



Protocolo de buenas prácticas para poscosecha de **ARRACACHA** (*Arracacia xanthorriza*)

Logística para la Cadena
HORTOFRUTÍCOLA
del Tolima

Convenio
No. 1032- 2013



**Gobernación del Tolima, Universidad de Ibagué,
Universidad del Tolima y Sena Regional Tolima. 2017.**

ISBN físico: 978-958-754-234-9

ISBN digital: 978-958-754-233-2



Todos los derechos reservados.

Se aprueba su reproducción - parcial o total- siempre que haya mención de su origen y el reconocimiento de los créditos editoriales.

Equipo de Trabajo

Este documento fue preparado y supervisado por integrantes del equipo técnico que avanza en las estrategias de intervención del Proyecto: *Diseño e implementación de un modelo logístico como base para la integración de valor de la cadena hortofrutícola del Tolima; el cual se ejecuta en el marco del Convenio especial de cooperación no. 1032-2013*, firmado entre la Gobernación del Tolima y la Universidad de Ibagué, con financiación del Fondo de Ciencia y Tecnología del Sistema General de Regalías. **Textos y fotografía:** Meliza Moreno Henao. **Aportes técnicos:** Francisco Tocora Susa, Cristian Zambrano Carvajal, Camilo Sandoval Rodríguez. **Revisión técnica:** Yanneth Bohórquez Pérez. **Coordinación general:** Helga Patricia Bermeo Andrade (Líder científica del *Convenio 1032-2013*).

Corrección de estilo

Gloria Molano Devia

Diseño y diagramación

Julio Morales Prado

Impresión

Business Outsourcing S.A.S

Dirección Editorial

Universidad de Ibagué, calle 67, carrera 22. A.A. 487
Teléfono +57 8 2709400 Ibagué – Tolima. Colombia.
<http://logihfrutic.unibague.edu.co>
proyecto.logistica@unibague.edu.co

