

PROPUESTA DE NORMA TÉCNICA COLOMBIANA

Frutas Frescas

GULUPA

Especificaciones

*Nubia Marcela Orjuela-Baquero¹, Laura Victoria Pérez-Martínez¹,
Laura Marcela Flórez¹, María Soledad Hernández², Luz Marina Melgarejo¹*

1. OBJETO

1.1 Objeto

Establecer los requisitos que debe cumplir el fruto de gulupa destinado a ser consumido en fresco.

2. DEFINICIONES

2.1. Gulupa

Fruto proveniente de la especie *Passiflora edulis* Sims que corresponde fielmente a la descripción botánica del descriptor, de manera que quedan excluidos los frutos que correspondan a variaciones de la especie, como formas o variedades, como lo es el maracuyá (*Passiflora edulis* fo. *Flavicarpa* Deg.) en todas sus tonalidades de color (amarillas y moradas). Ésta última variedad es la que está especificada en la NTC 1267 y por tanto se seguirá manejando según dicha normativa.

¹ Laboratorio de fisiología y bioquímica vegetal, Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia

² Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Universidad Nacional de Colombia
Correspondencia: shernandez@unal.edu.co, lmmelgarejom@unal.edu.co

Entre las características morfológicas que permiten diferenciar los frutos de gulupa de los de maracuyá, se encuentran el color de la cáscara, el tamaño del fruto y el color de la semilla; de manera que los frutos de gulupa, cuando maduros, tienen tamaños entre 4,5-6,5 cm de diámetro longitudinal y 3,5-6,0 cm de diámetro ecuatorial, color púrpura en el exterior de la cáscara y semillas de color negro: En tanto que los frutos de maracuyá, en comparación a los de gulupa, son más grandes con tamaños entre 6-8,5 cm de diámetro longitudinal y 7 a 11 cm de diámetro ecuatorial, con colores de cáscara de amarillo a tonalidades rojizas hasta púrpuras y semillas de color café oscuro. Existen también otros atributos diferenciales de estos dos frutos como el aroma y sabor, que son característicos de cada uno, siendo la gulupa un fruto más dulce y aromático que la maracuyá.

2.2. Porcentaje de madurez

La madurez del fruto de gulupa se relaciona con cambios de coloración de la superficie externa de la cáscara, que va de color verde claro en frutos inmaduros hasta color púrpura en frutos maduros y púrpura muy oscuro en frutos senescentes. De manera que se emplea el color púrpura como indicador fácilmente detectable de la madurez del fruto. Por ejemplo: un fruto con el 0% de madurez se evidencia porque tiene 0% de coloración púrpura en la cáscara (o sea el fruto es totalmente verde), en tanto que uno con 100% de color púrpura es indicador de un fruto con 100% de madurez.

2.3. Madurez de consumo

Estado en el que el fruto ha adquirido sus características de apariencia, consistencia, sabor y aroma aptas para el consumo.

2.4. Pulpa

Tejido carnoso que en la gulupa es de color amarillo a naranja y rodea la semilla: Constituye la parte comestible del fruto.

3. REQUERIMIENTOS

3.1 Requerimientos mínimos

Los requisitos mínimos que deben cumplir los frutos de gulupa para todas las clases de calidad, teniendo en cuenta las tolerancias permitidas por cada clase, son los siguientes:

- 3.1.1. Deben ser de tamaño uniforme.
- 3.1.2. Deben presentarse enteros, con la forma y el color característicos, y con el pedúnculo cortado desde la base.

