

TÉCNICAS POSTCOSECHA PARA PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS



FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PARA LA INNOVACIÓN EN LA
AGRICULTURA CAMPESINA, FAMILIAR Y COMUNITARIA
TENDIENTE A MEJORAR LOS MEDIOS DE VIDA DE LA POBLACIÓN VULNERABLE FRENTE A
LOS IMPACTOS DEL COVID-19, EN LA SUBREGIÓN CENTRO DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

BPIN 2020000100702



Universidad de **Nariño**
FUNDADA EN 1904

TÉCNICAS POSTCOSECHA

PARA PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS



Universidad de Nariño
FUNDADA EN 1904



Ministerio de
**Ciencia, Tecnología
e Innovación**



Departamento Nacional
de Planeación - DNP



Corporación Colombiana de
Investigación Agropecuaria
AGROSAVIA



SGR
SISTEMA GENERAL DE REGALÍAS

Más para Todos



**Gobernación
de Nariño**
¡EN DEFENSA DE LO NUESTRO!



ParqueSoft | **Pasto**





TÉCNICAS POSTCOSECHA PARA PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS

Diego Fernando Mejía España
Ingeniero Agroindustrial M.Sc.

Laura Inés Latorre Vásquez
Ingeniera Agroindustrial M.Sc.

Luis Fernando Valencia Flórez
Químico Esp.

Diego Martín Trejo Escobar
Ingeniero Agroindustrial M.Sc.

Diana Chaves Morillo
Ingeniera Agroindustrial M.Sc.



Universidad de **Nariño**
FUNDADA EN 1904

Ciudadela Universitaria Torobajo - Calle 18 Carrera 50
Correo electrónico: agriculturacampesina@udenar.edu.co

ISBN IMPRESO: 978-628-7509-89-4

ISBN DIGITAL: 978-628-7509-90-0

Tiraje: 1000 Ejemplares
Impreso por: Tipografía Cabrera - Pasto
Publicación: 2023

AGRADECIMIENTOS

Al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, al Departamento Nacional de Planeación (DNP), al Sistema General de Regalías (SGR), al Órgano Colegiado de Administración y Decisión (OCAD), a la Gobernación de Nariño, a la Corporación Colombiana de investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), a Parquesoft Nariño y a la Universidad de Nariño por la financiación del proyecto *"Fortalecimiento de capacidades para la innovación en la agricultura campesina, familiar y comunitaria tendiente a mejorar los medios de vida de la población vulnerable frente a los impactos del COVID-19, en la subregión Centro del departamento de Nariño"* BPIN 2020000100702.



**FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PARA LA INNOVACIÓN EN LA
AGRICULTURA CAMPESINA, FAMILIAR Y COMUNITARIA**
TENDIENTE A MEJORAR LOS MEDIOS DE VIDA DE LA POBLACIÓN VULNERABLE FRENTE A
LOS IMPACTOS DEL COVID-19, EN LA SUBREGIÓN CENTRO DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

BPIN 2020000100702

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	6
1. TÉCNICAS POSTCOSECHA EN FRUTAS Y HORTALIZAS	8
Generalidades	9
Recolección.....	9
Adecuación, limpieza y desinfección.....	10
Selección y clasificación.....	11
Empaque y almacenamiento.....	12
Transporte	13
Diagrama de flujo de procesos.....	14
Aspectos a tener en cuenta en la cosecha y almacenamiento	14
Criterios para determinar el tiempo óptimo para la cosecha	14
Grado de maduración	15
Frutos climatéricos y no climatéricos	15
Objetivos de la postcosecha y agroindustria	16
Mecanismos de prevención y control de plagas y enfermedades en postcosecha.....	16
Medidas de seguridad e inocuidad de alimentos	17
Riesgos de contaminación.....	17
Buenas prácticas de manufactura.....	17
Higiene y salud del personal	18
2. RECOLECCIÓN Y CRITERIOS DE CALIDAD EN ALGUNAS FRUTAS Y HORTALIZAS	19
Requisitos generales.....	20
Frutas	21
Fresa variedad Chandler <i>Fragaria chiloensis</i> L.....	21
Mora de Castilla <i>Rubus glaucus</i> Benth.....	24
Lulo de Castilla <i>Solanum quitoense</i> Lam.....	27
Hortalizas de hoja	29

Repollo Brassica oleracea L., var. Capitata	29
Acelga Beta vulgaris var. Cicla	30
Lechuga Lactuca sativa, L. var. Longifolia.....	31
Crucíferas.....	33
Brócoli Brassica oleracea var. Italica.....	33
Coliflor Brassica oleracea var. Botrytis L.....	34

3. ALTERNATIVAS PRÁCTICAS EN POSTCOSECHA DE FRUTAS Y HORTALIZAS PARA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS 35

Alimentarios.....	36
Mermelada y bocadillo.....	36
Frutas en almíbar.....	38
Salsa de tomate.....	39
Encurtidos.....	41
Cuarta gama.....	42
No alimentarios.....	43
Champú.....	43
Bálsamo para labios.....	45
Ungüento.....	45
Tónico.....	46
BIBLIOGRAFÍA.....	47



INTRODUCCIÓN



Las principales actividades en un cultivo arrancan con la planeación para reconocer los recursos, analizar mercados, precios y mano de obra para el potencial producto; seguido de un establecimiento del cultivo que implica el calendario de siembra, análisis de suelo y agua y la preparación de terreno. Establecido el cultivo se continua con el manejo integrado, plan de fertilización, riego, drenaje y podas; en la etapa de cosecha se estiman los tiempos de recolección y grados de madurez requeridos para la recolección; se continua luego con la etapa postcosecha donde tenemos actividades importantes para la conservación de la calidad del producto como limpieza, selección, clasificación, empaque y almacenamiento. Por último, está la etapa de comercialización, que incluye transporte y exhibición para el consumo (Cámara de Comercio de Bogotá, 2015).

La buena planificación de la producción asegura tener un cultivo que coincida con las demandas del mercado, la comunicación continua con los compradores permite identificar las necesidades, detectar las oportunidades y satisfacer los requerimientos de los clientes (Galvis, 1999). Es importante, por lo tanto, que los productores conozcan las expectativas y necesidades de sus compradores, clientes y consumidores, se recomienda hacer estudios, entrevistas o consultas que les permitan conocer cuánto compran regularmente, cuándo lo hacen, dónde compran y consumen, qué variedad prefieren, la calidad, cantidad y tamaño de compra, los empaques utilizados, precios y formas de pago, temporada de mayor demanda y problemas que han detectado en el producto con el fin de mejorar y satisfacer esas expectativas (Pastrana, 1998).

El conocimiento de las propiedades fisicoquímicas del fruto, su comportamiento postcosecha, y condiciones de madurez, tamaño y peso es importante para productores, comercializadores y procesadores, porque les permite programar y planificar las labores de cosecha, el manejo postcosecha, la selección de las operaciones unitarias de procesamiento, el diseño de empaques y la mejor forma de comercialización (González, 2013); los conocimientos ancestrales sobre el medio cobran su mayor importancia, pues permiten rescatar cultivos de especies nativas y darle valor a la huerta casera, fomentar la preferencia por los productos locales y por las técnicas sostenibles de procesamiento, conservación y presentación de los productos (Díaz, 2012).

Ahora bien, la postcosecha se puede considerar como el periodo entre la cosecha y la llegada del producto al consumidor final, sea en fresco o como producto procesado. Un manejo adecuado requiere el conocimiento de las características físicas, ade-



más de las técnicas de recolección, selección, limpieza, almacenamiento, empaque y transporte del producto hasta que llega al consumidor final (Montenegro, 2015), esto permite la conservación de la calidad de los frutos obtenida en condiciones de campo, con el fin de disminuir las pérdidas durante el almacenamiento y comercialización, ya que estas son muy altas y pueden llegar a valores entre el 10% y 30% de la producción en algunos productos (Guerrero, 2022).

En consecuencia, en esta cartilla se recopila información sobre aquellas etapas post-cosecha que se deben tener en cuenta en el momento de adecuar los productos hortofrutícolas con el propósito de mantener sus características adecuadas por mayor tiempo o hasta el consumo por parte del cliente. De igual manera se dan a conocer los requisitos de calidad de algunas frutas y hortalizas según las Normas Técnicas Colombianas y prácticas de elaboración de productos alimentarios y no alimentarios como alternativa de aprovechamiento de los cultivos sembrados por los agricultores beneficiarios del proyecto.



1

*Técnicas Postcosecha
en Frutas y Hortalizas*



1. TÉCNICAS POSTCOSECHA EN FRUTAS Y HORTALIZAS

Generalidades

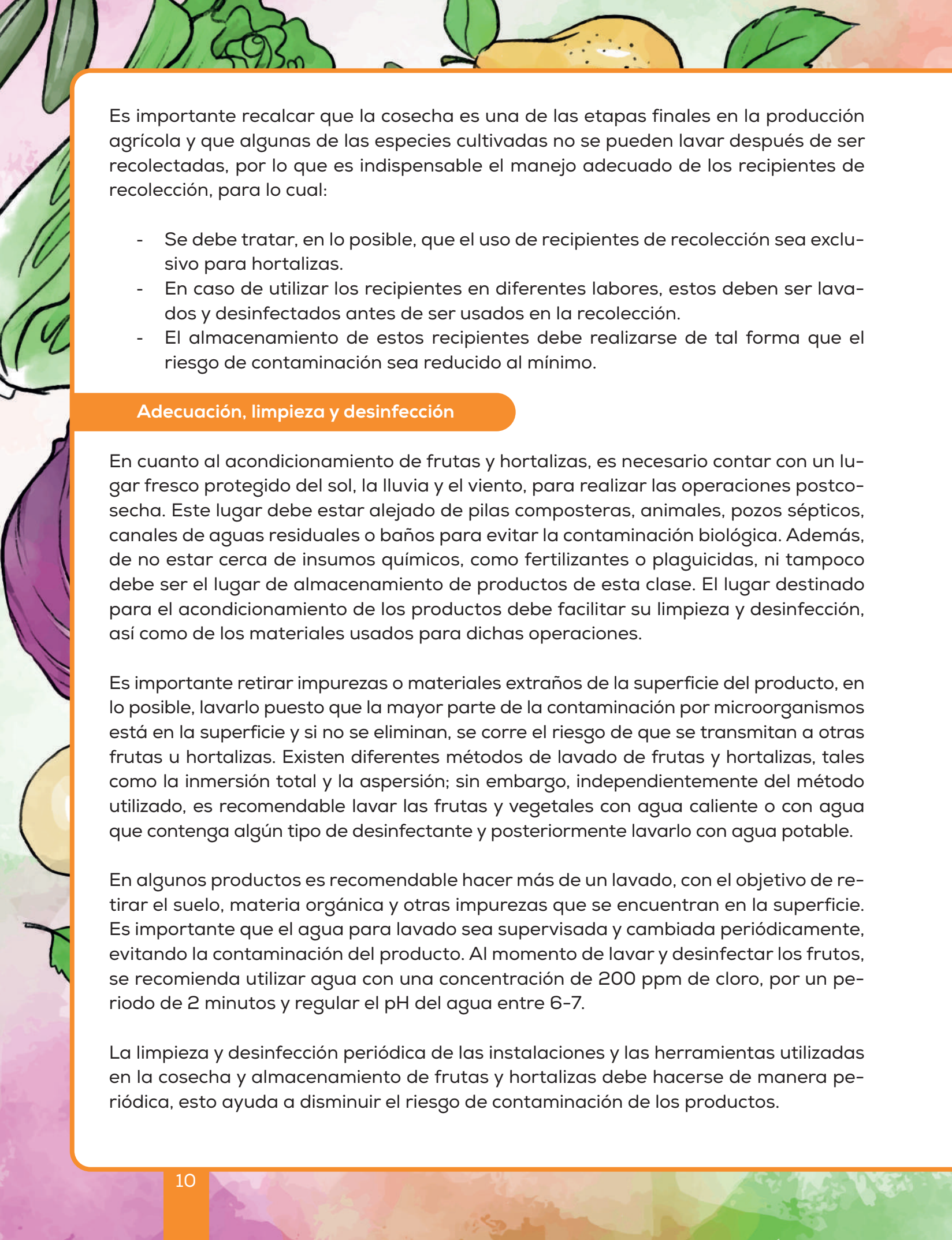
Los procesos postcosecha son todas aquellas prácticas que se realizan desde la recolección del producto hasta el momento antes de que lo adquiera el consumidor final; sus objetivos son garantizar la inocuidad y asegurar la calidad final de las frutas y hortalizas.

