

CALIDAD DE POSTCOSECHA

CAMOTE NARANJA

MANUAL TÉCNICO

esencial
**COSTA
RICA**

 **PROCOMER**
COSTA RICA EXPORTACIONES
INVERSIÓN



INTRODUCCIÓN.....	1	FICHA TÉCNICA.....	9
OFERTA DE CAMOTE.....	3	PARÁMETROS DE CALIDAD.....	10
MERCADOS DE EXPORTACIÓN Y LOCAL.....	4	CRITERIOS TÉCNICOS DE CALIDAD SEGÚN MERCADO.....	21
SELECCIÓN DE PROVEEDORES.....	5	MANEJO POSCOSECHA.....	22
PROCESO DE ENTREGA EXPORTADORA.....	6	BUENAS PRÁCTICAS DURANTE LA COSECHA Y POSCOSECHA.....	26
CRITERIOS TÉCNICOS EN LA SELECCIÓN DE CALIDAD.....	8	BIBLIOGRAFÍA.....	28

ÍNDICE



INTRODUCCIÓN

El camote (*Ipomoea batatas*) es uno de los cultivos alimenticios más importantes a nivel mundial. El tubérculo es una fuente importante de nutrientes y tanto los tubérculos como las hojas de la planta pueden ser utilizados para consumo humano y alimentación animal. Puede usarse para la elaboración de alimentos procesados como chips, harinas, bebidas y suplementos (Paul *et al.*, 2021).

Este tubérculo es fuente importante de vitaminas, potasio, hierro, calcio y tiene actividad anti-cáncer, anti-diabética y anti-inflamatoria. Además, dependiendo de la variedad provee distintos compuestos funcionales como el betacaroteno y antocianinas (Paul *et al.*, 2021).

Se han identificado factores bióticos y abióticos que afectan la producción y comercialización del camote. Su peridermis se caracteriza por ser delgada y esto incide en que pueda ser perjudicado por microorganismos patógenos que pueden llegar a afectar considerablemente la calidad del producto. Diversas prácticas culturales son implementadas por los productores para reducir las pérdidas que puedan presentarse en el producto una vez cosechado.

A photograph showing several whole sweet potatoes and several slices of sweet potatoes on a wooden surface. The slices are arranged in a row, showing the orange interior and the brown skin. The background is slightly blurred, focusing on the potatoes in the foreground.

INTRODUCCIÓN

Además se utilizan tratamientos con agroquímicos con el mismo fin de atenuar la afectación ocasionada por patógenos (Paul et al., 2021).

En el caso de la producción de camote naranja en Costa Rica, se ha identificado que los principales problemas poscosecha ocasionados por plagas y enfermedades en el producto que reciben las plantas empacadoras son las picaduras ocasionadas por jobotos, la afectación por el gusano de alambre y las pudriciones debido a la incidencias de hongos. Otros problemas de calidad importantes se deben a manchas ocasionadas por el sol y daños mecánicos (Guerrero, 2022).

El presente manual técnico poscosecha de camote naranja tiene como objetivo presentar las actividades y buenas prácticas que contribuyen con la calidad del producto para cumplir con las especificaciones técnicas solicitadas por mercados externos directamente y/o indirectamente a través de especificaciones técnicas de empresas tractoras locales y que exportan. El manual se dirige a los productores nacionales de camote naranja.

OFERTA

DE CAMOTE

En el país la oferta de camote naranja para exportación se incrementa durante los meses de enero a julio. Después de este período tiende a la baja para mantener el mercado nacional incluyendo el procesamiento industrial.

Los meses con mayor precipitación tienen un impacto importante sobre la producción de camote por lo que la oferta se reduce considerablemente.



MERCADOS DE EXPORTACIÓN

El principal mercado para el camote naranja está integrado por Francia y España. En general, se ha identificado un incremento en el consumo del 5% al 7% en el mercado europeo. Los precios han variado, incluyendo años con precios bajos debido a la sobreproducción en España, Francia y Portugal. Recientemente otros países como Nigeria, Sudáfrica y Argentina han empezado su participación en el mercado.