Sin embargo, dependiendo de los requerimientos y preferencias de los consumidores finales y del tiempo de transporte hasta el consumidor final, el fruto de gulupa puede presentar colores pintones, esto es, coloración púrpura parcialmente desarrollada, para que durante el transporte no se sobremadure y alcance los requerimientos de color de los compradores finales.
- 3.1.3. Deben estar frescos, lo cual se observa en la apariencia lisa y turgente de la cáscara.
- 3.1.4. Deben tener consistencia firme.
- 3.1.5. Deben encontrarse limpios y libres de restos de hojas u otras estructuras de la planta.
- 3.1.6. Deben estar libres de partículas, olores y sabores extraños (provenientes de otros productos, empaques o recipientes y/o agroquímicos con los cuales haya estado en contacto).
- 3.1.7. Deben encontrarse libres de daños de origen mecánico como magulladuras, fisuras y peladuras en la cáscara causados en la etapa de cosecha y poscosecha (recolección, limpieza, selección, clasificación, adecuación, empaque, almacenamiento y transporte).
- 3.1.8. Debe encontrarse libres de daños de origen biológico o microbiológico como ataque por insectos y enfermedades ocasionadas por hongos, bacterias o virus.
- 3.1.9. Deben estar libres de humedad extraña, exceptuando la humedad que se produce por condensación cuando los frutos pasan de baja temperatura a alta temperatura o por la transpiración propia del fruto.
- 3.1.10. Deben estar libres de contaminantes químicos.

Para esto, las diferentes etapas de recolección, almacenamiento, transporte y manipulación deben haber garantizado que los frutos

no estuvieron en contacto con agentes químicos, esto es, que las herramientas, canastillas, empaques y los establecimientos y maquinaria fueron empleados únicamente para el almacenamiento y manipulación de frutos y no para el de compuestos químicos, como lo son los agroquímicos, fertilizantes, pesticidas y cualquier otro tipo de material que pueda dejar residualidad y que sea considerado como contaminante no permitido para el consumo humano.

- 3.1.11. Deben haber sido cosechados respetando los tiempos de carencia de los pesticidas, para evitar que la residualidad pueda constituirse en un factor de toxicidad limitante para el consumo humano.

3.2. Requerimientos de madurez

- 3.2.1. Deben tener el grado de madurez mínimo que permita la conservación y cambios de maduración requeridos por el producto durante las condiciones normales de manipulación, almacenamiento y transporte. En gulupa la madurez se aprecia por su color externo principalmente. Este grado mínimo de madurez se establece como superior al estado de madurez, que se identifica por el porcentaje de coloración púrpura, estado 3 de la cáscara (Figura 4.1), la cual en este caso debe haber desarrollado el 50% de color púrpura como mínimo. A su vez, los sólidos solubles totales constituyen el principal factor de calidad para la clasificación de los frutos seguido de la acidez total titulable y en menor medida del pH. La siguiente descripción relaciona los cambios de color de la superficie de la cáscara del fruto de gulupa con los diferentes estados de madurez:

Estado 1: No hay tonalidades púrpuras en la cáscara del fruto de gulupa, se presenta verde en su totalidad. La pulpa presenta un color naranja-amarillo y se presenta en baja cantidad.

Estado 2: la mayor parte del fruto presenta coloración verde con un 30%-40% cubierto de coloraciones púrpuras. Su pulpa presenta un color naranja claro.

Estado 3: El fruto presenta aproximadamente la mitad del 50% al 60% de su cáscara con coloraciones verdes y la otra mitad púrpura distribuidos homogéneamente o en parches. La pulpa presenta una coloración naranja vivo.

Estado 4: El fruto presenta del 70% al 80% de su cáscara cubierto con coloración púrpura. Las coloraciones verdes se presentan en pequeños parches en la cáscara. La pulpa presenta una coloración naranja vivo.

Estado 5: El fruto presenta el 100% de color púrpura en su cáscara. Su tono puede ser más o menos oscuro. En algunos casos puede ser tan oscuro que se asemeja al negro. La pulpa presenta una coloración naranja vivo.

A continuación se muestran los estados de madurez de la gulupa tanto en cáscara como en pulpa:



Figura 4.1. Estados de madurez del fruto de gulupa.

3.3. Requerimientos específicos

- 3.3.1. El contenido de pulpa en los frutos de gulupa debe ser de 35% del peso total del fruto como mínimo.
- 3.3.2. Debido a que durante el proceso de maduración entre el estado 3, 4 y 5 los cambios en pH, acidez total titulable, sólidos solubles totales e índice de madurez, oscilan en un rango semejante con límites comunes entre los mismos, se tomó como requisito el límite inferior de cada una de estas variables químicas, de manera que los valores mínimos que deben presentar los frutos de gulupa para las variables se muestran en la tabla 4.1:

Tabla 4.1. Requerimientos mínimos de la pulpa del fruto de gulupa en sus propiedades químicas. ATT= Acidez total titulable en unidades de porcentaje de ácido cítrico, ya que este ácido es el predominante en la pulpa del fruto de gulupa. SST= Sólidos solubles totales en unidades de grados Brix (° Brix). IM= Índice de madurez, que es una medida del balance dulzor/acidez.

