



INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

FECHA DE PRESENTACIÓN	Enero 2009
ESTACIÓN EXPERIMENTAL	Santa Catalina
DEPARTAMENTO/PROGRAMA	Departamento de Nutrición y Calidad / Programa Nacional de Fruticultura
PROYECTO	Título: Desarrollo de tecnologías innovadoras para el manejo integrado del cultivo de naranjilla (<i>Solanum quitoense</i> Lam.) con el fin de mejorar la productividad, calidad del fruto, conservar el ambiente y la salud humana de la población del Ecuador.
RESULTADO	R 1: Se caracteriza morfoagronómica y fisicoquímica la colección de naranjilla.
PROYECTO	Título: Selección de los materiales mejorados en campo, que presente las mejores condiciones comerciales.
RESULTADOS	R 3: Se obtiene dos materiales comerciales para jugo y dos materiales comerciales para pulpa. R 4: Se dispone de un estudio sobre los índices de madurez y almacenamiento para el material seleccionado de naranjilla.
ACTIVIDAD	Determinación de las características fisicoquímicas y estudio de los índices de calidad en el comportamiento postcosecha de los materiales seleccionados en clones élite provenientes de cruzamientos de naranjilla.
UBICACIÓN	Provincia: Pichincha, Cantones: Mejía y Quito Parroquias: Cutuglagua y Tumbaco. Provincia: Pastaza. Cantón: Puyo.
AUTOR	Srta. Priscila López
COAUTORES	Ing. Beatriz Brito, Dr. Wilson Vásquez
COLABORADORES	Universidad Técnica del Norte, Facultad Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales F.I.C.A.Y.A.
FECHA DE INICIACIÓN	Enero 2009
FECHA DE TERMINACIÓN	Diciembre 2009
PRESUPUESTO	USD 11.233,95
FUENTE DE FINANCIAMIENTO	Fondos Fiscales INIAP. Proyecto Naranjilla 21.00.035.001: 100 % .

1. ANTECEDENTES

La naranjilla (*Solanum quitoense*), es una fruta, de exquisito sabor y aroma, originaria de la región interandina, específicamente del sur de Colombia, Ecuador y Perú; se ha cultivado en la zona oriental del país llegando a ser uno de los productos de mayor importancia económica del Oriente ecuatoriano, con potencial para desarrollarse en las estribaciones de la Sierra. (MAG, 2001).

En Ecuador, el desarrollo alcanzado por el cultivo de naranjilla “común” o de “jugo” en décadas anteriores fue la base de la economía de muchos pueblos del oriente ecuatoriano, pero a partir de los años setenta, se produce un colapso en la producción y productividad, siendo las principales causas, el ataque de plagas (Revelo y Sandoval, 2003)

El desarrollo de híbridos interespecíficos como Puyo y Palora han permitido la continuidad del cultivo, aunque se ha desmejorado la calidad de la fruta. Así el híbrido Puyo (*Solanum sessiliflorum* x *Solanum quitoense*) tiene frutos pequeños, pero con aplicaciones del herbicida 2.4D durante la floración e inicio de cuajado el fruto adquiere tamaños mayores, pero con efectos residuales perjudiciales para la salud (Guitarra, 2007). El híbrido Palora presenta frutos grandes de color rojizo ladrillo cuando madura, pulpa amarillenta y semillas infértiles; se usan estacas para su reproducción. Resiste el manipuleo y el transporte por el grosor de su corteza, pero la fruta es de menor calidad que la naranjilla verdadera (Andrade, 2005; Revelo y Sandoval, 2003).

Actualmente el híbrido Puyo es cultivado en el 60% de la superficie de naranjilla en la amazonía y es el de mayor distribución y consumo, mientras que el híbrido Palora representa el 35 % del área (ECORAE, 2001; Fiallos, 2000). Trabajos recientes realizados por Ochoa y Gallardo (2005) y observaciones en ensayos y huertos en el noroccidente de Pichincha (INIAP, 2005; INIAP, 2006), demuestran la pérdida de resistencia del híbrido Puyo a *Fusarium oxysporum* y la presencia de altas poblaciones de nemátodos en el sistema radicular, además, según Ochoa (Comunicación personal, 2008), incluso el híbrido Palora, hasta hace poco resistente, presenta problemas de marchitez vascular, por lo que es necesario el reemplazo de los cultivares actuales.

El Programa de Fruticultura ha evaluado, en el noroccidente de Pichincha, progenies de cruzamientos interespecíficos de la naranjilla de jugo (*Solanum quitoense*) con *Solanum vestissimum* y *Solanum hyporhodium*, que muestran resistencia a *Fusarium*, tolerancia a nemátodos y bajo las condiciones ambientales de la zona, baja incidencia de lancha, a más de calidad de fruta, por lo que se tienen varias progenies seleccionadas que pueden reemplazar a los cultivares comerciales actuales (Gómez, 2008; Perachimba, León y Viteri 2005).

