

# Capítulo 5

## Guía para la correcta utilización de las normas técnicas colombianas para frutas y hortalizas frescas

Juan Mauricio Rojas A.



Como se mencionó en el Capítulo 1, una Norma Técnica (NT), unifica el lenguaje entre los diferentes componentes de la cadena agroalimentaria, sobre aspectos con los cuales es posible estimar y evaluar las características de calidad de un producto hortifrutícola.

El mejor aprovechamiento de la Norma Técnica Colombiana (NTC), se logra con la desagregación y utilización de la información en algunas etapas del proceso de producción-comercialización de un producto hortifrutícola.

De esta forma, es posible articular, unificar criterios y agilizar el proceso. Lo anterior tiene un efecto directo en la satisfacción de los consumidores, quienes pagarán un precio justo por los productos que cumplan sus exigencias o posean los atributos deseados (Capítulo 2).

La aplicación de la Norma Técnica es general para todos los productos hortifrutícolas. En este capítulo se presenta como ejemplo la **Norma Técnica Colombiana NTC 5093. Frutas Frescas. Lulo de Castilla. Especificaciones**<sup>12</sup>, conforme al original.

En las actividades relacionadas con la planeación del cultivo no se vincula de manera directa la NTC 5093 (Figura 176); sin embargo, se debe tener en cuenta que el concepto de **calidad** es transversal a todo el proceso. Para estas actividades se darán algunas recomendaciones generales.



Figura 176

Cadena producción-comercialización para lulo de Castilla.

<sup>12</sup> Para editar total o parcialmente una norma técnica colombiana, se debe contar con el permiso escrito del ICONTEC.

## SELECCIÓN DE LA SEMILLA

Se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- 1- Identidad de la semilla.** Debe corresponder a la especie o variedad que se quiere producir. En lo posible, debe utilizarse semilla certificada.
- 2- Poder germinativo o porcentaje de viabilidad.** Esta prueba permite conocer la cantidad de semillas que germinan por cada 100.
- 3- Sanidad.** Debe estar exenta de organismos que pueden alterar sus características (hongos o insectos).

## SELECCIÓN DEL TERRENO

Deben establecerse las prácticas recomendadas de acuerdo al producto. Es importante realizar el análisis de suelos para determinar los requerimientos de nutrimentos.

## SIEMBRA Y DESARROLLO DEL CULTIVO

- Hacer el trazado del lote para establecer el número de plantas por unidad de área.

- Mantener un control adecuado de arvenses agresivas (malezas).
- Establecer el plan de fertilización de acuerdo con el análisis de suelos.
- Llevar a cabo un control preventivo desde la siembra, enmarcado dentro del Manejo Integrado de Plagas (MIP). Deben utilizarse agroquímicos permitidos y en las dosis recomendadas.

En las etapas posteriores deben utilizarse los criterios que contiene la **NTC 5093**, que únicamente aplican para la variedad que se especifica en el numeral **1. Objeto**.

Este numeral indica que la información que suministra la **NTC 5093**, permite estimar y evaluar la calidad del lulo de Castilla en fresco, independiente del uso final que se le de al producto (consumo directo o como componente de un producto agroindustrial). Vale la pena aclarar que son diversas las combinaciones que se pueden establecer en cuanto a las características deseadas, estados de madurez, calibres y categorías; las que dependen directamente de su empleo.

Para facilitar el uso de la NTC, es importante revisar el numeral **2.1. DEFINICIONES**, en el cual, se unifican criterios respecto a algunos términos utilizados en el contenido de la norma. Se refieren a diferentes aspectos que inciden sobre la calidad del lulo de Castilla, como son:

- **Partes del fruto:** pelusa, pedúnculo, cáliz.
- **Defectos del fruto:** efecto lupa, golpe de sol.
- **Enfermedades del fruto:** mona o moneda (*Cladosporium* sp.), antracnosis (*Colletotricum* sp.).
- **Términos técnicos:** fisura, Tabla de Color, maduro fisiológicamente, madurez fisiológica, despeluzado.

## 1. OBJETO

Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el lulo de Castilla (*Solanum quitoense* Lam.) destinado para el consumo fresco o como materia prima para la agroindustria.