Parámetro	Madurez de consumo
pH	2,4
ATT (%)	3,7
SST (°Brix)	12,0
IM	2,6

4. CLASIFICACIÓN, CALIBRE Y DESIGNACIÓN

4.1. Clasificación

Según su calidad, el fruto se clasificará en tres clases:

Clase Extra



- Son frutos de calidad superior.
- Sus atributos físicos como forma, color y apariencia deben ser característicos de la gulupa.
- Deben estar libres de defectos, y solo se permiten defectos superficiales leves como peladuras, siempre y cuando éstas no afecten la apariencia general y la calidad del producto, ni el mantenimiento de la calidad y presentación en el empaque.
- Estos defectos no deben exceder el 5% del área superficial total.

Clase I



- Son frutos de buena calidad.
- Sus atributos físicos como forma, color y apariencia deben ser característicos de la gulupa.
- Se permiten defectos leves, siempre y cuando no afecten la apariencia general, calidad y mantenimiento de calidad de los frutos en el empaque, como lo son defectos leves en la forma y color y peladuras o rasguños en la cáscara.
- Estos defectos no deben exceder el 10% del área superficial total y en ningún caso deben afectar la pulpa del fruto.

Clase II



- Son frutos que no clasifican para inclusión en las categorías anteriores, pero que cumplen con los requisitos mínimos del numeral 3.1.
- Siempre y cuando los frutos retengan las características esenciales relacionadas con calidad, mantenimiento de la calidad y presentación, se aceptan defectos en la forma y apariencia, carencia de cera natural que protege la cáscara, peladuras o rayaduras superficiales.
- Estos defectos no deben exceder el 20% del área superficial, y en ningún caso deben afectar la pulpa del fruto.

4.2. Calibre

Según el diámetro ecuatorial del fruto se clasificará en los siguientes calibres de tamaño (Tabla 4.2):

Tabla 4.2. Clasificación de la gulupa por calibres

Calibre	Diámetro (mm)	Peso promedio (g)
01	56-60	71,02
02	51-55	51,81
03	46-50	42,03
04	41-45	39,36
05	35-40	30,31

Frutos con diámetros iguales o menores a 34 mm o diámetros superiores a 60 mm serán excluidos para el consumo en fresco; pero si cumplen los requerimientos mínimos podrán emplearse para la agroindustria.

4.2. Designación

Los frutos de gulupa se designarán por su nombre común, calidad y calibre.
Ejemplo: Gulupa, clase extra, calibre 02.

5. TOLERANCIAS

Según los requisitos y clasificaciones expuestos en los numerales 3 y 4.1, se establecen niveles de tolerancia respecto a la calidad y calibre para la aceptación de los frutos de gulupa, como se indica a continuación en la tabla 4.3:

Tabla 4.3. Tolerancias permitidas en calidad y calibre para los frutos de gulupa.

CALIDAD	TOLERANCIA DE CALIDAD	TOLERANCIA DE CALIBRE
Clase Extra	5% en número o en peso de frutos que no satisfagan los requerimientos de esta clase, pero que pertenezcan a la Clase I, o en casos excepcionales que estén dentro de la tolerancia de la Clase I	10% en número o en peso de frutos que correspondan al calibre inmediatamente superior o inferior del indicado en el rótulo del empaque.
Clase I	10% en número o en peso de frutos que no satisfagan los requerimientos de esta clase, pero que pertenezcan a la Clase II, o en casos excepcionales que estén dentro de la tolerancia de la Clase II	10% en número o en peso de frutos que correspondan al calibre inmediatamente superior o inferior del indicado en el rótulo del empaque.
Clase II	10% en número o en peso de frutos que no satisfagan los requerimientos de esta clase ni los requerimientos mínimos, con la excepción de frutos con pudrición o enfermedades o cualquier otro tipo de defecto que lo haga no apto para el consumo.	10% en número o en peso de frutos que correspondan al calibre inmediatamente superior o inferior del indicado en el rótulo del empaque.

