

## ***ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA***

### ***INVERNADERO AUTOMATIZADO DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA BÁSICA DE PAPA***

#### **INFORME ANUAL 2021**



Sangolquí – Ecuador  
Enero 2021

## Contenido

1. Programa o Departamento:.....	3
2. Directora de la Estación Experimental: .....	3
3. Responsable Programa o Departamento en la Estación Experimental:.....	3
4. Equipo técnico multidisciplinario:.....	3
5. Financiamiento:.....	4
6. Proyectos .....	5
7. Publicaciones.....	5
8. Participación en eventos de difusión científica, técnica o de difusión: .....	6
9. Hitos/Actividades por proyecto ejecutadas por el programa o departamento	6
P1A1: Producción de esquejes.....	6
9.2. P1A2: Producción de Tubérculo-Semilla Categoría Básica de Papa a través del Sistema Hidropónico.....	12
9.3. P1A3: Producción de Tubérculo-Semilla Categoría Básica de Papa a través del Sistema Aeropónico .....	19
9.4. Ensayo de Arándano.....	25
9.5. Análisis económico.....	26
9.5.1. Contratos suscritos para producción de semilla básica (kg) .....	26
9.5.1.1. Contrato con el Sr. Oswaldo Sevilla .....	26
9.5.1.2. Contrato con Ecuaquímica C.A. ....	26
9.5.2. Contratos por suscribirse para producción de semilla básica para el año 2022 .....	27
9.5.3. Ingresos generados y entregas internas.....	27
9.5.4. Conclusiones.....	31
9.5.5. Recomendaciones .....	32

**1. Programa o Departamento:**

Invernadero Automatizado de Producción de Semilla Básica de Papa

**2. Directora de la Estación Experimental:**

Ing. M.C. Jorge Rivadeneira

**3. Responsable Programa o Departamento en la Estación Experimental:**

MSc. Verónica Jacqueline Andrade Estrada

**4. Equipo técnico multidisciplinario:**

Ing. Pablo Jaramillo, Técnico agrónomo

Sr. Eduardo Chicaiza, Técnico hidráulico

*Trabajadores Agrícolas:*

1. Sr. Hairon Tomalá
2. Sra. Soledad Llango
3. Sr. Luis Vivanco
4. Sra. Cristina Llumiquinga
5. Sr. Carlos Días
6. Sra. Rocío Oyos
7. Sr. Vinicio Moreta
8. Sr. Luis Paspuel
9. Sr. Homero Cueva
10. Sra. Rocío Simbaña
11. Sr. Winter Quiñonez
12. Sr. Alex Lidioma
13. Sr. Franklin Delgado
14. Sra. Elena Pullutasig

## 5. Financiamiento:

La multiplicación de semilla básica de papa en el Invernadero Automatizado en el año 2021 se realizó fondos desde gasto corriente lo que se detalla en la Tabla 1:

**Tabla 1:** Asignación Presupuestaria por Gasto Corriente 2021

<b>Ítem</b>	<b>Detalle</b>	<b>Valor</b>
<b>530104</b>	Energía Eléctrica	3.410,21
<b>530101</b>	Agua Potable	108,00
<b>530404</b>	Maquinarias y Equipos	1.321,60
<b>530811</b>	Insumos, Materiales y Suministros para la Construcción, Electricidad, Plomería...	111,82
<b>530813</b>	Repuestos y Accesorios	6.224,77
	<b>TOTAL</b>	<b>11.176,40</b>

El presupuesto asignado no cubre las necesidades del invernadero por lo cual fue necesario priorizar gastos a fin de asegurar la continuidad de funcionamiento de los equipos. El mismo fue designado exclusivamente a pago de energía eléctrica, agua potable, y al pago de mantenimiento de equipos con repuestos de los equipos del invernadero que cada año debe efectuarse a fin de no afectar a la calidad de la semilla y a la productividad.

Se reitera la necesidad de cambio de plástico del invernadero, misma que se viene arrastrando desde el año 2017.

De forma adicional se contó con un presupuesto de \$ 3.000,00 provenientes del proyecto KOPIA “Incremento de la productividad en la Sierra altoandina ecuatoriana a través de procesos de producción de semilla de papa de calidad y fortalecimiento agroempresarial”, designados para la multiplicación y entrega de semilla. Dichos fondos fueron asignados a la compra de insumos emergentes, como filtros para el generador eléctrico, cinta ducto entre otros.

Dichos fondos no se ejecutaron en su totalidad puesto que KOPIA, realiza cambio del sustrato de Hidroponía para lo cual hizo uso también del saldo pendiente del invernadero automatizado.

Para la producción del año 2021 se contó con fertilizantes para el riego que se compró en el año 2019 y que no se ocupó en su totalidad.

De igual forma para la compra de agroquímicos se asignó al Invernadero Automatizado un presupuesto del proyecto de inversión que maneja el Departamento de Producción de la EESC; por lo cual fue factible continuar con la producción, sin embargo, es necesario prever recursos adicionales para el año 2022.

## 6. Proyectos

### ***P1: Producción de Semilla Básica de Papa***

#### ***Financiamiento:***

Fondos de Gasto Corriente

#### ***Presupuesto:***

Se contó con un presupuesto de \$ 11.176,40 USD.

***Fecha de Inicio:*** 01 de enero del 2021

***Fecha de Fin:*** 31 de diciembre del 2021

## 7. Publicaciones

- Velásquez, J., Andrade, V., Araujo, A., Rivadeneira, J., Tinoco, K., (2021). Manual de Producción de Semilla de Papa. INIAP. Quito-Ecuador. 131 p.

## **8. Participación en eventos de difusión científica, técnica o de difusión:**

Debido a la pandemia y las medidas decretadas por el Gobierno Nacional, los eventos y participaciones en eventos fueron limitados, mismos que se detalla a continuación:

- Entrevista en el programa Nuestras riquezas con el tema “Producción de Semilla de Papa de Calidad bajo Invernadero”, febrero del 2021, Sangolquí-Ecuador.
- Participación con stand de exposición de producción de semilla en la visita efectuada por la Ministra de Agricultura y Ganadería a la Estación Experimental Santa Catalina, junio 2021, Mejía-Ecuador.
- Visita de la máxima autoridad del organismo internacional KOPIA Dr. Hwan Park al invernadero automatizado, agosto 2021, Sangolquí-Ecuador.
- Visita del Director Ejecutivo del INIAP – Dr. Walter Reyes a las instalaciones del Invernadero Automatizado, 05 de noviembre del 2021, Sangolquí-Ecuador.