Textos y fotografías originales de la norma NTC 5093.

## 2. DEFINICIONES, CLASIFICACIÓN Y CALIBRES

### 2.1. DEFINICIONES

Para efectos de la presente norma se consideran las siguientes definiciones:

#### 2.1.1. Pelusa

vellosidad que recubre el fruto.

#### 2.1.2. Despелusado

etapa en la cual se elimina la pelusa.

#### 2.1.3. Pedúnculo

tallo del fruto, por el cual se adhiere a la planta.

#### 2.1.4. Cáliz

conjunto de sépalos ubicados en la parte superior del fruto.

#### 2.1.5. Fisura

rompimiento superficial de la epidermis en la zona cercana al cáliz, que puede ocurrir en el momento de la cosecha.

#### 2.1.6. Golpe de sol

es el efecto producido por el exceso de sol sobre la cáscara de la fruta, manifestado como una mancha de color amarillo, café o negra (véase la Figura 1).



**Figura 1.** Lulo afectado por el golpe de sol.

*Textos y fotografías originales de la norma NTC 5093.*

### 2.1.7. Perforador del fruto

conocido popularmente como gusano o pasador del fruto. Es un insecto plaga de cultivos de la familia Solanaceae; su nombre científico es *Neoleucinodes elegantalis* (véase la Figura 2).



Figura 2. Lulo atacado por el perforador.

### 2.1.8. Efecto lupa

quemaduras en la cáscara en forma de puntos negros causadas por la incidencia de rayos solares al atravesar gotas de agua presentes en los frutos (fenómeno físico).

### 2.1.9. Antracnosis

enfermedad causada por el hongo *Colletotrichum* sp., que se manifiesta como puntos negros sobre el fruto en maduración. Los puntos coalescen formando manchas grandes y oscuras sobre la cáscara (véase la Figura 3).



Figura 3. Lulo con antracnosis.

Textos y fotografías originales de la norma NTC 5093.

#### 2.1.10. Mona o moneda

daño causado por el hongo *Cladosporium sp.*, que produce sobre la superficie del lulo manchas circulares de color morado, las cuales posteriormente se tornan oscuras. Este hongo destruye los tejidos de la corteza y penetra al interior del fruto causando necrosis de la pulpa (véase la Figura 4).



Figura 4. Lulo afectado por "mona".

#### 2.1.11. Tabla de Color

es una escala de madurez que se elabora mediante la observación directa del fruto, tomando como base los cambios de color que ocurren durante la maduración. Esta escala se define en función del estado de madurez y se inicia en el color 0 (fruto maduro fisiológicamente) y termina en el color 5 (fruto sobremaduro).

#### 2.1.12. Maduro fisiológicamente

estado en el cual se inicia el proceso de maduración del fruto y corresponde al color 0 de la Tabla de Color.

#### 2.1.13. Fruto climatérico

fruto que puede ser cosechado maduro fisiológicamente y continúa su proceso de maduración. Presenta un aumento de la tasa de respiración con cambios notorios principalmente en los contenidos de azúcares y ácidos. Además, produce altas concentraciones de etileno asociadas al proceso de maduración.

Textos y fotografías originales de la norma NTC 5093.



## COSECHA

Las características físicas y químicas del fruto del lulo de Castilla varían dependiendo del estado de madurez en que se coseche. Con el objetivo de facilitar la concertación entre el productor y el comercializador respecto al estado de madurez, en el numeral **3.2 REQUISITOS DE MADUREZ**, se presenta la Tabla de Color y la descripción de cada estado de madurez. Con esta información el usuario de la norma puede definir con objetividad el producto que se está negociando.

### 3.2. REQUISITOS DE MADUREZ

La madurez del lulo de Castilla se aprecia visualmente por el cambio del color externo y se puede confirmar determinando los sólidos solubles totales.

La siguiente descripción relaciona los cambios de color con los diferentes estados de madurez ( veáse Figura 8)

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



Figura 8. Tabla de Color del lulo de Castilla.

Textos y fotografías originales de la norma NTC 5093.