De las primeras progenies seleccionadas por el PROFRUT, Proaño (2008) realizó la evaluación físico-química y sensorial de seis materiales provenientes del noroccidente de Pichincha, destacándose los genotipos GT-9 (*Solanum quitoense* x *Solanum vestissimum*) y GT-10 (*Solanum quitoense* var. *Dulce* x *Solanum vestissimum*) que presentaron características similares a la naranjilla de jugo e incluso la superaron en el contenido de vitamina C con valores entre 71.61 y 84.13 mg/100g de fruta fresca, superando incluso a los cítricos que contienen entre 30 a 50 mg/100g de fruta fresca. Otra característica importante fue el tiempo de almacenamiento al ambiente (20 °C y 60 % de HR) con 21 días, frente al híbrido Puyo que se almacenó por 24 días.

Cabe señalar que la calidad y el valor nutritivo de los frutos están influenciados por cambios físicos y químicos que ocurren durante su maduración, conservación y posterior elaboración. El estado de madurez a la cosecha, es uno de los principales factores que determinan su calidad, de él dependen el tamaño, la forma, la apariencia, el sabor y el aroma. El nivel de madurez también incide sobre la susceptibilidad del fruto a la deshidratación, las pudriciones y su aptitud para el transporte y almacenamiento (Yahía, E. 1992).

Dentro del estudio a realizarse se considera en el manejo poscosecha que las frutas después de ser recolectadas sufren numerosos cambios fisicoquímicos, que determinan su calidad al ser adquiridas por el consumidor. Los resultados obtenidos en las investigaciones del Programa de Fruticultura, permitieron seleccionar 14 materiales promisorios cultivados en la provincia de Pastaza, considerando las características agronómicas de la planta y calidad del fruto, de los cuales no se dispone la información sobre las características fisicoquímicas y el comportamiento de los índices de calidad en el manejo poscosecha de dichos cruzamientos.

2. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación es el complemento a una serie de estudios agronómicos realizados por el Programa de Fruticultura encaminados al mejoramiento de la productividad y calidad de la fruta en función de la demanda. Resultado de estas investigaciones se tienen seleccionados catorce materiales promisorios evaluándose en el Triunfo, Provincia de Pastaza.

El estudio permitirá evaluar las características de los catorce clones seleccionados en campo, con el fin de incorporar estas variables en el proceso de selección de nuevos clones, considerando a todos los eslabones de la cadena productiva.

Dada la alta perecibilidad de la naranjilla, es importante establecer el punto óptimo de corte debido a que el estado de madurez a la cosecha es uno de los principales factores que determinan la calidad de la fruta y su valor nutritivo. El estado de madurez también incide en la deshidratación, las pudriciones, transporte y almacenamiento; afectando la vida del producto y con ello los ingresos de los productores.

Para la presente investigación se utilizará la fruta cosechada de los lotes de investigación que mantiene el Programa de Fruticultura en la provincia de Pastaza. Se seleccionará los clones de naranjilla, que presenten las mejores características físicas, químicas y sensoriales, en los cuales se estudiará la conservación, estableciendo el punto adecuado de cosecha y el tiempo de vida útil, teniendo como testigo a la variedad de jugo (*Solanum quitoense* Lam).

3. OBJETIVOS

3.1. GENERAL

Determinar los índices de calidad en el comportamiento postcosecha de clones élite de naranjilla de la provincia de Pastaza.

3.2. ESPECÍFICOS

- Realizar el análisis físico-químico y sensorial de 14 clones élite de naranjilla, proveniente del Programa de Fruticultura del INIAP, y seleccionar los materiales que reúnan las mejores características de calidad.
- Determinar el estado óptimo de cosecha para mantener la calidad de los clones élite seleccionados, en base al comportamiento durante el almacenamiento al ambiente y en frigo conservación.
- Caracterizar química y nutricionalmente los mejores materiales y establecer una tabla de color descriptiva para cada clon seleccionado.

4. HIPÓTESIS:

Ho: No existen diferencias significativas en la calidad poscosecha entre los clones seleccionados de naranjilla.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. MATERIALES

5.1.1. Materia Prima

Representan los frutos de los clones élite de naranjilla

5.1.2. Equipos

- Balanzas
- pH Metro
- Refractómetro
- Refrigeradora y congeladora
- Cuarto de Conservación
- Penetrómetro manual
- Medidor de temperatura y humedad
- Consistómetro
- Medidor de color
- Licuadora
- Nonio o calibrador digital
- Cronómetros
- Termómetros

5.1.3. Materiales

- Vasos de precipitación
- Balones
- Probetas
- Bureta
- Cajas petri
- Gavetas, bandejas

5.2. METODOLOGÍA

Para cumplir con los objetivos establecidos, la investigación se realizará en dos fases:

Fase I: Realizar los análisis físico-químicos y sensoriales de 14 clones élite de naranjilla, provenientes del Programa de Fruticultura del INIAP, y seleccionar los materiales que reúnan las mejores características de calidad.

Fase II: Analizar el comportamiento poscosecha en dos estados de madurez de cuatro clones seleccionados.