Estos procesos implican etapas que se desarrollan después de la cosecha, aunque desde el punto de vista administrativo, inicia con la planeación del mercado, el cual dará las directrices para la toma de decisiones del manejo del proyecto hortofrutícola; desde el punto de vista operativo, inicia con la cosecha e incluye todas las operaciones para ofrecer una hortaliza o fruta de excelente calidad desde el momento de la recolección hasta que llega al consumidor final. Se resalta que, en la postcosecha, no se mejora la calidad de un producto, la calidad de los productos agrícolas se crea en el cultivo durante la etapa de precosecha y, se debe mantener con un sistema adecuado de manejo de la cosecha y de las operaciones de acondicionamiento postcosecha, para así poder cumplir con los requerimientos del consumidor o mercado objetivo.

Recolección

Las operaciones de recolección y acondicionamiento de los productos pueden afectar negativamente la inocuidad y calidad que se ha obtenido durante la etapa de cultivo, en consecuencia, se recomienda tener en cuenta:

- La recolección y manejo en el lote debe disminuir el riesgo de contaminación química, física o biológica. También debe evitar el calentamiento para preservar la frescura.
- Tener en cuenta no solo aspectos de apariencia, sino también factores como la presencia de pudrición, daños por plagas y riesgos de acumulación de residuos de sustancias químicas.
- El método de recolección debe ser el más adecuado para cada especie cultivada, evitando daños y manteniendo la integridad del producto.
- Usar recipientes que impidan el contacto directo del producto con el suelo.
- Realizar la cosecha en las horas más frescas del día y mantenerlos en un lugar fresco para evitar que ganen calor.
- Utilizar recipientes y herramientas limpias.



Es importante recalcar que la cosecha es una de las etapas finales en la producción agrícola y que algunas de las especies cultivadas no se pueden lavar después de ser recolectadas, por lo que es indispensable el manejo adecuado de los recipientes de recolección, para lo cual:

- Se debe tratar, en lo posible, que el uso de recipientes de recolección sea exclusivo para hortalizas.
- En caso de utilizar los recipientes en diferentes labores, estos deben ser lavados y desinfectados antes de ser usados en la recolección.
- El almacenamiento de estos recipientes debe realizarse de tal forma que el riesgo de contaminación sea reducido al mínimo.

Adecuación, limpieza y desinfección

En cuanto al acondicionamiento de frutas y hortalizas, es necesario contar con un lugar fresco protegido del sol, la lluvia y el viento, para realizar las operaciones postcosecha. Este lugar debe estar alejado de pilas composteras, animales, pozos sépticos, canales de aguas residuales o baños para evitar la contaminación biológica. Además, de no estar cerca de insumos químicos, como fertilizantes o plaguicidas, ni tampoco debe ser el lugar de almacenamiento de productos de esta clase. El lugar destinado para el acondicionamiento de los productos debe facilitar su limpieza y desinfección, así como de los materiales usados para dichas operaciones.

Es importante retirar impurezas o materiales extraños de la superficie del producto, en lo posible, lavarlo puesto que la mayor parte de la contaminación por microorganismos está en la superficie y si no se eliminan, se corre el riesgo de que se transmitan a otras frutas u hortalizas. Existen diferentes métodos de lavado de frutas y hortalizas, tales como la inmersión total y la aspersion; sin embargo, independientemente del método utilizado, es recomendable lavar las frutas y vegetales con agua caliente o con agua que contenga algún tipo de desinfectante y posteriormente lavarlo con agua potable.

En algunos productos es recomendable hacer más de un lavado, con el objetivo de retirar el suelo, materia orgánica y otras impurezas que se encuentran en la superficie. Es importante que el agua para lavado sea supervisada y cambiada periódicamente, evitando la contaminación del producto. Al momento de lavar y desinfectar los frutos, se recomienda utilizar agua con una concentración de 200 ppm de cloro, por un periodo de 2 minutos y regular el pH del agua entre 6-7.

La limpieza y desinfección periódica de las instalaciones y las herramientas utilizadas en la cosecha y almacenamiento de frutas y hortalizas debe hacerse de manera periódica, esto ayuda a disminuir el riesgo de contaminación de los productos.



Selección y clasificación

La selección y clasificación son técnicas de separación de alimentos en diferentes grupos en función de sus propiedades físicas. Este proceso se realiza teniendo en cuenta factores como la medida, la forma, el peso, el color o la naturaleza del alimento. Su efecto no es aumentar la vida útil del producto, sino prepararlo para las posteriores operaciones de procesado, como por ejemplo el pelado o troceado. La selección no produce ningún efecto nocivo sobre el alimento, únicamente favorece su posterior manipulación. Es importante que las características físicas del alimento sean lo más parecidas posible una vez se haya seleccionado. De esta manera, se favorece el posterior envasado que es mucho más atractivo para los ojos del consumidor.

La NTC 1291, define la clasificación, como la etapa que comprende el ordenamiento de frutas y hortalizas por calidades, de acuerdo con sus características de calidad en:

- Calidad extra
- Calidad primera
- Calidad segunda

Debe cumplirse con los requisitos generales como la presentación, en donde las frutas y hortalizas de cada lote deberán ser de la misma variedad, presentarse frescas y limpias; con un grado de madurez tal que les permita soportar su manipulación, transporte y conservación sin que ello afecte su calidad, sabor y aroma típicos. Otros requisitos como la forma y el color típico, consistencia firme y tamaño según la fruta y hortaliza, salvo tolerancias permitidas en cada calidad.

Por otro lado, las frutas y hortalizas deberán estar:

- Libres de humedad externa anormal
- Exentas de olores y sabores extraños
- El nivel de productos químicos que pudieran contener no deberá ser dañino a la salud
- Libres de impurezas y cuerpos extraños
- Exentas de síntomas de deshidratación

Ahora bien, los requisitos definitorios de calidad se presentan a continuación:

Tabla 1. Cuadro de clasificación de los factores de calidad

Factores de calidad	Cualidades Extra, primera y segunda
Tamaño mínimo	en mm
Forma	en %
Consistencia	en %
Color	en %
Daños serios	en %
Indicios de pudrición	en %
Daños leves	en %
- Magulladuras	en %
- Manchas	en %
- Heridas superficiales o cicatrizadas	en %
- Daños causados por plagas	en %
Tolerancia acumulativa	en %

Fuente: NTC 1291 (1977)

Empaque y almacenamiento

En cuanto a empaque de las hortalizas se puede identificar un empaque individual y un empaque para transporte, siendo el de uso individual determinado por las exigencias del mercado; entre estos se encuentran bolsas plásticas, mallas, o el recubrimiento del producto o del recipiente que los contiene con películas elásticas, los cuales limitan el riesgo de contaminación por factores externos y preservan la sanidad y la calidad del producto, teniendo en cuenta que estos no deben ser reutilizados.

Es necesario empacar las hortalizas para mejorar las condiciones de la etapa de transporte, disminuyendo al mínimo la posibilidad de deterioro por daños mecánicos. El elemento más común son las canastillas plásticas. Se debe tener en cuenta lo siguiente al utilizar los empaques para transporte:

- Antes de utilizar los empaques (canastillas, cajas, baldes, entre otros) se debe verificar que estén limpios y sin ningún residuo de material extraño.
- Se debe evitar el contacto directo de las canastillas o el recipiente de transporte con el suelo.

Lo anterior con el fin de evitar que los recipientes para transporte puedan llegar a ser un foco de contaminación, ya que se puede encontrar canastillas con residuos de productos contaminados con plagas, o que han sido utilizadas para el transporte de insumos agroquímicos, han estado en contacto con el suelo, o con ineficientes prácticas de lavado y desinfección.

El almacenamiento por lo general se realiza durante tiempos cortos comúnmente en la finca, para lo cual se debe preservar las condiciones adecuadas con el fin de evitar la contaminación y mantener la inocuidad del producto. Generalmente este lugar temporal de almacenamiento es el mismo donde se desarrolla el acondicionamiento de los productos.

Por otro lado, el almacenamiento debe garantizar una óptima conservación del producto, esto es mantener la calidad de la cosecha y evitar su degradación, para esto se debe tener una apropiada ventilación, humedad y temperatura y la ubicación lejos de focos de contaminación. Esta fase depende del estado de madurez en que se cosecha y de características propias de cada fruta u hortaliza. Para cada producto pueden existir normas aplicables basadas en las Normas Técnicas Colombianas (NTC), por acuerdos con los clientes o por exigencias del mercado.

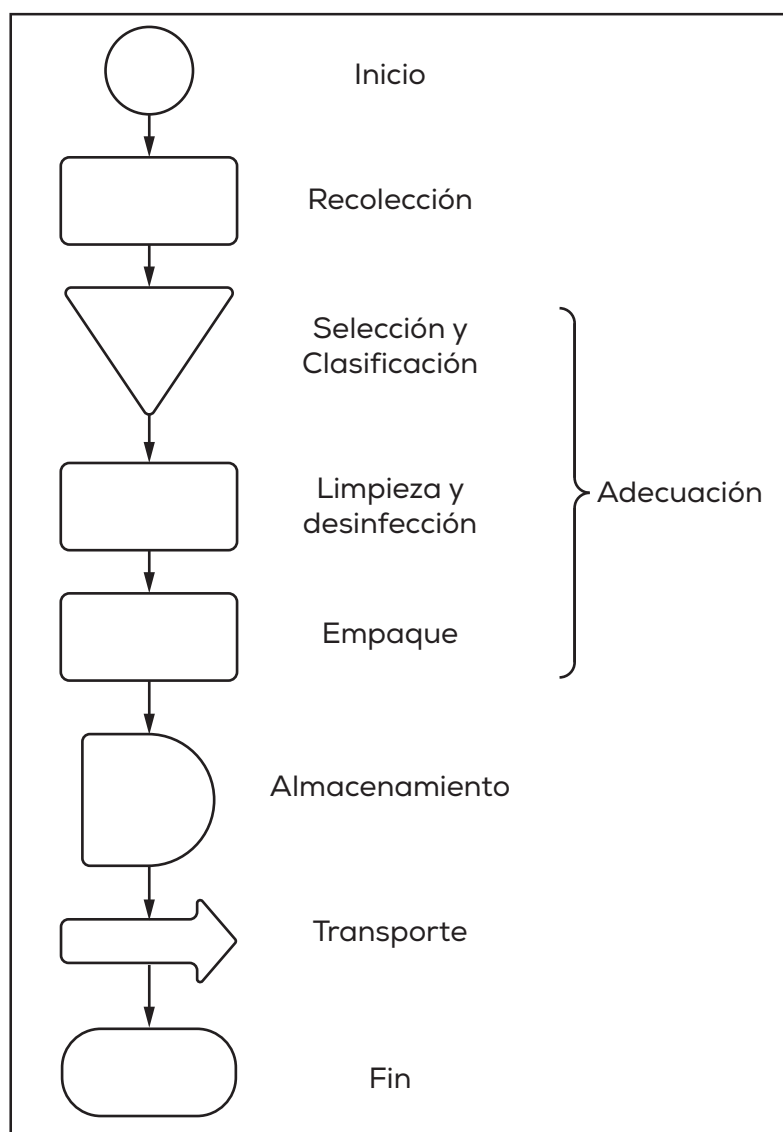
Transporte

Para un adecuado transporte desde la finca hacia el lugar de acopio o punto de venta, es necesario evitar que los vehículos empleados, hayan sido utilizados o se utilicen para transporte animal, de abonos, hidrocarburos, productos químicos y cualquier otro elemento que represente riesgo de contaminación. Los vehículos siempre deben estar totalmente limpios y sus compartimientos de carga, piso, techo y puertas no deben representar un riesgo para los alimentos. Además, se debe tener en cuenta:

- Los productos deben disponerse adecuadamente en el interior del vehículo para evitar cualquier daño mecánico.
- Los productos deben transportarse en vehículos que ofrezcan protección contra el sol, la lluvia, el viento o cualquier otro factor que pueda convertirse en un riesgo de contaminación.
- Se deben utilizar estibas que impidan el contacto del producto con superficies que representen algún tipo de riesgo de contaminación.
- Se debe evitar el almacenamiento y transporte de productos sensibles al etileno con aquellos generadores de etileno, pues el efecto de esta hormona puede ocasionar efectos indeseables como amarillamiento y caída de hojas.