## **9. Hitos/Actividades por proyecto ejecutadas por el programa o departamento**

### ***P1A1: Producción de esquejes***

**Responsable:** MSc. Verónica Andrade e Ing. Pablo Jaramillo

**Colaboradores:** Sr. Eduardo Chicaiza



### **9.1.1. Antecedentes:**

La propagación por esquejes es una técnica de multiplicación vegetal en la que se utilizan trozos de tallos con un nudo y hoja hábil, los que, colocados en condiciones ambientales adecuadas son capaces de generar nuevas plantas idénticas a la planta madre (Hartmann y Kester, 1998).

Los esquejes son considerados dentro de las técnicas de propagación vegetativa acelerada de papa ya que alcanzan altos índices de multiplicación (García et al, 1993), conservando la calidad sanitaria del material generado, así como sus características. Se han desarrollado varios métodos de propagación, que pueden utilizarse en forma individual o integrada como son: esquejes de punta y esquejes de tallo lateral.

El área de esquejes se encuentra conformada por 6 válvulas con camas metálicas, en cada cama se pueden instalar de 160 a 180 bandejas de siembra. Estas bandejas son de poliestireno de color negro, con una medida de 28 cm de ancho, 45 cm de largo, 5,5 cm de alto, compuestas de 128 orificios donde se siembran los esquejes.

### **9.1.2. Objetivo:**

- Producir esquejes básicos de papa de conformidad la demanda.

### **9.1.3. Materiales y Métodos:**

#### *Materiales:*

- Camas de la sección de esquejes
- Sustrato (Turba)
- Tallos cortados provenientes de la sección de planta madre
- Bisturí
- Fertilizantes

- Agroquímicos (Insecticidas y Fungicidas)
- Bandejas de Germinación
- Gavetas
- Brazo mecanizado de riego

### *Metodología:*

#### *Corte*

Desde la sección de planta madre se deberá realizar cortes de tallos.

Se verificará cada yema de los tallos provenientes de planta madre a fin de evaluar si los mismos tienen el brote activo

De poseer el brote activo se deberá realizar cortes de 1 a 1,5 cm en cada nudo activo

Dejar de 2 a 4 hojas hábiles a fin de que los cortes realicen su proceso normal de fotosíntesis

#### *Siembra*

Llenar las bandejas con sustrato (turba)

Los cortes realizados del tallo proveniente de planta madre, deberán ser sembrados con Ácido Naftaleacético (Hormonagro)

A las dos semanas y después de verificar si el brote se encuentra activo se deberá proceder al corte de las hojas hábiles que se dejaron. Este corte se realiza debido a que las mismas se envejecen y ya no cumplen ningún papel en la nutrición del esqueje después del tiempo señalado.



### Riego

Verificar de manera manual el estado de humedad de los pilones, de ser necesario realizar el riego con el aguilón.

### Cosecha

De 4 a 6 semanas los cortes se transformarán en esquejes, la cosecha de los mismos se realiza cuando alcancen una altura mínima de 5 cm y tenga el sistema radicular bien formado.

#### 9.1.4. Resultados

Se produjo esquejes tanto para demanda interna (secciones de Hidroponía y Aeroponía) como para la venta (Tabla 2).

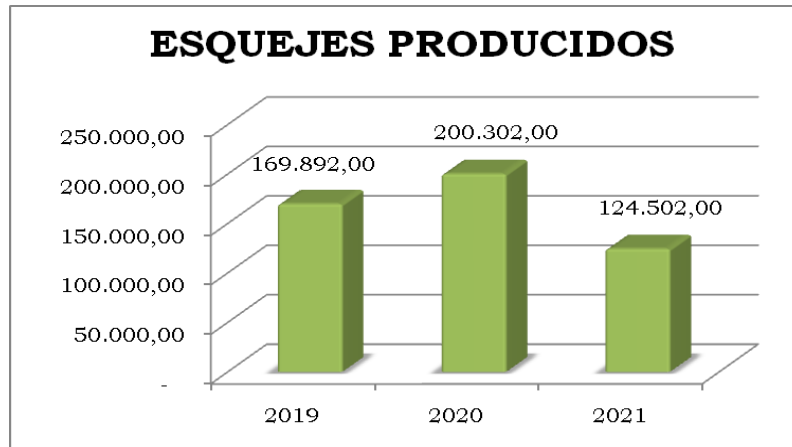
**Tabla 2:** Esquejes producidos en el año 2021

RUBRO	VARIEDAD	CATEGORIA	CANTIDAD (U)	DESTINO		
<b>PAPA (ESQUEJES)</b>	SUPERCHOLA	BÁSICA	18.204,00	Aeroponía Hidroponía	AA1-AC1 HA1-HB1-HC1	e
<b>PAPA (ESQUEJES)</b>	SUPERCHOLA	BÁSICA	9.486,00	Aeroponía	AA2-AB2-AC2	
<b>PAPA (ESQUEJES)</b>	SUPERCHOLA	BÁSICA	11.880,00	Hidroponía	HA2-HB2-HC2	
<b>PAPA (ESQUEJES)</b>	SUPERCHOLA	BÁSICA	11.880,00	Hidroponía	HA3-HB3-HC3	
<b>PAPA (ESQUEJES)</b>	SUPERCHOLA	BÁSICA	11.880,00	Hidroponía	HA4-HB4-HC4	
<b>PAPA (ESQUEJES)</b>	SUPERCHOLA	BÁSICA	9.486,00	Aeroponía	AA3-AB3-AC3	
<b>PAPA (ESQUEJES)</b>	SUPERCHOLA	BÁSICA	11.880,00	Hidroponía	HA5-HB5-HC5	
<b>PAPA (ESQUEJES)</b>	SUPERCHOLA	BÁSICA	9.486,00	Aeroponía	AA4-AB4-AC4	
<b>PAPA (ESQUEJES)</b>	INIAP - PUCA SHUNGO	BÁSICA	2.240,00	Factura	No. 001-001-000009138	
<b>PAPA (ESQUEJES)</b>	INIAP - PUCA SHUNGO	BÁSICA	2.240,00	Factura	No. 001-001-000009274	
<b>PAPA (ESQUEJES)</b>	INIAP - PUCA SHUNGO	BÁSICA	2.240,00	Factura	No. 001-001-000009400	