5.2.1. Características del sitio experimental

Campo

Puyo

a) Ubicación Geográfica¹:

Provincia: Pastaza
Cantón: Puyo
Parroquia: El Triunfo
Sitio: Propiedad Eraldo Mena
Altitud: 1057 m.
Latitud: 1° 26' 12" S
Longitud: 77° 48' 24" W

b) Características Agro-climáticas¹:

Precipitación promedio anual: 4500 mm.
Temperatura promedio anual: 20 °C.
Humedad relativa: 90%

Laboratorio:

Ubicación:²

	Sitio 1	Sitio 2
Provincia	Pichincha	Pichincha
Cantón	Quito	Quito
Parroquia	Tumbaco	Cutuglagua
Sitio	Granja Experimental Tumbaco	Estación Experimental Santa Catalina
Altitud	2.348 m.	3.050 m.
Latitud Sur	00° 13' 00"	00° 22' 00"
Longitud oeste	78° 24' 00"	78° 33' 00"

5.2.2. FASE I: Realizar a la madurez comestible el análisis físico-químico y sensorial de 14 clones élite de naranjilla, provenientes del Programa de Fitomejoramiento del INIAP, y seleccionar los materiales que reúnan las mejores características de calidad.

^{1,2} INAMHI. 2005. Boletín meteorológico. Quito

a. **Factores de estudio:** 14 Clones de naranjilla y 1 testigo.

b. Tratamientos

Código	CRUZAMIENTOS DE NARANJILLA
GTP - 7	(<i>S. quitoense</i> var. Peluda) x <i>S. hyporhodium</i> x <i>S. quitoense</i> var. Dulce
GTP - 17	<i>S. quitoense</i> var. Dulce x <i>S. vestissimum</i>
GTP - 18	<i>S. quitoense</i> var. Dulce x <i>S. vestissimum</i> (Estaca)
GTP - 22	4n Puyo x 4n Palora DC
GTP - 24	Desconocido PGV 24
GTP - 30	<i>S. quitoense</i> var. Peluda x <i>S. quitoense</i> var. Dulce x <i>S. vestissimum</i>
GTP - 36	<i>S. quitoense</i> var. Baeza x <i>S. quitoense</i> x <i>S. vestissimum</i>
GTP - 39	<i>S. quitoense</i> x <i>S. vestissimum</i> (semilla) F1
GTP - 41	<i>S. quitoense</i> x <i>S. hyporhodium</i>
GTP - 42	<i>S. quitoense</i> var. Dulce x <i>S. vestissimum</i>
GTP - 42	<i>S. quitoense</i> var. Dulce x <i>S. vestissimum</i>
GTP - 43	<i>S. quitoense</i> x <i>S. vestissimum</i>
GTP - 43	<i>S. quitoense</i> x <i>S. vestissimum</i>
GTP - 45	4n Palora x 4n Puyo ADN
TESTIGO	<i>Solanum quitoense</i> Lam

c. Procedimiento

1. Diseño experimental

- a. Tipo de diseño
Se utilizará un Diseño Completamente al Azar (DCA) con tres observaciones.
- b. Número de repeticiones: tres
- c. Unidad Experimental: estará constituido por 20 frutos de cada clon

2. Análisis Estadístico

- a. Esquema del análisis de varianza de los clones de naranjilla.

Fuentes de Variación	Grados de libertad
Total	44
Tratamientos	14
Error	30

- b. Análisis funcional: Para la naranjilla se realizará la Prueba de significación de Tukey al 5% y se determinará el Coeficiente de Variación (%).

3. Variables y métodos de evaluación

Determinaciones Físicas: Fruta entera

- **Firmeza de la pulpa:** Se medirá en kgf la fuerza de penetración en la fruta utilizando un penetrómetro manual.
- **Peso:** En una balanza semi-analítica se tomará el peso en gramos, de la fruta entera fresca.
- **Dimensión:** Se medirá en centímetros usando un calibrador para medir el diámetro axial y ecuatorial (longitud y diámetro), obteniéndose la relación L/D.

- **Rendimientos:** Se pesará en gramos la fruta entera, luego la pulpa, la cáscara y la semilla por separado, y así se podrá establecer las diferentes relaciones.

Determinaciones Físico – Químicas: Pulpa de la fruta

- **pH:** Se medirá directamente en la pulpa de la fruta licuada, utilizando un medidor de pH. (A.O.A.C., 1998).
- **Acidez titulable:** Se determinará en un peso de muestra llevada a un volumen conocido, se titulará con una solución de Hidróxido de Sodio estandarizada hasta un pH 8,2 correspondiente al indicador fenolftaleína. (A.O.A.C., 1998).
- **Sólidos solubles:** Se medirá como ° Brix utilizando un refractómetro manual. (A.O.A.C., 1998).
- **Color:** Se utilizará un equipo marca ColorTec-PCMTM. El color se reportará en L (luminosidad), a (rojo+, verde -) y b (amarillo+, azul -). La escala de parámetros a y b se usará para calcular en ángulo Hue (H) y la Cromaticidad (C). (Alvarado, 2001) (Manual ColorTec PCM/PSMTM).
- **Consistencia:** Se utilizará un consistómetro Bostwick.
- **Pardeamiento de la Pulpa:** Con el medidor de color se tomarán los parámetros (L, a, b) para calcular el índice de oscurecimiento de la pulpa cada 10 minutos durante una hora.
- **Vitamina C:** Se cuantificará por reflectometría.

