



Proyecto Red SICTA

Asociación de  
Productores  
Agroforestales  
de Jigüina



# “ CULTIVOS DE DIVERSIFICACIÓN PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES DE FRIJOL Y MAÍZ EN AMÉRICA CENTRAL ”

NARANJILLA (LULO)  
Y COCONA



GUÍA PRACTICA DE MANEJO AGRONÓMICO, COSECHA,  
POSCOSECHA Y PROCESAMIENTO DE NARANJILLA

# INDICE

Presentación.....	3
Introducción.....	4
La cocona y naranjilla (lulo).....	5
Características de la planta.....	5
Botánica.....	6
Raíces.....	7
Hojas.....	8
Frutos.....	9
Flores.....	10
Clima.....	11
Suelos.....	12
Variedades.....	13
Manejo agronómico del cultivo.....	14
Propagación.....	14
Preparación del terreno.....	16
Plantación.....	16
Podas.....	17
Control de malezas.....	18
Riegos.....	19
Fertilización.....	19
Rendimientos.....	20
Sanidad.....	21
Plagas.....	21
Enfermedades.....	22
Nemadotos.....	23
Cosecha.....	24
Monitoreo de la cantidad de frutos a cosechar.....	24
Inicio de la cosecha.....	25
Poscosecha.....	26
Almacenamiento.....	31
Comercialización.....	32
Composición nutricional.....	32
Usos.....	33
Productos procesados a partir de cocona y naranjilla.....	36
Buenas Prácticas de Agrícolas (BPA) en los cultivos de cocona y naranjilla.....	36
Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en los cultivos de cocona y naranjilla.....	40
Anexo I.....	41
Herramientas de cosecha.....	41
Anexo II.....	42
Recetas.....	42
Bibliografía.....	47
Créditos.....	49

## PRESENTACION

**E**l Proyecto Red SICTA en conjunto con La Fundación Jinotegana para el desarrollo Sostenible, FUNJIDES, Universidad Nacional Agraria, UNA y 30

pequeños productores del municipio de Cuyalí agrupados en la Asociación de productores agroforestales de Jigüina, en el departamento de Jinotega, Nicaragua, se encuentran desarrollando el proyecto: Validación del Cultivo de la Naranjilla y Estudio de Mercado del Producto como una Alternativa de Desarrollo para Pequeños Agricultores de Granos Básicos, el cual pretende incentivar la diversificación agro productiva a través de la generación de una alternativa de producción y comercialización, que represente una oportunidad de desarrollo socioeconómico para pequeños agricultores de granos básicos.

Con base en la experiencia recopilada de la ejecución del proyecto en mención, el Proyecto Red SICTA ha considerado oportuno la elaboración de esta guía técnica sobre los cultivos de naranjilla y cocona, la cual vendrá a apoyar a los beneficiarios de este proyecto, así como a cualquier productor o institución interesada en desarrollar alguna iniciativa de esta índole.

Invitamos a los lectores de la presente guía a retroalimentarnos con sugerencias y recomendaciones para mejorar la misma, así como intercambiar alguna experiencia en relación a estos cultivos tan novedosos en la región.

## INTRODUCCION

**L**os cultivos de cocona y naranjilla son nuevos en la región Centroamericana y tienen su origen en la parte baja de la Cordillera de Los Andes en Sudamérica. En esta parte del continente, sobre todo la naranjilla o lulo, tienen una gran importancia económica para países como Ecuador y Colombia. Se estima que en Ecuador hay 10,000 hectáreas de producción de naranjilla

Por su alto potencial de industrialización, así como su rápida producción y productividad los han convertido en cultivos atractivos para generar ingresos entre pequeños productores dependientes de cultivos tradicionales en la región, ofreciendo ingresos a lo largo del año y no solo durante la época de cosecha como es el caso del maíz, frijol y café.

## LA COCONA y NARANJILLA (LULO)

La cocona es una solanácea originaria de la región amazónica, en la vertiente oriental de los Andes a alturas situadas entre los 600 y 1,000 m.s.n.m. y con una precipitación de 2,000 a 3,000 mm anuales, en un área que abarca desde Venezuela hasta Perú. La naranjilla o lulo, como se lo conoce en Ecuador, Perú y Colombia, se considera originaria de las tierras algo más altas de los Andes Orientales, entre los 1,500 a 2,800 m.s.n.m, desde Venezuela hasta el Perú, encontrándose también en territorios cercanos a la Amazonia.

La naranjilla o lulo se adapta mejor a zonas más altas y frescas, mientras que la cocona se adapta mejor a zonas más bajas y calurosas, habiendo ciertas zonas donde ambas pueden crecer.

Cuadro 1. Nombre científico y común, familia y origen de la cocona y naranjilla.

Nombre científico	Nombre común	Familia	Origen
<i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal	Cocona	Solanácea	Región amazónica (vertiente oriental de la cordillera de los Andes)
<i>Solanum quitoense</i> Lam	Naranjilla, Lulo	Solanácea	Nativa de las tierras altas (1,500 a 2,300 m) de los Andes orientales

# CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA

## Botánica



### Cocona

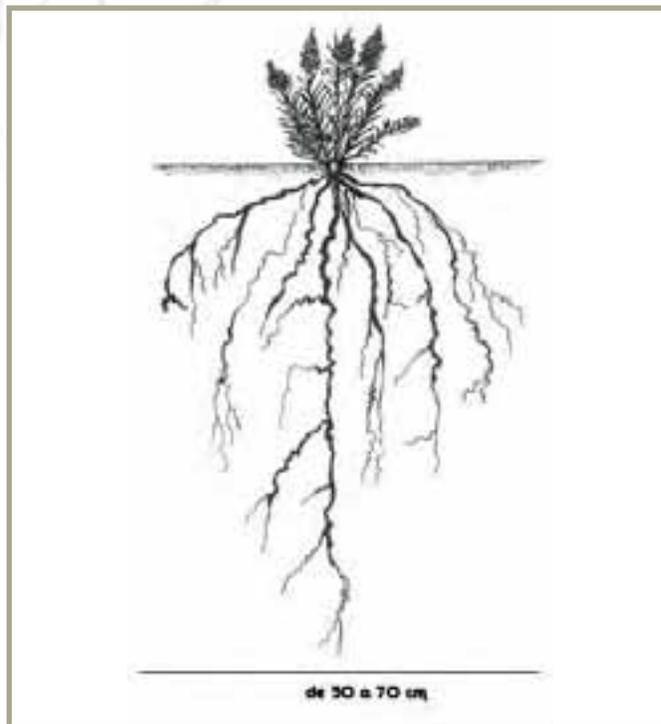
La cocona es una planta herbácea que puede llegar a tener 2 m de alto y casi 2 m de diámetro, Tiende a formar varios tallos primarios y tiene un aspecto arbustivo.



### Naranjilla

La planta es herbácea, robusta, de 1,8 a 3,0 m de altura, corteza color gris y hojas grandes, Toda la planta, excepto el haz de las hojas, tiene pubescencia lanosa y todas sus partes son espinosas, excepto las flores y el fruto.

## Raíces



Ejemplo de una raíz principal o pivotante con su sistema radicular secundario, el cual crece lateralmente, característico de ambas especies.

### Cocona

La raíz primaria, por ser de origen sexual (semilla) es de tipo pivotante, pero el sistema radical es bastante superficial no pasando de los 50 cm. de profundidad.

### Naranjilla

La raíz es pivotante y superficial, con raíces secundarias que pueden extenderse hasta 50-70 cm. de profundidad y lateralmente.

## Hojas



### Cocona

Son grandes (30-50 cm. de largo) pubescentes y sin espinas. Las nervaduras son generalmente verde-blanquecinas y no moradas como en la naranjilla, de la cual es un pariente cercano.



### Naranjilla

Son gruesas y succulentas, espinosas, ovadas y dentadas, que pueden medir hasta 45 cm. de largo, color verde oscuro con nervaduras de color púrpura en el haz y blancas o purpúreas en el envés.

## Frutos



Diferencias entre frutos de cocona (superior) y naranjilla (inferior)

### Cocona

Estos varían de esféricos a alargados, miden de cuatro a ocho cm. de ancho y de cuatro a diez cm. de largo, con un período de flor a madurez de alrededor de tres y medio meses. Cuando maduro el fruto es de color amarillo a anaranjado oscuro, con cáscara suave y cubierto de pubescencia que se desprende con mucha facilidad. La parte donde están las semillas es jugosa, de color crema amarillento, ácida y puede contener 600 a 1,200 semillas, mientras que el resto de la pulpa es sólido, similar a un tomate de mesa o más duro y es del mismo color crema amarillento de la pulpa jugosa. Se le denomina "Casco" en algunos lugares. La parte suave que alberga a las semillas es la que usa para hacer refrescos o salsa picante, si bien los cascos se pueden hervir y licuar para hacer otro tipo de refresco o jaleas.