Algunos factores como el aumento en los costos de flete han ocasionado que países productores fuera de Europa deban bajar el precio para competir con el producto local. Además, para el 2023 se ha pronosticado una menor superficie cultivada debido al alto precio de los insumos (Guerrero, 2022).

En el mercado nacional se ha presentado un incremento aproximado del 3% anual. No obstante, aún se necesita implementar una estrategia para promover el consumo entre la población y aumentar la demanda local. En el caso del procesamiento, la industria del procesamiento ha mostrado interés en el producto y se buscan nuevas alternativas que permitan dar valor agregado a partir de alimentos basados en camote y otras opciones de suplementos para la alimentación animal (Guerrero, 2022).

Los clientes en estos destinos tienen diferentes requerimientos que se detallan en fichas técnicas que son guías que deben seguir las empresas exportadoras.

SELECCIÓN DE PROVEEDORES

Se buscan proveedores que cumplan con sus especificaciones de calidad. Para lograrlo realizan inspecciones de rutina para evaluar la calidad en el campo y verificar que el producto no esté afectado por virus, plagas como gusanos o pudriciones.

Con esto se logra reducir el porcentaje de rechazo del producto una vez que es clasificado en la planta empacadora. La proximidad a la planta empacadora debe considerarse para asegurar que el volumen justifica el costo del transporte.

En el país el producto que se recibe proviene de productores ubicados en San Carlos, Atenas, Grecia, Cañas y Guápiles, entre otras zonas del país.

Los productores tienen un programa para sus siembras y algunos han considerado las épocas de estación seca para sembrar y evitar problemas por incidencia de plagas (Mena, 2022). Sin embargo, se mantiene un programa que permita cosechar en forma continua mensualmente (Rodríguez, 2022). La variedad de camote Beauregard ha sido reconocida por su buen rendimiento, peso de los tubérculos, forma que tiende a sufrir menos deformaciones y es menos susceptible a plagas. Se han indicado rendimiento de aproximadamente 15.000 kg/manzana en condiciones de muy buen manejo (Rodríguez, 2022).



PROCESO DE ENTREGA A EXPORTADORA

Para la entrega a la planta empacadora, el productor/proveedor debe seguir los siguientes pasos:



Establecer un plan de siembra y cosecha que esté en planificación de acuerdo al plan de ventas de la empresa

Informar al menos un mes antes la posible fecha de cosecha del producto. La información que se brinde a la empresa debe incluir la variedad y un estimado de la cantidad de producto