Diagrama de flujo de procesos



Aspectos a tener en cuenta en la cosecha y almacenamiento

Criterios para determinar el tiempo óptimo para la cosecha

Es importante distinguir claramente entre madurez fisiológica y comercial. La madurez fisiológica se refiere a la etapa del desarrollo del fruto o de la planta, en que se ha producido al máximo crecimiento y maduración. En cuanto a la madurez comercial, son las condiciones ideales de una o varias partes de la planta requeridas por el mercado.

Para determinar la madurez óptima de recolección se usa una combinación de criterios subjetivos (se usan los sentidos) y objetivos (estándares de calidad impuestos por el mercado).

Tabla 2. Criterios a tener en cuenta para la cosecha de cultivos de manera sensorial

Sentido	Percepción
<i>Tacto</i>	Áspero, suave, blando y duro.
<i>Vista</i>	Color, tamaño y forma.
<i>Oído</i>	Sonido del producto al tocarlo con los dedos.
<i>Olfato</i>	Olor y aroma.
<i>Gusto</i>	Ácido, dulce, salado y amargo.

Tabla 3. Criterios a tener en cuenta para la cosecha de cultivos

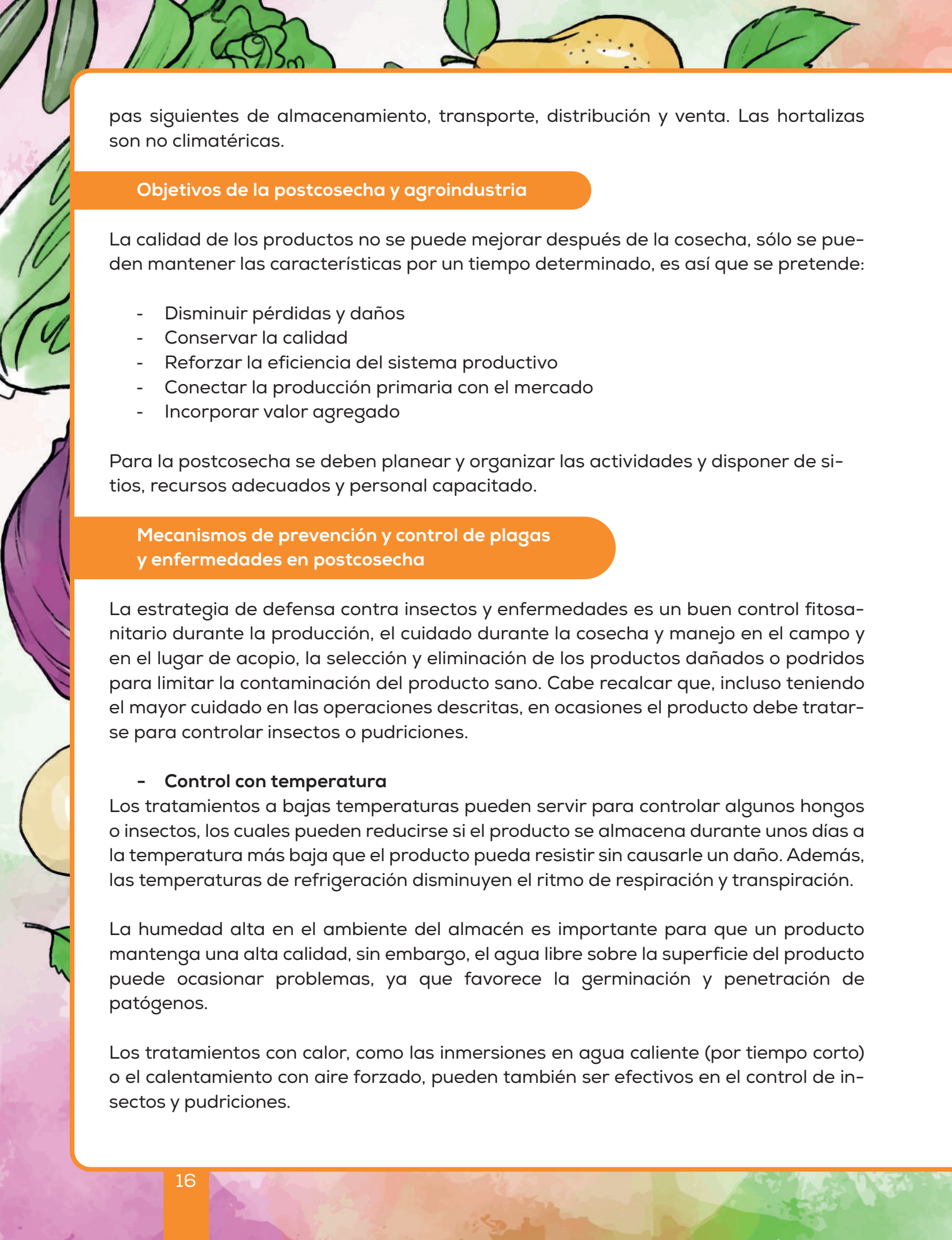
Características	Medición
<i>Físicas</i>	Forma, tamaño, volumen, peso, color, grosor de la piel de la fruta, etc.
<i>Químicas</i>	Se usan raramente para hortalizas frescas, pero son características muy importantes en el procesamiento de verduras y frutas.
<i>Fisiológicas</i>	Ritmo o patrón respiratorio.

Grado de maduración

Para determinar o calificar el grado de maduración que un cultivo posee, se pueden tomar en cuenta la edad del cultivo (días después de siembra), color, tamaño y textura, sin embargo, estas características pueden cambiar dependiendo de las condiciones climatológicas que se presenten en cada zona y de la variedad del producto. Por ejemplo, para brócoli y coliflor el índice de maduración se tiene en cuenta por la forma o tamaño de las cabezas, en casi todas las frutas y algunos vegetales por el color externo de la cáscara.

Frutos climatéricos y no climatéricos

La velocidad y naturaleza del proceso de maduración difiere significativamente entre las especies de frutas, variedades de las mismas especies, diferentes grados de madurez del mismo cultivar y también entre zonas de producción. Las frutas pueden clasificarse en dos tipos, climatéricos y no climatéricos. Los climatéricos, son aquellos productos capaces de seguir madurando, incluso después de haber sido recolectados. Esto es debido fundamentalmente a que el tipo de frutos, independientemente de que ya no estén en la planta, aumentan su tasa de respiración y su producción de etileno, principalmente hormonas del proceso de maduración y envejecimiento del fruto. El incremento de la tasa o el ritmo respiratorio en postcosecha lleva a que el producto sea más perecedero, es decir, que tenga una vida útil más corta en las eta-



pas siguientes de almacenamiento, transporte, distribución y venta. Las hortalizas son no climatéricas.

Objetivos de la postcosecha y agroindustria

La calidad de los productos no se puede mejorar después de la cosecha, sólo se pueden mantener las características por un tiempo determinado, es así que se pretende:

- Disminuir pérdidas y daños
- Conservar la calidad
- Reforzar la eficiencia del sistema productivo
- Conectar la producción primaria con el mercado
- Incorporar valor agregado

Para la postcosecha se deben planear y organizar las actividades y disponer de sitios, recursos adecuados y personal capacitado.

Mecanismos de prevención y control de plagas y enfermedades en postcosecha

La estrategia de defensa contra insectos y enfermedades es un buen control fitosanitario durante la producción, el cuidado durante la cosecha y manejo en el campo y en el lugar de acopio, la selección y eliminación de los productos dañados o podridos para limitar la contaminación del producto sano. Cabe recalcar que, incluso teniendo el mayor cuidado en las operaciones descritas, en ocasiones el producto debe tratarse para controlar insectos o pudriciones.

- **Control con temperatura**

Los tratamientos a bajas temperaturas pueden servir para controlar algunos hongos o insectos, los cuales pueden reducirse si el producto se almacena durante unos días a la temperatura más baja que el producto pueda resistir sin causarle un daño. Además, las temperaturas de refrigeración disminuyen el ritmo de respiración y transpiración.

La humedad alta en el ambiente del almacén es importante para que un producto mantenga una alta calidad, sin embargo, el agua libre sobre la superficie del producto puede ocasionar problemas, ya que favorece la germinación y penetración de patógenos.

Los tratamientos con calor, como las inmersiones en agua caliente (por tiempo corto) o el calentamiento con aire forzado, pueden también ser efectivos en el control de insectos y pudriciones.

- Control químico

El lavado del producto con agua clorada puede prevenir el deterioro ocasionado por bacterias y hongos. Compuestos químicos como el hipoclorito de calcio (en polvo) y el hipoclorito de sodio (líquido) son baratos y fáciles de adquirir para clorar el agua.

Las frutas y hortalizas recién cosechadas deben lavarse con agua clorada que posea una concentración de 50 partes por millón de cloro activo durante 5 a 7 minutos por inmersión, y a continuación enjuagarlas con agua potable. La materia orgánica que se lava de los frutos inactiva el cloro y disminuye la eficacia del tratamiento, por esta razón es necesario revisar constantemente la concentración de cloro en el agua, utilizando una cinta reactiva para cloro.

Medidas de seguridad e inocuidad de alimentos

Riesgos de contaminación

En el campo, las frutas y hortalizas se encuentran expuestas a factores que pueden provocar una contaminación con microorganismos, que posteriormente pueden afectar su calidad, disminuir su vida de anaquel e incrementar el riesgo de transmisión de enfermedades a quienes las consuman.

Entre estos factores se pueden mencionar:

- Calidad del agua de riego.
- Calidad del agua de fumigación y limpieza.
- Uso de gallinaza o estiércol de ganado no descompuesto.
- Área de cultivo libre de animales.
- Altura de la ubicación del fruto al suelo.
- Salud e higiene del personal.
- Aplicación adecuada de los pesticidas.
- Limpieza de los utensilios de cosecha.

Buenas prácticas de manufactura

El riesgo de contaminación del producto después de la cosecha es bastante alto, ya que existe una gran manipulación por el personal, el producto está expuesto al ataque por microorganismos patógenos por el corte, magulladuras y heridas, además de que las condiciones del área de empaque y los insumos utilizados pueden ser un factor de riesgo.

Por estas razones, es necesario que durante todo el proceso desde la producción, cosecha, procesamiento, empaque, almacenamiento y comercialización se tomen todas las medidas necesarias para evitar la contaminación de los productos y de esta manera asegurar la calidad e inocuidad del producto que se está ofertando. Se recomienda la desinfección de las instalaciones donde se realiza todo el proceso de empaque con una solución de hipoclorito de sodio de 200 ppm por 15 a 20 minutos, siempre evitando cualquier tipo de contaminación de esta solución con el producto final.

Higiene y salud del personal

El cuidado de la higiene del personal que manipula el producto es fundamental para asegurar la inocuidad de los alimentos, para ello se debe tener en cuenta lo siguiente:

- La higiene corporal
- La indumentaria de trabajo
- El estado de salud de las personas

El objetivo de la higiene personal es asegurar que, quienes tienen contacto directo o indirecto con los frutos, no tengan probabilidad de contaminarlos, esto se logra de la siguiente manera:

- Manteniendo un grado apropiado de aseo personal.
- Siguiendo las normas de higiene y seguridad establecidas.
- Utilizando los elementos de protección personal adecuados durante sus labores.