### Naranjilla

Es globular y mide entre 4,0 y 6,5 cm. de diámetro, es de color naranja brillante y está cubierto de vellos cortos quebradizos que caen fácilmente al frotarlos. Internamente el fruto se semeja al tomate o a la cocona. La cáscara es gruesa y coriácea. La pulpa verde claro, pegajosa, ácida y jugosa, contiene muchas semillas, ligeramente mayores que las del tomate. Generalmente maduran de uno a seis frutos por racimo. La pulpa suave llena toda la cavidad del fruto, por lo que al procesarlo se parte en dos y se exprime de modo que solo queda la cáscara, a diferencia de la cocona en que hay un casco duro que queda adherido a la cáscara.

## Flores



### Cocona

Aparecen en racimos en las axilas de las hojas en número de 10 a 15 por racimo. El cáliz es verdoso y los pétalos cremosos, forman una especie de estrella que mide cuatro a cinco cm. de diámetro. Estas flores van abriendo en forma sucesiva o sea no todas presentan el mismo estado a la vez.

Una vez que la planta empieza a florear lo hace prácticamente en forma continua, aunque con altibajos, hasta el final de su vida, lo que significa que se cosecha también en forma continua.

Una planta a lo largo del año puede producir más de 1,000 flores, de las que cuaja un 5 a 10%.



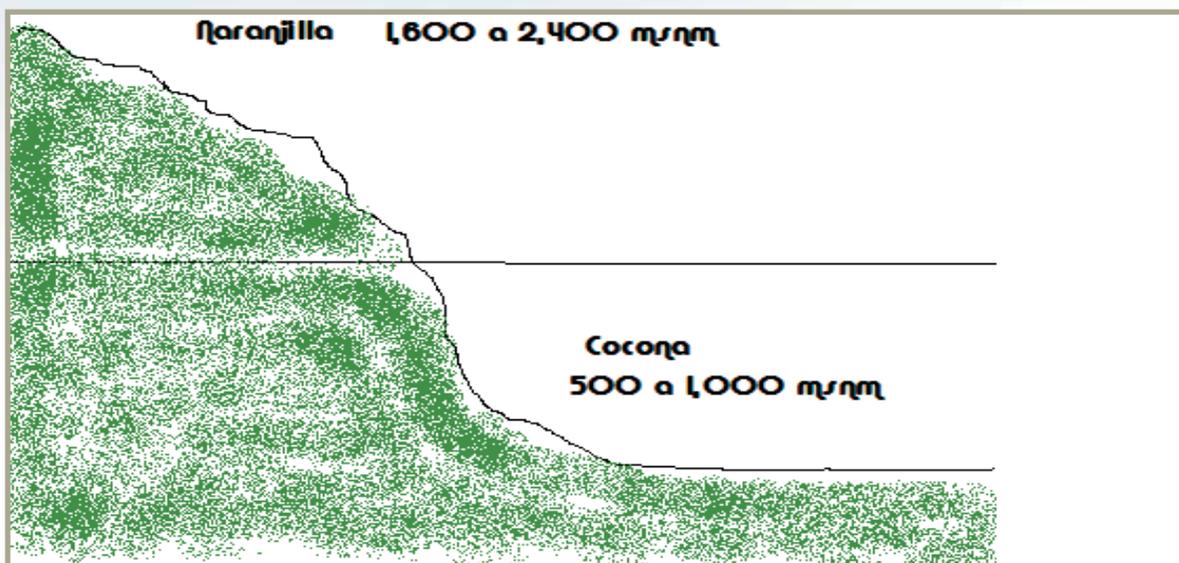
### Naranjilla

Son color blanco o lila claro, se agrupan en racimos que contienen hasta diez flores que abren en forma secuencial al igual que la cocona.

La flor de la naranjilla es pentámera (cinco pétalos) con cinco estambres de color amarillo y con dehiscencia apical; el ovario es pubescente; y el estigma es de color amarillo. La flor puede tener estilo corto, medio o largo; son polinizables las de estilo medio y largo.

Los insectos polinizadores como abejas, abejorros y otros deben conservarse y protegerse no abusando del uso indiscriminado y persistente de insecticidas fosforados.

## Clima



### Cocona

La cocona es una planta de trópico caliente y bastante húmedo, aunque no es del trópico muy bajo húmedo. Se adapta muy bien al trópico seco con riego a alturas de 500 a 1,000 m.s.n.m. Mientras más altura exista la vida de la planta se prolonga. Se considera que una temperatura promedio adecuada es de 24 a 26 °C.

En cuanto a precipitación la cocona proviene de zonas de hasta 3,000 mm al año, pero puede dar perfectamente si se usa riego artificial en zonas incluso áridas (secas). En cuanto a los vientos, por su tamaño y tipo de hoja, es bastante susceptible a éstos.

### Naranja

Este cultivo se desarrolla desde los 1,600 a los 2,400 m.s.n.m. siendo la altura óptima alrededor de los 1,800 m.s.n.m. En la zona ecuatorial y algo más bajo en zonas más alejadas del Ecuador.

Se considera que las alturas entre 1,600 a 2,000 m son apropiadas para la siembra de la naranja dulce y las alturas superiores a los 2,000 m, apropiadas para el cultivo de la naranja ácida. El rango de temperatura aceptado para el cultivo es de 16° a 24°C, teniendo como temperaturas óptimas 17° - 18° C.

La naranja requiere además de precipitaciones que oscilen entre 1,600 a 2,800 mm anuales siendo la precipitación óptima la de 2.500 mm.



## Suelos

La cocona y naranjilla no soportan suelos encharcados que favorecen el desarrollo de hongos que atacan a la raíz.

### Cocona

La cocona prospera bien en suelos francos, bien drenados ricos en materia orgánica y con un pH cercano a 6. Si bien puede dar en suelos pesados o arenosos, éstos no son los ideales. Necesita por lo menos 50 a 60 cm. libres de agua empozada y con un buen drenaje.

Dada la susceptibilidad de estas especies a los problemas de pudriciones de la raíz, se recomienda hacer la plantación en suelos donde no haya habido solanáceas o después de algunas rotaciones que minimicen este problema.

### Naranjilla

El cultivo de la naranjilla requiere suelos ricos en materia orgánica (más de 10%), con buen drenaje interno, un pH de 5 a 5.8 y un suelo franco, franco arcilloso o franco arenoso. Al igual que la cocona, se recomienda evitar repetir la siembra de este cultivo en lotes donde se haya sembrado especies de la misma familia.

## Variedades

### Cocona

No existen variedades definidas, lo que existe son agrotipos y lo que normalmente hace el agricultor es sacar semilla de aquellos frutos que considera superiores en tamaño, calidad y que estén sanos.

### Naranjilla

La literatura reporta los siguientes tipos de naranjilla:

**Naranjilla Agria:** Fruto redondo, ligeramente achatado en los polos, de color amarillo; corteza delgada, resistente al transporte, pulpa de sabor ácido; se utiliza en refrescos, helados y alimentos preparados. La planta es vigorosa y resistente al ataque de insectos.

**Naranjilla Dulce:** Fruto de forma redonda, color rojo a anaranjado, tamaño grande, comparado con la anterior, la corteza es más gruesa, pero de menos resistencia al transporte y almacenamiento. La planta es delicada y susceptible al ataque de insectos.

**Hibrido cocona por naranjilla:** este es normalmente estéril y se parece más a la cocona, pero ha permitido que los rendimientos en algunos países como Ecuador, hayan vuelto a hacer rentable el cultivo subiendo 5 TM por hectárea al año, con este híbrido se ha subido a 18 TM.

## MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO

**E**l manejo agronómico de ambas especies es muy similar, por lo que en este capítulo se hablará de ambas especies y solamente se resaltarán los casos en que exista alguna diferencia

### Propagación

Lo ideal es propagar estos cultivos por semillas, ya que las estacas, si bien enraízan bien, dan lugar a plantas muy débiles. Para obtener semillas se buscará frutos sanos, bien maduros, de características deseables y se les sacará la parte jugosa que contiene la semilla. Esta parte jugosa se puede mezclar con agua y licuar para hacer refresco y



Cocona propagada en bolsas plásticas

al colarlo quedarán las semillas prácticamente limpias, pudiendo darles un pequeño enjuague para retirar los restos de pulpa que se vayan los restos de pulpa y jugo. Otra forma es dejar las semillas en su jugo fermentando por 3 a 4 días y luego proceder a lavar y a decantar las semillas, separándolas de la pulpa y el mucílago fermentado. En cualquiera de los dos casos las semillas se pondrán a secar en un papel periódico a la sombra por 2 a 3 días, al cabo de los cuales estarán listas para sembrarse.