Determinaciones sensoriales: Jugo de naranjilla

- **Sabor:** El sabor, es la denominación de un fruto dado principalmente por su contenido de azúcares (dulzor), ácidos (acidez)
- **Aroma:** Serie de fitoquímicos percibidos por el sentido del olfato
- **Dulzor:** Es el contenido de azúcares presentes.

2. Métodos específicos de manejo del experimento

Para el desarrollo de esta actividad, se utilizarán 14 clones de naranjilla.

Se seleccionará los clones que presenten las mejores características de calidad, se efectuará la selección a través de una fórmula matemática. La caracterización completa incluye determinaciones físicas en la fruta entera, físico-químicas en la pulpa de la fruta. Utilizándose las frutas en su estado de madurez comestible. Los análisis se realizarán en los Laboratorios del Departamento de Nutrición y Calidad de la Estación Experimental Santa Catalina y en la Granja Experimental Tumbaco del INIAP

a. Ecotipos y procedencia

Para el presente estudio se utilizará 14 ecotipos de naranjilla, en su estado de madurez comestible, cosechadas en las zonas productoras de las Provincias de Pichincha y Pastaza.

b. Lugar y pruebas del ensayo

En los ecotipos de naranjilla, se realizarán la caracterización física, química y sensorial. Se realizará en los laboratorios del Departamento de Nutrición y Calidad.

Se procederá a realizar los siguientes análisis que se describen a continuación:

Determinaciones Físicas: Fruta entera

- Firmeza (kg-f)
- Peso (g)
- Dimensión: longitud y diámetro (cm)
- Rendimientos de fruta a: pulpa, semilla, cáscara (%)

Determinaciones Físicas y Químicas: Pulpa de la fruta

- pH
- Acidez titulable (% Ácido cítrico)
- Sólidos solubles (° Brix)
- Color interno (H)
- Pardeamiento
- Vitamina C
- Consistencia

Determinaciones Sensoriales: Jugo de Fruta

- Sabor
- Aroma
- Dulzor

c. Duración del ensayo

La investigación comenzará en el mes de Enero del 2009 y finalizará con el último análisis.

5.2.3. FASE II: Análisis de comportamiento poscosecha de 4 clones seleccionados y el testigo.

Este estudio comprende dos investigaciones:

1. En ambiente natural
2. En ambiente controlado

1. Ambiente natural:

a. Factores en estudio

1. Ecotipos en estudio: 5

Ecotipos	Codificación
Por Seleccionar	N1
Por Seleccionar	N2
Por Seleccionar	N3
Por Seleccionar	N4
TESTIGO (<i>Solanum quitoense</i> Lam.)	N5

2. Períodos de almacenamiento: 7

Días	Código
0	A1
5	A2
10	A3
15	A4
20	A5
25	A6
30	A7

3. Estados de Madurez: 2

Estado de madurez	Código
50% viraje de color amarillo a verde	E1
75% viraje de color amarillo a verde	E2

b. Tratamientos.

Los tratamientos constituyen la combinación de los factores en estudio, serán: $5 \times 7 \times 2 = 70$ tratamientos. (**Anexo 1.** Descripción de los tratamientos.)

c. Procedimiento

1. Diseño Experimental

- Tipo de diseño: Diseño bloques completamente al azar (BCA) en arreglo factorial: $5 \times 7 \times 2$ (5 ecotipos, 7 períodos de conservación, 2 estados de madurez)
- Número de repeticiones: 3
- Unidad experimental: Estará constituida por 3 frutos de naranjilla de cada ecotipo

2. Análisis estadístico

- Esquema del análisis de varianza para conservación al ambiente.

FUENTES DE VARIACION	G.L.
Total	209
Repeticiones	2
Materiales (N)	(4)
Estados de Madurez	(1)
Días de almacenamiento (Aa)	(6)
N x Aa x Em	24
Error Experimental	172

- Análisis funcional: Prueba de significación de Tukey al 5 %, para tratamientos y formas de conservación y se calculará el Coeficiente de Variación (%).

2. Ambiente controlado (8°C, 90% H.R.):

a. Factores en estudio

- Ecotipos en estudio: 4 y un testigo

Ecotipos	Codificación
Por Definir	N1
Por Definir	N2
Por Definir	N3
Por Definir	N4
TESTIGO (<i>Solanum quitoense</i> Lam.)	N5

2. Períodos de almacenamiento: 7

Días	Código
0	F1
10	F2
20	F3
30	F4
35	F5
40	F6
45	F7

3. Estados de Madurez: 2

Estado de madurez	Código
50% viraje de color amarillo a verde	E1
75% viraje de color amarillo a verde	E2

b. Tratamientos.