Proceder a enviar un inspector/supervisor de calidad para revisar el producto

Confirmar una semana antes el día de entrega y hora

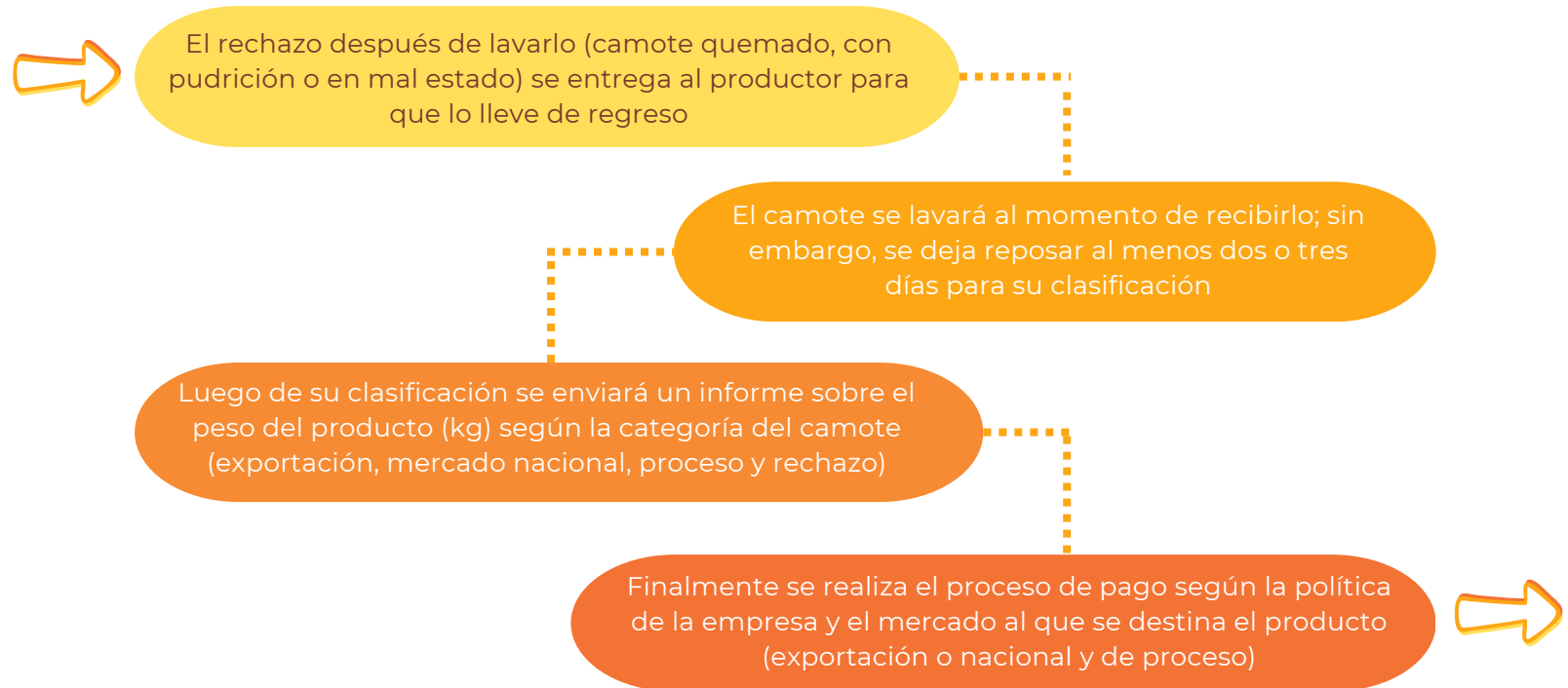
Entregar en forma puntual, porque la planta cuenta con horas de proceso para otros productos. Se pueden dar atrasos en la recepción por volúmenes de proceso del día anterior pero se trata de informar con anticipación

Al momento de la entrega, el jefe de la planta enviará una boleta con el peso del camote sucio y luego de lavarlo



PROCESO DE ENTREGA A EXPORTADORA

Para la entrega a la planta empaadora, el productor/proveedor debe seguir los siguientes pasos:



Fuente: TropiFoods, 2022.

CRITERIOS TÉCNICOS

EN LA SELECCIÓN DE CALIDAD

Para exportación se toman como referencia los grados y estándares para el camote del USDA Department of Agriculture que se encuentran disponibles en el siguiente enlace: <https://www.ams.usda.gov/grades-standards/sweetpotatoes-grades-and-standards>

Según Guerrero (2022), la clasificación de la calidad del camote depende del mercado al que se dirige:

- Exportación: clasificación según peso
- Mercado nacional: calidades según canal de venta
- Proceso: restaurantes, industria alimenticia, alimentación animal
- Rechazo

Para la exportación el producto debe estar libre de marcas de plagas o que éstas abarquen menos del 2% de la superficie. El producto debe tener la piel completa, sin daño mecánico, sin manchas de sol o puntas quebradas (Guerrero, 2022).



FICHA TÉCNICA

Seguidamente se presenta un ejemplo de una ficha técnica para camote naranja

Ficha técnica para camote naranja

Producto: camote, boniato, sweet potato (*Ipomoea batata*)

Variedad: Beauregard, Evangeline, Belleveu y Orleans

Categorías: Premium Quality (Europa), Superior Quality (Europa y mercado local) y Proceso

Empaque:

Caja de 10 kg, 110 cajas por pallet

Caja de 6 kg, 150 cajas por pallet

Caja de 18 kg, 66 cajas por pallet

Características del producto: el producto fresco debe presentar una forma ovalada, redonda o alargada (depende de la variedad) con un color de piel de naranja claro a naranja oscuro dependiendo de la variedad. La pulpa debe ser firme y de coloración naranja. Sin manchas negras ni picaduras.