RUBRO	VARIEDAD	CATEGORIA	CANTIDAD (U)	DESTINO		
<b>PAPA (ESQUEJES)</b>	INIAP - PUCA SHUNGO	BÁSICA	2.240,00	Factura	No.	001-001- 000009510
<b>PAPA (ESQUEJES)</b>	INIAP - PUCA SHUNGO	BÁSICA	2.240,00	Factura	No.	001-001- 000009617
<b>PAPA (ESQUEJES)</b>	INIAP - PUCA SHUNGO	BÁSICA	2.240,00	Factura	No.	001-001- 000009765
<b>PAPA (ESQUEJES)</b>	INIAP - PUCA SHUNGO	BÁSICA	2.240,00	Factura	No.	001-001- 000009883
<b>PAPA (ESQUEJES)</b>	INIAP - PUCA SHUNGO	BÁSICA	1.980,00	Hidroponía HB6		
<b>PAPA (ESQUEJES)</b>	INIAP - PUCA SHUNGO	BÁSICA	2.240,00	Factura	No.	001-001- 000009987
<b>PAPA (ESQUEJES)</b>	INIAP - YANA SHUNGO	BÁSICA	560,00	Factura	No.	001-001- 000009138
<b>PAPA (ESQUEJES)</b>	INIAP - YANA SHUNGO	BÁSICA	560,00	Factura	No.	001-001- 000009274
<b>PAPA (ESQUEJES)</b>	INIAP - YANA SHUNGO	BÁSICA	560,00	Factura	No.	001-001- 000009400
<b>PAPA (ESQUEJES)</b>	INIAP - YANA SHUNGO	BÁSICA	560,00	Factura	No.	001-001- 000009510
<b>PAPA (ESQUEJES)</b>	INIAP - YANA SHUNGO	BÁSICA	560,00	Factura	No.	001-001- 000009617
<b>PAPA (ESQUEJES)</b>	INIAP - YANA SHUNGO	BÁSICA	560,00	Factura	No.	001-001- 000009765
<b>PAPA (ESQUEJES)</b>	INIAP - YANA SHUNGO	BÁSICA	560,00	Factura	No.	001-001- 000009883
<b>PAPA (ESQUEJES)</b>	INIAP - YANA SHUNGO	BÁSICA	1.980,00	Hidroponía HB6		
<b>PAPA (ESQUEJES)</b>	INIAP - YANA SHUNGO	BÁSICA	560,00	Factura	No.	001-001- 000009987
<b>PAPA (ESQUEJES)</b>	INIAP-CIP- LIBERTAD	BÁSICA	3.960,00	Hidroponía HA6		
<b>TOTAL</b>			<b>124.502,00</b>			

En el año 2021 se produjeron una totalidad de 124.502 esquejes (Tabla 2), mismos que fueron destinados a siembras internas en la sección de hidroponía 54% y aeroponía 28% y otros que fueron vendidos a diferentes clientes (18%).

**Ilustración 1:** Esquejes producidos en el Invernadero Automatizado del 2019 al 2021



En la Ilustración 1 se puede observar la producción anual de esquejes en el invernadero automatizado desde el año 2019 al 2021.

#### 9.1.5. Conclusiones

1. En el año 2021 se produjeron una totalidad de 124.502 esquejes de diferentes variedades de papa, mismos que se destinaron para la producción interna del invernadero, así como también para la venta a los diferentes productores.
2. Con respecto al año 2020 se disminuyó la producción de esquejes en un 37%, es decir 75.800 unidades menos, esto obedece a la falta de demanda de esquejes por parte de los productores que desconoce su manejo y productividad.

#### 9.1.6. Referencias

- García, G., Cevallos, A. y Estrella, D. (1993). *Producción de semilla de papa con alta calidad sanitaria a partir de cultivo de tejidos*. Quito,

Ecuador: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Boletín Técnico n: 73. pg 3-4

- Hartmann, H. y Kester, D. (1998) *Propagación de plantas: principios y prácticas*. México DF, México: Continental.
- Naranjo, H. y Estrella, D. (1987) “Modelo INIAP” *una técnica de multiplicación acelerada de papa*. Quito, Ecuador: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Boletín Divulgativo n: 194.

## **9.2. P1A2: Producción de Tubérculo-Semilla Categoría Básica de Papa a través del Sistema Hidropónico**

**Responsable:** MSc. Verónica Andrade e Ing. Pablo Jaramillo

**Colaboradores:** Sr. Eduardo Chicaiza

### **9.2.1. Antecedentes:**

El sistema hidropónico consiste en sustituir el suelo por un sustrato natural-artificial y/o sólido-líquido. También se conoce como hidropónico cuando el sistema radicular se halla alojado en un sustrato, el cual es contenido en un recipiente o bancada (Reed, 1999). Este sistema no se centra en los cultivos en agua, sino que se extiende en aquellos que se realizan en medios inertes tales como perlita, vermiculita, material volcánico, arcillas expandidas, etc (Resh, 2001). De esta forma es posible controlar electrónicamente el riego y determinar la humedad con el fin de evitar el estrés hídrico. Por otra parte, el agua se maneja a voluntad del cultivo (Pérez, 1997).

### **9.2.2. Objetivo:**

- Producir tubérculo-semilla categoría básica de papa de alta calidad a través del sistema hidropónico

### 9.2.3. Materiales y Métodos:

#### *Materiales:*

- Camas de la sección de hidroponía
- Sustrato (Pomina)
- Esquejes con buen desarrollo radicular (660 esquejes por cama)
- Fertilizantes
- Agroquímicos (Insecticidas y Fungicidas)
- Malla de tutoraje
- Palas
- Carretillas
- Hoyadora
- Equipo de ozonificación
- Líneas de riego por goteo

#### *Metodología:*

En el sistema hidropónico que se maneja en el Invernadero Automatizado se utiliza como sustrato pomina. Las camas del sistema hidropónico son fabricadas de cemento, forradas en su totalidad con plástico de color blanco que permite mantener una temperatura óptima en el sustrato que será el sostén de la planta. Cada cama tiene 25 m de largo, 0,40 m de alto y 1,20 m de ancho es decir se cuenta con 30m<sup>2</sup>, en cada una, lo que nos permite sembrar 660 plantas por cama, manteniendo 4 hileras en cada cama

#### *Siembra*

Elaborar de acuerdo a la planificación la cantidad necesaria de esquejes.

Remover el 50% del volumen total de sustrato de la cama de hidroponía.

Realizar una nivelación de la cama y realizar el hoyado respectivo.

Realizar una desinfección del hoyo

Sembrar cada esqueje a una distancia de 15cm x 25cm.

Realizar una aplicación foliar con un fertilizante nitrogenado después de la siembra.

### *Aporque*

De 30 a 40 días desde la siembra y dependiendo de la variedad se deberá realizar el aporque en cada una de las camas sembradas.

Posteriormente se deberá bajar la primera malla de tutoraje para direccionar a cada una de las plantas.

### *Tutoraje*

De 15 a 21 días se deberá realizar el tutoraje, el mismo deberá estar encaminado a direccionar las plantas y a la eliminación de material vegetativo muerto.

### *Cosecha*

La cosecha dependerá de la variedad sembrada.