Los tratamientos constituyen la combinación de los factores en estudio, serán: $5 \times 7 \times 2 = 70$ tratamientos (Anexo 2. Descripción de los tratamientos).

c. Procedimiento

1. Diseño Experimental

- Tipo de diseño: Diseño Completamente al Azar (DCA) en arreglo factorial: $5 \times 7 \times 2$ (5 ecotipos, 7 periodos de conservación, 2 estados de madurez)
- Número de repeticiones: 3
- Unidad experimental: Estará constituida por 3 frutos de naranjilla de cada ecotipo

2. Análisis estadístico

- Esquema del análisis de varianza para frigoconservación

FUENTES DE VARIACIÓN	G.L.
Total	209
Materiales (N)	(4)
Estados de Madurez	(1)
Días de almacenamiento (Aa)	(6)
$N \times Aa \times Em$	24
Error Experimental	174

- Análisis funcional: Prueba de significación de Tukey al 5 %, para tratamientos y formas de conservación, y se calculará el Coeficiente de Variación (%).

3. Variables y métodos de evaluación

Para determinar la madurez y calidad de la fruta, se realizarán evaluaciones a la cosecha y al término de cada período de almacenamiento. Se tomarán datos tanto en campo como en laboratorio.

A la cosecha y después de cada período de almacenamiento, al ambiente y en frigoconservación, se tomará los siguientes datos:

- **Pérdida de peso:** En una balanza semi-analítica se tomará el peso fresco en gramos, para cada uno de las repeticiones y se calculará la pérdida de peso en relación al peso inicial de la fruta.
- **Descripción visual de daños:** deshidratación, pudrición, físicos, mediante la siguiente escala³:

Descripción	Puntuación
Sano	0
Leve	1
Moderado	2
Severo	3

- **Color externo e interno:** Será medido en un equipo ColorTec-PCMTM. El color se reportará en L (luminosidad), a (rojo+, verde -) y b (amarillo+, azul -). La escala de parámetros a y b se usará para calcular en ángulo Hue (H), y la Cromaticidad (C). (Alvarado, 2001), (Aguilera 2001)(Manual ColorTec PCM/PSMTM).
- **Firmeza de la pulpa:** este índice se determinará mediante un penetrómetro manual y los resultados se expresarán en kg-f. Las mediciones se realizarán en cada unidad experimental, removiendo previamente la piel del fruto durante todo el periodo de almacenamiento.
- **pH:** Se medirá directamente en la pulpa de la fruta licuada, utilizando un medidor de pH.
- **Sólidos solubles:** Con la pulpa que se extraiga de cada unidad experimental, se determinarán los sólidos solubles. Las mediciones se realizarán con un refractómetro y el resultado será expresado en grados Brix.
- **Acidez titulable:** La acidez se determinará mediante un volumen conocido de jugo de fruta, partiendo de un peso, se titulará con NaOH 0.1 N estandarizado, hasta un pH 8,2, utilizando un potenciómetro, y los resultados se expresarán en porcentaje de ácido cítrico.
- **Relación de madurez:** Se obtendrá un valor adimensional, dividiendo los sólidos solubles en grados Brix sobre el valor de la acidez titulable.
- **Pardeamiento de la pulpa:** con el medidor de color se tomarán los parámetros (L, a, b) para calcular el índice de oscurecimiento de la pulpa cada 15 minutos durante dos horas.
- **Vitamina C:** se cuantificará por reflectometría

³ Escala Propuesta por: B Brito, J. Ochoa 1997

4. Métodos Específicos de Manejo del Experimento.

a. Índices de Madurez

Con el fin de obtener un estado apropiado para su comercialización, cada ecotipo estará relacionando los siguientes índices de cosecha: Viraje con un 50% y 75% del color de la cáscara de amarillo a verde.

b. Ecotipos y procedencia

La presente investigación se llevará a cabo en la granja experimental Tumbaco; utilizando cuatro ecotipos seleccionados de naranjilla.

c. Lugar del ensayo

El almacenamiento se realizará en las instalaciones que posee la Granja Experimental Tumbaco, y los análisis físico-químicos serán realizados en la granja y en los laboratorios del Departamento de Nutrición y Calidad.

d. Duración del ensayo

La investigación comenzará en el mes de Enero del 2009, con la cosecha de los frutos de los ecotipos en estudio y finalizará con el último análisis después del almacenamiento.

e. Condiciones de almacenamiento

Una vez que los ecotipos de Naranjilla se cosechen, a dos estados de madurez, se almacenará en gavetas plásticas con 9 frutos (3 frutos x 3 repeticiones). Previo a un lavado con un microbicida natural, para evitar el ataque de enfermedades poscosecha.

El almacenamiento al ambiente, será a temperatura propias de la granja y serán monitoreadas con un hidrotérmetro digital. Se considerará siete períodos de almacenamiento los cuales fluctuarán de 0 a 30 días.

El almacenamiento en frío, será en una cámara de frigoconservación a las siguientes condiciones: temperatura de $8^{\circ}\text{C} \pm 2$ y 80% de humedad relativa. Se considerará siete períodos de almacenamiento los cuales fluctuarán de 0 a 40 días.

Después de cada período de almacenamiento se realizarán las evaluaciones de la calidad física y química.