Defectos: menores en la piel, sin grietas o rajaduras. Se permiten defectos no mayores al 10% de la piel -ej. daños mecánicos o por manipulación- (Premium Quality), un 25% (Superior Quality) y hasta un 40% en producto para proceso.

Temperatura de transporte: 12 °C o 14 °C.

Etiquetado: toda caja debe llevar el sello de identificación del MAG, código de trazabilidad y una etiqueta con datos del cliente en destino.

PARÁMETROS

DE CALIDAD

A continuación se presentan como ejemplo las especificaciones del calibre requeridas por la empresa Compagnie Fruitiere en España:

Cuadro 1. Especificaciones del calibre de camote dorado requeridas por la empresa Compagnie Fruitiere en España

Calibre	Mínimo	Máximo
S-M	<150 g	250 g
L1	251 g	350 g
L2	351 g	450 g
XL-XXL	451 g	650 g

Fuente: TropiFoods, 2022

El camote para exportación se clasifica según peso. En el caso del mercado nacional, las calidades dependen de los canales de venta. El producto de menor peso es destinado al procesamiento, incluyendo restaurantes, industria de alimentos y la industria de alimentación animal. El producto que no cumple con los parámetros para los fines anteriores se considera de rechazo.



Figura 1. Tubérculo que cumple con los parámetros de calidad



PARÁMETROS

DE CALIDAD

Generalidades:

- **Producto:** camote, boniato, sweet potato (*Ipomoea Batatas*)
- **Variedades:** Beauregard, Evangeline, Belleveu y Orleans
- **Categorías:** Premium Quality (Europa), Superior Quality (Europa y mercado local) y proceso
- **Tamaño que pide la empresa tractora:** Con una tolerancia del 20%
S (100 g-150 g)

PARÁMETROS DE CALIDAD

Parámetro	Características	Tolerancia
Presencia de plagas	Producto debe estar libre de la presencia de plagas	Menos del 2% de la superficie
Tamaño y forma	Standard y procesamiento -Relación largo máximo a diámetro: 4:1	Standard y procesamiento Largo no debe exceder más de 4 veces el diámetro (ejemplo: si tiene 60 mm de diámetro no debe exceder 240 mm de largo)
Apariencia	El producto fresco debe presentar una forma ovalada, redonda o alargada (depende de la variedad). La piel debe estar completa, no debe presentar daño mecánico, manchas de sol o puntas quebradas.	La piel (cáscara) puede tener cicatrices ligeras El producto en su interior no debe poseer manchas negras ni picaduras.



PARÁMETROS DE CALIDAD

Parámetro	Características
Color	Externo: color de piel de naranja claro a naranja oscuro dependiendo de la variedad. Pulpa: varía de naranja claro a naranja medio oscuro
Aroma	Dulce y fresco
Textura	Firme pero no fibroso, ligeramente húmedo cuando se corta. Textura cremosa cuando se cocina
Sabor	Dulce



PARÁMETROS DE CALIDAD

Defectos menores

12% de tolerancia por peso

Aceptable

Decoloraciones	Tubérculos que tienen una coloración de piel atípica	Tubérculos con una piel café/naranja brillante u opaca
Descascarado	Descascarado máximo del 20% de la superficie	Descascarado ligero ocasional es aceptable.
Las deformaciones en el largo de la raíz no deben exceder el diámetro por un factor >4	Largo es mayor que cuatro veces el ancho	Largo a ancho no debe ser mayor de 4
Cicatrices y daños mecánicos leves	Menores en la piel, sin grietas o rajaduras	Se permiten defectos no mayores al 10% de la piel como daños mecánicos o por manipulación (Premium Quality). Un 25% (Superior Quality) y hasta un 40% en producto para proceso.

PARÁMETROS DE CALIDAD

Defectos mayores

8% de tolerancia de defectos totales

Bajo peso/ Sobre peso

Producto fuera de los grados de peso especificados.