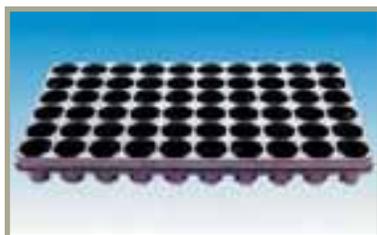


Proceso de extracción de semillas de cocona y naranjilla a partir de frutos sanos.

Para la plantación es mejor hacer almácigos en bandejas plásticas tipo "Speedling" (72 plantas por bandeja) como las que se usan para hortalizas, que permiten un mejor control de las condiciones y un trasplante fácil al campo en forma directa. En estas bandejas se colocan 2 a 3 semillas por celda, a los 15 - 20 días empieza la germinación, se ralea y se deja la planta más fuerte por celda. En aproximadamente dos meses las plántulas están de una altura de 12 - 15 cm., listas para trasplantarse con el pilón que les permite esta bandeja. El medio tiene que ser retentivo y algo poroso y las raíces se encargan de armar el pilón.



Productor revisando germinación



Ejemplo de bandeja plástica a utilizar para la propagación de las plántulas.

También se puede preparar un semillero, utilizado comúnmente en hortalizas y hacer el trasplante en escoba (raíz desnuda) cuando las plantas tengan 12 a 15 cm., la diferencia estará en el porcentaje de prendimiento y la uniformidad de la plantación.

En el caso de usar estacas, se seleccionan brotes laterales que nacen en las axilas de las hojas, de las ramas de segundo año o se obtienen terminales de ramas sanas no muy leñosas, que tengan 3 a 4 yemas y aproximadamente 25 cm. de longitud. Las estacas se desinfectan sumergiéndolas durante medio minuto en una solución de Mancozeb© (10 gramos en tres litros de agua).



Demostración de la realización de un injerto de cuña

En los casos que exista ataque de nemátodos, existe la posibilidad de realizar injertos de púa terminal o cuña, en los cuales se utiliza como patrón la *Solanum torvum* (Conocido comúnmente como "Higo del diablo"), la cual es una variedad resistente.

## PREPARACIÓN DEL TERRENO

El terreno se prepara de la misma forma en que se realiza para hortalizas, arando, rastreando y surcando a 75 cm. para plantar cada segundo surco a 1.50 m entre hileras de plantas. Se sugiere este distanciamiento en base a estudios realizados (Duarte y Sandoval, 2002. Evaluación de 6 densidades de Cocona, E.A.P., El Zamorano, Honduras).

En el estudio mencionado, se evaluaron seis diferentes distanciamientos, resultando la densidad más rentable la correspondiente al distanciamiento de 1.5 m entre surco y 0.50 m entre planta (1.5 m x 0.50 m=13,333 plantas/hectárea). Este estudio fue realizado en condiciones del valle del Zamorano (Honduras), a 8000 m.s.n.m, plantas manejadas como cultivo anual (10 meses) y aplicación de riego.

Siempre es recomendable experimentar con diferentes distanciamientos para encontrar las mejores densidades de siembra (número de plantas por hectárea o manzana) de acuerdo a las condiciones de nuestro terreno. Las características o condiciones a tomar en cuenta es la fertilidad del suelo, humedad, plantación bajo sombra o al sol, tamaño del fruto exigido por el mercado, entre otras.

## PLATANCIÓN

Una vez que las plantas están listas se llevan al campo y se trasplantan con pilón como cualquier hortaliza a distancias entre plantas de 50, 75 o 100 cm., dependiendo de las experiencias que se tengan en cada lugar, sobre cual es la mejor distancia.

En plantaciones que van a vivir más de un año y que están en lugares de suelo y clima adecuados, hay que plantar a 2 ó 3 metros entre plantas y entre hileras, ya que las plantas se volverán muy frondosas.

La distancia entre hileras conviene que sea de 1.50 m o sea cada segundo surco de 75 cm. Luego de esto se riega para asegurar un buen prendimiento de las plántulas.

Existe la posibilidad de transplantar desde el semillero a raíz desnuda o "escoba" directamente al campo, pero el porcentaje de supervivencia de estas plántulas es menor comparado con la siembra con pilón.

Una poda de formación realizada cada 2 ó 3 meses permite el desarrollo de chupones, que en el futuro pueden reemplazar a las ramas que ya han producido.

## Podas

La poda tiene tres funciones las cuales son:

- Estructurar el árbol, con un tronco y 3 ó 4 ramas.
- Buscar el equilibrio entre el área de foliar (hojas) y el número de flores y frutos
- Renovar las ramas que se van envejeciendo.

**Poda de formación:** Esta poda consiste en quitar los brotes de la base, hasta una altura de 40 - 50 centímetros. Al eliminar estas hojas, se evita la formación de microclimas o ambientes húmedos que favorecen el desarrollo de patógenos, como los hongos. Además de evitar el entrecruzamiento de las ramas.

**Poda de mantenimiento:** Esta poda consiste en eliminar hojas bajas que se amarillean y presentan zonas con necrosis (podridas), para evitar fuentes de infección, dar una mejor aireación a la planta y facilitar las prácticas culturales como el control de malezas. Esta práctica se hace necesaria, cuando el cultivo pasa de dos años y combinada con la poda de formación favorece el desarrollo de la planta.



Poda sanitaria en naranjilla para prevenir enfermedades

Si la planta perdió los frutos por causa de la Antracnosis, el perforador del fruto u otro problema y se encuentra sin frutos desde el suelo hasta la altura de un metro, es preferible hacer una poda de renovación, fertilizando y aplicando un nematicida .La poda de renovación se hace al inicio de las lluvias y consiste en la eliminación de hojas, ramas y frutos de toda la planta.

Si la planta perdió los frutos por causa de la Antracnosis, el perforador del fruto u otro problema y se encuentra sin frutos desde el suelo hasta la altura de un metro, es preferible hacer una poda de renovación, fertilizando y aplicando un nematicida .La poda de renovación se hace al inicio de las lluvias y consiste en la eliminación de hojas, ramas y frutos de toda la planta.

## CONTROL DE MALEZAS

Se puede hacer manualmente, pero el uso de herbicidas como Round Up®, 2-4D® y Gramoxone®, cuidando que no le caigan al follaje, da excelentes resultados y es normalmente más barato que la labor manual. Esto se puede hacer a los 20 - 30 días del trasplante. Posteriormente la planta irá sombreando el suelo, por lo que sólo será necesario realizar limpiezas con azadón o herbicidas periódicamente.



Daño por 2-4D a hoja de cocona

## RIEGOS

En zonas con un período seco más allá de dos o tres semanas es necesario contar con un sistema de riego. Si se trata de un trópico caliente y seco, será necesario regar semanalmente si hace calor y no está lloviendo. En plantas recién trasplantadas estos riegos deberán ser más frecuentes.

Si se trasplanta plantas de bandejas que tienen un pilón relativamente pequeño, será necesario regar con bastante frecuencia los primeros días hasta que la planta este bien establecida y sus raíces puedan captar mayor humedad.

Estas especies requieren aproximadamente una precipitación alrededor de los 2,000 mm, con base a este requerimiento es necesario suministrar el faltante de agua que se pueda presentar en nuestras parcelas de producción. El tipo de riego a utilizar se basará en el tamaño que la planta vaya presentando, iniciando en los primeras etapas con aspersión si es posible, y continuando con goteo o gravedad a medida que la planta vaya aumentando su follaje.

## FERTILIZACIÓN

Ambos cultivos responden muy bien a cualquier fuente de abono orgánico. El estiércol de vacuno, porcino, y especialmente el de gallinas ponedoras y otras son muy útiles. Ambos necesitan buena materia orgánica (entre 4 y 5%) y suelos fértiles, por esta razón se recomienda efectuar un análisis de suelo, por lo menos con dos meses de anticipación y aplicar la cantidad requerida de fertilizante en base a los resultados obtenidos en el análisis de suelo.



Aplicación de materia orgánica en naranjilla

Se recomienda fraccionar la fertilización, sobre todo la de nitrógeno y potasio en 4 aplicaciones por año.

En un estudio realizado en Honduras (Duarte, 1998), en una plantación de cocona llevada como cultivo anual, a pleno sol y en suelos no muy buenos, se encontró que la mejor dosis fue 260 Kg. de Nitrógeno (N). El N se fraccionó en 4 partes, poniendo el 40% a los 7 días del trasplante, 20% a los 42 días, 20% a los 77 días y el último 20% a los 135 días, con ello se obtuvo 23 TM por hectárea, con 6,667 plantas, en los 10 meses que duró la plantación. Se aplicó además 100 Kg. de Fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) y 120 Kg. de Potasio (K<sub>2</sub>O) por hectárea, con base al análisis de suelo.

En forma general en ambos cultivos, se deben hacer aplicaciones de Nitrógeno, Fósforo y Potasio, en dosis de 120 Kg. de Nitrógeno (N), 120 de Fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) y 120 de Potasio (K<sub>2</sub>O) por hectárea/año. Igualmente, esto estará sujeto a lo que indique el análisis de suelo.