Detener la fertirrigación y cortar el follaje de las camas a ser cosechadas.

Luego de 15 días de cortado el follaje se procede a la cosecha manual de cada una de las camas.

Clasificar de acuerdo al tamaño y desechar aquel material que no cumple con las características de semilla

Almacenar en el cuarto frío por 15 días a una temperatura de 4°C



Ensacar en sacos ralos rojos la semilla seleccionada de un peso de 45 kg, el desecho y material deforme se almacenará en sacos blancos del mismo peso.

*Post Cosecha (Indexado)*

Para producir semilla de calidad, es necesario realizar el Control Interno de Calidad (C.I.C) proceso que realiza cada multiplicador (Montesdeoca et al, 2012), así como también los procedimientos establecidos en la ley vigente. Esta serie de procedimientos sistemáticos y continuos deben reflejar la calidad por la cual se realiza el Control Interno de Calidad (C.I.C) y Control Externo de Calidad (C.E.C). El C.E.C se lo realiza junto con el fiscal de semillas y los datos se registran en el Sistema de Certificación para que los lotes sean aprobados.

#### 9.2.4. Resultados

De conformidad a la planificación de producción que se realiza anualmente, para el año 2021 el Invernadero Automatizado presentó diferentes metas de producción en los diferentes sistemas de producción. Para el sistema hidropónico se detalla en la Tabla 3.

**Tabla 3:** Producción por válvulas del año 2021 en el sistema hidropónico

RUBRO	VARIEDAD	CATEGORÍA	VÁLVULA	PLANIFICADO (KG)	SEMILLA OBTENIDA (KG)
PAPA	INIAP-LIBERTAD	BÁSICA	HA6	500,00	450,00
PAPA	SUPERCHOLA	BÁSICA	HA4-HB4-HC4	1.500,00	1.845,00
PAPA	SUPERCHOLA	BÁSICA	HA5-HB5-HC5	1.500,00	1.485,00

RUBRO	VARIEDAD	CATEGORÍA	VÁLVULA	PLANIFICADO (KG)	SEMILLA OBTENIDA (KG)
PAPA	SUPERCHOLA	BÁSICA	HB6-HC6	1.000,00	1.260,00
PAPA	INIAP-LIBERTAD	BÁSICA	HA6	500,00	270,00
PAPA	SUPERCHOLA	BÁSICA	HA7-HB7-HC7	1.500,00	1.710,00
PAPA	SUPERCHOLA	BÁSICA	HA1-HB1-HC1	1.500,00	1.890,00
PAPA	SUPERCHOLA	BÁSICA	HA2-HB2-HC2	1.500,00	1.530,00
PAPA	INIAP-PUCA SHUNGO	BÁSICA	HB6	225,00	N/A
PAPA	INIAP-YANA SHUNGO	BÁSICA	HB6	225,00	N/A
PAPA	CHAUCHA ROJA	BÁSICA	HC6	500,00	N/A
<b>TOTAL</b>				<b>10.450,00</b>	<b>10.440,00</b>

Para el año 2021 se planificó una producción de 10.450 kg de semilla básica de papa bajo el sistema hidropónico, la producción alcanzó 10.440 kg es decir un 99% de cumplimiento. Las variedades INIAP-PUCA SHUNGO e INIAP-YANA SHUNGO serán cosechadas en el primer trimestre del 2022. La variedad Chaucha Roja presentó problemas de adaptación desde su introducción *in vitro* por lo cual al momento continúa en proceso de multiplicación.

Se sembraron una totalidad de 20 válvulas de producción, cumpliendo con la planificación de siembra en los meses previstos, tal como se puede apreciar en la Tabla 4.

**Tabla 4:** Fechas de siembra y cosecha planificadas y ejecutadas en el año 2021 en el sistema hidropónico

RUBRO	VARIEDAD	CATEGORÍA	VÁLVULA	FECHA DE SIEMBRA PLANIFICADA	FECHA DE COSECHA PLANIFICADA	FECHA DE SIEMBRA REAL	FECHA DE COSECHA REAL
PAPA	SUPERCHOLA	BÁSICA	HA4-HB4-HC4	31/08/2020	31/03/2021	05/08/2020	16/03/2021
PAPA	SUPERCHOLA	BÁSICA	HA5-HB5-HC5	31/10/2020	31/05/2021	14/10/2020	15/04/2021
PAPA	SUPERCHOLA	BÁSICA	HB6-HC6	30/11/2020	30/06/2021	11/11/2020	10/06/2021
PAPA	INIAP-LIBERTAD	BÁSICA	HA6	28/02/2021	30/06/2021	19/02/2021	26/07/2021
PAPA	SUPERCHOLA	BÁSICA	HA7-HB7-HC7	30/01/2021	31/08/2021	28/12/2020	13/07/2021
PAPA	SUPERCHOLA	BÁSICA	HA1-HB1-HC1	31/03/2021	31/10/2021	24/03/2021	12/10/2021
PAPA	SUPERCHOLA	BÁSICA	HA2-HB2-HC2	31/05/2021	31/12/2021	12/05/2021	08/12/2021

De conformidad al C.E.C que se realiza en conjunto con fiscalizadores de semilla, los análisis para la sección de hidroponía se detallan en la Tabla 5. Cabe mencionar que para la categoría básica el porcentaje máximo de tolerancia en el indexado corresponde al 10% de conformidad a la normativa legal vigente.

**Tabla 5:** Indexado obtenido en la Cuarta Inspección realizada por el MAG en los diferentes lotes de producción de la sección de hidroponía

RUBRO	VARIEDAD	CATEGORÍA	VÁLVULA	No. SOLICITUD SCS	% INDEXADO
PAPA	INIAP-LIBERTAD	BÁSICA	HA6	3429	2,25
PAPA	SUPERCHOLA	BÁSICA	HA4-HB4-HC4	3411	0,38
PAPA	SUPERCHOLA	BÁSICA	HA5-HB5-HC5	3431	0,50

RUBRO	VARIEDAD	CATEGORÍA	VÁLVULA	No. SOLICITUD SCS	% INDEXADO
PAPA	SUPERCHOLA	BÁSICA	HB6-HC6	3452	1,62
PAPA	INIAP- LIBERTAD	BÁSICA	HA6	3534	2,25
PAPA	SUPERCHOLA	BÁSICA	HA7-HB7-HC7	3475	0,38
PAPA	SUPERCHOLA	BÁSICA	HA1-HB1-HC1	3541	0,90
PAPA	SUPERCHOLA	BÁSICA	HA2-HB2-HC2	3593	0,03

El promedio de indexados para la sección de hidroponía se establece en un valor de 1,04% lo cual significa que se encuentra por debajo del 10% de tolerancia máxima, por lo cual cumple con los estándares de calidad determinados en la normativa.

