00 | 22,01 | 0,00 | 150,41 | 0,00  |
| Otras retribuciones (2)                                        | 8,80               | 0,00 | 9,90  | 0,00 | 9,90  | 0,00 | 9,90  | 0,00 | 6,60  | 0,00 | 45,12  | 0,00  |
| Salario complementario (9,09 % del salario total anual) (3)    | 3,47               | 0,00 | 3,90  | 0,00 | 3,90  | 0,00 | 3,90  | 0,00 | 2,60  | 0,00 | 17,77  | 0,00  |
| Subtotal (4)                                                   | 41,62              | 0,00 | 46,82 | 0,00 | 46,82 | 0,00 | 46,82 | 0,00 | 31,22 | 0,00 | 213,30 | 0,00  |
| Seg. Social (hasta 14% del total de los salarios) (5)          | 5,83               | 0,00 | 6,56  | 0,00 | 6,56  | 0,00 | 6,56  | 0,00 | 4,37  | 0,00 | 29,86  | 0,00  |
| 20% de impuestos por la utilización de la fuerza de trabajo(6) | 8,32               | 0,00 | 9,36  | 0,00 | 9,36  | 0,00 | 9,36  | 0,00 | 6,24  | 0,00 | 42,66  | 0,00  |
| Recursos materiales (7)                                        | 6,00               | 2,00 | 8,00  | 2,00 | 8,00  | 2,00 | 8,00  | 2,00 | 1,00  | 0,50 | 31,00  | 8,50  |
| Subcontrataciones (8)                                          | 4,00               | 0,00 | 6,00  | 0,00 | 6,00  | 0,00 | 6,00  | 0,00 | 2,00  | 0,00 | 24,00  | 0,00  |
| Otros recursos (9)                                             | 1,00               | 1,00 | 3,00  | 1,00 | 3,00  | 1,00 | 3,00  | 1,00 | 1,00  | 0,50 | 11,00  | 4,50  |
| Subtotal (10)                                                  | 25,15              | 3,00 | 32,92 | 3,00 | 32,92 | 3,00 | 32,92 | 3,00 | 14,61 | 1,00 | 138,52 | 13,00 |
| Total Gastos Corrientes Directos (11)                          | 66,77              | 3,00 | 79,74 | 3,00 | 79,74 | 3,00 | 79,74 | 3,00 | 45,83 | 1,00 | 351,83 | 13,00 |
| Gastos de Capital (12)                                         | 12,00              | 5,00 | 10,00 | 4,00 | 10,00 | 4,00 | 10,00 | 4,00 | 5,00  | 2,00 | 47,00  | 19,00 |
| Gastos Indirectos (13)                                         | 8,32               | 0,00 | 9,36  | 0,00 | 9,36  | 0,00 | 9,36  | 0,00 | 6,24  | 0,00 | 42,66  | 0,00  |
| Total de Gastos (14)                                           | 87,10              | 8,00 | 99,11 | 7,00 | 99,11 | 7,00 | 99,11 | 7,00 | 57,07 | 3,00 | 441,49 | 32,00 |