2

*Recolección y Criterios de
Calidad en Algunas Frutas
y Hortalizas*



2. RECOLECCIÓN Y CRITERIOS DE CALIDAD EN ALGUNAS FRUTAS Y HORTALIZAS

Requisitos generales

Todas las categorías de frutas u hortalizas deben estar sujetas a los siguientes requisitos y características físicas:

- Los frutos y hortalizas deben estar enteros.
- Tener la forma característica del fruto y hortaliza.
- Estar sanos (libres de ataques de insectos y enfermedades, que demeriten la calidad interna del fruto).
- Libres de humedad externa anormal producida por el mal manejo en las etapas postcosecha (recolección, acopio, selección, clasificación, adecuación, empaque, almacenamiento y transporte).
- Estar exentas de cualquier olor o sabor extraño (provenientes de otros productos, empaques o agroquímicos, con los que hayan estado en contacto).
- Deben presentar aspecto fresco, consistencia firme y turgente.
- Estar exentas de materiales extraños visibles (tierra, polvo, agroquímicos y cuerpos extraños) en el producto o su empaque.
- La coloración de los frutos y hortalizas debe ser homogénea dependiendo del estado de madurez.

Almacenamiento

Los productos después de cosecha mantienen su actividad fisiológica por un periodo de tiempo durante el cual la respiración, la susceptibilidad al etileno y los efectos de la humedad y la temperatura son muy importantes para prolongar la vida del producto. La refrigeración es extremadamente importante para conseguir una vida en anaquel adecuada. Se requiere de una temperatura entre los 0°C a 12°C, dependiendo del producto.

Empaque y rotulado

El contenido de cada unidad de empaque debe ser homogéneo y estar compuesto únicamente por frutos u hortalizas del mismo origen, variedad, categoría, color, tamaño y calibre. La parte visible, el contenido del empaque debe ser representativa del conjunto.

El rótulo debe llevar la siguiente información tanto para el mercado interno como para el externo:

- Identificación del productor, exportador o emparador (marca comercial, nombre, dirección o código).
- Nombre del producto.
- País de origen y región productora.
- Características comerciales: categoría, calibre, peso neto y coloración en el momento del empaque.
- Fecha de empaque.
- Impresión con la simbología que indique el manejo adecuado del producto.

Algunas prácticas que ayudan a mantener la calidad

- Cosechar en la hora más fresca del día para mantener baja la respiración del producto.
- Evitar lesiones o daños causados por personas, equipos o empaques.
- Proteger los productos cosechados del sol y la lluvia.
- Si es posible, refrigerar los productos cosechados tan pronto como sea permitido.
- No mezclar productos de buena calidad con productos dañados.
- Utilizar contenedores, envases y transporte desinfectados.

Frutas

Fresa variedad Chandler *Fragaria chiloensis* L

La fresa es una fruta no climatérica, su maduración no continúa después de la cosecha, lo que significa que la dulzura, textura y colores alcanzados antes de la cosecha no mejorarán con el tiempo en almacenamiento.

Madurez

La madurez de la fresa variedad Chandler se aprecia visualmente por su color externo. Teniendo en cuenta que la fresa inicia su madurez desde el ápice hacia el cáliz (Figura 1), la siguiente es la descripción que relaciona los cambios de color con los diferentes estados de madurez:

Color

0	Fruto de color blanco verdoso bien desarrollado
1	El fruto es de color blanco verdoso con algunas áreas de color rojo en la zona apical
2	Aumenta el área de color rojo en la zona apical
3	El color rojo cubre hasta la zona media del fruto y la zona del cáliz presenta visos rosados
4	Aumenta el área de color rojo hacia la zona del cáliz
5	La intensidad del color rojo aumenta y empieza a cubrir la región cercana al cáliz
6	El color rojo es intenso y cubre toda la fruta

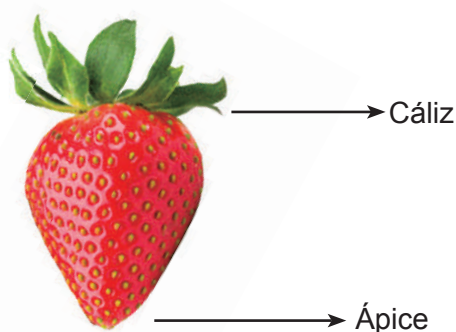


Figura 1. Tabla de color de la fresa Chandler según NTC 4103 (Icontec, 1997).

Recolección

Las fresas deben ser cosechadas con el mayor cuidado, si es el propósito que llegue al mercado en buenas condiciones. En los meses calurosos, cosechar la fresa durante las horas más frescas del día. Usualmente la cosecha tiene lugar cada dos días, durante el periodo que corresponde al pico de producción, muchas veces se hace necesario efectuar la recolección diaria. En el campo no deben quedar frutos que han al-

canzado su madurez, estas fresas ya en la siguiente recogida estarán sobre maduras y de consistencia blanda, que al mezclarse con los frutos recolectados en el día pueden llegar a echar a perder el contenido total de un recipiente. Al separar el fruto de la planta dejar un centímetro del pedúnculo adherido al mismo. La fresa cosechada debe ponerse delicadamente en el recipiente de recolección, de ninguna manera lanzarla o dejarla caer al recipiente, la selección de la fruta se hace de inmediato, separando aquellas defectuosas o fuera de tipo. Las fresas cosechadas no deben quedar expuestas al sol, estas deben ser trasladadas a un lugar bajo sombra o ambiente bajo techo, donde se continúa con el manejo postcosecha.

Requisitos de Calidad

Todas las categorías de la fresa de variedad Chandler deben estar sujetas a los requisitos mencionados anteriormente, además de:

- Para el mercado fresco, los frutos deben tener cáliz y pedúnculo bien adherido al fruto, además debe ser de color verde y presentar aspecto fresco
- El pedúnculo debe medir de 8 a 10 mm de longitud
- La coloración de los frutos debe ser homogénea dependiendo del estado de madurez.

En cuanto a la clasificación de la fresa variedad Chandler, independiente del calibre y del color, se clasifica en tres categorías:

Tabla 4. Categorías y tolerancias de la fresa variedad Chandler

Categoría	Requisitos	Tolerancias
Extra	Estar exenta de todo defecto	Se admite hasta el 5% en número o en peso de frutos que no correspondan a los requisitos de esta categoría, pero cumplan los requisitos de la categoría I.
I	Leve deformación causada por una mala polinización. Cicatrices superficiales causadas por insectos y/o ácaros, los cuales en conjunto no deben exceder el 10% del área total del fruto	Se admite hasta el 10% en número o en peso de frutos que no correspondan a los requisitos de esta categoría, pero cumplan los requisitos de la categoría II.
II	Deformación del ápice del fruto. Cicatrices ocasionadas por ácaros y manchas causadas por deficiencias de boro, estos no pueden exceder el 20% del área total del fruto.	Se admite hasta el 10% en número o en peso de frutos que no cumplan los requisitos de esta categoría, ni los requisitos generales, con excepción de productos con magulladuras severas o con heridas no cicatrizadas.

Fuente: NTC 4103 (Icontec, 1997)

Por otro lado, el calibre se determina por el diámetro máximo (cercano al cáliz) de cada fruto, según la siguiente escala:

Tabla 5. Calibres de la fresa variedad Chandler

Diámetro (mm)	Calibre	Peso promedio (g)
≥ 34	A	21,8
33 - 30	B	16,1
29 - 25	C	11,7
24 - 21	D	8,0
≤ 20	E	5,3

Fuente: NTC 4103 (Icontec, 1997)

Mora de Castilla *Rubus glaucus* Benth

La mora es una fruta no climatérica, su maduración no continúa después de la cosecha, lo que significa que la dulzura, textura y colores alcanzados antes de la cosecha no mejorarán con el tiempo en almacenamiento.

Madurez

La madurez de la mora de Castilla se aprecia visualmente por su color externo. Los cambios de color con los diferentes estados de madurez se relacionan de la siguiente forma:

Color

0	Fruto de color amarillo verdoso con sus drupillas bien formadas
1	Fruto de color amarillo verdoso con algunas drupillas de color rosado
2	Se incrementa el área de color rosado
3	El fruto es de color rojo claro
4	El color rojo del fruto es más intenso
5	El fruto es de color rojo tinto intenso, con algunas drupillas de color morado oscuro
6	El fruto es de color morado oscuro

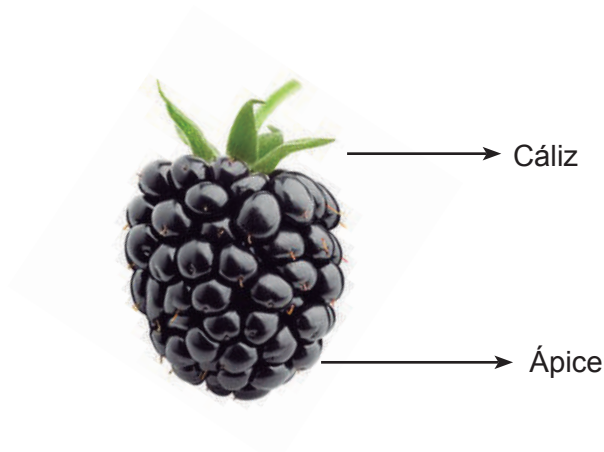


Figura 2. Tabla de color de la mora de Castilla según NTC 4106 (Icontec, 1997)

Recolección

La cosecha de la mora se lleva a cabo normalmente a los ocho meses desde el trasplante. Se debe realizar cuando la fruta se encuentre en su momento óptimo de maduración, que suele coincidir cuando ésta adquiere un color rojo tinto, en la etapa 5. Por otro lado, la mora es muy sensible al magullamiento, por lo que esta labor debe ser sumamente cuidadosa, requiriendo trabajadores cualificados. Se deben recoger una a una durante las primeras horas de la mañana y depositándolas en los envases de venta directamente, evitando dejarlas caer y manteniendo la fruta bajo sombra y protegida para evitar la deshidratación.

Requisitos de Calidad

Todas las categorías de la mora de Castilla deben estar sujetas a los requisitos mencionados anteriormente, además de:

- Deben tener las drupillas bien formadas, llenas y bien adheridas
- Para el mercado fresco, los frutos deben tener cáliz

- La coloración de los frutos debe ser homogénea dependiendo del estado de madurez.

En cuanto a la clasificación de la mora de Castilla, independiente del calibre y del color, se clasifica en tres categorías:

Tabla 6. Categorías y tolerancias de la mora de Castilla

Categoría	Requisitos	Tolerancias
Extra	Estar exenta de todo defecto	Se admite hasta el 5 % en número o en peso de frutos que no correspondan a los requisitos de esta categoría, pero cumplan los requisitos de la categoría I.
I	Se acepta deformación del ápice	Se admite hasta el 10 % en número o en peso de frutos que no correspondan a los requisitos de esta categoría, pero cumplan los requisitos de la categoría II.
II	Se acepta deformación del fruto y estar sin cáliz	Se admite hasta el 10 % en número o en peso de frutos que no cumplan los requisitos de esta categoría, ni los requisitos generales, con excepción de productos con magulladuras severas o con heridas no cicatrizadas.

Fuente: NTC 4106 (Icontec, 1997)

Por otro lado, el calibre se determina por el diámetro máximo de cada fruto, según la siguiente escala:

Tabla 7. Calibres de la mora de Castilla

Diámetro (mm)	Calibre	Peso promedio (g)
≥ 27	A	9,2
26 - 23	B	8,8
22 - 19	C	6,2
18 - 14	D	4,2
≤ 13	E	3,2

Fuente: NTC 4106 (Icontec, 1997)

Lulo de Castilla *Solanum quitoense* Lam.