De los aspectos del numeral 3.1 que no están especificados en la tabla anterior de tolerancias, no se aceptará tolerancia alguna; esto es, son requisitos estrictos, a menos que los compradores finales o las legislaciones vigentes tanto colombiana como del país de destino indiquen que pueden tener tolerancias y las especifiquen.

6. TOMAS DE MUESTRAS, CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O DE RECHAZO

6.1. Toma de muestras

- 6.1.1. La toma de muestras se realizará conforme a lo establecido por la NTC 756.
- 6.1.2. El tamaño de la muestra para determinar los diámetros ecuatoriales de los frutos de gulupa se establecerá de igual manera que para la granadilla (NTC4101) como se indica a continuación en la tabla 4.4:

Tabla 4.4. Tamaño de la muestra.

Tamaño del lote (árboles, empaques o frutos)	Tamaño del lote (árboles, empaques o frutos)
Hasta 150	5
151-1200	20
1201-10000	32
10001-35000	50
35001-500000	80
500001 y más	125

6.2. Criterios de aceptación o de rechazo

- 6.2.1. Los frutos de gulupa serán rechazados en caso de no cumplir con los requerimientos establecidos en el numeral 3.
- 6.2.2. Deben considerarse los niveles máximos permitidos de residualidad de los pesticidas considerados en la legislación en los países de origen y de destino del fruto de gulupa. En caso que los niveles de residuos permitidos de un pesticida dado sean diferentes entre estas

legislaciones, se deberá acoger el menor valor de residualidad permitida. De esta manera, solo se aceptarán frutos que tengan niveles menores o iguales a los máximos permitidos de residualidad de los pesticidas, y por consiguiente, niveles superiores serán rechazados.

6.2.3. Los frutos serán rechazados en caso de que se excedan los niveles de tolerancia permitidos para cada clase de calidad.

7. ENSAYOS

7.1. Medición del calibre

El calibre del fruto se determinará midiendo el diámetro ecuatorial del fruto entero con un calibrador en milímetros.

7.2. Medición de la acidez total titulable

Se medirá por titulación con permanganato. De manera que se pesan sobre un erlenmeyer 2 gramos de pulpa de fruta, previamente colada y homogenizada. Se adicionan 50 ml de agua destilada, y se titula posteriormente con permanganato de potasio al 0,1N siguiendo cambio del pH con un potenciómetro, hasta que se alcance pH entre 8,0 y 9,5 que corresponde al cambio de color utilizando fenolftaleína.

7.3. Medición del pH

Se medirá el pH de la pulpa del fruto empleando un potenciómetro previamente calibrado con soluciones estándar de pH 4,0 y 7,0. El electrodo se sumergirá en la pulpa de gulupa por varios minutos hasta que se estabilice la lectura. Posteriormente y antes de medir la siguiente muestra, lavar el electrodo con abundante agua y secarlo cuidadosamente.

7.4. Medición de los sólidos solubles totales

Se medirán empleando un refractómetro y se expresará en unidades de grados Brix (°Brix). Se deberá hacer la corrección por la temperatura en el momento de la toma de la medición en caso que el equipo empleado no contemple dicha corrección.

7.5. Cálculo del Índice de Madurez

El índice de madurez del fruto, se determina como la razón entre los sólidos solubles totales (en °Brix) y la acidez total titulable (en % de ácido cítrico).

8. EMPAQUE Y ROTULADO

8.1. Empaque

8.1.1. Empaque primario

Su uso es recomendado para aislar los frutos y protegerlos de una posible contaminación durante el transporte o almacenamiento. Además, según el tipo de materiales empleados en su fabricación, puede ofrecer el beneficio de la reducción de la pérdida de peso por deshidratación al constituirse en una barrera física que reduce la velocidad de transpiración de los frutos. Además, puede reducir la velocidad de maduración, prolongando la vida útil de los frutos de gulupa.