## RENDIMIENTOS

El rendimiento a obtener en estos cultivos y según la literatura consultada es muy variable y depende de altitud del terreno, fertilización utilizada, densidad de siembra, agua suministrada, semilla y manejo proporcionado.

Cuadro 2. Algunos rendimientos de cocona y naranjilla reportados por la literatura.

Localidad	Distanciamiento	Rendimiento /hectárea	Referencia
<b>Naranjilla o Lulo</b>			
Antioquia, Colombia	N.D.	14 TM	Pastrana, 1998
Colombia	N.D.	7.03 TM	Corporación Colombia Internacional (CCI), 1999
<b>Cocona</b>			
Bosque virgen, Amazonas	1 m x 1 m	40 TM	Silva, 1998
Zamorano, Honduras	1.5 m x 1 m	23 TM	Duarte, 1998
Amazonas brasileño y peruano	1.5 m x 0.75 m	22 TM	Villachica, 1996

N.D.: Información no disponible

# SANIDAD

## Plagas

Entre las más importantes en las primeras etapas de desarrollo del cultivo está *Diabrotica* sp, que ataca a las plantas recién trasplantadas dejándolas casi sin área foliar por la cantidad de agujeros que deja en el follaje. Se puede controlar con aplicaciones de Malathion al 2.5%, la primera a los siete días del trasplante y la segunda 15 días después. En estados más avanzados esta plaga deja de ser una amenaza. Otras plagas incluyen escamas, cochinillas y áfidos, pero no son muy importantes.



*Diabrotica* spp., plaga de la cocona en las primeras etapa de desarrollo.

A continuación se muestran algunas de las plagas más comunes que afectan a estos cultivos:

Cuadro 3. Plagas que afectan a los cultivos de cocona y naranjilla y su método de tratamiento

Nombre común	Nombre científico	Tratamiento	Dosis
Barrenador del cuello	<i>Faustinus apicalis</i>	Diazinón Beta- cyfluthrin Pirimifos – metil	0.4 lt / ha 1 lt / ha
Gusano del fruto	<i>Neoleucenoides elegantalis</i>	Bacillus thuringiensis Monocrotofos Alfacipermetrina	500 g / 100 lt 0.6 – 0.8 lt / ha 1 ml / lt
Barrenador del tallo y ramas	<i>Alcidion sp.</i>	Monocrotofos. Diazinón.	0.8 lt / ha 0.8 – 1.0 lt / ha
Gusano de la hoja	<i>Machanitis isthma</i>	Bacillus thuringiensis Diclorvos	500 lt / ha 0.6 – 0.6 lt / ha
Chupadores	<i>Thrips sp</i>	Clorpirifos Prefenofos	1 – 2 g / lt 0.6 – 0.8 lt / ha
Áfidos	<i>Myzus persicae</i>	Verticillium lecanii Amitraz	107 UFC / ml 2 ml / lt

## Enfermedades

Ambos cultivos, como todas las solanáceas, son muy susceptibles al ataque de hongos y bacterias, que



Ataque de antracnosis en fruto de naranjilla

pueden presentarse desde semillero. En caso de presentarse un ataque de bacterias (que se detectan por el olor muy fuerte de las partes podridas), hay que eliminar toda planta infectada más una buena cantidad de las aparentemente sanas alrededor del foco infectado.

El uso de semillas de frutos sanos y un medio de semillero nuevo o desinfectado son importantes medidas, al igual que el control del exceso de humedad.



Caldo Bórdeles elaborado por pequeños productores

Igualmente la cocona y naranjilla son muy susceptibles al ataque de hongos radicales tipo *Fusarium*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia* y *Pythium*, los cuales atacan sobre todo cuando hay excesos de humedad y cuando la planta ya está en un proceso de producción intensa, debilitándola y finalmente matándola, por lo que no llega al año de vida en estas condiciones.



Vista transversal y longitudinal de ataque de hongos en naranjilla (lulo)

Se reduce esto utilizando suelos donde no haya habido solanáceas durante varios ciclos o suelos vírgenes.

También el buen manejo del agua de riego es importante, tratando de aplicarla alejada del tallo y no exceder la cantidad necesaria.

Un suelo bien drenado y permeable es una gran ayuda para minimizar estos ataques.

Cuadro 4. Enfermedades más importantes que afectan a los cultivos de cocona y naranjilla y su método de tratamiento.

Nombre común	Nombre científico	Tratamiento	Dosis
<b>Hongos</b>			
Lancha o tizón	<i>Phytophthora infestans</i>	Caldo Bordelés Sulfato de cobre Oxicloruro de Cu	300 g / 100 lt 0.75-1.5 lt / ha 1 kg / ha
Mancha de la hoja	<i>Septoria solanicola</i>	Hidróxido cúprico Clorotalonil	200 g / 100 lt 100 ml / 100 lt
Mal del tallo	<i>Rhizoctonia solani</i>	Iprodione Trichoderma lignorum. Difenoconazol	1 – 2 g / lt 107 UFC / ml 0,3 - 0,5 lt / ha
Marchitez	<i>Fusarium sp.</i>	Trichoderma lignorum. Metilo de kresoxim	107 UFC / ml 0.3 – 0.4 kg / ha
Alternariosis	<i>Alternaria sp.</i>	Fenarimol Oxadixyl. + Mancozeb	50 ml en 100 lt 2.4 – 3.0 kg / ha
Antracnosis	<i>Colletotrichum gloeosporioides.</i>	Penconazol Tiofanato-metilico	30 a 40 ml /100 lt 300 - 700 g / ha
<b>Bacterias</b>			
Marchitamiento bacterial	<i>Pseudomonas solanacearum</i>	Oxicloruro de Cobre Hidróxido de Cobre	0.6 – 1.0 kg / ha 2.5 –4.0 lt / ha
<b>Virus</b>			
Mosaico	Eliminación de vectores	Capsaina	2 ml x lt

## Nemátodos

El nematodo reniforme (*Rothylenchulus reniforme*) puede ser un problema en estos cultivos. También se pueden presentar los géneros *Meloidogyne* y *Helicotylenchus*. El mejor control es la incorporación de materia orgánica y evitar el abuso del monocultivo, rotando los campos de producción para que las poblaciones disminuyan. También la técnica del injerto de púa terminal o cuña mencionada anteriormente (propagación), se sugiere para corregir este problema, usando un patrón de solanácea resistente al nematodo y compatible con el cultivo que se va a plantar.

## COSECHA

Previo a la cosecha es aconsejable hacer ciertas preparaciones necesarias para el éxito de esta actividad y las subsiguientes dentro del proceso de producción y comercialización de estos cultivos. Entre algunas de las preparaciones que se sugieren están:



Frutos de naranjilla maduros

- Muestreo del lote para determinar volumen de frutos a cosechar
- Identificar y contactar compradores del producto a cosechar
- Logística de la cosecha: distribución de los cosechadores, herramientas de cosecha, canastas, lugar de acopio dentro del lote, transporte, etc.
- Capacitar previamente a los cosechadores en la técnica de cosecha y frutos a cosechar (tamaño y color adecuados según el destino del producto)

## MONITOREO DE LA CANTIDAD DE FRUTOS A COSECHAR

Para determinar la cantidad de frutos a cosechar se realizan los siguientes pasos:

1. Recorrido del lote a cosechar siguiendo la forma de las letras z, x, w, o m.
2. Después de escogido el recorrido según la letra seleccionada, se aplica la siguiente fórmula:  $M=L/10$  en donde M=número de plantas a muestrear por línea y L=número total de plantas en el lote
3. Una vez tengamos el número de plantas a muestrear en el lote, procedemos a recolectar sus frutos diferenciando entre calidades (primera, segunda, tercera y rechazos) y pesando por calidad posteriormente. A continuación obtenemos el promedio de frutos obtenidos por planta según calidad, utilizando la siguiente fórmula:  $P=X/M$  en donde P= cantidad de frutos recolectados por planta, X= Peso de frutas según calidad (primera, segunda, tercera y rechazo) y M=Número de plantas muestreadas.
4. La cantidad total de frutos a recolectar se obtendrá mediante la siguiente fórmula  $Z=L \times P$ , en donde Z= cantidad total de frutos a recolectar, L= número de plantas en el lote y P= cantidad de frutos a recolectar por planta.



Clasificación de calidades de Lulo o Naranjilla según 1265 I CONTEC.

Tomado de: <http://biblioteca.senavirtual.edu.co>

## INICIO DE LA COSECHA

Una vez determinado el volumen de cosecha, es más fácil determinar los requerimientos de equipo y personal para realizar dicha labor.