Moho superficial

Presencia de moho blanco o negro que puede limpiarse fácilmente

Brotos

Tubérculos con brotes

Presencia de suelo/tierra

Suelo o tierra visible fácilmente

Daño mecánico profundo

Daño mecánico seco o reciente mayor a 2 cm en la piel superficial o profundo en la pulpa

Deshidratación

Piel o pulpa deshidratada, tubérculos pueden volverse suaves o flácidas

Moho profundo

Mohos que van más allá de la superficie y no pueden limpiarse fácilmente



PARÁMETROS

DE CALIDAD

Existen defectos que automáticamente catalogan al producto con una calidad de rechazo, los cuales tienen una nula tolerancia. Un ejemplo de un defecto de rechazo es el siguiente

Signos de presencia o daño de roedores, cuerpos extraños, manchas/odores no característicos, residuos de niveles de pesticidas que exceden los LMR del mercado de destino o la detección de ingredientes activos no aprobados, residuos de químicos/pesticidas visibles



PARÁMETROS

DE CALIDAD

Seguidamente se presenta una fotografía del producto que cumple con los parámetros de calidad de exportación (Figura 2). Se muestran también las fotografías de productos que no cumplen con los parámetros de calidad para exportación.

Figura 2. Clasificación de camote para exportación



Fuente: Guerrero, 2022

Figura 3. Daño mecánico en piel (defecto)



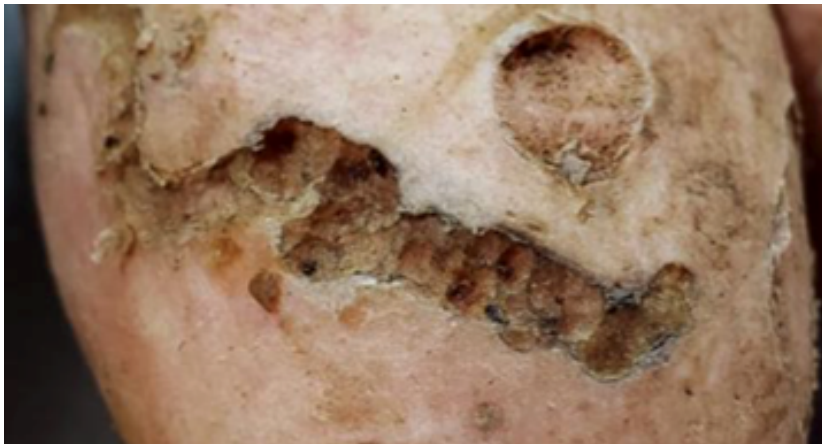
Fuente: Rodríguez, 2022

Figura 4. Daño ocasionado por joboto (defecto)



Fuente: Guerrero, 2022

Figura 5. Daño ocasionado por gusano de alambre (*Agriotes spp.*) (defecto)



Fuente: TropiFoods, 2022

Figura 6. Daño mecánico ocasionado por gusano de alambre (*Agriotes spp.*) (defecto)

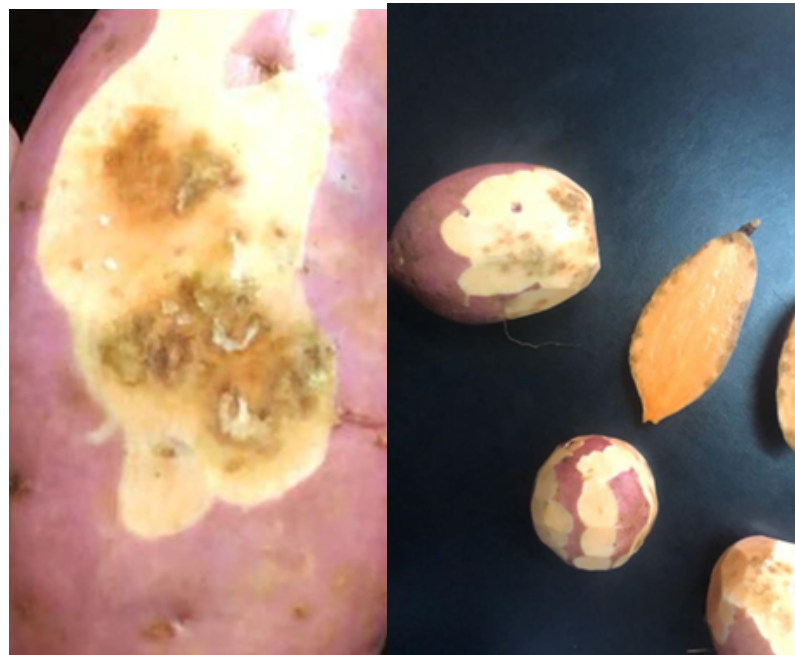


Fuente: TropiFoods, 2022

PARÁMETROS

DE CALIDAD

Figura 7. Daño ocasionado por bacterias presentes en el suelo entre ellas *Erwinia* (defecto)