### 9.2.5. Conclusiones

- Durante el año 2021 se produjeron 10.440 kg de semilla básica con un 99% de cumplimiento de la planificación de producción bajo el sistema hidropónico.
- La semilla básica es de alta calidad obteniendo un índice de 1,04% cumpliendo con la normativa legal vigente.

### 9.2.6. Referencias

- Pérez, J. (1997). *Semihidroponía*. Quito, Ecuador: Revista Sector
- Reed, D. (1999). *Agua, Sustrato y Nutrición*. Bogotá, Colombia: Ball Publishing Hortitecna. pg 96-139
- Resh, H. (2001). *Cultivos Hidropónicos*. Madrid, España: Mundi-Prensa. 558p

- Montesdeoca, F.: Mora, C.: Benítez, J. y Narvaéz, G. (2012). *Manual de control interno de calidad para la producción de tubérculos-semilla de papa*. Quito, Ecuador: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Manual Técnico n: 95. 47p

### **9.3. P1A3: Producción de Tubérculo-Semilla Categoría Básica de Papa a través del Sistema Aeropónico**

**Responsable:** MSc. Verónica Andrade e Ing. Pablo Jaramillo  
**Colaboradores:** Sr. Eduardo Chicaiza

#### **9.3.1. Antecedentes:**

La aeroponía es una técnica para producir minitubérculos de papa de categoría pre-básica, que consiste en cultivar plantas en un entorno aéreo cerrado (módulos), sin hacer uso del suelo, proporcionando a las raíces colgantes una solución acuosa rica en nutrientes mediante un sistema de nebulización que se recircula (Andrade et al., 2015). Como tecnología de multiplicación rápida de semilla, la aeroponía permite producir una gran cantidad de tubérculos de papa, a un menor costo, con mayor sanidad y en mayores volúmenes (Andrade et al, 2015). De esta manera, contribuye a manejar la degeneración de la semilla, a través de una mayor y mejor producción de semilla certificada.

#### **9.3.2. Objetivo:**

- Producir tubérculo-semilla categoría básica de papa de alta calidad a través del sistema aeropónico.

#### **9.3.3. Materiales y Métodos:**

*Materiales:*

- Camas de la sección de aeroponía

- Esponjas de 7cm x 2 cm
- Esquejes con buen desarrollo radicular (527 esquejes por cama)
- Fertilizantes
- Agroquímicos (Insecticidas y Fungicidas)
- Malla de tutoraje
- Gavetas
- Equipo de ozonificación
- Nebulizadores

### *Metodología:*

En el sistema aeropónico que se maneja en el invernadero automatizado las plantas provienen de esquejes de plantas madres, las cuales a su vez parten del sistema autotrófico hidropónico y por ende de plantas de tubos de ensayo.

Las camas del sistema aeropónico son de espuma flex, forradas en su totalidad con plástico de bicolor que permite tener una temperatura óptima. Cada cama tiene 25 m de largo, 0,40 m de alto y 1,20 m y se tiene 527 plantas por cama, manteniendo 4 hileras. Este sistema se encuentra compuesto por 21 válvulas conformadas por 125 camas para producción.

### *Siembra*

Se elaboró una planificación sobre la cantidad necesaria de esquejes.

Desinfectar las camas previo la siembra.

Lavar las raíces de cada esqueje en agua.

Sumergir los esquejes lavados en insecticida.

Sembrar cada esqueje a una distancia de 20cm x 30cm apoyándose en una esponja de dimensiones 10 cm x 1,5 cm.



Realizar una aplicación foliar con un fertilizante nitrogenado después de la siembra.

### *Aporque*

De 30 a 40 días desde la siembra y dependiendo de la variedad se deberá realizar el aporque en cada una de las camas sembradas.

Cortar las ramas bajas cercanas a la raíz con un bisturí previamente desinfectado.

Realizar el hundimiento de las plantas colocando una esponja para tal efecto.

Posteriormente se deberá bajar la primera malla de tutoraje para direccionar a cada una de las plantas.

### *Tutoraje*

De 15 a 21 días se deberá realizar el tutoraje, el mismo deberá estar encaminado a direccionar las plantas y a la eliminación de material vegetativo muerto.

### *Cosecha*

La cosecha dependerá de la variedad sembrada.

Retirar las tapas laterales y proceder con la cosecha de tubérculos con pesos superiores a los 35 gramos.

Repetir la cosecha cada 21 días a fin de optimizar esta sección de producción

Clasificar de acuerdo al tamaño y desechar aquel material que no cumple con las características de semilla.

Almacenar en el cuarto frío por 15 días a una temperatura de 4°C.

Ensacar en sacos ralos rojos la semilla seleccionada de un peso de 45 kg, el desecho y material deforme se almacenará en sacos blancos del mismo peso.

#### *Post Cosecha (Indexado)*

Para producir semilla de calidad, es necesario realizar el Control Interno de Calidad (C.I.C) proceso que realiza cada multiplicador (Montesdeoca et al, 2012), así como también los procedimientos establecidos en la ley vigente. Esta serie de procedimientos sistemáticos y continuos deben reflejar la calidad por la cual se realiza el Control Interno de Calidad (C.I.C) y Control Externo de Calidad (C.E.C). El C.E.C se lo realiza junto con el fiscal de semillas y los datos se registran en el Sistema de Certificación para que los lotes sean aprobados.

#### **9.3.4. Resultados**

De conformidad a las metas anuales de producción en los diferentes sistemas de producción, para el sistema aeropónico se detallan en la Tabla 6.

**Tabla 6:** Producción de tubérculo-semilla de papa por válvulas del año 2021 en el sistema aeropónico

RUBRO	VARIEDAD	CATEGORÍA	VÁLVULA	PLANIFICADO (KG)	SEMILLA OBTENIDA (KG)
<b>PAPA</b>	SUPERCHOLA	BÁSICA	AA2-AB2-AC2	1.350,00	1.575,00
<b>PAPA</b>	SUPERCHOLA	BÁSICA	AA7-AB7-AC7	1.350,00	1.800,00

<b>PAPA</b>	SUPERCHOLA	BÁSICA	AA3-AB3-AC3	1.350,00	1.980,00
<b>PAPA</b>	SUPERCHOLA	BÁSICA	AA4-AB4-AC4	1.350,00	2.250,00
<b>PAPA</b>	SUPERCHOLA	BÁSICA	AA5-AB5-AC5	1.350,00	1.395,00
<b>PAPA</b>	SUPERCHOLA	BÁSICA	AA6-AB6-AC6	1.350,00	1.575,00
<b>PAPA</b>	SUPERCHOLA	BÁSICA	AA1-AC1	900,00	1.841,00
<b>PAPA</b>	SUPERCHOLA	BÁSICA	AA2-AB2-AC2	1.350,00	1.485,00
<b>TOTAL</b>				<b>10.350,00</b>	<b>13.901,00</b>

Para el año 2021 se planificó una producción de 10.350 kg de semilla básica de papa bajo el sistema aeropónico, la producción alcanzó 13.901 kg alcanzando un 134% de cumplimiento.