La escogencia del momento correcto de cosecha según el estado de madurez que el mercado necesite, es muy importante para la prolongación de la vida post-cosecha del fruto

En ambos cultivos el proceso de cosecha es similar. Inicia aproximadamente a los 4 meses del trasplante y luego sigue con ciertos altibajos hasta el final del ciclo de la planta, que en condiciones de monocultivo puede ser de 10 a 12 meses.

Un factor determinante es la recolección de frutos en el estado óptimo de maduración, el cual va a depender del destino que queramos darle al producto (mercados cercanos o lejanos, así como el producto a procesar a partir de esta materia prima).

Es importante que las personas al momento de recolectar los frutos tomen precauciones para proteger la vista o la nariz o la piel, porque la pelusa de los frutos puede provocar fuertes irritaciones (Naranjilla o Lulo)

La fruta cosechable es aquella que está total o parcialmente amarilla. Se puede cosechar fruta empezando a colorear, pero no es lo más adecuado a menos que se dirija a un mercado lejano al centro de producción.



Tabla de colores de frutos como referencia para determinar el índice de madurez Naranjilla

El personal encargado de recolectar el fruto del campo, deberá estar capacitado en la

selección del fruto bajo parámetros de regularidad, buena formación, coloración uniforme y eliminación de las pequeñas espinas (en el caso de la naranjilla). Para realizar esta actividad el personal necesitará estar equipado con delantales que protejan al producto de estar en contacto con la ropa o directamente con la piel, para evitar posibles contaminaciones.



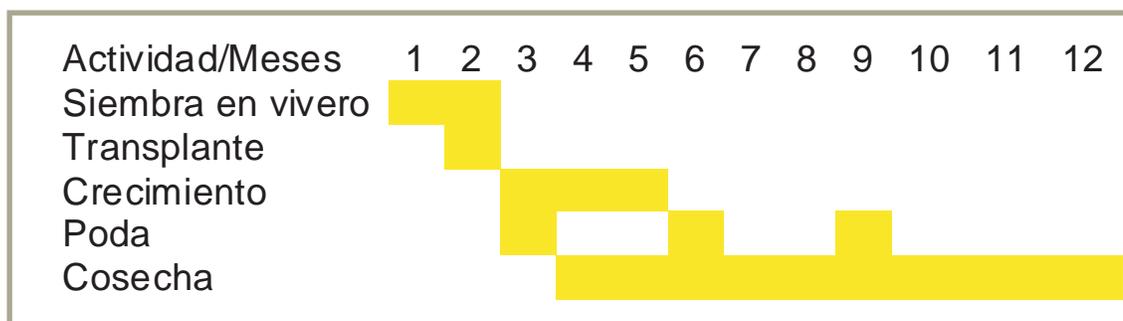
Cosecha de Cocona utilizando navaja para cortar los frutos

Para el manejo de los frutos cosechados se pueden utilizar bandejas de plástico o cajas de madera, las cuales deben de poseer algún tipo de material en el fondo que reduzca el daño por contacto del fruto con el recipiente (papel, viruta, etc.).

En el caso de la Naranjilla o Lulo, entrada la mañana, la pelusa que tiene el fruto se seca y tiende a volar, por lo que puede causar molestias a los ojos o nariz o piel, lo que hace necesario proteger a los cosechadores. Cuando se cosecha temprano en la mañana este problema no se presenta por estar esta pelusa húmeda todavía.

La frecuencia en la recolección o cosecha, dependerá de la madurez del cultivo y de las necesidades del mercado. Asumiendo la plena producción de la planta, se estima conveniente una frecuencia de cosecha de cada 8 o 15 días.

Cuadro 5. Cronograma de actividades de manejo a lo largo del ciclo de Cocona y Naranjilla (Ciclo de 12 meses de duración).



## POSCOSECHA

Es una realidad que en muchos casos la producción de cualquier cultivo no es el eslabón más complicado dentro de la cadena agroalimentaria, si no su manejo poscosecha y comercialización. Según datos de la FAO (1993), las pérdidas poscosecha en hortalizas y frutas asciende al 50%, perdiéndose la mitad del total del producto obtenido.

El manejo poscosecha dependerá de las exigencias del mercado y de lo fácil o difícil que sea comercial nuestro producto, siendo más complejo en los casos en que tengamos mercados lejanos y muy exigentes en la calidad o presentación requerida por los consumidores.

En el caso de la cocona y naranjilla, a nivel general el manejo poscosecha es como el de cualquier fruta u hortaliza, en donde por su alta susceptibilidad al daño físico, enfermedades y plagas, es necesario mantener un riguroso control desde su extracción o cosecha en el campo, hasta el proceso de empaque y transporte al mercado. Por su cáscara o “casco” mas grueso, la cocona soporta de una mejor manera el manejo poscosecha del fruto.

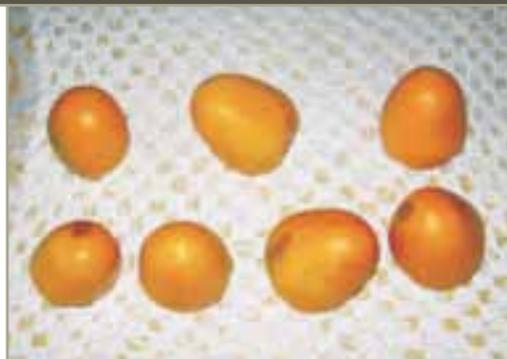
A continuación se mencionan los pasos básicos para dar el mejor tratamiento al producto cosechado de cocona y naranjilla:

Cuadro 6. Actividades sugeridas para logra un buen procesamiento poscosecha del fruto de cocona y naranjilla (Consumo fresco)

Selección: Identificación de frutos defectuosos y materiales extraños que se encuentran junto al producto. Extracción de frutos rajados, magullados, podridos y/o raspados.



Clasificación: Esta se realiza mediante el conocimiento de las exigencias del mercado, en donde el consumidor ha establecido algunas características del producto a comprar. Estas pueden ser tipo de color, tamaño, empaque, cantidad de producto por empaque, limpieza, firmeza, etc. Generalmente se manejan estas calidades: primera, segunda, tercera e



Limpieza: Esta actividad consiste en retirar polvo, agroquímicos y cualquier sustancia indeseada de la superficie del producto. En el caso de la naranjilla o lulo, es necesario remover la pelusa, mediante métodos en seco y con agua. En seco se recomienda usar sacos y colocar de 20 a 25 frutos y mediante movimientos lentos, provocar el roce de los frutos dentro del saco (preferiblemente de yute) para que estos desprendan la pelusa que poseen. También se pueden utilizar zarandas o cribas para hacer esta actividad, teniendo cuidado en ambos casos de no maltratar el producto.

Mediante la utilización de agua es posible también eliminar la pelusa de la naranjilla o lulo, haciendo un lavado de los frutos. Este método además ofrece la ventaja de aplicar algún tipo de germinicida al fruto, realizando la desinfección del mismo y previniendo el ataque de enfermedades y plagas poscosecha. Algunos métodos de desinfección consisten también en la aplicación de Luz Ultravioleta (UV) ( $180 \mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{min}$ ), así como soluciones líquidas como Ultradyne-C® (75 ppm). Otros métodos también pueden ser el cloro, dióxido de cloro y Ozono.



Saco de Yute



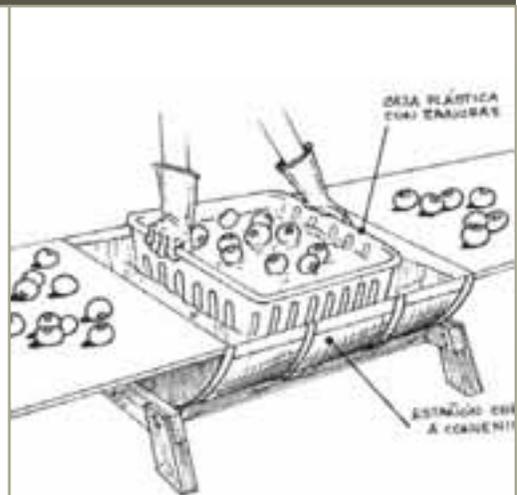
[http://biblioteca.senavirtual.edu.co/exlibris/aleph/u16\\_1/alphe/www\\_f\\_spa/icon/30902/index.htm](http://biblioteca.senavirtual.edu.co/exlibris/aleph/u16_1/alphe/www_f_spa/icon/30902/index.htm)

Lavado y desinfección de frutos

Secado: Después de haber desinfectado el fruto, es necesario darle un proceso de secado para evitar un ambiente favorable para el desarrollo de enfermedades. Para esto, se recomienda colocarlo en canastas y promover la circulación de aire mediante ventiladores u otro método, para agilizar la pérdida de humedad. En esta etapa el fruto está listo para ser utilizado ya sea para seguir el procesamiento para consumo fresco o ingresar al proceso agroindustrial para convertirlo en concentrado, jalea u otro producto.