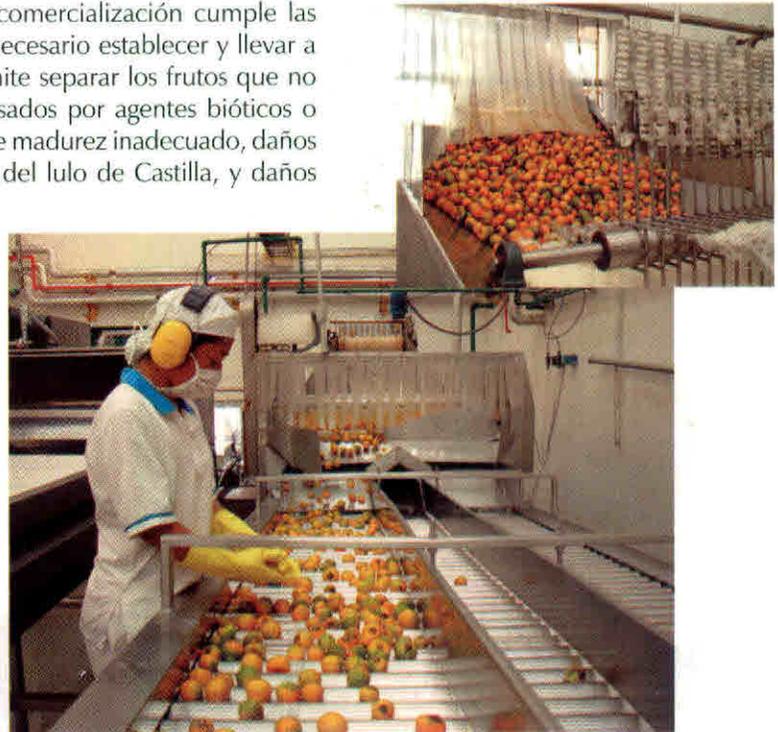
# SELECCIÓN Y ADECUACIÓN

Con el fin de garantizar que el producto bajo comercialización cumple las condiciones respecto a integridad y sanidad, es necesario establecer y llevar a cabo actividades como la selección, la cual permite separar los frutos que no tienen valor comercial, debido a problemas causados por agentes bióticos o abióticos tales como: la recolección en un estado de madurez inadecuado, daños de tipo mecánico que afectan las características del lulo de Castilla, y daños ocasionados por plagas y enfermedades, entre otros.

Es necesario realizar otras actividades de adecuación para acondicionar el producto para las etapas posteriores, específicamente el despeluzado.

Para determinar los criterios de selección y adecuación, en el numeral **3.1 REQUISITOS GENERALES**, se especifican las características mínimas que debe cumplir el lulo de Castilla para ser comercializado.

De otra parte, para garantizar la inocuidad del producto la NTC, se acoge a la reglamentación que en materia de residuos de plaguicidas establece el Codex Alimentarius.



## 3. REQUISITOS Y TOLERANCIAS

### 3.1. REQUISITOS GENERALES

El lulo de Castilla debe estar sujeto a los requisitos y tolerancias permitidas; además, debe tener las siguientes características físicas:

- Fruto entero.
- Forma esférica característica del lulo.
- Coloración homogénea, dependiendo del estado de madurez definido en la Tabla de Color (véase la Figura 8).
- Aspecto fresco y consistencia firme.
- Fruto sano, libre de ataques de insectos (perforador del fruto) y enfermedades (antracnosis y mona o moneda), que causen demérito en la calidad interna del fruto.

*Textos y fotografías originales de la norma NTC 5093.*

- Libre de humedad externa anormal y daños mecánicos, producidos en las etapas de cosecha y poscosecha (recolección, limpieza (despelusado), selección, clasificación, adecuación, empaque, almacenamiento y transporte).
- No deberá presentar indicios de deshidratación.
- Exento de olores y sabores extraños (provenientes de otros productos, empaques, recipientes y agroquímicos con los cuales haya estado en contacto).
- Exento de materiales extraños (tierra, polvo, agroquímicos y cuerpos extraños), visibles en el producto o en su empaque.
- Libre de la pelusa propia del lulo.

Los residuos de plaguicidas no deben exceder los límites máximos establecidos en el Codex Alimentarius.