5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	Semanas 2008-2009												
	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1. Revisión bibliográfica, elaboración del anteproyecto.	■												
2. Aprobación del anteproyecto en el INIAP y la UTN.		■											
3. Fase 1. Selección de los Ecotipos Mejorados			■	■	■	■							
4. Fase 2.1 Cosecha y conservación						■	■	■	■				
5. Fase 2.2. Control Físico-Químico en Ambiente y Frío					■	■	■	■					
6. Interpretación de resultados y análisis estadístico.									■	■			
7. Discusión de resultados.											■		
8. Elaboración y revisión de tesis.												■	■

6. PRESUPUESTO

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO US	P. TOTAL US \$
MANO DE OBRA PROYECTO				
Becario	mes	12	280,50	3.366,00
INSUMOS Y MATERIALES				
REACTIVOS Y MATERIALES PROYECTO				
Mantenimiento de las huertas	unidad	2	1.000,00	2.000,00
Tirillas para vitamina C	caja	1	50,00	50,00
Material de aseo	unidad	10	10,00	100,00
Plástico: baldes, gavetas, tanques	unidad	10	10,00	100,00
Reactivos varios	unidad	10	50,00	500,00
EQUIPOS PROYECTO				
Refractómetro	unidad	1	150,00	150,00
Penetrómetro	unidad	1	400,00	400,00
Hidrotermógrafo Digital	unidad	1	400,00	400,00
Licuada	unidad	1	80,00	80,00
Consistómetro	unidad	1	750,00	750,00
MOVILIZACIÓN PROYECTO				
Viáticos y Subsistencias	USD \$	15	135,00	2.025,00
Combustible	galones	250	1,80	450,00
MATERIAL DE OFICINA PROYECTO				
Copias, empastado tesis	unidad	8	25,00	200,00
CD Rw	unidad	6	1,00	6,00
Papel bond	resmas	4	3,00	12,00
Cartucho de impresora	unidad	2	55,00	110,00
SUBTOTAL				10.699,00
IMPREVISTOS (5%)				534,95
TOTAL				11.233,95
FUENTES DE FINANCIAMIENTO				
Organización			Porcentaje aporte (%)	
Fondos Fiscales Proyecto Naranjilla			100	11.233,95
		TOTAL \$	100	11.233,95

7. BIBLIOGRAFÍA

- ~ ANDRADE, R. 2005. Caracterización de las condiciones agro-socio-económicas de las familias productoras de naranjilla (*Solanum quitoense*) en la región amazónica del Ecuador, 2004.
- ~ ALVARADO, J; AGUILERA, J. 2001. Métodos para medir propiedades físicas e industriales de alimentos. España. Editorial. Acribia, S.A. pp.157. 329
- ~ A.O.A.C. (Association of Official Analytical Chemist). 1998. Peer Verified Methods. Manual on policies and procedures. Arlington. U.S.A. Adaptado en los Laboratorios del DNyC de la EESC-INIAP.
- ~ BRITO, B.; OCHOA, J. 1997. Escala propuesta para la actividad de Evaluación de Índices de Madurez para Conservación de Durazno (*Prunus persica* L.)
- ~ ECORAE, INIAP, GTZ. 2001. Compendio de recomendaciones tecnológicas para los principales cultivos de la Amazonía Ecuatoriana. Quito. pp 53-61.
- ~ FIALLOS, J. 2000. Naranjilla INIAP-Palora. Híbrido interéspecifico de alto rendimiento. Quito. INIAP. p. 5-7.
- ~ GUITARRA, D. 2008. Evaluación de reguladores de crecimiento que influyen en el tamaño del fruto de la naranjilla (*Solanum quitoense* var Híbrido Puyo). San Miguel de los Bancos, Pichincha.
- ~ INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología). Ec. 2005. Boletín meteorológico. Quito.
- ~ LUCIO, C. ESPÍN, M. 1997. Niveles residuales de plaguicidas en frutas Andinas Tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*) y naranjilla (*Solanum quitoense*). Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. PROCINDINO. Quito. s.p.
- ~ Manual. ColorTec PCM/PSM™. 2002. Basic Instrument User Manual. U.S. p. 68.
- ~ MAG. 2001. Estimación de volúmenes de producción (TM) período 1996 al 2001. Dirección de Información Agropecuaria, Evaluación de Impacto Agroclimático. Quito.
- ~ PERACHIMBA, G. LEON, J. VITERI, P. 2005. Caracterización agromorfológica, pomológica y comportamiento post-cosecha de 18 ecotipos de naranjilla (*Solanum quitoense* Lam). Tumbaco Pichincha.
- ~ PROAÑO, M. 2008. Evaluación de la calidad postcosecha de seis ecotipos de naranjilla (*Solanum quitoense* Lam) procedentes del noroccidente de Pichincha. Quito-Ecuador. p. 70-71.
- ~ REVELO, J; SANDOVAL, P. 2003. Factores que afectan la producción y productividad de la naranjilla (*Solanum quitoense* Lam) en la región amazónica del Ecuador. Quito-Ecuador. p. 108.