Encerado: Este procedimiento se realiza para evitar la pérdida de agua de los frutos, cerrando sus poros y sirviendo también como barrera para la entrada de enfermedades e insectos y ofrece una mejor apariencia del producto. Existen ceras comestibles y no comestibles, dependiendo de si el fruto se usará en su totalidad o solo su parte interna. Para hacer esta actividad se recomienda utilizar el método de inmersión, en donde los frutos son sumergidos en la solución de cera y posteriormente son secados y empacados. Un ejemplo de una cera comestible es Semperfresh® y Primafresh® derivados de sacarosa, los cuales mejoran el brillo, reducen la pérdida de agua y la respiración del fruto.



[http://biblioteca.senavirtual.edu.co/exlibris/aleph/u16\\_1/alephe/www\\_f\\_spa/icon/30902/index.htm](http://biblioteca.senavirtual.edu.co/exlibris/aleph/u16_1/alephe/www_f_spa/icon/30902/index.htm)

Empaque: El empaque ayuda a preservar por más tiempo el producto y le da una mejor presentación, resaltando sus características organolépticas (color, textura, firmeza, olor, etc.). En la elección del tipo de empaque a usar intervienen varios factores: su costo, exigencia del consumidor, su posible reutilización, protección que brinda al producto y vistosidad, entre otros. Existen varias tipos de empaques que podemos utilizar para la cocona y naranjilla o lulo, pero la elección dependerá de las condiciones que tengamos en nuestra localidad. (Ver caja o canasta sugerida en Anexo I)



Naranjilla empacada en cajas de madera



Cocona empacada en bolsa plástica



Naranjilla empacada en saco

## ALMACENAMIENTO

### Cocona

Los frutos de la cocona recolectados en el estado de madurez ideal (color amarillo) son menos perecibles que los frutos de otras Solanáceas, gracias a su gruesa cáscara y casco o concha. La cocona puede conservarse a temperatura ambiente (27 a 30 °C) a la sombra y con buena ventilación sin que se deteriore por un período de cinco a siete días. En refrigeradores de uso doméstico, el período de conservación puede alcanzar 30 días, sin que se altere el sabor original y en el caso de pulpa congelada se puede conservar por un período de hasta seis meses de conservación manteniendo su sabor.

El fruto de cocona bajo condiciones de almacenamiento a 15 °C y 80% de Humedad Relativa (HR) presenta un período de vida útil de 19 días, momento a partir del cual se observan síntomas de senescencia, deshidratación y pérdida acelerada de peso y de firmeza.

### Naranjilla

Los frutos de naranjilla cosechados con un estado de madurez medio (amarillo), pueden durar 8 días bajo condiciones de temperatura ambiente. La naranjilla se puede almacenar hasta por uno o dos meses bajo temperaturas entre 7°- 10° C, y humedad relativa entre 70–80%

Existen también algunos tratamientos como el Nu Coat Flo (parecido a ceras usadas en otros productos) y el plástico PVC que pueden ayudar a mejorar la vida del producto poscosecha en ambos cultivos.

## COMERCIALIZACIÓN

Ambos cultivos son exóticos para la población centroamericana, por esta razón es necesario informar al consumidor sobre sus cualidades de sabor, aroma, entre otros. Además, se debe conocer sobre la proveniencia de la cocona y naranjilla, alternativas de consumo, factores de calidad, composición nutricional y maduración.

La fruta puede ser comercializada a granel y/o última empacarse en bandejas, con esta presentación se le da mayor valor agregado al producto y se logra un mejor precio de venta. Existe también la posibilidad de exportar la pulpa congelada, lo cual se realiza mayormente hacia el mercado estadounidense.

## COMPOSICIÓN NUTRICIONAL

### Cocona

Cuadro 7 Composición química promedio de 100 g de pulpa cocona

Componente	Unidad	Valor
Humedad	g	88,5
Valor energético	cal	41,0
Proteínas	g	0,9
Fibra	g	9,2
Cenizas	g	0,7
Calcio	mg	16,0
Fósforo	mg	30,0
Hierro	mg	1,5
Vitaminas		
Caroteno	mg	0,18
Tiamina	mg	0,06
Riboflavina	mg	0,10
Niacina	mg	2,25
Ac. Ascórbico	mg	4,50

## COMPOSICIÓN NUTRICIONAL

### Naranja

Cuadro 8 Composición química promedio de 100 g de pulpa y de la pulpa con semillas de la naranja.

Componente	Unidad	Pulpa pura	Pulpa + semilla
Valor energético	Cal	28,0	45,0
Humedad	%	91,6	87,5
Proteína	g	0,7	1,2
Grasa	g	0,1	0,2
Carbohidratos	g	6,8	10,9
Fibra	g	0,4	4,0
Ceniza	g	0,6	0,7
Vit. A. Actividad	mg	50,0	70,0
Tiamina	mg	0,6	0,7
Riboflavina	mg	0,4	0,4
Niacina	mg	1,5	1,5
Acido ascórbico	mg	65,0	48,0
Calcio	mg	8,0	11,0
Fósforo	mg	14,0	41,0
Hierro	mg	0,4	0,6

## USOS

Productos procesados a partir de cocona y naranja

### Cocona

Es indudable que es factible hacer pulpa congelada para exportación. Con lo rápido que es para entrar en producción este cultivo, su gran producción y su mayor resistencia a la oxidación de la pulpa en relación a la de la naranja, parece ser un cultivo con cierto potencial para la región.

## Jugo

La cocona puede servir para hacer refrescos, tilizando la pulpa jugosa con las semillas, se licua esto con agua helada y azúcar a razón de 3 a 4 frutos grandes por vaso de licuadora.



Algunos productos procesados a partir de cocona y naranjilla

## Salsa picante

También se puede usar esta pulpa jugosa para hacer una salsa picante, agregándole vinagre, pimienta, sal y chile picante molido o en líquido, para acompañar carnes, etc.

## Refresco

La pulpa sólida o casco puede hervirse para luego quitarle la cáscara como a un tomate escaldado y licuarla para hacer refrescos.

## Naranjilla

La pulpa de color verde a amarillo anaranjado, en algunas variedades verde intenso, se utiliza en la preparación de refrescos, helados, mermeladas, conservas y otros dulces. El jugo tiene sabor dulce agrio y color verde.

## Jugo

La fruta no se consume al estado natural, porque es muy ácida. Normalmente se diluye con agua y se le añade azúcar para preparar los jugos y refrescos. El jugo extraído de la fruta tiene tendencia a tomar color pardo muy rápidamente, por efecto de las enzimas oxidasas. El jugo enlatado se obtiene cortando la fruta en mitades, separando la pulpa, añadiendo 0.1% de ácido ascórbico como antioxidante, refinado en malla de 0,6 mm, desaireado y pasteurizado a 92°C por 75 segundos. Sin embargo, este producto se deteriora con el tiempo, pues pierde color y sabor.

## Concentrado

El concentrado congelado a partir del jugo pasteurizado, empleando un evaporador rotativo a 35 °C, para llegar a 34° Brix congelado en latas, mantiene su calidad. Por otro lado, el jugo envasado y congelado rápidamente, mantiene sus características organolépticas.

## **BUENAS PRÁCTICAS DE AGRÍCOLAS (BPA) EN LOS CULTIVOS DE COCONA Y NARANJILLA**

### **Manejo del suelo de la plantación**

Se recomienda realizar una descripción de los diferentes lotes que hay en la finca, recopilando información importante para ser utilizada en los planes de rotación y los programas de cultivo, a través de descripción de las características físicas, químicas y otras particularidades de cada suelo.

Para obtener una mejor producción, es necesario tener un control del terreno de plantación. El primer punto a conocer es el historial del lote. Es importante conocer qué cultivos anteriores fueron plantados, la aplicación de químicos realizada y si hubo enfermedades presentes.

Para asegurarse que la calidad del terreno es apta para el cultivo deberán de realizarse análisis químicos de elementos, análisis de microorganismos presentes y de metales pesados, conservando los registros.

Al efectuar rotación de cultivos, se debe llevar un registro de ellas, indicando a lo menos, tipo de cultivo, fecha de siembra, fecha de cosecha y fechas de barbecho o descanso. En caso que no se efectúe rotación, se debe indicar la justificación.

### **Agua utilizada**

Se deben conocer las fuentes del agua utilizada en terreno. Para ello se debe supervisar su contaminación microbiológica y química tomando muestras del agua utilizada en la aplicación de productos fitosanitarios, en el riego y la destinada al personal de trabajo, al menos una vez al año.

## Manejo de agroquímicos

La fruta no se consume al estado natural, porque es muy ácida. Normalmente se diluye con agua y se le añade azúcar para preparar los jugos y refrescos. El jugo extraído de la fruta tiene tendencia a tomar color pardo muy rápidamente, por efecto de las enzimas oxidasas. El jugo enlatado se obtiene cortando la fruta en mitades, separando la pulpa, añadiendo 0.1% de ácido ascórbico como antioxidante, refinado en malla de 0,6 mm, desaireado y pasteurizado a 92°C por 75 segundos. Sin embargo, este producto se deteriora con el tiempo, pues pierde color y sabor.