Madurez

La madurez del lulo de Castilla se aprecia visualmente por su color externo. Los cambios de color con los diferentes estados de madurez se relacionan de la siguiente forma:

Color

0	Fruto verde oscuro, maduro fisiológicamente
1	Fruto verde oscuro con tonalidades verde claro
2	Fruto verde oscuro con algunas tonalidades anaranjadas
3	Fruto anaranjado con visos verdes hacia el centro del fruto
4	Fruto anaranjado con pocos visos verdes
5	Fruto anaranjado

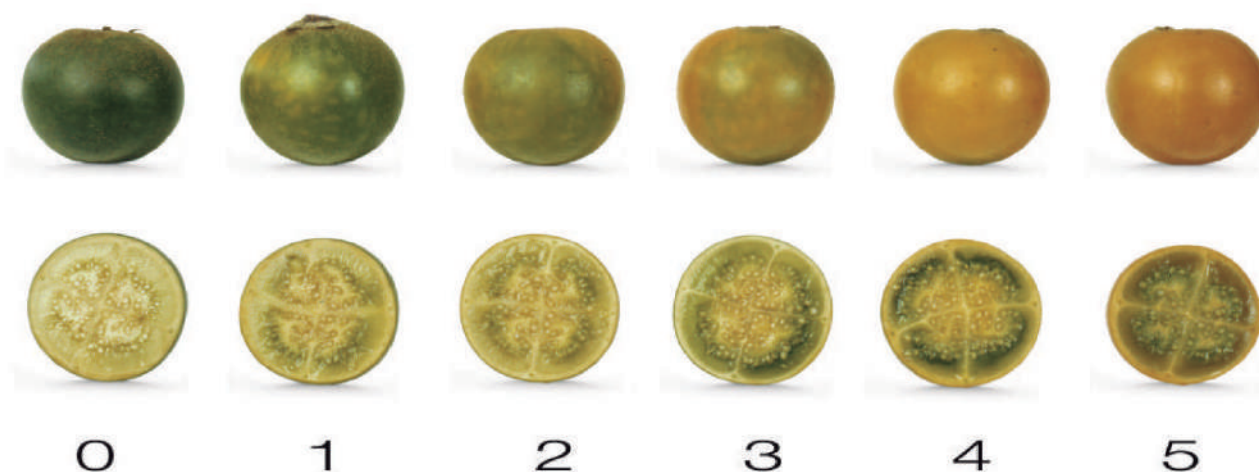


Figura 3. Tabla de color del lulo de Castilla según NTC 5093 (Icontec, 2002)

Recolección

Para determinar el momento de la cosecha es necesario conocer los índices de madurez, porque permiten recolectar la fruta en el momento óptimo, de tal forma que garantice que su calidad sea la que requiere el mercado.

En cultivos a plena exposición solar, la cosecha inicia aproximadamente 7 a 8 meses después de la siembra. Una vez inicia la cosecha ésta es continua. Con un buen manejo del cultivo las plantas pueden tener una vida útil de dos años aproximadamente. Los frutos de lulo son climatéricos, es decir que después de cosechados, continúan con el proceso de maduración durante la etapa postcosecha, por lo cual, se debe programar la cosecha con tiempo, según los requisitos del mercado y las distancias hacia los centros de comercialización. Como regla general los frutos de lulo se cosechan en estado "pintón", aproximadamente con un 40% de maduración, en horas de la mañana y con

guantes para facilitar la limpieza de los tricomas frotando los frutos con ambas manos. Se desprenden con tijeras o manualmente el pedúnculo, pero dejando el cáliz, haciendo una suave torsión del fruto para quebrar el pedúnculo, sin quitar el cáliz, de esta manera se evita que entren enfermedades de la postcosecha y la fruta se conserve hidratada.

Requisitos de Calidad

Todas las categorías del lulo de Castilla deben estar sujetas a los requisitos mencionados anteriormente, además de:

- Estar enteros, con apariencia fresca y consistencia firme
- Forma esférica característica del lulo
- Libre de la pelusa propia del lulo y de materiales extraños
- Libre de olores y sabores extraños
- Estar sanos, libres de plagas, daños y deterioro

En cuanto a la clasificación del Lulo de Castilla, independiente del calibre y del color, se clasifica en tres categorías:

Tabla 8. Categorías y tolerancias del lulo de Castilla

Categoría	Requisitos	% permitido de manchas superficiales	Tolerancias
Extra	Estar exenta de todo defecto que cause deterioro en la calidad interna del fruto.	5%	Se admite hasta el 5 % en número o en peso de frutos, que no correspondan a los requisitos de esta categoría, pero cumplan los de la Categoría I.
I	Se admiten ligeras deformaciones del fruto tales como achatamiento.	10%	Se admite hasta el 10 % en número o en peso de frutos que no correspondan a los requisitos de esta categoría, pero cumplan los de la Categoría II.
II	Se admiten frutos con fisuras superficiales de la epidermis en la zona cercana al cáliz y que no excedan el 5% del área total, y con deformaciones del fruto tales como achatamiento.	15%	Se admite hasta el 10 % en número o en peso de frutos que no cumplan los requisitos de esta categoría, ni los requisitos generales, con excepción de los frutos que presenten magulladuras severas, y hasta el 20% de frutos con fisuras superficiales.

Fuente: NTC 5093 (Icontec, 2022)

El lulo puede presentar manchas superficiales ocasionadas por:

- Raspaduras cicatrizadas causadas por ácaros
- Golpe de sol
- Quemaduras (efecto lupa)
- Sombreamiento, causado por el contacto entre frutos en la planta

En ningún caso los defectos deberán afectar a la pulpa del fruto.

Los lulos de castilla se pueden clasificar por el diámetro, por el peso o de conformidad con otras prácticas comerciales, el envase debe estar convenientemente etiquetado. El siguiente cuadro se puede utilizar como guía para clasificar por diámetro de la sección ecuatorial del fruto o por el peso:

Tabla 9. Calibres del lulo de Castilla

Código de Calibre	Diámetro (mm)	Peso (g)
A	>77	>190
B	70 - 77	145 - 190
C	60 - 70	100 - 145
D	<60	<100
El diámetro mínimo del lulo es 50 mm		
El peso mínimo del lulo es 83 g		

Fuente: NTC 5093 (Icontec, 2022)

Hortalizas de hoja

Repollo *Brassica oleracea* L., var. *Capitata*

Madurez

El punto ideal de cosecha se basa en la presión que ha de ser ejercida para compactar la cabeza. Una cabeza que sea compacta y firme podrá ser comprimida levemente con la presión ejercida con la mano. Una cabeza muy floja o suelta significa que le falta tiempo para cosecha, y una cabeza muy firme o dura significa que está en el punto óptimo para cosecharla.

Recolección

Se cosecha entre los 65 y 115 días después del trasplante, según la variedad o híbrido sembrado. Las cabezas deben cortarse cuando estén firmes, compactas, y que presenten el color característico de la variedad (verde, morado, o de color típico de la variedad), y con una buena apariencia, a 1 cm de la base. Después del corte, el pro-

ducto se deshoja y luego se coloca en cajas plásticas. Siempre pensando en reducir los daños mecánicos al producto al momento de realizar la cosecha, es aconsejable dejar a la cabeza unas cuantas hojas externas para protegerla de daños físicos.

Requisitos de Calidad

El repollo debe presentarse entero sin lesiones, de aspecto fresco, hojas sin rajaduras turgentes y sin olores y sabores extraños, estar sano, libre de plagas y enfermedades y no presentar indicios de pudrición o heridas. Las cabezas de repollo deben presentar características varietales semejantes, estar compactas, no marchitas ni reventadas.

Según el peso de las cabezas el repollo se clasifica en:

Tabla 10. Clasificación de tamaños de acuerdo con la masa

Tamaños	Masas (pesos) (gr)
Grande	Mayor de 2000
Mediano	801 a 2000
Pequeño	500 a 800

Fuente: NTC 1225 (Icontec, 1979)

También se establecen grados de calidad por tolerancias establecidas:

Tabla 11. Clasificación de calidades de acuerdo con las diferencias de tamaño y defectos permitidos

Calidad	Diferencias de tamaños, por exceso o por defecto, en % o en peso por unidad de empaque	Límites de defectos en % o en peso por unidad de empaque			Tolerancias máximas totales permitidas en %
		Repollos con daños mecánicos	Repollos con pudrición parcial	Repollos con mancha negra	
Primera	10	0	0	0	0
Segunda	10	5	2	10	12

Fuente: NTC 1225 (Icontec, 1979)

Acelga *Beta vulgaris* var. Cicla

Madurez

La acelga, está constituida por hojas onduladas con un promedio de 10 cm. de anchura grande, de color verde fresca, sin maltratar y una penca o tallo, de color blanco, con un tamaño comercial de entre 0,75 y 1 Kg de peso. La longitud de las hojas es un indicador visual del momento de la cosecha, y el tiempo es otro parámetro, 60-70 días el primer corte y después cada 12 a 15 días.

Recolección

El momento ideal para cosechar una acelga es cuando esta tiene un tamaño de 20 a 40 cm y cuenta con un mínimo de 5 hojas. Debe cosecharse en horas frescas evitando el calor y el sol, pues se torna amarga.

Para cosechar se puede sacar la planta desde su raíz, cortarla desde su tallo o quitar unas cuantas hojas a la vez. Lo más recomendable es cosechar unas cuantas hojas a la vez, ya que esto estimulará el crecimiento de la planta y evitará el engrosamiento del tallo. Una vez engrosado el tallo, la hoja se volverá amarga. Es recomendable cortar las hojas con cuchillos o navajas bien afilados, evitando dañar el cogollo o punto de crecimiento, ya que podría provocarse la muerte de la planta. De esta forma se puede obtener una producción media de 15 kilos por metro cuadrado.

Requisitos de Calidad

Hojas verdes onduladas de color verde oscuro, brillantes y turgentes, de láminas lisas o crespas y peciolo blanco o rojo según la variedad, penca de color blanco muy puro, con una anchura hasta 10 centímetros.

Los defectos no deben exceder el 10% del área total del producto.

Lechuga *Lactuca sativa*, L. var. *Longifolia*

Madurez

Hojas verdes o moradas, lisas o crespas, dependiendo de la variedad; deben ser crocantes y sin rastro de enfermedades o necrosidades. De forma más o menos redondeada según la variedad, de tamaño de 20 a 30 cm de diámetro, según la variedad a que pertenezca. Los cogollos tienen un diámetro cercano a los 10 cm, con un peso aproximadamente de 300 gramos, dependiendo de la variedad, de color verde, aunque algunas variedades presentan hojas blanquecinas o incluso rojizas o marrones. Las hojas interiores de los cogollos son amarillentas. Con sabor suave, agradable y fresco. El sabor de los cogollos es algo más intenso y amargo que el de las hojas de Lechuga.

Recolección

La recolección de la lechuga se debe realizar desde las primeras horas de la mañana hasta el mediodía, en el momento en que la planta esté menos turgente para evitar que las hojas se rompan. En este sentido, es importante tener en cuenta que las variedades de hoja suelta son las más sensibles al calor, mientras que las crespas y arrelladas son menos sensibles. La lechuga se extrae del suelo con todo y sistema radicular; posteriormente se realiza un corte en su base a 1 cm de las primeras hojas. Luego se eliminan las hojas superficiales que presenten desecamiento y amarillamiento, usando para esta actividad cuchillos pequeños y desinfectados.

El momento ideal para cosechar una lechuga crespa es cuando sus hojas se encuentran bastante tupidas entre sí, con un diámetro aproximado de 15 a 20 cm. Para cosechar se puede sacar la planta desde su raíz, cortarla desde su tallo o quitar unas cuantas hojas a la vez. Tiempo aproximado para la cosecha: 3 meses.

El momento ideal para cosechar una lechuga repollada es cuando su cabeza está dura y esta no se hunde cuando se presiona con los dedos. Para cosecharla se puede sacar la planta desde su raíz o cortarla desde su tallo. Tiempo aproximado para la cosecha: 4 meses.