Se sembraron una totalidad de 23 válvulas de producción, cumpliendo con la planificación de siembra en los meses previstos, tal como se puede apreciar en la Tabla 7

**Tabla 7:** Fechas de siembra y cosecha planificadas y ejecutadas en el año 2021 en el sistema aeropónico

RUBRO	VARIEDAD	CATEGORÍA	VÁLVULA	FECHA DE SIEMBRA PLANIFICADA	FECHA DE COSECHA PLANIFICADA	FECHA DE SIEMBRA REAL	FECHA DE COSECHA REAL
<b>PAPA</b>	SUPERCHOLA	BÁSICA	AA2-AB2-AC2	30/07/2020	28/02/2021	01/07/2020	13/01/2021
<b>PAPA</b>	SUPERCHOLA	BÁSICA	AA7-AB7-AC7	30/07/2020	28/02/2021	08/07/2020	13/01/2021
<b>PAPA</b>	SUPERCHOLA	BÁSICA	AA3-AB3-AC3	31/08/2020	31/03/2021	05/08/2020	16/03/2021
<b>PAPA</b>	SUPERCHOLA	BÁSICA	AA4-AB4-AC4	31/10/2020	31/05/2021	07/10/2020	01/04/2021

RUBRO	VARIEDAD	CATEGORÍA	VÁLVULA	FECHA DE SIEMBRA PLANIFICADA	FECHA DE COSECHA PLANIFICADA	FECHA DE SIEMBRA REAL	FECHA DE COSECHA REAL
<b>PAPA</b>	SUPERCHOLA	BÁSICA	AA5-AB5-AC5	31/12/2020	30/07/2021	03/12/2020	10/06/2021
<b>PAPA</b>	SUPERCHOLA	BÁSICA	AA6-AB6-AC6	30/01/2021	31/08/2021	28/12/2020	13/07/2021
<b>PAPA</b>	SUPERCHOLA	BÁSICA	AA1-AC1	31/03/2021	31/10/2021	22/03/2021	04/10/2021
<b>PAPA</b>	SUPERCHOLA	BÁSICA	AA2-AB2-AC2	31/05/2021	31/12/2021	13/04/2021	01/12/2021

Los datos del C.E.C. realizado para la sección de aeroponía se detallan en la Tabla 8. Cabe mencionar que para la categoría básica el porcentaje máximo de tolerancia en el indexado (Montesdeoca, 2012) corresponde al 10% de conformidad a la normativa legal vigente.

**Tabla 8:** Indexado obtenido en la cuarta inspección realizada por el MAG en los diferentes lotes de producción de la sección de aeroponía

RUBRO	VARIEDAD	CATEGORÍA	VÁLVULA	No. SOLICITUD SCS	% INDEXADO
<b>PAPA</b>	SUPERCHOLA	BÁSICA	AA2-AB2-AC2	3393	0,50
<b>PAPA</b>	SUPERCHOLA	BÁSICA	AA7-AB7-AC7	3394	0,25
<b>PAPA</b>	SUPERCHOLA	BÁSICA	AA3-AB3-AC3	3410	0,38
<b>PAPA</b>	SUPERCHOLA	BÁSICA	AA4-AB4-AC4	3430	0,38
<b>PAPA</b>	SUPERCHOLA	BÁSICA	AA5-AB5-AC5	3464	0,13
<b>PAPA</b>	SUPERCHOLA	BÁSICA	AA6-AB6-AC6	3474	0,25
<b>PAPA</b>	SUPERCHOLA	BÁSICA	AA1-AC1	3540	0,50
<b>PAPA</b>	SUPERCHOLA	BÁSICA	AA2-AB2-AC2	3564	0,03

El promedio de indexados para la sección de aeroponía se establece en un valor de 0,30% lo cual significa que se encuentra por debajo del 10% de tolerancia máxima, por lo cual cumple con los estándares de calidad determinados en la normativa.

### 9.3.5. Conclusiones

- Durante el año 2021 se produjeron 13.901 kg de semilla básica con un 134% de cumplimiento de la planificación de producción bajo el sistema aeropónico.
- La semilla básica es de alta calidad obteniendo un índice de 0,30% cumpliendo con la normativa legal vigente.

### 9.3.6. Referencias

- Montesdeoca, F.: Mora, C.: Benítez, J. y Narvaéz, G. (2012). *Manual de control interno de calidad para la producción de tubérculos-semilla de papa*. Quito, Ecuador: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Manual Técnico n: 95. 47p
- Andrade, J.: Kromann, P. y Otazú, V. (2015) *Manual para la Producción de Semilla de Papa usando Aeroponía: Diez años de Experiencias de Colombia, Ecuador y Perú*. Quito, Ecuador: Centro Internacional de la Papa (CIP), Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). 267p

## 9.4. Ensayo de Arándano

La Dirección de Producción y Servicios estableció la producción de plantas de arándano como nuevo rubro de producción, el mismo inicio desde la multiplicación de plantas in vitro lo cual se realizó desde el Departamento de

Biotecnología de la EESC aprobado mediante Memorando No. INIAP-EESC\_DIR-2021-1749-MEM.. Se recibió un total de 626 plantas de arándano entre los meses de agosto y noviembre del año 2021. Al momento se encuentra en validación de formación de fruto y crecimiento, también se encuentra pendiente el levantamiento de costos de producción para lo cual se está optimizando la mezcla de sustrato a fin de disminuir los costos de producción.

## **9.5. Análisis económico**

### **9.5.1. Contratos suscritos para producción de semilla básica (kg)**

En el transcurso del año 2021 se suscribió dos contratos mismos que se detalla a continuación:

#### **9.5.1.1. Contrato con el Sr. Oswaldo Sevilla**

*Objeto:* Suministrar 2.340 kilogramos de tubérculo semilla de categoría básica variedad Superchola.

*Valor:* Siete mil veinte 00/100 (USD \$7.020,00) dólares de los Estados Unidos de América

*Estado:* Finalizado

#### **9.5.1.2. Contrato con Ecuquímica C.A.**

*Objeto:* Suministrar 3.240 kilogramos de tubérculo semilla de categoría básica variedad Superchola.