*Textos y fotografías originales de la norma NTC 5093.*

## CLASIFICACIÓN

Uno de los aspectos que determina la aceptación de los productos hortifrutícolas en los diferentes canales de comercialización es la uniformidad de los frutos que conforman la unidad de empaque, el lote o el embarque. Esta uniformidad depende de un adecuado proceso de clasificación, que se realiza teniendo en cuenta tres aspectos principalmente, como son: la categoría, el calibre y el color, características específicas para cada producto. La **NTC 5093**, suministra información para realizar la clasificación del lulo de Castilla:

- Categoría, en el numeral **2.2. CLASIFICACIÓN.**
  - Calibres, en el numeral **2.3. CALIBRES.**
  - Color, en el numeral **3.2. REQUISITOS DE MADUREZ.**
- **DE ACUERDO A LA CATEGORÍA**

Son tres categorías, determinadas por la



aparición del lulo de Castilla. Para cada categoría se admiten los mismos defectos, se diferencian entre sí por el porcentaje de defectos sobre la superficie de la fruta.

Para facilitar el proceso de clasificación con respecto a la categoría, se deben conocer y diferenciar cada uno de los defectos, los cuales se explican e ilustran en el numeral **2.1 DEFINICIONES.**

## 2.2. CLASIFICACIÓN

Independiente del calibre y del color, el lulo de Castilla se clasifica en tres categorías:

### 2.2.1. Categoría extra

el lulo de Castilla debe cumplir los requisitos generales definidos en el numeral 3.1 y estar exento de todo defecto que cause demérito en la calidad interna del fruto (véase la Figura 5).

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.

Estos defectos no deberán cubrir la superficie del fruto en más de 5%.



Figura 5. Categoría extra.

Textos y fotografías originales de la norma NTC 5093.

### 2.2.2. Categoría I

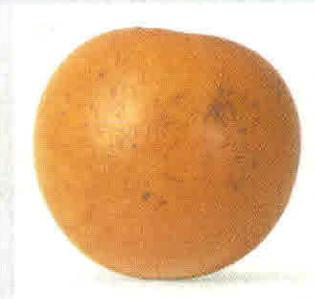


Figura 6. Categoría I.

el lulo de Castilla debe cumplir los requisitos generales definidos en el numeral 3.1 y estar exento de todo defecto que cause demérito en la calidad interna (véase la Figura 6). Se aceptan 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.

Estos defectos no deberán cubrir la superficie del fruto en más de 10%. Además, se admiten ligeras deformaciones del fruto tales como achatamiento.

Textos y fotografías originales de la norma NTC 5093.

### 2.2.3. Categoría II

frutos que no pueden clasificarse en las categorías anteriores, pero cumplen los requisitos generales definidos en el numeral 3.1 (véase la Figura 7). Se admiten frutos con fisuras superficiales de la epidermis en la zona cercana al cáliz y que no excedan el 5% del área total.

Se admiten:

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

Estos defectos no deberán cubrir la superficie del fruto en más de 15%. Se admiten además deformaciones del fruto tales como achatamiento.

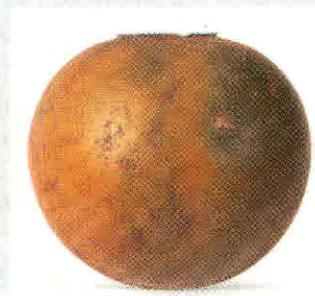


Figura 7. Categoría II.

Textos y fotografías originales de la norma NTC 5093.

### □ DE ACUERDO AL CALIBRE

Cada unidad de empaque debe contener frutos de un mismo calibre. Esto realza la presentación del producto.

Adicionalmente, en el numeral **2.3 CALIBRES**, se presenta para cada calibre el valor de peso promedio, útil al definir la capacidad del sistema de empaque.

## 2.3. CALIBRES

El tamaño se determina por el diámetro ecuatorial de cada fruto, de acuerdo con la Tabla 1, y se mide como se indica en el numeral 5.1:

Tabla 1. Calibres del lulo de Castilla.

Diámetro (mm)	Calibre	Peso promedio (g)
≤ 40	70	30
41 - 45	63	43
46 - 50	48	58
51 - 55	35	77
56 - 60	30	98
≥ 61	26	125

**Nota:** los valores establecidos en la columna Calibre, indican el número de frutos que ocupan un área de 400 mm x 300 mm, por cada rango de diámetro. Comercialmente, es usual utilizar esta denominación para referirse al tamaño de la fruta.