Fuente: TropiFoods, 2022

PARÁMETROS

DE CALIDAD

Figura 8. Daño ocasionado por bacterias presentes en el suelo entre estas *Erwinia* (defecto)



Fuente: TropiFoods, 2022

Figura 9. Pudrición blanda causada por *Rhizopus* (defecto)



Fuente: TropiFoods, 2022

Figura 10. Daño ocasionado por joboto (*Phyllophaga spp.*) y gusano de alambre (*Agriotes spp.*)



Fuente: TropiFoods, 2022

Figura 11. Quemadura por sol



Fuente: TropiFoods, 2022

Figura 12. Grietas en los tubérculos (defecto)



Fuente: TropiFoods, 2022

PARÁMETROS

DE CALIDAD

Figura 13. Presencia de brotes (defecto)



Fuente: TropiFoods, 2022

Figura 14. Presencia de moho (defecto)



Fuente: TropiFoods, 2022

CRITERIOS TÉCNICOS

DE CALIDAD SEGÚN MERCADO

En el mercado nacional, los supermercados solicitan producto con un rango de peso comprendido entre 150g y 800g. En el caso del Centro Nacional de Abastecimiento y Distribución de Alimentos (CENADA) se solicita producto de más de 100g.

El producto que no cumple con las especificaciones del mercado internacional o nacional es considerado de rechazo e incluye el producto con una incidencia >10% de picaduras o raspaduras, y con un peso <100 g o >1100 g.