*Valor:* Nueve mil setecientos veinte 00/100 (USD \$9.720,00) dólares de los Estados Unidos de América

*Estado:* Finalizado



### 9.5.2. Contratos por suscribirse para producción de semilla básica para el año 2022

De conformidad a las diferentes demandas del sector, se encuentran pendientes de suscribir los siguientes contratos:

- *ECUAQUIMICA C.A.*: Suministrar de kilogramos de tubérculo-semilla de papa categoría básica variedad Superchola.

### 9.5.3. Ingresos generados y entregas internas

De conformidad a las facturas y comprobantes de egresos se obtiene los siguientes resultados de venta de semilla básica (Tabla 9).

**Tabla 9:** Reporte Ventas de kilogramos de tubérculo-semilla categoría básica de papa

VARIEDAD	CATEGORIA	CANTIDAD (kg)	MONTO FACTURADO	No. FACTURA
<b>Superchola</b>	Básica	225,00	\$ 675,00	Factura No. 001-001-000009242
<b>Superchola</b>	Básica	315,00	\$ 945,00	Factura No. 001-001-000009243
<b>Superchola</b>	Básica	225,00	\$ 675,00	Factura No. 001-001-000009253
<b>Superchola</b>	Básica	990,00	\$ 2.970,00	Factura No. 001-001-000009266
<b>Superchola</b>	Básica	270,00	\$ 810,00	Factura No. 001-001-000009284
<b>Superchola</b>	Básica	855,00	\$ 2.565,00	Factura No. 001-001-000009365
<b>Superchola</b>	Básica	270,00	\$ 810,00	Factura No. 001-001-000009367
<b>Superchola</b>	Básica	585,00	\$ 1.755,00	Factura No. 001-001-000009368
<b>Superchola</b>	Básica	360,00	\$ 1.080,00	Factura No. 001-001-000009372
<b>Superchola</b>	Básica	1170,00	\$ 3.510,00	Factura No. 001-001-000009398
<b>Superchola</b>	Básica	135,00	\$ 405,00	Factura No. 001-001-000009416
<b>Superchola</b>	Básica	45,00	\$ 135,00	Factura No. 001-001-000009547
<b>Superchola</b>	Básica	405,00	\$ 1.215,00	Factura No. 001-001-000009549
<b>Superchola</b>	Básica	675,00	\$ 2.025,00	Factura No. 001-001-000009574
<b>Superchola</b>	Básica	135,00	\$ 405,00	Factura No. 001-001-000009582
<b>Superchola</b>	Básica	1350,00	\$ 4.050,00	Factura No. 001-001-000009583
<b>Superchola</b>	Básica	450,00	\$ 1.350,00	Factura No. 001-001-000009587

VARIEDAD	CATEGORIA	CANTIDAD (kg)	MONTO FACTURADO	No. FACTURA
<b>Superchola</b>	Básica	225,00	\$ 675,00	Factura No. 001-001-000009621
<b>Superchola</b>	Básica	45,00	\$ 135,00	Factura No. 001-001-000009688
<b>Superchola</b>	Básica	135,00	\$ 405,00	Factura No. 001-001-000009689
<b>Superchola</b>	Básica	675,00	\$ 2.025,00	Factura No. 001-001-000009690
<b>Superchola</b>	Básica	540,00	\$ 1.620,00	Factura No. 001-001-000009703
<b>Superchola</b>	Básica	270,00	\$ 810,00	Factura No. 001-001-000009704
<b>Superchola</b>	Básica	990,00	\$ 2.970,00	Factura No. 001-001-000009753
<b>Superchola</b>	Básica	450,00	\$ 1.350,00	Factura No. 001-001-000009834
<b>Superchola</b>	Básica	225,00	\$ 675,00	Factura No. 001-001-000009843
<b>Superchola</b>	Básica	225,00	\$ 675,00	Factura No. 001-001-000009846
<b>Superchola</b>	Básica	225,00	\$ 675,00	Factura No. 001-001-000009866
<b>Superchola</b>	Básica	1170,00	\$ 3.510,00	Factura No. 001-001-000009950
<b>Superchola</b>	Básica	990,00	\$ 2.970,00	Factura No. 001-001-000009981
<b>Superchola</b>	Básica	180,00	\$ 540,00	Factura No. 001-001-000010301
<b>Superchola</b>	Básica	450,00	\$ 1.350,00	Factura No. 001-001-000010307
<b>Superchola</b>	Básica	675,00	\$ 2.025,00	Factura No. 001-001-000010308
<b>Superchola</b>	Básica	45,00	\$ 135,00	Factura No. 001-001-000010333
<b>Superchola</b>	Básica	180,00	\$ 540,00	Factura No. 001-001-000010335
<b>Superchola</b>	Básica	180,00	\$ 540,00	Factura No. 001-001-000010340
<b>Superchola</b>	Básica	855,00	\$ 2.565,00	Factura No. 001-001-000010355
<b>Superchola</b>	Básica	990,00	\$ 2.970,00	Factura No. 001-001-000010538
<b>TOTAL</b>		<b>18.180,00</b>	<b>\$ 54.540,00</b>	

En el año 2021 se realizó ventas por un total de USD \$54.540,00 por concepto de 18.180 kg de venta de semilla básica de papa (Tabla 9).

Por otra parte el invernadero automatizado también realizó ventas de material comercial y cuchí, cuyo precio difiere del precio de la semilla que es USD \$ 0,23 y USD \$0,15 por kilogramo respectivamente (Tabla 10).

**Tabla 10:** Reporte Ventas de kilogramos de tubérculo de material comercial y  
cuchi

VARIEDAD	CATEGORIA	CANTIDAD (kg)	MONTO FACTURADO	No. FACTURA
Superchola	Comercial	360,00	\$ 82,80	Factura No. 001-001-000009252
Superchola	Comercial	315,00	\$ 72,45	Factura No. 001-001-000009366
Superchola	Comercial	345,00	\$ 79,35	Factura No. 001-001-000009548
Superchola	Comercial	180,00	\$ 41,40	Factura No. 001-001-000009691
Superchola	Comercial	315,00	\$ 72,45	Factura No. 001-001-000009835
Superchola	Comercial	315,00	\$ 72,45	Factura No. 001-001-000010300
Superchola	Cuchi	585,00	\$ 87,75	Factura No. 001-001-000009252
Superchola	Cuchi	270,00	\$ 40,50	Factura No. 001-001-000009366
Superchola	Cuchi	225,00	\$ 33,75	Factura No. 001-001-000009548
Superchola	Cuchi	180,00	\$ 27,00	Factura No. 001-001-000009691
Superchola	Cuchi	225,00	\$ 33,75	Factura No. 001-001-000009843
Superchola	Cuchi	135,00	\$ 20,25	Factura No. 001-001-000010300
Libertad	Comercial	89,00	\$ 20,47	Factura No.001-001-00010501
<b>TOTAL</b>		<b>3.539,00</b>	<b>\$ 684,37</b>	

En el año 2021 se realizó ventas por un total de USD \$ 684,37 por concepto de venta de 3.539 kg de material comercial y cuchi (Tabla 10).