*Los gastos son en miles de pesos en ambas monedas*

|                                                                | Presupuesto CNSV |       |        |       |        |       |        |       |       |       |        |        |
|----------------------------------------------------------------|------------------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|
| Concepto                                                       | 2013             |       | 2014   |       | 2015   |       | 2016   |       | 2017  |       | Total  |        |
|                                                                | MT               | CUC   | MT     | CUC   | MT     | CUC   | MT     | CUC   | MT    | CUC   | MT     | CUC    |
| Salario(1)                                                     | 46,07            | 0,00  | 51,83  | 0,00  | 51,83  | 0,00  | 51,83  | 0,00  | 28,79 | 0,00  | 230,34 | 0,00   |
| Otras retribuciones (2)                                        | 2,30             | 0,00  | 2,59   | 0,00  | 2,59   | 0,00  | 2,59   | 0,00  | 1,44  | 0,00  | 11,52  | 0,00   |
| Salario complementario (9,09 % del salario total anual) (3)    | 4,40             | 0,00  | 4,95   | 0,00  | 4,95   | 0,00  | 4,95   | 0,00  | 2,75  | 0,00  | 21,98  | 0,00   |
| Subtotal (4)                                                   | 52,77            | 0,00  | 59,36  | 0,00  | 59,36  | 0,00  | 59,36  | 0,00  | 32,98 | 0,00  | 263,84 | 0,00   |
| Seg. Social (hasta 14% del total de los salarios) (5)          | 7,39             | 0,00  | 8,31   | 0,00  | 8,31   | 0,00  | 8,31   | 0,00  | 4,62  | 0,00  | 36,94  | 32,00  |
| 20% de impuestos por la utilización de la fuerza de trabajo(6) | 10,55            | 0,00  | 11,87  | 0,00  | 11,87  | 0,00  | 11,87  | 0,00  | 6,60  | 0,00  | 52,77  | 0,00   |
| Recursos materiales (7)                                        | 8,00             | 4,00  | 10,00  | 4,00  | 10,00  | 4,00  | 10,00  | 4,00  | 5,00  | 1,50  | 43,00  | 17,50  |
| Subcontrataciones (8)                                          | 4,00             | 0,00  | 6,00   | 0,00  | 6,00   | 0,00  | 6,00   | 0,00  | 3,00  | 0,00  | 25,00  | 0,00   |
| Otros recursos (9)                                             | 4,00             | 4,00  | 5,00   | 4,00  | 5,00   | 4,00  | 5,00   | 4,00  | 2,00  | 1,50  | 21,00  | 17,50  |
| Subtotal (10)                                                  | 33,94            | 8,00  | 41,18  | 8,00  | 41,18  | 8,00  | 41,18  | 8,00  | 21,21 | 3,00  | 178,71 | 35,00  |
| Total Gastos Corrientes Directos (11)                          | 86,71            | 8,00  | 100,55 | 8,00  | 100,55 | 8,00  | 100,55 | 8,00  | 54,19 | 3,00  | 442,55 | 35,00  |
| Gastos de Capital (12)                                         | 40,00            | 32,00 | 30,00  | 22,00 | 30,00  | 22,00 | 30,00  | 22,00 | 12,00 | 7,00  | 142,00 | 105,00 |
| Gastos Indirectos (13)                                         | 10,55            | 0,00  | 11,87  | 0,00  | 11,87  | 0,00  | 11,87  | 0,00  | 6,60  | 0,00  | 52,77  | 0,00   |
| Total de Gastos (14)                                           | 137,26           | 40,00 | 142,42 | 30,00 | 142,42 | 30,00 | 142,42 | 30,00 | 72,79 | 10,00 | 637,32 | 140,00 |

*Los gastos son en miles de pesos en ambas monedas*

|                                                                | Presupuesto INISAV |       |       |      |       |      |       |      |       |      |        |       |
|----------------------------------------------------------------|--------------------|-------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|--------|-------|
| Concepto                                                       | 2013               |       | 2014  |      | 2015  |      | 2016  |      | 2017  |      | Total  |       |
|                                                                | MT                 | CUC   | MT    | CUC  | MT    | CUC  | MT    | CUC  | MT    | CUC  | MT     | CUC   |
| Salario(1)                                                     | 25,77              | 0,00  | 30,92 | 0,00 | 30,92 | 0,00 | 30,92 | 0,00 | 20,61 | 0,00 | 139,14 | 0,00  |
| Otras retribuciones (2)                                        | 7,73               | 0,00  | 9,28  | 0,00 | 9,28  | 0,00 | 9,28  | 0,00 | 6,18  | 0,00 | 41,74  | 0,00  |
| Salario complementario (9,09 % del salario total anual) (3)    | 3,04               | 0,00  | 3,65  | 0,00 | 3,65  | 0,00 | 3,65  | 0,00 | 2,44  | 0,00 | 16,44  | 0,00  |
| Subtotal (4)                                                   | 36,54              | 0,00  | 43,85 | 0,00 | 43,85 | 0,00 | 43,85 | 0,00 | 29,23 | 0,00 | 197,33 | 0,00  |
| Seg. Social (hasta 14% del total de los salarios) (5)          | 5,12               | 0,00  | 6,14  | 0,00 | 6,14  | 0,00 | 6,14  | 0,00 | 4,09  | 0,00 | 27,63  | 0,00  |
| 20% de impuestos por la utilización de la fuerza de trabajo(6) | 7,31               | 0,00  | 8,77  | 0,00 | 8,77  | 0,00 | 8,77  | 0,00 | 5,85  | 0,00 | 39,47  | 0,00  |
| Recursos materiales (7)                                        | 8,00               | 2,00  | 9,00  | 2,00 | 9,00  | 2,00 | 9,00  | 2,00 | 3,00  | 1,00 | 38,00  | 9,00  |
| Subcontrataciones (8)                                          | 6,00               | 0,00  | 7,00  | 0,00 | 7,00  | 0,00 | 7,00  | 0,00 | 3,00  | 0,00 | 30,00  | 0,00  |
| Otros recursos (9)                                             | 5,00               | 2,00  | 6,00  | 2,00 | 6,00  | 2,00 | 6,00  | 2,00 | 2,00  | 1,00 | 25,00  | 9,00  |
| Subtotal (10)                                                  | 31,42              | 4,00  | 36,91 | 4,00 | 36,91 | 4,00 | 36,91 | 4,00 | 17,94 | 2,00 | 160,09 | 18,00 |
| Total Gastos Corrientes Directos (11)                          | 67,97              | 4,00  | 80,76 | 4,00 | 80,76 | 4,00 | 80,76 | 4,00 | 47,17 | 2,00 | 357,42 | 18,00 |
| Gastos de Capital (12)                                         | 12,00              | 6,00  | 8,00  | 4,00 | 8,00  | 4,00 | 8,00  | 4,00 | 6,00  | 4,00 | 42,00  | 22,00 |
| Gastos Indirectos (13)                                         | 7,31               | 0,00  | 8,77  | 0,00 | 8,77  | 0,00 | 8,77  | 0,00 | 5,85  | 0,00 | 39,47  | 0,00  |
| Total de Gastos (14)                                           | 87,28              | 10,00 | 97,53 | 8,00 | 97,53 | 8,00 | 97,53 | 8,00 | 59,02 | 6,00 | 438,89 | 40,00 |