Requisitos de Calidad

En todas sus categorías, sujetas a disposiciones especiales y dentro de las tolerancias permitidas, las lechugas deberán cumplir con los requisitos mencionados anteriormente, además de:

- Estar enteras
- Estar limpias y podadas; es decir, sustancialmente libres de hojas sucias, mohos, vegetales o arena, y libres de cualquier materia extraña visible.
- No estar en proceso de germinación

Las lechugas se clasifican en:

Tabla 12. Categorías y tolerancias de la lechuga

Categoría	Requisitos	Tolerancias
I	Bien formado. Firmes (con excepción de las lechugas cultivadas bajo protección). Libres de daño o deterioro que los haga impropios para su consumo. Libres de daño por congelamiento.	El 10 % de las unidades que no satisface los requisitos de su categoría, pero satisface los requisitos de la Categoría II.
II	Estar razonablemente bien formados. Estar libres de daño o deterioro que pueda afectar seriamente su consumo. Pueden presentar una ligera decoloración y daño leve causado por insectos.	El 10 % de unidades que no satisface los requisitos de su categoría, ni los mínimos exigidos, con excepción de los productos podridos o con cualquier otro defecto que los haga impropios para el consumo.

Fuente: NTC 1064 (Icontec, 1994)

Para ambas categorías el tamaño se determina por el peso unitario, siendo el peso mínimo para lechugas en cultivo abierto de 150 gr y bajo protección de 100 gr, y para lechugas crespas en cultivo abierto es de 300 gr y bajo protección de 200 gr.

Crucíferas

Brócoli *Brassica oleracea* var. *Italica*

Madurez

Un buen índice de cosecha es el peso de la cabeza, el cual debe tener un promedio de 350 gr, según el tipo de mercado. La cabeza principal puede llegar a medir entre 7,5 y 15 cm de diámetro, con un peso hasta de 1.500 gramos. Dependiendo del tamaño, se valora su calidad. La cosecha se debe hacer de cabezas que sean firmes y compactas, que no tengan el grano abierto, de color verde oscuro o verde salvia o aún con una tonalidad verde púrpura o azulado.

Entre las principales características que permiten identificar una planta en el punto de cosecha comercial, se encuentran:

- Pella en forma de domo, con distribución homogénea de los botones.
- Inflorescencias apretadas, compactas, unidas entre sí.
- Botones cerrados no mayores a 3 mm.
- Color verde o verde-gris-azulado brillante.

Recolección

Se recomienda realizar en el campo la selección de pellas para corte, rechazando las cabezas no compactas, con daños físicos, sobremaduras o que presenten daños por plagas o enfermedades. El corte se realiza de forma manual, por la base de la planta, dejando de 2 a 5 cm de tallo. Un corte muy alto puede producir la separación de componentes de la pella. No deben hacerse cortes biselados, sino horizontales.

La cosecha se puede prolongar durante tres o cuatro semanas, dependiendo del cultivar, de la superficie sembrada, de las condiciones edáficas y de la época del año. Esta se debe realizar bien temprano en la mañana, para evitar deshidratación del producto. Algunas veces se puede obtener una segunda cosecha de rebrotes laterales que continúan desarrollándose luego de ser cortada la cabeza central, con los cuales se hacen posteriormente manojos de un tamaño determinado.

Requisitos de Calidad

El brócoli de buena calidad debe tener los floretes cerrados y de color verde oscuro brillante, la cabeza compacta (firme a la presión de la mano) y el tallo bien cortado y de la longitud requerida. No debe estar presente alguna flor amarilla o presentar brácteas del tallo de color pardo.

Después de la recolección, las inflorescencias se deben mantener bajo condiciones de alta humedad y baja temperatura, debido a la alta tasa de respiración que reduce notablemente la vida útil del producto; por tanto, para mantener su calidad, debe ser preenfriado lo más pronto posible después de la recolección.

3.2. Coliflor *Brassica oleracea* var. *Botrytis* L

Madurez

Las coliflores son seleccionadas por tamaño y grado de compactación de la cabeza o inflorescencia. Cabezas maduras tienen al menos 15 cm de diámetro. Partes florales protuberantes o sueltas, que crean una apariencia granulosa, son señal de sobre-madurez. No todas las plantas alcanzan el punto de cosecha al mismo tiempo y por lo tanto se requieren varios pases, escalonando la recolección de dos a cinco días según las condiciones climáticas, requiriéndose menor intervalo de tiempo en época húmeda y mayor en época fría y seca.

Recolección

La planta se corta con un cuchillo u otra herramienta bien afilada, unos 2 a 5 cm por debajo de la cabeza. Después de la recolección, se eliminan algunas hojas que cubren parcialmente la cabeza, el número de hojas y el tamaño del corte de las mismas, lo determinan cada mercado; es así como los supermercados de cadena prefieren cabezas con solo unos centímetros de hojas aún adheridas, ya que la comercialización del producto se hace generalmente, en uno o dos días.

Requisitos de Calidad

Las inflorescencias de coliflor deben encontrarse firmes, ser de consistencia apretada y de color blanco o marfil (con exclusión de cualquier otro color). No deben mostrar apariencia arrozada. Además, deben estar sanas, limpias, desprovistas de humedad exterior anormal y sin olores y sabores extraños.

Deben encontrarse exentas de defectos tales como manchas, presencia de hojas en la inflorescencia, huellas de ataques de roedores y gusanos, libres de insectos, gusanos, enfermedades, señales de heladas, golpes o daños por deficiencia de nutrientes. La coliflor debe llevar algunas hojas exteriores las cuales deben tener aspecto fresco.

Tabla 13. Clasificación de calidades de acuerdo con los defectos permitidos

Calidades	Límites de defectos, en % en masa por unidad de permitidos				Tolerancias máximas totales permitidas en %
	Coliflores manchadas y con quemaduras de sol o ambas	Coliflores de consistencia floja	Coliflores con daños, magulladuras y heridas	Coliflores con índices de pudrición	
I	2	2	3	0	3
II	10	10	15	5	25

Fuente: NTC 1374 (Icontec, 1978)



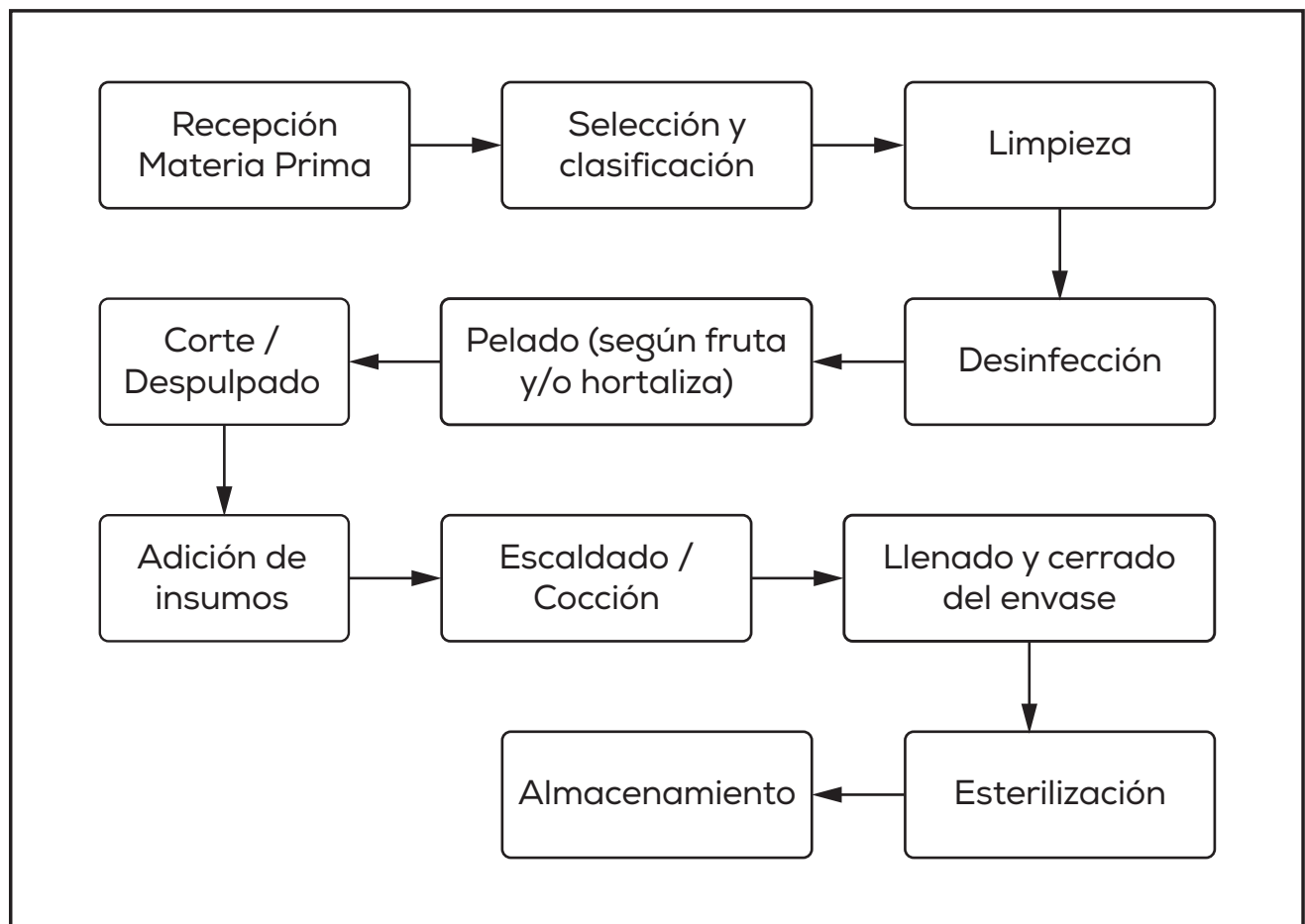
3

*Alternativas Prácticas
en Postcosecha de Frutas
y Hortalizas para Elaboración
de Productos*

3. ALTERNATIVAS PRÁCTICAS EN POSTCOSECHA DE FRUTAS Y HORTALIZAS PARA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS

Alimentarios

Secuencia de proceso para la elaboración de productos con frutas y hortalizas.



Mermelada y bocadillo

La mermelada y el bocadillo son productos obtenidos por la cocción y la concentración de una o más frutas, adecuadamente preparado con edulcorantes, sustancias gelificantes y acidificantes naturales, hasta obtener una consistencia característica.

Materiales e insumos

Ingredientes	Cantidad	Insumos
Fruta	1 kg	Gramera
Azúcar	400 g	Ollas
Pectina	10 g	Baldes plásticos
Zumo de limón	10 mL	Cuchillos, tablas de picar
Ácido cítrico	1 g	Licuadaora, coladores
		Estufa

Elaboración de mermelada

Se selecciona la fruta que presente buenas condiciones, se lava con suficiente agua para eliminar partículas extrañas, se desinfecta en una solución de hipoclorito de sodio (5 a 10 gotas por litro de agua) por 3 minutos, se enjuaga con suficiente agua.

Según la fruta a utilizar se pela, pica o tritura en una licuadora, se cuela para eliminar las semillas, con el fin de obtener la pulpa, la cual se somete a cocción con la mitad del azúcar que se va a utilizar y el zumo de limón, se agita constantemente para obtener una buena homogenización de los ingredientes, al cabo de 20 a 30 minutos se adiciona el resto del azúcar con la pectina, esta se adiciona mezclando en seco previamente con una cantidad de azúcar.

Se continua con la cocción hasta que se alcance la consistencia adecuada, o una concentración de 65°Brix, se puede hacer la prueba del agua, la cual consiste en verter una gota de la mermelada en un vaso transparente con agua fría, si esta llega al fondo sin disolverse, se llegó a la concentración.

El producto se envasa preferiblemente en frascos de vidrio con tapa metálica, se realiza el llenado hasta un 90% de la capacidad del recipiente de tal manera que el producto no entre en contacto con las ranuras de cierre, el envasado se realiza con el producto en caliente para que se genere vacío en el espacio de cabeza.