Precio (¢/kg) para el
camote según
categoría de
mercado

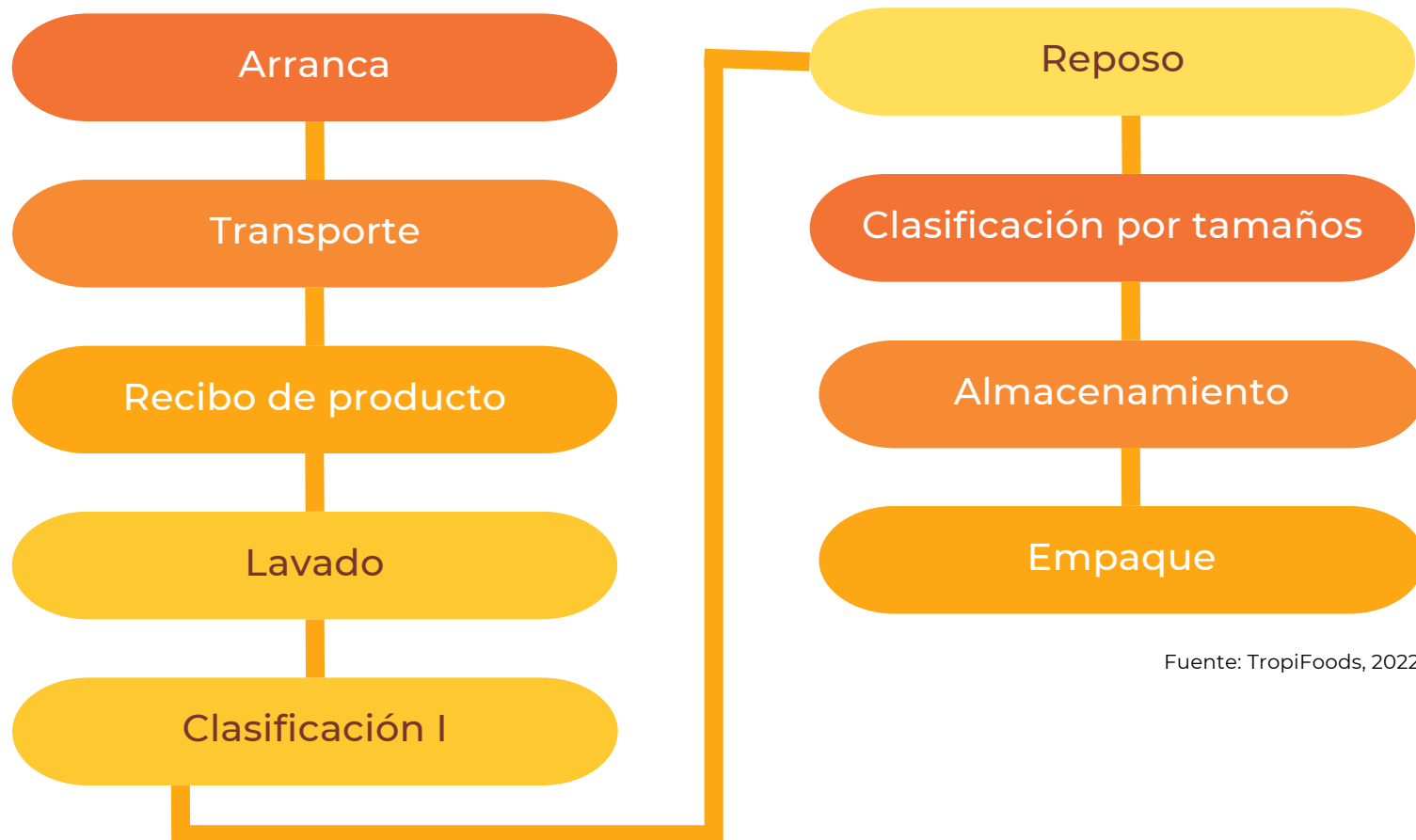


- EXPORTACIÓN
¢300-400/kg
- MERCADO LOCAL
¢250-500/kg
- INDUSTRIA
¢120-200/kg



MANEJO POSCOSECHA

El proceso del manejo poscosecha del camote se muestra en el siguiente diagrama de flujo:



Fuente: TropiFoods, 2022.

Arranca

El camote se cosecha a partir de los 100 días post siembra. Sin embargo es posible cosechar desde los 90 días. Se debe realizar una inspección en el campo y un muestreo en el que se cosecha 1 kg de producto por planta. Posteriormente se debe tomar la decisión si se deja en el campo por unos días adicionales para crear más llenado o si se cosecha en ese punto. Después de los 120 días no se recomienda por el riesgo asociado a un menor rendimiento. La planta pasados los 120 días empieza a secar el follaje, el tubérculo puede emerger a la superficie, quedar expuesto y sufrir daño por sol.

Consideraciones importantes

- El camote se debe arrancar un día antes de ser enviado a planta. En el proceso se debe de garantizar la no exposición extensa al sol para evitar que se quemé.
- Al momento de la arranca se debe hacer una pre clasificación para enviar separado camote de primera y proceso



Transporte

El camote se debe transportar hasta la planta empacadora en un camión que tenga manteado o lona para garantizar la protección del sol. Las cajas deben llenarse al 80% para evitar roces y ocasionar daños en el producto.

Recibo de producto

Al momento de la llegada el producto se descarga y se pesa para corroborar el peso contra la boleta de campo. Se elabora la boleta de ingreso con el dato del peso del producto sucio. En esta etapa se realiza un muestreo aleatorio entre cajas. El producto que se muestrea es cortado, pelado, se toman fotografías.

Lavado

El producto debe lavarse en un lapso no mayor a las 8 horas de llegada en estación lluviosa. Sin embargo, durante la estación seca y sino se requiere de inmediato, el producto puede permanecer sin lavar en las cajas sin que su calidad se vea afectada.

El producto pasa por una banda de lavado donde se utilizan cepillos para eliminar los residuos de suelo. Seguidamente continúa un tratamiento en el que se aplican 350 mL de ácido paracético para curar 100 cajas de producto.