Todos los calibres del lulo de Castilla pueden estar clasificados en cualquiera de las categorías definidas en el numeral 2.2.

Textos y fotografías originales de la norma NTC 5093.



Figura 177  
Producto sin clasificar.

## DE ACUERDO AL COLOR

Se debe realizar de acuerdo a la Tabla de Color. El uso de esta herramienta es continuo dentro del proceso. Esta clasificación es muy importante, porque el color está directamente relacionado con las características internas del producto: contenido de azúcar y acidez, entre otras, de las cuales depende en gran parte la aceptación del producto. Se relaciona con el numeral 3.2. **REQUISITOS DE MADUREZ.**

Si el proceso de clasificación no se realiza de manera adecuada pueden ocurrir inconvenientes como el que se castigue el precio pactado o haya devolución del lote de producto debido a la inadecuada presentación, a la mezcla de calibres o de estados de madurez y de categorías (Figura 177). Por estas razones, la calidad no satisfará las necesidades del consumidor.

Para evitar inconvenientes, las características de los productos deben acordarse de manera anticipada entre el productor y el comercializador con base en los criterios que establece la NTC.

## EMPAQUE

El empaque se selecciona de acuerdo al mercado de destino del lulo de Castilla fresco o procesado, nacional o internacional, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- ❑ Material.
- ❑ Dimensiones.
- ❑ Capacidad.



El empaque es el recipiente destinado a contener temporalmente un producto o conjunto de productos durante su manipulación, transporte, almacenamiento o su presentación a los compradores con el fin de protegerlo, identificarlo y

facilitar dichas operaciones. Es además una herramienta de logística y de mercadeo que debe cumplir con las exigencias del mercado, las características del producto y las condiciones de transporte.

La **NTC 5093**, presenta la siguiente información en el numeral 6 sobre empaque.

## 6. EMPAQUE Y ROTULADO

Los requisitos que debe cumplir el empaque que será utilizado para la comercialización del lulo de Castilla, se encuentran contemplados en la NTC 5094.

*Textos y fotografías originales de la norma NTC 5093.*

En el caso que el producto no tenga a disposición la NTC de empaque, este numeral presenta una guía con los requisitos mínimos que deben tenerse en cuenta para seleccionar el empaque adecuado para un producto hortifrutícola.

Cada unidad de empaque está sujeta a tolerancias de categoría, color y calibre. El término tolerancia se refiere al número o al peso máximo de frutos de lulo de Castilla que en un empaque, lote o embarque pueden presentar especificaciones diferentes a las establecidas.

El numeral **3.4 TOLERANCIAS**, contiene la información necesaria para aplicar de manera adecuada este criterio.

### 3.4. TOLERANCIAS

Se admiten tolerancias en categoría, color y calibre, en cada unidad de empaque.

#### 3.4.1. Tolerancias en categoría

##### 3.4.1.1. Categoría extra.

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.

##### 3.4.1.2. Categoría I.

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.

*Textos y fotografías originales de la norma NTC 5093.*

### 3.4.1.3. Categoría II.

se admite hasta el 10% en número o en peso de frutos que no cumplan los requisitos de esta categoría, ni los requisitos generales definidos en el numeral 3.1., con excepción de los frutos que presenten magulladuras severas. En esta categoría se admite máximo hasta el 20% en número o en peso de frutos con fisuras superficiales de la epidermis, en la zona cercana al cáliz, con un área igual o inferior al 10%.

### 3.4.2. Tolerancias en calibre

Para todas las categorías se acepta hasta el 10% en número o en peso de frutos que correspondan al calibre inmediatamente inferior o superior al señalado en el empaque.

### 3.4.3. Tolerancias en color

Para todas las categorías se acepta hasta el 10% en número o en peso de frutos que correspondan al color inmediatamente inferior o superior al señalado en el empaque.