El producto se enfría paulatinamente, se almacena a temperatura ambiente, preferiblemente en un lugar fresco y protegido de la luz..

Elaboración de bocadillo

Se seleccionan las Guayabas, se lavan y desinfectan con agua clorada (5 a 10 gotas por litro de agua), se extrae la pulpa con ayuda de una licuadora y se hace pasar por un colador para separar las semillas.

Se lleva a cocción y se adiciona $2/3$ partes de la cantidad de azúcar, la mezcla se calienta y se espera a una homogenización total, esta operación se realiza durante 20 a 25 minutos con agitación constante.

Se adiciona el resto del azúcar con el ácido cítrico, se continúa la cocción hasta lograr la consistencia adecuada o una concentración de 75°Brix , se realiza la prueba de la gota en agua.

Para el moldeo, la mezcla caliente se vierte en bandejas de metal, que han sido previamente engrasadas para que el bocadillo no se adhiera, hasta formar una capa de unos 4 cm de espesor. Se cubren con papel encerado y se dejan enfriar al ambiente por espacio de 18 horas.

Una vez comprobado que el bocadillo está bien pastoso, se vuelca el molde, para despegar el producto y se corta en bloques rectangulares, se envuelven en plástico celofán, hojas de plátano seca o según preferencia, se almacena a temperatura ambiente, preferiblemente en un lugar fresco y protegido de la luz.

Frutas en almíbar

Las frutas en almíbar se conservan en azúcar, de tal forma que quedan claras, brillantes, tiernas y carnosas; algunas frutas se deben ablandar antes, por lo tanto, se someten a cocción por varios minutos. Las frutas utilizadas en la elaboración de este producto son frutas semimaduras, que pueden ser enteras, partidas, cortadas en rodajas o en trozos pequeños.

Materiales e insumos

Ingredientes	Cantidad	Insumos
Fruta	1 kg	Gramera
Azúcar	500 g	Ollas
Agua	1 L	Baldes plásticos
Zumo de limón	10 mL	Cuchillos, tablas de picar
Ácido cítrico	1 g	Licuadaora, coladores
		Estufa
		Envases de vidrio

Elaboración de frutas en almíbar

Los frascos se deben higienizar por inmersión en agua hirviendo por 10 minutos y dejar en reposo hasta el llenado de la fruta y el almíbar. La fruta a utilizar se lava y desinfecta en una solución de hipoclorito de sodio (5 a 10 gotas por litro de agua) por 3 minutos, se enjuaga con suficiente agua. Según la fruta a utilizar se debe retirar cuidadosamente la cáscara, semillas y material vegetal que no corresponda a las características propias de la fruta. Los cortes pueden ser en rodajas, en trozos, partida o de acuerdo con las características de la fruta se las puede dejar enteras. Se realiza una cocción de la fruta para ablandar los tejidos por un tiempo de 5 minutos.

Para la elaboración del almíbar se lleva a ebullición la cantidad de agua con el total del azúcar y el zumo de limón o el ácido cítrico, se deja hervir por 10 minutos y se adiciona la fruta, para dejar hervir por 10 minutos más, se retira la cantidad de fruta y se filtra el almíbar con el fin de eliminar impurezas que haya adquirido previamente.

El jarabe o almíbar a utilizar depende de la jugosidad de la fruta, para una fruta con alta jugosidad se recomienda un jarabe pesado mientras que para una fruta seca se recomienda un jarabe liviano.

Almíbares	Espesor	Cantidad de agua	Azúcar
Liviano	Bajo	1 L	500 g
Mediano	Medio	1 L	750 g
Pesado	Miel	1 L	1250 g

Para el envasado se dispone de envases de vidrio con tapa metálica, primero se llena la fruta hasta completar aproximadamente el 60% del envase y se procederá a completar con el jarabe hasta ocupar el 90% de la capacidad total. Para realizar el cierre hermético de los frascos, se realiza una inmersión en agua caliente con la tapa puesta sin cerrar y se deja hervir por 15 minutos; al cabo de este tiempo se retira y se cierra en caliente para hacer vacío en la parte superior del envase.

Se deja enfriar y se almacena en un lugar fresco y seco a temperatura ambiente, protegido de la luz.

Salsa de tomate

La salsa de tomate es un producto que se obtiene por evaporación parcial del agua contenida en la pulpa de tomate y adición de sal, especias, vinagre. La salsa guarda las propiedades organolépticas del tomate, y en el proceso se puede agregar azúcar para dar un sabor dulce y espesantes para lograr mayor consistencia.

Materiales e insumos

Ingredientes	Cantidad	Insumos
Tomate de mesa	1 kg	Gramera
Vinagre	50 mL	Ollas
Azúcar	50 g	Baldes plásticos
Sal	20 g	Cuchillos, tablas de picar
CMC (espesante)	2,5 g	Coladores, escurridores
Espicias:	0,5 g	Licuada
Canela	0,5 g	Estufa
Pimienta	0,5 g	Envases de vidrio
Ajo	45 g	
Cebolla	0,5 g	
Laurel	0,5 g	
Orégano		

Elaboración de salsa de tomate

Se seleccionan tomates maduros, sanos, fuertemente coloreados, sin manchas, sin podredumbre, sin golpes ni erosiones mecánicas y un diámetro no menor a 5 cm. Posteriormente, se lavan y desinfectan en una solución de hipoclorito de sodio (5 a 10 gotas por litro de agua) por 3 minutos, se enjuaga con suficiente agua.

Se llevan a un proceso de escaldado en agua hirviendo durante 5 a 6 minutos, al cabo de los cuales se ablandará la piel y facilitará el pelado de los tomates, se retiran del agua y se colocan en agua fría; se acaban de pelar para realizar el despulpado con ayuda de una licuadora, se filtra para separar las semillas y obtener la pulpa de tomate.

La pulpa se cocina por un tiempo de 30 a 45 minutos, agitando suave y constantemente, el tiempo de cocción estará determinado por la concentración final que se desee. En esta parte se agrega sal, azúcar, vinagre, las especias y espesantes (CMC), se homogeniza y se continúa la cocción hasta obtener la consistencia deseada.

El envasado se hace en frascos o botellas de vidrio que han sido previamente esterilizados (ver arriba). La salsa se llena en caliente y para evitar que queden burbujas de aire los envases se golpean suavemente en el fondo a medida que se van llenando. Se debe dejar un espacio sin llenar equivalente al 10% del volumen del envase. Por último, se ponen las tapas, sin cerrar completamente para el proceso de esterilización, el cual se realiza por inmersión en agua caliente y se deja hervir por 15 minutos con la tapa puesta sin ajustar; al cabo de este tiempo se retira y se cierra en caliente para hacer vacío en la parte superior del envase.

Se deja enfriar y se almacena en un lugar fresco y seco a temperatura ambiente, protegido de la luz.

Encurtidos

Las conservas son productos envasados herméticamente, que han sido sometidos a procesos de esterilización para lograr una conservación a temperatura ambiente. Los encurtidos son aquellos alimentos que se sumergen y se conservan en una solución de sal o de vinagre y que fermentan por sí solos. Este proceso hace que el pH del alimento disminuya y aumente la acidez, lo cual permite preservar durante un largo periodo de tiempo.

Materiales e insumos

Ingredientes	Cantidad	Insumos
Hortalizas	1 kg	Gramera
Vinagre	500 mL	Ollas
Agua	1 L	Baldes plásticos
Sal	15 g	Cuchillos, tablas de picar
Azúcar	85 g	Estufa
		Coladores, escurridores
		Envases de vidrio

Elaboración de encurtidos

Las hortalizas se lavan y desinfectan en una solución de hipoclorito de sodio (5 a 10 gotas por litro de agua) por 3 minutos, se enjuaga con suficiente agua. Según la hortaliza se pela y se procede al corte, este se debe realizar lo más uniforme posible y puede ser en cubos, julianas o rodajas.

Se realiza un escaldado de las hortalizas por inmersión en agua hirviendo por 3 a 5 minutos, se retira y se llevan a agua fría para realizar un choque térmico; para la preparación de la solución de vinagre, se mezcla el agua con el vinagre, el azúcar y la sal, se homogeniza hasta mezclar completamente.

Se realiza el llenado de las hortalizas hasta completar aproximadamente el 70% del envase y se procederá a completar con la solución de vinagre hasta ocupar el 90% de la capacidad total. Para realizar el cierre hermético de los frascos, se realiza una inmersión en agua caliente y se deja hervir por 15 minutos, al cabo de este tiempo se retira y se cierra en caliente para hacer vacío en la parte superior del envase.

Se deja enfriar y se almacena en un lugar fresco y seco a temperatura ambiente, protegido de la luz.

Cuarta gama

Los alimentos listos para elaborar o IV gama, son productos que se pueden preparar en un tiempo mínimo, cuentan con una vida útil más larga y mantienen las características del producto fresco. El proceso incluye la selección, el lavado, pelado, cortado, inmersión en soluciones químicas, tratamiento térmico (si es necesario - opcional), empacado y almacenamiento en refrigeración.

Materiales e insumos

Ingredientes	Cantidad	Insumos
Hortalizas	1 kg	Gramera
Ácido cítrico	5 g por L de agua	Ollas
Bicarbonato de sodio	10 g por L de agua	Baldes plásticos
Cloruro de Calcio	2 g por L de agua	Cuchillos, tablas de picar
		Estufa
		Coladores, escurridores
		Envases

Elaboración de productos IV gama

La clasificación y selección de las hortalizas se realiza por tamaño o estado de madurez, teniendo en cuenta las recomendaciones de la ficha técnica o NTC.

Las hortalizas se lavan y desinfectan en una solución de hipoclorito de sodio (5 a 10 gotas por litro de agua) por 3 minutos, se enjuaga con suficiente agua. Según la hortaliza se pela y se procede al corte, este se debe realizar lo más uniforme posible y puede ser en cubos, julianas o rodajas.

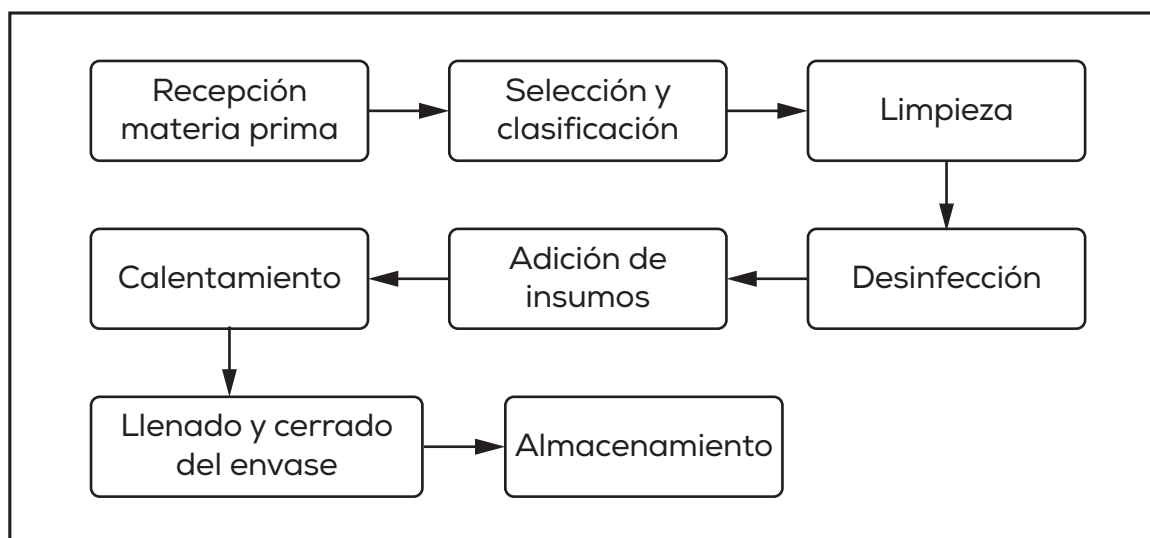
Se recomienda realizar inmersión en soluciones químicas para fijación de color y conservación de textura, de la siguiente manera:

Aditivo	Concentración y tiempo	Producto
Ácido cítrico	0,5 % por 10 minutos	Exclusivo para hortalizas de color blanco o de colores claros (amarillos).
Bicarbonato de sodio	1 % por 10 minutos	Exclusivo para hortalizas de colores oscuros, verdes, rojos.
Cloruro de calcio	0,2 % por 10 minutos	Este aditivo se puede emplear para todas las hortalizas.