Clasificación I

Al momento de lavarlo se clasifica el producto, se extrae el que clasifica por tamaño ya sea para proceso o el de primera para exportación o mercado nacional. También se pesa el producto ya lavado. El camote de proceso será almacenado por aparte para su venta. En esta primera clasificación se envía un reporte de la cantidad de producto lavado y clasificado

Reposo

Luego del lavado el camote se deja reposar en cajas plásticas por un mínimo de 4 horas sin exceder más de 6 horas*. Este reposo tiene como fin escurrir el producto y eliminar el exceso de agua

Clasificación por tamaños

Después del reposo el producto se debe clasificar por tamaños. En este momento se enviará un reporte al productor con los tamaños y la cantidad de producto asignado a cada uno

Almacenamiento

Una vez clasificado el camote es refrigerado en cuartos a una temperatura de 12 °C-14 °C para mantener la calidad

Empaque

Al momento de la exportación se realiza otra revisión para sacar el producto que no esté en buen estado. Este proceso se da en una línea continua con mínima manipulación para evitar golpes. Luego se empaca en cajas de cartón según los tamaños y especificación del cliente:

- Caja de 10 kg, 110 cajas por pallet
- Caja de 6 kg, 150 cajas por pallet
- Caja de 18 kg, 66 cajas por pallet

Se utilizan cajas de cartón o bien según las especificaciones de peso de los clientes. La caja impresa incluye la siguiente información: nombre y código de exportador, código de MAG, presentación por tallas, peso neto, código de trazabilidad, fecha de empaque, semana de salida del contenedor

Usos

El camote que no cumple los estándares para exportación o mercado nacional, se almacena en sacos y se destina para otros usos como producción de harina o alimentación animal.



BUENAS PRÁCTICAS DURANTE LA ARRANCA Y POSCOSECHA



Cortar el agua una semana antes de la cosecha. Si el terreno está muy seco se puede mojar un día antes de la arranca



Cosechar (arranca) de forma muy cuidadosa para no ocasionar daños, ralladuras o golpes al producto. Se deben evitar los golpes al camote para evitar lesiones internas que pueden generar pudrición



Cosechar durante la mañana (5:00 a.m.-10 a.m.) y llevar el producto a la sombra



Cosechar las calles y llevar de inmediato a la sombra

BUENAS PRÁCTICAS DURANTE LA

ARRANCA Y POSCOSECHA



No cosechar cuando está lloviendo para evitar contaminación bacteriana al desprender el tallo



Mantener el producto cosechado en cajas sin exposición al sol durante el almacenamiento y transporte



Realizar una pre-selección a nivel de campo para reducir costos al transportar producto que no clasifica



Transportar el camote en cajas que no deben superar el 80% de la capacidad para evitar daños por roce de una caja sobre otra. Evitar los golpes internos.



Transportar el producto en un vehículo que debe tener mantenido o lona protectora



Aplicación de ácido paracético

BIBLIOGRAFÍA

Barfoots Raw Material Specification. (S.f.). Sweet potato conventional (standard, processing, twin).

Guerrero, J. (2022). Taller de mejores prácticas para la generación de encadenamientos productivos. [PowerPoint slides]. Programa Desarrollo de Proveedores DESCUBRE.<https://docs.google.com/presentation/d/1oyZclrXVm0dYHH80ftrFgAeubScweKf9ZvfErThNv9s/edit?usp=sharing>

Mohammed, M. (2022). Post-harvest handling and quality management of sweet potato (Ipomoea batatas). FAO. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cc0034en/>

Paul, N. C., Park, S., Liu, H., Lee, J. G., Han, G. H., Kim, H., & Sang, H. (2021). Fungi Associated with Postharvest Diseases of Sweet Potato Storage Roots and In Vitro Antagonistic Assay of Trichoderma harzianum against the Diseases. Journal of Fungi, 7(11), Art. 11. <https://doi.org/10.3390/jof7110927>

PROCOMER. (2020). Manual técnico poscosecha de camote naranja. Recuperado el 30 de noviembre del 2022, de <https://www.procomer.com/wp-content/uploads/Manual-de-poscosecha-camote-naranja.pdf>

TropiFoods. (2022). Ficha técnica producto fresco.

CALIDAD DE POSCOSECHA EN CAMOTE NARANJA ● MANUAL TÉCNICO