*Textos y fotografías originales de la norma NTC 5093.*



## TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

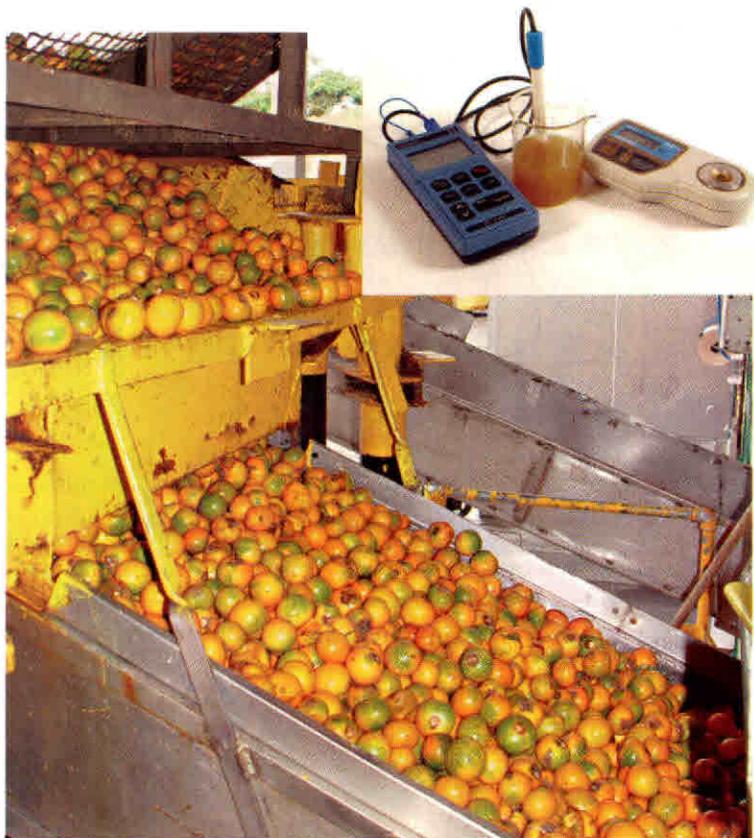
La **NTC 5093**, no hace recomendaciones específicas sobre el transporte y el almacenamiento del lulo de Castilla. Sin embargo, el sistema que se utilice para los dos procesos no debe ser causa de pérdida de la calidad del producto hasta su destino final.

Algunos productos hortifrutícolas cuentan con normas técnicas en las cuales se especifican las condiciones adecuadas para los dos procesos.

## RECEPCIÓN

Cuando el producto es recibido por el comercializador, la agroindustria o el exportador, se debe llevar a cabo un proceso de verificación de las características de calidad interna. Este proceso debe estar basado en medidas, para lo cual, la Norma Técnica Colombiana en el numeral **3.3 REQUISITOS ESPECÍFICOS**, presenta información relacionada.

Para el caso del lulo de Castilla, la única prueba que confirma los estados de madurez definidos en la Tabla de Color es el contenido de sólidos solubles totales (Capítulo 4). Por esta razón, se presentan datos para cada color. Las demás pruebas describen características generales del lulo de Castilla.



### 3.3. REQUISITOS ESPECÍFICOS

#### 3.3.1. Consistencia

El valor máximo en la pulpa, determinado como se indica en el numeral 5.2, independiente del estado de madurez, es de 6,0 kgf/cm<sup>2</sup>.

#### 3.3.2. Contenido de pulpa

El contenido mínimo, determinado como se describe en el numeral 5.3, independiente del estado de madurez es de 68%.

*Textos y fotografías originales de la norma NTC 5093.*

### 3.3.3. Sólidos solubles totales

Los valores mínimos y máximos de sólidos solubles totales, determinados como se indica en el numeral 5.4. que presenta cada uno de los estados de madurez identificados en la Tabla de Color (véase la Figura 8), son los siguientes:

**Tabla 2. Contenido de sólidos solubles totales expresados como grados Brix (°Brix) de acuerdo con la Tabla de Color.**

Color	0	1	2	3	4	5
°Brix (mínimo)	7,0	7,7	8,2	8,6	9,2	9,9
°Brix (máximo)	7,3	7,9	8,5	8,8	9,5	10,1

### 3.3.4. Variación de pH

El valor mínimo, determinado como se indica en el numeral 5.5, independiente del estado de madurez, es de 3,20. Según el pH, el lulo de Castilla se clasifica como un fruto ácido.