- ~ YAHÍA, e HIGUERA, I. 1992. Fisiología y tecnología postcosecha de productos hortícolas. México: Limusa. ISBN 968-18-4147.6

8. ANEXOS

Anexo 1. Descripción de los tratamientos al Ambiente Natural

Código	Descripción
N1A1E1	Clon1 primer almacenamiento, madurez 1
N1A2E1	Clon1 segundo almacenamiento, madurez 1
N1A3E1	Clon1 tercer almacenamiento, madurez 1
N1A4E1	Clon1 cuarto almacenamiento, madurez 1
N1A5E1	Clon1 quinto almacenamiento, madurez1
N1A6E1	Clon1 sexto almacenamiento, madurez 1
N1A7E1	Clon1 séptimo almacenamiento, madurez 1
N1A1E2	Clon1 primer almacenamiento, madurez 2
N1A2E2	Clon1 segundo almacenamiento, madurez 2
N1A3E2	Clon1 tercer almacenamiento, madurez 2
N1A4E2	Clon1 cuarto almacenamiento, madurez 2
N1A5E2	Clon1 quinto almacenamiento, madurez 2
N1A6E2	Clon1 sexto almacenamiento, madurez 2
N1A7E2	Clon1 séptimo almacenamiento, madurez 2
N2A1E1	Clon2 primer almacenamiento, madurez 1
N2A2E1	Clon2 segundo almacenamiento, madurez 1
N2A3E1	Clon2 tercer almacenamiento, madurez 1
N2A4E1	Clon2 cuarto almacenamiento, madurez 1
N2A5E1	Clon2 quinto almacenamiento, madurez1
N2A6E1	Clon2 sexto almacenamiento, madurez 1
N2A7E1	Clon2 séptimo almacenamiento, madurez 1
N2A1E2	Clon2 primer almacenamiento, madurez 2
N2A2E2	Clon2 segundo almacenamiento, madurez 2
N2A3E2	Clon2 tercer almacenamiento, madurez 2
N2A4E2	Clon2 cuarto almacenamiento, madurez 2
N2A5E2	Clon2 quinto almacenamiento, madurez 2
N2A6E2	Clon2 sexto almacenamiento, madurez 2
N2A7E2	Clon2 séptimo almacenamiento, madurez 2
N3A1E1	Clon3 primer almacenamiento, madurez 1
N3A2E1	Clon3 segundo almacenamiento, madurez 1
N3A3E1	Clon3 tercer almacenamiento, madurez 1
N3A4E1	Clon3 cuarto almacenamiento, madurez 1
N3A5E1	Clon3 quinto almacenamiento, madurez1
N3A6E1	Clon3 sexto almacenamiento, madurez 1
N3A7E1	Clon3 séptimo almacenamiento, madurez 1
N3A1E2	Clon3 primer almacenamiento, madurez 2
N3A2E2	Clon3 segundo almacenamiento, madurez 2
N3A3E2	Clon3 tercer almacenamiento, madurez 2
N3A4E2	Clon3 cuarto almacenamiento, madurez 2
N3A5E2	Clon3 quinto almacenamiento, madurez 2
N3A6E2	Clon3 sexto almacenamiento, madurez 2
N3A7E2	Clon3 séptimo almacenamiento, madurez 2
N4A1E1	Clon4 primer almacenamiento, madurez 1
N4A2E1	Clon4 segundo almacenamiento, madurez 1
N4A3E1	Clon4 tercer almacenamiento, madurez 1
N4A4E1	Clon4 cuarto almacenamiento, madurez 1
N4A5E1	Clon4 quinto almacenamiento, madurez1
N4A6E1	Clon4 sexto almacenamiento, madurez 1
N4A7E1	Clon4 séptimo almacenamiento, madurez 1

N4A1E2	Clon4 primer almacenamiento, madurez 2
N4A2E2	Clon4 segundo almacenamiento, madurez 2
N4A3E2	Clon4 tercer almacenamiento, madurez 2
N4A4E2	Clon4 cuarto almacenamiento, madurez 2
N4A5E2	Clon4 quinto almacenamiento, madurez 2
N4A6E2	Clon4 sexto almacenamiento, madurez 2
N4A7E2	Clon4 séptimo almacenamiento, madurez 2
N5A1E1	Clon5 primer almacenamiento, madurez 1
N5A2E1	Clon5 segundo almacenamiento, madurez 1
N5A3E1	Clon5 tercer almacenamiento, madurez 1
N5A4E1	Clon5 cuarto almacenamiento, madurez 1
N5A5E1	Clon5 quinto almacenamiento, madurez 1
N5A6E1	Clon5 sexto almacenamiento, madurez 1
N5A7E1	Clon5 séptimo almacenamiento, madurez 1
N5A1E2	Clon5 primer almacenamiento, madurez 2
N5A2E2	Clon5 segundo almacenamiento, madurez 2
N5A3E2	Clon5 tercer almacenamiento, madurez 2
N5A4E2	Clon5 cuarto almacenamiento, madurez 2
N5A5E2	Clon5 quinto almacenamiento, madurez 2
N5A6E2	Clon5 sexto almacenamiento, madurez 2
N5A7E2	Clon5 séptimo almacenamiento, madurez 2

Anexo 2. Descripción de los tratamientos al Ambiente Controlado.