**Tabla 11:** Reporte ventas de esquejes año 2021

ÍTEM	VARIEDAD	CATEGORIA	CANTIDAD (U)	VALOR	No. FACTURA
ESQUEJE	INIAP-PUCA SHUNGO	BÁSICA	2240,00	\$ 224,00	Factura No. 001-001-000009138
ESQUEJE	INIAP-PUCA SHUNGO	BÁSICA	2240,00	\$ 224,00	Factura No. 001-001-000009274
ESQUEJE	INIAP-PUCA SHUNGO	BÁSICA	2240,00	\$ 224,00	Factura No. 001-001-000009400
ESQUEJE	INIAP-PUCA SHUNGO	BÁSICA	2240,00	\$ 224,00	Factura No. 001-001-000009510
ESQUEJE	INIAP-PUCA SHUNGO	BÁSICA	2240,00	\$ 224,00	Factura No. 001-001-000009617
ESQUEJE	INIAP-PUCA SHUNGO	BÁSICA	2240,00	\$ 224,00	Factura No. 001-001-000009765
ESQUEJE	INIAP-PUCA SHUNGO	BÁSICA	2240,00	\$ 224,00	Factura No. 001-001-000009883
ESQUEJE	INIAP-PUCA	BÁSICA	2240,00	\$ 224,00	Factura No. 001-001-000009987

ÍTEM	VARIEDAD	CATEGORIA	CANTIDAD (U)	VALOR	No. FACTURA
SHUNGO					
ESQUEJE	INIAP-YANA SHUNGO	BÁSICA	560,00	\$ 56,00	Factura No. 001-001-000009138
ESQUEJE	INIAP-YANA SHUNGO	BÁSICA	560,00	\$ 56,00	Factura No. 001-001-000009274
ESQUEJE	INIAP-YANA SHUNGO	BÁSICA	560,00	\$ 56,00	Factura No. 001-001-000009400
ESQUEJE	INIAP-YANA SHUNGO	BÁSICA	560,00	\$ 56,00	Factura No. 001-001-000009510
ESQUEJE	INIAP-YANA SHUNGO	BÁSICA	560,00	\$ 56,00	Factura No. 001-001-000009617
ESQUEJE	INIAP-YANA SHUNGO	BÁSICA	560,00	\$ 56,00	Factura No. 001-001-000009765
ESQUEJE	INIAP-YANA SHUNGO	BÁSICA	560,00	\$ 56,00	Factura No. 001-001-000009883
ESQUEJE	INIAP-YANA SHUNGO	BÁSICA	560,00	\$ 56,00	Factura No. 001-001-000009987
<b>TOTAL</b>			<b>22.400</b>	<b>\$ 2.240,00</b>	

En la Tabla 11 se muestra la venta de 22.400 esquejes realizados en el año 2021 cuyo monto asciende a USD \$ 2.240,00 por un valor de USD \$ 0,10 por esqueje.

Durante el año 2021 se ha realizado entrega de semilla básica al Departamento de Producción de la Estación Experimental Santa Catalina para multiplicación y obtención de semilla registrada. De igual forma se ha entregado semilla al proyecto KOPIA y al Núcleo de Transferencia como se puede visualizar en la Tabla 12.

**Tabla 12:** Tubérculo-Semilla categoría básica entregada al Dpto. Producción de Semillas, Núcleo de Transferencia de la EESC y KOPIA en el año 2021

ÍTEM	VARIEDAD	CATEGORIA	CANTIDAD (KG)	VALOR	OBSERVACIÓN
TUBÉRCULO	SUPERCHOLA	BÁSICA	450,00	\$ 1.350,00	KOPIA
TUBÉRCULO	SUPERCHOLA	BÁSICA	1.350,00	\$ 4.050,00	EESC-PROD
TUBÉRCULO	SUPERCHOLA	BÁSICA	450,00	\$ 1.350,00	NDT
TUBÉRCULO	SUPERCHOLA	BÁSICA	1.350,00	\$ 4.050,00	EESC-PROD
<b>TOTAL</b>			<b>3.600,00</b>	<b>\$ 10.800,00</b>	

Tal como se puede apreciar en la Tabla 12 se ha realizado la entrega de 3.600,00 kg de tubérculos de categorías básica, lo cual implicó un valor de \$10.800,00.

#### **9.5.4. Conclusiones**

1. El Invernadero Automatizado durante el año 2021 produjo un total de 124.502 esquejes básicos de papa de las variedades Superchola, Iniap-Puca Shungo, INIAP-Yana Shungo e INIAP-CIP-Libertad.
2. El Invernadero Automatizado produjo un total de 24.525 kg de semilla básica de papa de la variedad Superchola e INIAP-CIP-LIBERTAD.
3. El Invernadero Automatizado generó en ingresos un valor de \$ 57.464,37 correspondiente a la venta de tubérculos de categorías básica, comercial y cuchi. De forma adicional se entregó semilla para al departamento de producción, núcleo de transferencia y KOPIA por un valor de \$ 10.800,00.
4. Debido a la terminación del proyecto de inversión dedicado a la producción de semilla, para el año 2022 no se contará con tres trabajadores contratados bajo la modalidad de contrato ocasional por lo cual se prevé que la producción sea menor por la falta de mano de obra.
5. En el año 2021 no se contó con el presupuesto adecuado para la producción del Invernadero Automatizado, sin embargo se logró producir debido a que se contaba con fertilizantes comprados en el año 2019, y a la asignación de un presupuesto del proyecto de inversión que maneja el Dpto. de Producción y Servicios de la EESC; sin embargo es importante

tomar en cuenta que para la continuidad de la producción es necesario la asignación de un presupuesto mayor, tomando en consideración los ingresos que genera el Invernadero.

### **9.5.5. Recomendaciones**

1. Se recomienda que desde la Dirección de Estación en coordinación con la Dirección Administrativa Financiera se gestione los recursos necesarios para el funcionamiento óptimo del Invernadero Automatizado incluyendo mano de obra, tomando en consideración la problemática actual de semilla debido a la presencia de PMP que aún se mantiene en el país y la necesidad de dotar de semilla de categorías iniciales de excelente calidad para la reactivación económica del país.

#### **Elaborado por:**

MSc. Verónica Andrade E.  
**Responsable Invernadero Automatizado**