Posteriormente se procede a escurrir con el fin de eliminar la mayor cantidad de agua, se empaqueta y almacena en refrigeración (4°C). El empaque recomendado para este tipo de productos es el polietileno, también se puede utilizar polietileno de alta densidad para empaque al vacío, empaques rígidos preformados, bandejas cubiertas con papel (film plástico retráctil), o empaques biodegradables para este fin.

No alimentarios

Secuencia de proceso para la elaboración de productos de aseo y cosméticos artesanales.



Champú

El champú es un producto para el cuidado del cabello, usado para limpiarlo de suciedad, la grasa formada por las glándulas sebáceas, escamas de piel y en general partículas contaminantes que gradualmente se acumulan en el cabello.

Champú líquido

Materiales e insumos

Ingredientes	Cantidad	Insumos
Agua / agua de rosas / agua de manzanilla / leche de avena	200 mL	Gramera
Aceite de oliva o coco	15 g	Ollas
Glicerina	15 g	Recipientes de vidrio
SCI - Tensioactivo aniónico derivado del aceite de coco	30 g	Estufa
BTMS - Compuesto acondicionador	15 g	Moldes
		Envases plásticos

Elaboración de champú líquido

En un recipiente adicionar todos los ingredientes, agitar suavemente para no generar espuma, se puede llevar a baño maría para facilitar el mezclado, dejar enfriar, se puede adicionar unas gotas de aceite esencial para dar olor, envasar.

Champú sólido

Materiales e insumos

Ingredientes	Cantidad	Insumos
Fórmula 1	7 g	Gramera
Arcilla blanca	4 g	Ollas
Plantas deshidratadas	9 g	Recipientes de vidrio
Aceite vegetal	40 g	Estufa
SCI - Tensioactivo aniónico derivado del aceite de coco	20 mL	Moldes
Fórmula 2	35 g	Envases plásticos
Agua de rosas o manzanilla	10 g	
SCI - Tensioactivo aniónico derivado del aceite de coco	20 g	
BTMS - Compuesto acondicionador	3 g	
Aceite de coco	7 g	
Glicerina		
Arcilla blanca		

Elaboración de champú sólido

- Fórmula 1

Adicionar todos los ingredientes en un recipiente, mezclar e ir adicionado agua o agua de rosas con un atomizador hasta obtener una masa (de 8 a 10 atomizadas), se puede agregar unas gotas de aceite esencial para el olor, pasar la mezcla a un molde y presionar para que se compacte, dejar secar por 48 horas, desmoldar y empacar.

- Fórmula 2

Adicionar todos los ingredientes en un recipiente, llevar a baño maría para facilitar el mezclado, retirar del fuego y adicionar unas gotas de aceite esencial para el olor, vaciar en un molde, dejar enfriar y secar por cerca de 24 horas, desmoldar y empacar. Para acelerar el secado se puede llevar a refrigeración.

Bálsamo para labios

Un bálsamo labial es una sustancia similar a la cera que se aplica tópicamente en los labios para hidratar, proteger y aliviar los labios agrietados o secos.

Materiales e insumos

Ingredientes	Cantidad	Insumos
Cera de abejas amarilla	1,2 g	Gramera
Manteca de cacao	2,4 g	Ollas
Aceite de almendras	2,4 g	Estufa
Vitamina E	1 capsula	Moldes
		Envases plásticos

Elaboración de bálsamo para labios

Limpiar y desinfectar todo el instrumental con el que vamos a trabajar. En un recipiente de cristal resistente al calor, agregar todos los ingredientes. Llevar el recipiente a baño maría a fuego muy bajo para que los aceites no pierdan sus propiedades. Una vez derretidos todos los ingredientes, retirar del baño maría. Envasar la mezcla en un recipiente y dejar enfriar hasta que solidifique por completo y ya está listo para utilizarse.

Ungüento

El ungüento es una sustancia que se usa sobre la piel para calmar o curar las heridas, quemaduras, erupciones cutáneas o sarpullidos, raspados u otros problemas de la piel.

Ingredientes	Cantidad	Insumos
Cera de abeja amarilla	30 g	Gramera
Aceite vegetal (oliva, almendra o coco)	200 mL	Ollas
Flores u hojas de plantas aromáticas (caléndula, manzanilla, entre otras)	100 a 150 g	Frascos de vidrio
		Estufa
		Envases

Elaboración de ungüento

En un frasco de vidrio colocar el aceite y adicionar las flores o las partes de las plantas aromáticas, observar que estas queden cubiertas con el aceite.

Calentar a baño María por una hora. Colar en caliente (se puede utilizar filtro de café, gasa o paño limpio)

Nuevamente llevar a baño María y agregar la cera de abeja, mezclar hasta que se derrita la cera.

Envasar y almacenar en lugar fresco.

Tónico

El tónico facial es un producto cosmético que cumple muchas funciones: le da a la piel un plus de hidratación y ayuda a quitar las impurezas y las células muertas que quedan en la superficie de la piel. Cuando tonificas tu piel, la preparas para absorber el resto de los productos del tratamiento de manera más eficaz.

Ingredientes	Cantidad	Insumos
Agua	1 L	Gramera
Avena	400 g	Ollas
Manzanilla	1 kg	Frascos de vidrio
Rosas	500 g	Estufa
		Coladores
		Envases

Elaboración de tónico

- Para piel grasa

En un recipiente colocar el agua y la avena y calentar a fuego muy lento sin llegar a hervir de esta forma conseguiremos que el cereal vaya desprendiéndose del almidón que es tan bueno para nuestra piel, colar y envasar en frasco de vidrio y guardar en refrigeración, dura hasta 7 días. Aplicar en la piel con rociador o con algodón.

- Manzanilla

En un recipiente colocar el agua, llevar a ebullición, retirar de la estufa y adicionar la manzanilla y dejar reposar por 5 minutos y colar. Envasar en frasco de vidrio y guardar en refrigeración, dura hasta 7 días. Aplicar en la piel con rociador o con algodón, se puede usar para desmaquillar.

- Rosas

Lavar muy bien los pétalos de rosa. En un recipiente colocar el agua, y los pétalos de rosa, calentar y dejar hasta que el agua empiece a hervir, retirar de la estufa. Envasar en un frasco de vidrio, dejar reposar por 24 horas y colar. Envasar en frasco de vidrio y guardar en refrigeración, dura hasta 7 días. Aplicar en la piel con rociador o con algodón.

BIBLIOGRAFÍA

- Cámara de Comercio de Bogotá. (2015). Manual Fresa. 62p. Disponible en: <file:///C:/Users/laura/Downloads/Fresa.pdf>
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2015). Manual Lechuga. 54p. Disponible en: <file:///C:/Users/laura/Downloads/Lechuga.pdf>
- Díaz, P. S. (2012). Las hojas de las plantas como envolturas de alimentos. Bogotá, Ministerio de cultura, 120 p. ISBN: 978-958-753-059-9
- El cultivo de la acelga. Disponible en: <https://www.infoagro.com/hortalizas/acelga.htm#:~:text=6.2.,-Siembra&text=%C3%89poca%20de%20siembra%3A%20octubre%2Dmarzo,la%20madurez%3A%2050%2D60>.
- El cultivo de la lechuga. Disponible en: <https://www.infoagro.com/hortalizas/lechuga.htm>
- Franco, G., Bernal, E., Giraldo, C., Tamayo, M., otros. (2002). El cultivo del Lulo. Editorial Corpoica, 1ra Edición. Manizales, 103p.
- Galindo, J., Español, J. (2016). Cosecha y poscosecha de la lechuga, el brócoli y la coliflor. Corporación Colombiana de Investigación, Mosquera, Colombia. 106p.
- Galvis, J., Herrera, A. (1999). El Lulo. *Solanum Quitoense* Lam. Manejo Postcosecha. Convenio SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje) – Universidad Nacional. Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos ICTA. 60 p.
- Generalidades del cultivo del lulo. Disponible en: <https://www.fontagro.org/wp-content/uploads/2017/02/Generalidades-sobre-el-Cultivo-de-Lulo.pdf>
- Grijalba, C. (2009). Rendimiento y calidad de dos materiales de Mora de Castilla (*Rubus glaucus* BENTH): con espinas y sin espinas cultivadas a campo abierto en Cajicá (Cundinamarca, Colombia). Tesis de pregrado, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá D.C. 73p.
- González, D., Ordoñez, L., Vanegas, P., Vásquez, H. (2013). Changes in physicochemical properties of the fruit of lulo (*Solanum quitoense* Lam.) harvested at three degrees of maturity. *Acta Agronomica*, 63 (1), p. 11 – 17.
- Guerrero, M. J., Herrera, J. A., y Fischer, G. (2022). Aspectos de la fisiología y el cultivo del lulo (*Solanum quitoense* LAM.) en Colombia. una revisión. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 13(1), 131 – 148. <https://doi.org/10.22490/21456453.4641>

Herrera, A. (s.f.). Manejo poscosecha con criterios orgánicos para frutas y hortalizas. VI Congreso Nacional Hortofrutícola. Asohfrucol. 54p.

ICONTEC. (1977). Frutas y hortalizas frescas. Generalidades. NTC 1291. Norma Técnica Colombiana, Bogotá. 13p.

ICONTEC. (1978). Frutas y hortalizas frescas. Coliflor. NTC 1374. Norma Técnica Colombiana, Bogotá. 5p.

ICONTEC. (1979). Frutas y hortalizas frescas. Repollo. NTC 1225. Norma Técnica Colombiana, Bogotá. 6p.

ICONTEC. (1994). Frutas y hortalizas frescas. Lechuga. NTC 1064. Norma Técnica Colombiana, Bogotá. 10p.

ICONTEC. (1997). Frutas frescas. Mora de Castilla, especificaciones. NTC 4106. Norma Técnica Colombiana, Bogotá. 15p.

ICONTEC. (1997). Frutas frescas. Fresa variedad Chandler, Especificaciones. NTC 4103. Norma Técnica Colombiana, Bogotá. 16p.

ICONTEC. (2022). Frutas frescas. Lulo de Castilla. Especificaciones. NTC 5093. Norma Técnica Colombiana, Bogotá. 31p.

Jaramillo, J., Díaz, C. (2006). El cultivo de las crucíferas. Brócoli, Coliflor, Repollo, Col China. Manual Técnico 20, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. 176p.

Montenegro, L. (2015). Estudio de la inhibición del pardeamiento enzimático por irradiación y de la calidad de la cosecha durante el almacenamiento refrigerado de la naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) irradiada. Escuela Politécnica nacional, Quito.

Pastrana, E. (1998). El manejo Postcosecha del Lulo (*Solanum Quitoense* Lam.). Convenio SENA - Reino Unido, Centro Agroindustrial del SENA. Edición Magnitud Ltda. Pereira, Colombia, 396 p.

Rikolto. (s.f.). Guía Técnica No. 3. Producción de repollo con buenas prácticas agrícolas. 40p. Disponible en: https://assets.rikolto.org/paragraph/attachments/guia_repollo_2.pdf





Universidad de Nariño
FUNDADA EN 1904



Ministerio de
**Ciencia, Tecnología
e Innovación**



Departamento Nacional
de Planeación - DNP



Corporación Colombiana de
Investigación Agropecuaria
AGROSVIA



Más para todos.



Gobernación
de Nariño
¡EN DEFENSA DE LO NUESTRO!



ISBN: 978-628-7509-89-4



9 786287 509894