Frigoconservación	Descripción
N1F1E1	Clon1 primer almacenamiento, madurez 1
N1F2E1	Clon1 segundo almacenamiento, madurez 1
N1F3E1	Clon1 tercer almacenamiento, madurez 1
N1F4E1	Clon1 cuarto almacenamiento, madurez 1
N1F5E1	Clon1 quinto almacenamiento, madurez 1
N1F6E1	Clon1 sexto almacenamiento, madurez 1
N1F7E1	Clon1 séptimo almacenamiento, madurez 1
N1F1E2	Clon1 primer almacenamiento, madurez 2
N1F2E2	Clon1 segundo almacenamiento, madurez 2
N1F3E2	Clon1 tercer almacenamiento, madurez 2
N1F4E2	Clon1 cuarto almacenamiento, madurez 2
N1F5E2	Clon1 quinto almacenamiento, madurez 2
N1F6E2	Clon1 sexto almacenamiento, madurez 2
N1F7E2	Clon1 séptimo almacenamiento, madurez 2
N2F1E1	Clon2 primer almacenamiento, madurez 1
N2F2E1	Clon2 segundo almacenamiento, madurez 1
N2F3E1	Clon2 tercer almacenamiento, madurez 1
N2F4E1	Clon2 cuarto almacenamiento, madurez 1
N2F5E1	Clon2 quinto almacenamiento, madurez 1
N2F6E1	Clon2 sexto almacenamiento, madurez 1
N2F7E1	Clon2 séptimo almacenamiento, madurez 1
N2F1E2	Clon2 primer almacenamiento, madurez 2
N2F2E2	Clon2 segundo almacenamiento, madurez 2
N2F3E2	Clon2 tercer almacenamiento, madurez 2
N2F4E2	Clon2 cuarto almacenamiento, madurez 2
N2F5E2	Clon2 quinto almacenamiento, madurez 2
N2F6E2	Clon2 sexto almacenamiento, madurez 2
N2F7E2	Clon2 séptimo almacenamiento, madurez 2
N3F1E1	Clon3 primer almacenamiento, madurez 1
N3F2E1	Clon3 segundo almacenamiento, madurez 1
N3F3E1	Clon3 tercer almacenamiento, madurez 1
N3F4E1	Clon3 cuarto almacenamiento, madurez 1

N3F5E1	Clon3 quinto almacenamiento, madurez 1
N3F6E1	Clon3 sexto almacenamiento, madurez 1
N3F7E1	Clon3 séptimo almacenamiento, madurez 1
N3F1E2	Clon3 primer almacenamiento, madurez 2
N3F2E2	Clon3 segundo almacenamiento, madurez 2
N3F3E2	Clon3 tercer almacenamiento, madurez 2
N3F4E2	Clon3 cuarto almacenamiento, madurez 2
N3F5E2	Clon3 quinto almacenamiento, madurez 2
N3F6E2	Clon3 sexto almacenamiento, madurez 2
N3F7E2	Clon3 séptimo almacenamiento, madurez 2
N4F1E1	Clon4 primer almacenamiento, madurez 1
N4F2E1	Clon4 segundo almacenamiento, madurez 1
N4F3E1	Clon4 tercer almacenamiento, madurez 1
N4F4E1	Clon4 cuarto almacenamiento, madurez 1
N4F5E1	Clon4 quinto almacenamiento, madurez 1
N4F6E1	Clon4 sexto almacenamiento, madurez 1
N4F7E1	Clon4 séptimo almacenamiento, madurez 1
N4F1E2	Clon4 primer almacenamiento, madurez 2
N4F2E2	Clon4 segundo almacenamiento, madurez 2
N4F3E2	Clon4 tercer almacenamiento, madurez 2
N4F4E2	Clon4 cuarto almacenamiento, madurez 2
N4F5E2	Clon4 quinto almacenamiento, madurez 2
N4F6E2	Clon4 sexto almacenamiento, madurez 2
N4F7E2	Clon4 séptimo almacenamiento, madurez 2
N5F1E1	Clon5 primer almacenamiento, madurez 1
N5F2E1	Clon5 segundo almacenamiento, madurez 1
N5F3E1	Clon5 tercer almacenamiento, madurez 1
N5F4E1	Clon5 cuarto almacenamiento, madurez 1
N5F5E1	Clon5 quinto almacenamiento, madurez 1
N5F6E1	Clon5 sexto almacenamiento, madurez 1
N5F7E1	Clon5 séptimo almacenamiento, madurez 1
N5F1E2	Clon5 primer almacenamiento, madurez 2
N5F2E2	Clon5 segundo almacenamiento, madurez 2
N5F3E2	Clon5 tercer almacenamiento, madurez 2
N5F4E2	Clon5 cuarto almacenamiento, madurez 2
N5F5E2	Clon5 quinto almacenamiento, madurez 2
N5F6E2	Clon5 sexto almacenamiento, madurez 2
N5F7E2	Clon5 séptimo almacenamiento, madurez 2