### 3.3.5. Acidez Titulable

El contenido máximo de ácido cítrico, determinado como se indica en el numeral 5.6, independiente del estado de madurez, es de 3,23%.

Para su comercialización, se debe tener en cuenta que el lulo es un fruto climatérico (véase el numeral 2.1.13).

El estado de madurez debe permitir la manipulación y el transporte de los frutos, sin deterioro alguno hasta su destino final.

*Textos y fotografías originales de la norma NTC 5093.*

Para realizar la evaluación de la calidad y aprobar o rechazar un lote, es necesario conocer el procedimiento para establecer el tamaño de la muestra y los métodos cuantitativos para realizar los análisis físicos y químicos. En el numeral **4. TOMA DE MUESTRAS Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O DE RECHAZO**, se consignan las recomendaciones pertinentes.

## 4. TOMA DE MUESTRAS Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O DE RECHAZO

### 4.1. TOMA DE MUESTRAS

Para determinar la muestra destinada a medir el diámetro ecuatorial, se debe consultar la siguiente tabla:

**Tabla 3. Tamaño de la muestra.**

Tamaño del lote (Plantas, empaques, frutos)	Tamaño de la muestra (Plantas, empaques, frutos)
Hasta 150	5
151 - 1.200	20
1.201 - 10.000	32
10.001 - 35.000	50
35.001 - 500.000	80
500.001 y más	125

**Nota:** en el Anexo A se contempla un ejemplo de aplicación de la Tabla 3.

Para confirmar el estado de madurez se realizan los análisis físicos y químicos al jugo obtenido a partir de 5 de frutos por cada color (véase la NTC 756).

### 4.2. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O DE RECHAZO

Si la muestra evaluada no cumple con los requisitos especificados en esta norma, se debe rechazar el lote. En caso de discrepancia, se deben repetir los ensayos sobre la muestra reservada para tal fin. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso debe ser motivo para rechazar el lote.

*Textos y fotografías originales de la norma NTC 5093.*

## 5. ENSAYOS

### 5.1. DETERMINACIÓN DEL DIÁMETRO

Se mide el diámetro ecuatorial de cada fruto con un calibrador y el resultado se expresa en milímetros (mm).

### 5.2. DETERMINACIÓN DE LA CONSISTENCIA

Se determina sobre la pulpa del lulo por medio de un penetrómetro (diámetro del embolo 8 mm) y el resultado se expresa como kgf/cm<sup>2</sup>.

### 5.3. DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE PULPA

Se obtiene mediante la extracción manual (separando la pulpa de la cáscara) y se establece la relación del peso de la pulpa con respecto al peso total del fruto. El resultado se expresa en porcentaje (%).

$$\text{Contenido de pulpa} = \frac{P_{\text{pulpa}}}{P_{\text{fruto}}} \times 100$$

### 5.4 DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SÓLIDOS SOLUBLES TOTALES

Se determina por el método refractométrico y se expresa en grados Brix. La lectura se debe corregir mediante la siguiente ecuación:

$$S.S.T_{\text{COR}} = 0,194 * A + S.S.T$$

Donde:

$$\begin{array}{lcl} A & = & \% \text{ Ácido Cítrico} \\ S.S.T. & = & \text{Sólidos solubles totales en grados Brix} \end{array}$$

Si el refractómetro utilizado no realiza la corrección por temperatura, se debe corregir la lectura como se indica en el Anexo B.

Textos y fotografías originales de la norma NTC 5093.

## 5.5. DETERMINACIÓN DEL pH

Se determina por el método potenciométrico.