## Concentrado

Al momento de aplicar cualquier agroquímico, se debe tener en consideración las restricciones de uso que el producto puede tener en los mercados de destino y seguir correctamente la dosificación sugerida en la etiqueta del producto y demás recomendaciones ahí expresadas.

La aplicación de fertilizantes debe efectuarse basada en un programa, donde se considere los resultados de análisis foliares, de suelo y la demanda del o los cultivos, para calcular las cantidades a aplicar. Esto es especialmente importante en el caso de las aplicaciones de nitrógeno.

El almacenamiento de agroquímicos debe cumplir con las características que se señalan a continuación:

Debe existir una bodega para agroquímicos que posea buena ventilación, alejado de fuentes de agua y de la vivienda del productor.

Debe ser de uso exclusivo para estos productos, por lo cual en ella no se debe almacenar o guardar, otro tipo de elementos o materiales.

Se deberá tener a disponible todos los elementos de seguridad necesarios para protección de la persona que realice aplicaciones de agroquímicos. Estos elementos deben ser acordes a la sustancia que se está manipulando y de acuerdo a lo estipulado en la etiqueta. Deben disponerse de lentes, guantes, mascarilla, trajes impermeables completos y botas, en cantidad necesaria para las personas que trabajan con estos productos.

Una vez realizada la dosificación y aplicación de agroquímicos, la persona deberá darse un baño y el equipo de seguridad, se lavará en el terreno después de cada aplicación.

Los envases vacíos de agroquímicos deberán de desecharse por medio de su destrucción con machete o quemado de los mismos, para evitar su reutilización.

## Cosecha

Las personas que se encargaran de las labores de cosecha, deberán estar bien capacitadas en los criterios a utilizar para la selección y manipulación del fruto (color, tamaño, corte, etc.).

Todos los elementos que se utilicen durante la cosecha, como tijeras, sacos, cajas, etc. deben mantenerse siempre limpios, esto es, sin restos de producto, polvo o cualquier otra suciedad.

No deben utilizarse envases o materiales de cosecha en mal estado, puesto que dañan al producto y causan pérdidas y contaminación.

Los frutos desechados deben ser incorporados al suelo o bien realizar algún tipo de manejo con ellos, para evitar tener una fuente de inóculo de plagas y enfermedades.

Los productos deben mantenerse siempre a la sombra. La carga de los frutos también debe efectuarse en sitios sombreados.

Se deben efectuar análisis de residuos de pesticidas a los productos cosechados, las muestras para este análisis deben ser representativas del lote cosechado y se deben tomar al momento de la cosecha. El registro de los análisis efectuados debe indicar la fecha de toma de muestra y el sitio o lote de origen. Los resultados deben estar archivados y ser de fácil acceso para cualquier visitante o evaluador que los solicite.

## Cosecha

Se recomienda efectuar capacitación en cuatro temas básicos:

- Seguridad e higiene
- Cuaderno de campo y registros
- Calibración de equipos de aplicación de agroquímicos
- Aplicación de agroquímicos (manipulación, almacenamiento y dosificación)

## **BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM) EN LOS CULTIVOS DE COCONA Y NARANJILLA**

- Deje su ropa y zapatos de uso diario en el vestuario. No use ropa de uso diario en el trabajo, ni venga con la ropa de trabajo desde la calle.
- Cuide que su ropa y sus botas de trabajo estén limpias. Use calzado adecuado, cofia y guantes en caso de ser necesario.
- Mantenga sus uñas cortas, use el pelo recogido bajo la cofia. Deje en el vestidor su reloj, anillos, aros o cualquier otro elemento que pueda tener contacto con algún producto y/o equipo.
- Al ingresar al sector de trabajo, después de utilizar los servicios sanitarios y después de tocar los elementos ajenos al trabajo que está realizando, siempre deberá lavarse las manos con suficiente agua y jabón. Se deberá secar con toallas o papel desechables.
- Evite, el contacto con alimentos si padece afecciones de piel, heridas, resfríos, diarrea, o intoxicaciones. Evite toser o estornudar sobre los alimentos y equipos de trabajo.
- Mantenga sus utensilios de trabajo limpios. Arroje los residuos en el recipiente asignado para este fin.
- Almacene en lugares separados al producto y la materia prima. Evite circular desde un sector sucio a un sector limpio.

## ANEXO I

### Herramientas de cosecha

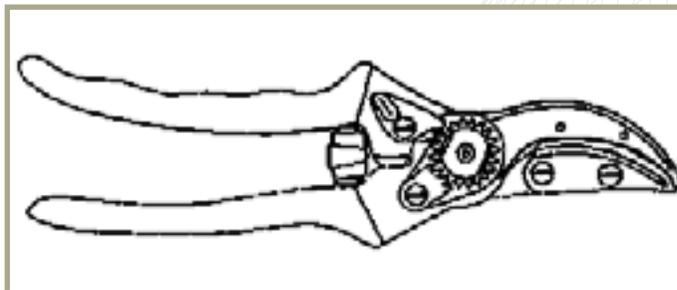
Tijera de hojas rectas para flores y frutos



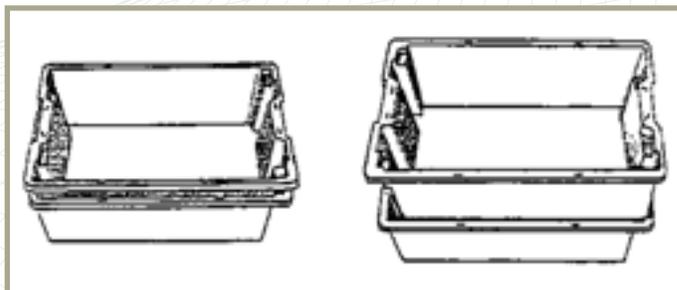
Tijera de hojas curvas para uvas y frutos



Tijera manual de corte



Cajas de plástico rígido, apilables y reutilizables



## ANEXO II

### Recetas

#### Cocona

#### Mermelada de cocona

#### Materia prima:

Azúcar: en cantidad similar al peso de pulpa de fruta.

Jugo de limón: 10g/kg de mermelada.

#### Producto terminado: mermelada con 65°Brix

La fruta se recibe, se pesa y se selecciona. Luego se pesa para determinar el descarte por calidad. Los frutos pesados, se lavan y se escaldan en agua hirviendo por algunos minutos hasta que estén blandos. El producto escaldado se pela o se le retira la pulpa con una cuchara desde su interior, una vez cortado en mitades.

La pulpa retirada se procesa para eliminar semillas y fibras mediante un despulpador. Esta pulpa se pesa para formular el producto. Por cada kilo de pulpa se agregará 1kilo de azúcar. La pulpa se pone a calentar con un 10% del azúcar y con 10 g de jugo de limón por kilogramo de mermelada de acuerdo al cálculo de rendimiento.

Luego se hierva el producto por 20 minutos y se agrega el resto del azúcar en tercios (30% cada vez), luego de un período de hervor de 20 minutos cada vez. Al agregar el último tercio del azúcar, el producto debe tener un contenido de azúcar no mayor a 60 a 62°Brix.

Cuando la mermelada alcance 65°Brix, se retira del fuego y se procede a llenar los envases en caliente y a sellarlos herméticamente. Los envases llenos hasta el borde y sellados, se invierten y se dejan enfriar toda la noche. Una vez fríos los envases, se lavan, se secan, se etiquetan y se almacenan.

## Jugo de Cocona con leche

Ingredientes: 6 frutos de cocona de 70 g, ½ kg de azúcar, 100 g de leche en polvo

Modo de preparar:

Se pelan los frutos y se retiran las semillas. Luego se colocan los frutos con 1 ½ litro de agua, el azúcar y la leche en la licuadora, se licua durante 1 a 3 minutos. Se pone en un jarro y se sirve con hielo.

Almacene en lugares separados al producto y la materia prima. Evite circular desde un sector sucio a un sector limpio.

## Jugo de cocona con piña

Ingredientes: 6 frutos de cocona pequeños (20 a 40 grs.), media piña, azúcar al gusto

Modo de preparar:

Se pelan las coconas y la piña y se parten en pequeños trocitos, luego se juntan con un litro de agua y el azúcar, se bate todo en la licuadora por 1 minuto. Se sirve con hielo.