Debe cumplir con las siguientes condiciones:

- 8.1.1.1. Debe estar libre de materiales y de olores extraños.
- 8.1.1.2. Debe ser inocuo, y si tiene etiquetas impresas deben emplearse tintas, adhesivos y pegantes no tóxicos.
- 8.1.1.3. Debe evitarse el exceso de humedad, esto es el exceso de condensación de agua al interior del empaque, porque da apariencia sudada que conlleva al detrimento de su calidad, y podría proveer un ambiente propicio para el crecimiento de microorganismos durante el almacenamiento y transporte, reduciendo consecuentemente su calidad.

8.1.2. Empaque secundario

Debe cumplir con las siguientes características y funciones:

- 8.1.2.1. Debe ser elaborado con materiales inocuos, nuevos y limpios.
- 8.1.2.2. Debe poseer superficies lisas tales que no puedan alterar la apariencia de los frutos por contacto o fricción.
- 8.1.2.3. Debe proteger los frutos de daño mecánico.
- 8.1.2.4. Debe facilitar el apilamiento durante el almacenamiento y transporte.

8.1.2.5. Debe estar rotulado para permitir la identificación y trazabilidad de los frutos.

8.1.2.6. Debe estar libre de materiales y olores extraños.

8.2. Rotulado

El objetivo del rotulado de los frutos, es para facilitar el seguimiento de la trazabilidad de los mismos. El rótulo debe ubicarse en un lado del empaque de manera que sea visible fácilmente cuando los empaques estén apilados. El rótulo va sobre una etiqueta que se adhiere al empaque, la cual debe ser de un material tal que no desaparezca o se altere bajo condiciones normales de almacenamiento y transporte. El rótulo también debe estar en la planilla de remisión.

A continuación se presenta la información que debe consignarse en el rótulo:

RÓTULO	
Naturaleza y especificaciones del producto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Especie: <i>Passiflora edulis</i> Sims ▪ Designación ▪ Masa o peso neto (en unidades del Sistema Internacional de Medidas) ▪ Número de frutos o unidades
Origen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Procedencia (País, departamento, municipio y localidad) ▪ Fecha de empaque
Identificación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exportador, Distribuidor o Empacados <ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre y/o razón social. ○ Datos de contacto (Dirección física, teléfono, código postal) ▪ Productor <ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre y/o razón social. ○ Datos de contacto (Dirección física, teléfono, código postal)

El rotulado debe hacerse en el idioma oficial del país de origen tanto como en el del país de destino. En la designación en el idioma inglés, el nombre común “gulupa” será reemplazado por “purple passion fruit”.

9. APÉNDICE

9.1. Normas o literatura que se debe consultar

Referente a la toma de muestras y al tamaño de la muestra:

NTC 756: 1977. Frutas y verduras. Toma de muestras.

NTC 4101: 1997. Frutas frescas. Granadilla. Especificaciones.

La presente Norma Técnica Colombiana fue estructurada con base en los resultados obtenidos de la caracterización física y química de gulupa proveniente de Cundinamarca, Tolima y Boyacá que son sitios representativos de la producción en Colombia, mediante el trabajo realizado por el grupo de investigación “Fisiología del estrés y biodiversidad en plantas y microorganismos” del laboratorio de fisiología y bioquímica vegetal del departamento de Biología de la Universidad Nacional de Colombia. Dentro de este y otros trabajos realizados sobre gulupa se ha obtenido información que puede apoyar la siguiente norma técnica.

Para ver las tablas de calidad, daños mecánicos y daños microbiológicos:

Orjuela-Baquero NM., Campos-Alba S., Sánchez-Nieves J., Melgarejo LM., Hernández MS. 2011. Manual de manejo poscosecha de la gulupa (*Passiflora edulis* Sims), Capítulo 1 En: Melgarejo L.M y Hernández MS (Editoras). Poscosecha de la gulupa (*Passiflora edulis* Sims). Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, 80 p.

Referente a estudios de almacenamiento de gulupa con empaques plásticos:

Orjuela-Baquero NM., Moreno-Chacón L., Hernández MS., Melgarejo LM. 2011. Caracterización fisicoquímica de frutos de gulupa (*Passiflora edulis* Sims), Capítulo 3 En: Melgarejo L.M y Hernández MS (Editoras). Poscosecha de la gulupa (*Passiflora edulis* Sims). Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, 80 p.