*Los gastos son en miles de pesos en ambas monedas*

|                                                                | Presupuesto IIIA |      |       |      |       |      |       |      |       |      |        |       |
|----------------------------------------------------------------|------------------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|--------|-------|
| Concepto                                                       | 2013             |      | 2014  |      | 2015  |      | 2016  |      | 2017  |      | Total  |       |
|                                                                | MT               | CUC  | MT    | CUC  | MT    | CUC  | MT    | CUC  | MT    | CUC  | MT     | CUC   |
| Salario(1)                                                     | 23,83            | 0,00 | 26,48 | 0,00 | 26,48 | 0,00 | 26,48 | 0,00 | 15,89 | 0,00 | 119,17 | 0,00  |
| Otras retribuciones (2)                                        | 7,15             | 0,00 | 7,94  | 0,00 | 7,94  | 0,00 | 7,94  | 0,00 | 4,77  | 0,00 | 35,75  | 0,00  |
| Salario complementario (9,09 % del salario total anual) (3)    | 2,82             | 0,00 | 3,13  | 0,00 | 3,13  | 0,00 | 3,13  | 0,00 | 1,88  | 0,00 | 14,08  | 0,00  |
| Subtotal (4)                                                   | 33,80            | 0,00 | 37,56 | 0,00 | 37,56 | 0,00 | 37,56 | 0,00 | 22,53 | 0,00 | 169,01 | 0,00  |
| Seg. Social (hasta 14% del total de los salarios) (5)          | 4,73             | 0,00 | 5,26  | 0,00 | 5,26  | 0,00 | 5,26  | 0,00 | 3,15  | 0,00 | 23,66  | 0,00  |
| 20% de impuestos por la utilización de la fuerza de trabajo(6) | 6,76             | 0,00 | 7,51  | 0,00 | 7,51  | 0,00 | 7,51  | 0,00 | 4,51  | 0,00 | 33,80  | 0,00  |
| Recursos materiales (7)                                        | 4,00             | 2,00 | 6,00  | 1,50 | 6,00  | 1,50 | 6,00  | 1,50 | 2,00  | 0,50 | 24,00  | 7,00  |
| Subcontrataciones (8)                                          | 3,00             | 0,00 | 5,00  | 0,00 | 5,00  | 0,00 | 5,00  | 0,00 | 2,00  | 0,00 | 20,00  | 0,00  |
| Otros recursos (9)                                             | 3,00             | 1,00 | 3,00  | 1,50 | 3,00  | 1,50 | 3,00  | 1,50 | 2,00  | 0,50 | 14,00  | 6,00  |
| Subtotal (10)                                                  | 21,49            | 3,00 | 26,77 | 3,00 | 26,77 | 3,00 | 26,77 | 3,00 | 13,66 | 1,00 | 115,46 | 13,00 |
| Total Gastos Corrientes Directos (11)                          | 55,29            | 3,00 | 64,33 | 3,00 | 64,33 | 3,00 | 64,33 | 3,00 | 36,20 | 1,00 | 284,47 | 13,00 |
| Gastos de Capital (12)                                         | 10,00            | 5,00 | 8,00  | 4,00 | 8,00  | 4,00 | 8,00  | 4,00 | 5,00  | 2,00 | 39,00  | 19,00 |
| Gastos Indirectos (13)                                         | 6,76             | 0,00 | 7,51  | 0,00 | 7,51  | 0,00 | 7,51  | 0,00 | 4,51  | 0,00 | 33,80  | 0,00  |
| Total de Gastos (14)                                           | 72,05            | 8,00 | 79,84 | 7,00 | 79,84 | 7,00 | 79,84 | 7,00 | 45,70 | 3,00 | 357,27 | 32,00 |

**Los gastos son en miles de pesos en ambas monedas**