## Dulce de cocona en almíbar

Ingredientes: 30 frutos pequeños de cocona (30 a 40 g), ½ kg de azúcar, 1 ½ litro de agua, 5g de clavo de olor, 10g de semillas de anís

### Modo de preparar:

Se pelan los frutos y se sacan las semillas. Se cortan los frutos en forma de cruz, sin separar las partes. Se colocan en agua hirviendo por 15 minutos y luego se escurren. Se prepara un almíbar con agua y azúcar, se agregan los frutos y se deja hervir hasta que se espese el almíbar. Se agregan los clavos de olor y el anís y se deja hervir por media hora aproximadamente. Se deja enfriar y se coloca en el refrigerador. Se sirve con crema de leche.

### Cocona rellena

Ingredientes: 10 frutos de cocona de 50 g, 3 cucharadas de mantequilla, pimienta negra molida a gusto, sal a gusto, culantro y cebollines, un tarro pequeño de salsa de tomate, una cebolla mediana, 2 dientes de ajo, ½ kg de carne molida de vacuno

### Modo de preparación

Se corta el fruto por la parte de arriba abriendo un orificio, se sacan las semillas y se ponen los frutos en agua tibia. Aliñar la carne molida con los ingredientes mencionados anteriormente y se pone a cocer. Después de cocidos, se rellenan los frutos y se ponen en una asadera en horno previamente calentado por aproximadamente 15 minutos. Servir con arroz.

## NARANJILLA

### Mermelada de naranjilla

La naranjilla es una fruta muy propensa a la oxidación, la cual se manifiesta por el cambio de su color de verde claro a café oscuro, razón por la cual se deben tomar algunas precauciones, una de ellas es el escaldado de la fruta durante un tiempo apropiado, según la variedad de la fruta.

Para la obtención de la mermelada de naranjilla, después de la recepción, lavado y pesado, la fruta se somete a un escaldado por un tiempo no menor de 10 minutos, operación que, a su vez, facilita mucho el pelado de la misma.

Después del pelado se obtiene la pulpa con ayuda de una despulpadora manual y se la somete a cocción. Opcionalmente puede cocinarse previo cortado en trozos pequeños.

La cantidad de azúcar es de 1:1 (un Kg. de azúcar por cada Kg. de pulpa), agregándose la misma en tres porciones equivalentes, una después de la otra, con un intervalo de alrededor de 20 minutos entre cada adición después de que la mezcla hierve.

Al alcanzar los 65°Brix, la mermelada está en su punto, sin necesidad de pectina, y se saca la olla del fuego para proceder al llenado de los frascos. Estos, después de sellados y enfriados, deben ser lavados, secados, etiquetados y almacenados.

### Néctar de naranjilla

Después de la recepción de la fruta se procede a su lavado y selección. En el caso de la naranjilla, para evitar el oscurecimiento del néctar, se escalda el producto en agua hirviendo durante 15 minutos, se pela y luego se procede al despulpado mecánico.

Con partes iguales de pulpa, se realizan diferentes disoluciones con agua, a las mismas se agregan diferentes cantidades de azúcar, hasta que todas las muestras tengan una misma concentración de azúcar. Generalmente se preparan néctares que tengan de 13 a 15°Brix, dependiendo de la preferencia del consumidor.

Se realiza la formulación del néctar, mediante la degustación de las diferentes pruebas por diferentes personas, anotando las preferencias de cada uno. De esta manera, se calculan las cantidades de azúcar y agua que hay que agregar a la cantidad de pulpa obtenida.

Todos los ingredientes se calientan hasta ebullición, después de lo cual se procede al envasado en caliente, sellando las botellas con su respectiva tapa. Los envases deben ser esterilizados en agua hirviendo, después, cuidadosamente se procede a su enfriamiento por rebalse con agua a temperatura del ambiente.

Las etiquetas, que se pegarán en las botellas secas, deberán indicar el nombre del producto, sus ingredientes, la fecha de elaboración y vencimiento. Luego el producto terminado se almacena.

## BIBLIOGRAFÍA

Boletín Trópico No. 5. Octubre 1999; Corporación Colombia Internacional (CCI)  
Casierra, F.; Garcia, E. y Ludders, P. 2004. Determinación del punto óptimo de cosecha en lulo (*Solanum quitoense* Lam var. *quitoense* y *septentrionale*).  
*Agronomía Colombiana*, 2004. 22 (1): 32-39.

Duarte, O. 1998. La cocona. Escuela Agrícola Panamericana – El Zamorano, Honduras

Duarte, O. y Sandoval, X. 2002. Rendimiento y rentabilidad de 6 densidades de plantación en cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) en Honduras. Escuela Agrícola Panamericana – El Zamorano, Apartado 93, Tegucigalpa, Honduras.

Duarte, O. 2003. Usos de la cocona. Escuela Agrícola Panamericana – El Zamorano, Honduras

Duarte, O. 2007. Jefe de Fruticultura, Escuela Agrícola Panamericana-EL Zamorano, Tegucigalpa, Honduras. Comunicación personal.

Gamboa y Morera, 2002. Caracterización morfológica de tres introducciones de naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) en un sistema de producción orgánico ubicado en Pocora, Guácimo, Costa Rica.  
<http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/dpg/99038.pdf>

Jijón, J. 1982. Algunas plagas del cultivo de la naranjilla. En: Memorias de la Primera Conferencia Internacional sobre Naranjilla, INIA, Quito, Ecuador.

Kitinoja, L. y Kader, A. 2003. Técnicas de Manejo Postcosecha a Pequeña Escala: Manual para los Productos Hortofrutícolas (4ª Edición). Series de Horticultura Postcosecha No. 8. Universidad de California, Davis, Centro de Investigación e Información en Tecnologías Postcosecha y FAO.

Navarro, F. 1988. Enfermedades del Lulo. En: Memorias del primer Seminario Internacional del Cultivo del Lulo (*Solanum quitoense* Lam). Secretaría de Agricultura, Departamento de Antioquia, Colombia.

Pastrana, E. 1998. Manejo post-cosecha y comercialización de Lulo (*Solanum quitoense* Lam.). Serie de paquetes de capacitación sobre manejo post-cosecha de frutas y hortalizas No.11. Programa Nacional del SENA de Capacitación en Manejo Post-Cosecha y Comercialización de Frutas y Hortalizas, Convenio SENA - Reino

Unido, Centro Agroindustrial del SENA, A.A. 695 Armenia, Quindío, COLOMBIA. Edición Magnitud Ltda. Pereira. Impresión OP Gráficas, Santa fé de Bogotá, D. C. Colombia. 396 p.

[http://biblioteca.senavirtual.edu.co/exlibris/aleph/u16\\_1/alephe/www\\_f\\_spa/icon/30902/index.htm](http://biblioteca.senavirtual.edu.co/exlibris/aleph/u16_1/alephe/www_f_spa/icon/30902/index.htm)

Padilla, F., J. Sanchez y C. Estévez. 1982. Enfermedades fungosas de la naranjilla encontradas en algunas zonas del Ecuador. En: Memorias de la Primera Conferencia Internacional sobre Naranjilla, INIA, Quito, Ecuador.

Pino, J. 1988. Manejo poscosecha e industrialización del lulo. En: Memorias del primer Seminario Internacional del Cultivo del Lulo (*Solanum quitoense* Lam). Secretaría de Agricultura, Departamento de Antioquia, Colombia.

Procesamiento a pequeña escala de frutas y hortalizas amazónicas nativas e introducidas Manual Técnico.1998

<http://www.fao.org/docrep/X5029S/X5029S00.htm#Contents>

Silva, F.; Noda, H.; Paiva, W.O.; Machado, F.M. 1997. Hortalizas no convencionales e introducidas en el Amazonas. In: Dos décadas de contribución del INPA para investigación agronómica en el Trópico húmedo / Hiroshi Noda, Luiz Augusto Gomes de Souza, Ozório José de Menezes Fonseca. – Manaus: INPA. p. 19-58.

Silva Filho, D.F.; Anunciação Filho, C.J.; Noda, H. 1998. Estimaciones de herencias y correlaciones entre caracteres en poblaciones de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) del Amazonas. Revista Brasileña de Fruticultura, 20(1).

Vélez, R. 1988. Plagas y otros insectos del lulo o naranjilla. En: Memorias del primer Seminario Internacional del Cultivo del Lulo (*Solanum quitoense* Lam). Secretaría de Agricultura, Departamento de Antioquia, Colombia

Villachica, H. 1996. Cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal). In: Frutales y hortalizas promisorios del Amazonas. Por Hugo Villachica. Lima: Secretaria Pro-Tempore. P. 98-102.

# CREDITOS

## **Autores**

Rubén Gallozzi Cáliz  
Odilo Duarte

## **Edición**

Armando Ferrufino

## **Diseño y Diagramación**

Mauricio Salazar

## **Fotografías**

FUNJIDES, Red SICTA y Rubén Gallozzi Cáliz

## **Apoyo Técnico y Logístico**

FUNJIDES

UNA (Universidad Nacional Agraria )

## **Agradecimiento aportes técnicos**

Thelma Brenes