## 5.6. DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ TITULABLE

Se determina por el método de titulación potenciométrica. Se expresa como porcentaje de ácido cítrico y se calcula mediante la siguiente ecuación.

$$\% \text{ác. cítrico} = \frac{V_1 \times N}{V_2} \times K \times 100$$

Donde:

$V_1$  = volumen de NaOH consumido (mL)

$V_2$  = volumen de la muestra (3 mL)

K = peso equivalente del ácido cítrico (0,064 g/meq)

N = normalidad del NaOH (0,1 meq/mL)

*Textos y fotografías originales de la norma NTC 5093.*

La información contenida en los numerales **3.3 REQUISITOS ESPECÍFICOS**, **4. TOMA DE MUESTRAS Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O DE RECHAZO** y **5. ENSAYOS**, puede utilizarse en otras etapas del proceso producción – comercialización. Por ejemplo, para evaluar la calidad de la producción en el cultivo el productor realiza los análisis y los compara con los datos que define el numeral **3.3**. Así, establece indicadores sobre el manejo adecuado del cultivo. En caso de identificar algún problema, podrá tomar los correctivos necesarios.

### □ INFORMACIÓN ADICIONAL

La **NTC 5093**, recomienda consultar otras normas complementarias que reúnen aspectos que contribuyen al uso adecuado de la norma.

Adicionalmente, a manera de anexos, se presenta información para la realización del análisis para la aceptación o rechazo de un lote, descritos en numeral **4**:

- Ejemplo de muestreos de fruta en huertos.
- Ejemplo de muestreos para fruta empacada.
- Tabla para la corrección por temperatura de la lectura de sólidos solubles totales.

## 7. APÉNDICE

### 7.1. REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos normativos referenciados son indispensables para la aplicación de este documento normativo. Para referencias fechadas, se aplica únicamente la edición citada. Para referencias no fechadas, se aplica la última edición del documento normativo referenciado (incluida cualquier corrección).

NTC 756:1973, Frutas y hortalizas frescas. Toma de muestras.

NTC 5094:2002, Frutas frescas. Lulo de Castilla. Especificaciones del empaque.

*Textos y fotografías originales de la norma NTC 5093.*

### Anexo A

(Informativo)

#### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA TABLA 3

##### Muestreo a nivel de huerto

Si en un lote hay 1500 plantas, la muestra debe ser 20 plantas escogidas al azar y se recolectan de cada planta todos los frutos que cumplan con los criterios de cosecha manejados por el agricultor.

##### Muestreo con fruta empacada

Si el lote a evaluar tiene 500 cajas o canastillas con un peso aproximado de 20 kg cada una, el tamaño de la muestra es de 20 cajas escogidas al azar y debido a que cada caja contiene aproximadamente 200 frutos, es decir la muestra está en el rango entre 151 y 1200, de tal manera que se tomen 20 frutos por cada caja, por tanto, el total de la muestra para este lote será de 400 frutos.

*Textos y fotografías originales de la norma NTC 5093.*

## Anexo B

### CORRECCIÓN DE LA LECTURA DE °Brix POR TEMPERATURA, ESTANDARIZADO A 20 °C.

° Brix	0	5	10	15	20
°C	Restar				
10	0,50	0,54	0,58	0,61	0,64
11	0,46	0,49	0,53	0,55	0,58
12	0,42	0,45	0,48	0,50	0,52
13	0,37	0,40	0,42	0,44	0,46
14	0,33	0,35	0,37	0,39	0,40
15	0,27	0,29	0,31	0,33	0,34
16	0,22	0,24	0,25	0,26	0,27
17	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21
18	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14
19	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
°C	Sumar				
21	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07
22	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15
23	0,19	0,20	0,21	0,22	0,22
24	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30
25	0,33	0,35	0,36	0,37	0,38
26	0,40	0,42	0,43	0,44	0,45
27	0,41	0,50	0,52	0,53	0,54
28	0,56	0,57	0,60	0,61	0,62
29	0,64	0,66	0,68	0,69	0,71
30	0,72	0,74	0,77	0,78	0,80

Textos y fotografías originales de la norma NTC 5093.

Otros aspectos que pueden destacarse de la NTC son:

- Las Normas Técnicas, por su contenido, se convierten en un elemento importante en el proceso de toma de decisiones donde cada usuario de la norma, de acuerdo a

los objetivos de su negocio, define los criterios necesarios para establecer una negociación. Lo anterior, teniendo en cuenta que los aspectos que determinan la calidad dependen de las tendencias o preferencias del consumidor y éstos cambian con el tiempo.

- Los temas que contempla una NTC son complementarios entre sí y de su correcta aplicación depende el impacto de su implementación y adopción en el proceso de producción – comercialización de frutas y hortalizas.