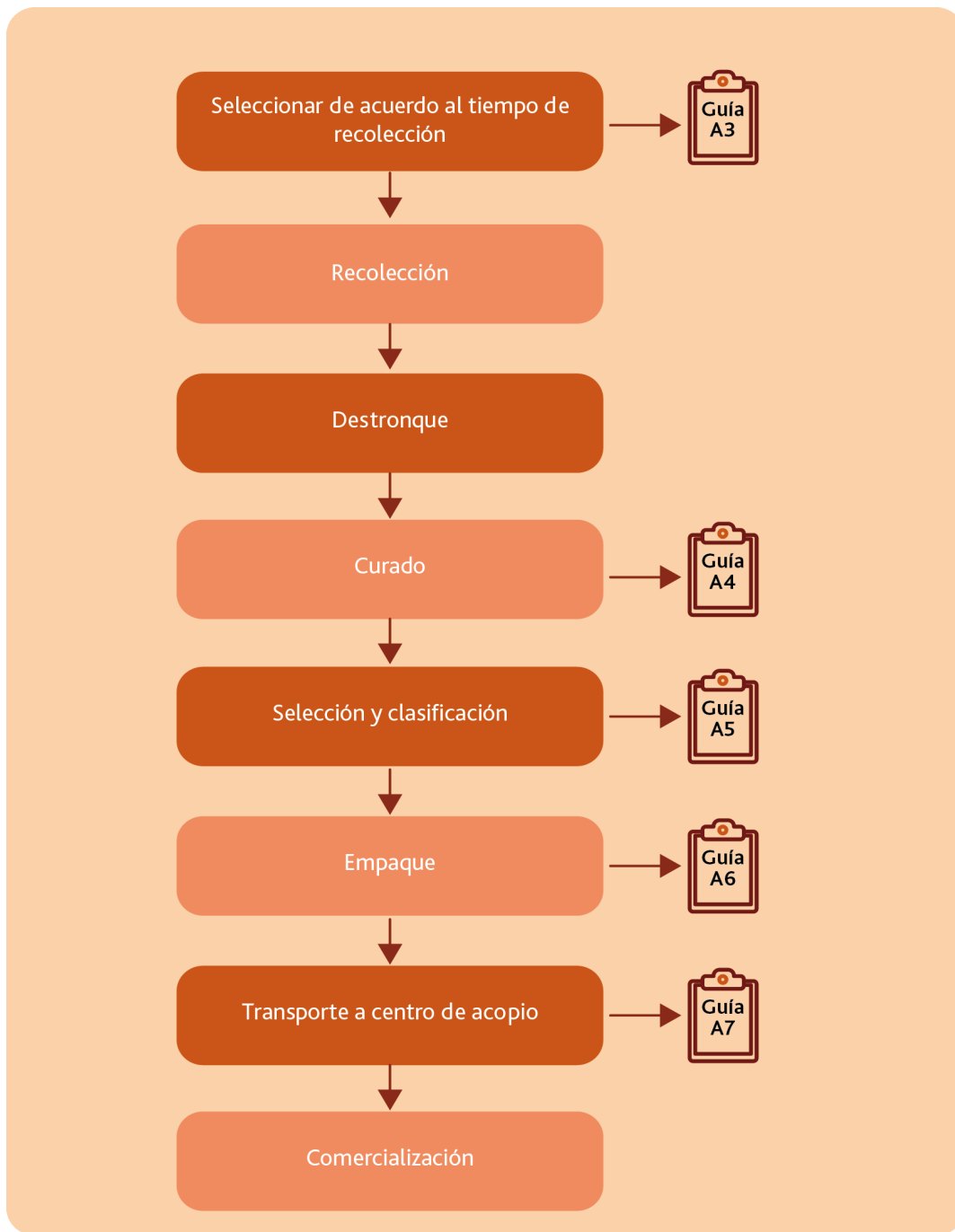


**A. PROTOCOLO DE BUENAS PRÁCTICAS PARA
POSCOSECHA DE ARRACACHA**
(Arracacia xanthorriza)





A1. DIAGRAMA DE FLUJO PARA POSCOSECHA DE ARRAGACHA



Formatos vinculantes:

A3: Guía de recolección

A4: Guía de limpieza y desinfección

A5: Guía de selección y clasificación

A6: Guía de empaque

A7: Guía de almacenamiento



A2. DIAGRAMA DE OPERACIONES PARA POSCOSECHA DE ARRACACHA

Operación	●	Transporte	➡	Inspección	■	Almacenamiento	▲
-----------	---	------------	---	------------	---	----------------	---

Descripción	○	➡	□	△	Observación
Desinfectar herramientas y utensilios de recolección	●	➡	□	△	Limpieza y desinfección de herramientas de corte y recipientes de recolección
Trasladar herramientas al cultivo	○	➡	□	△	Desde el sitio de limpieza y desinfección al cultivo
Seleccionar cultivo mínimo en 12 meses de siembra	○	➡	■	△	Utilizar la tabla de color (Ver Guía A3)
Cavar cerca de la planta	●	➡	□	△	Realizar el aflojamiento de la tierra
Arrancar la planta seleccionada	●	➡	□	△	Arrancar la planta teniendo cuidado de no dañar las raíces
Destronque	●	➡	□	△	Separar las raíces de la cepa y las hojas
Llenar el recipiente colector	●	➡	□	△	No exceder capacidad del 80% del recipiente
Transportar al área de acopio temporal	○	➡	□	△	Área de acopio y adecuación temporal
Realizar curado	●	➡	□	△	Curar la raíz para que la cáscara seque y se adherida a la pulpa (Ver guía A4)
Seleccionar	○	➡	■	△	Seleccionar para comercialización raíces sanas, libres de daños y enfermedades (Ver guía A5)
Clasificar	○	➡	■	△	Clasificar de acuerdo a las categorías de calidad, calibre y peso (Ver guía A5)
Empacar	●	➡	□	△	Empacar producto homogéneo previamente clasificado (Ver guía A6)
Almacenar	○	➡	□	▲	Almacenar en acopio temporal (Ver guía A7)
Transportar a comercialización	○	➡	□	△	Transporte a comercialización preferiblemente en horas del atardecer o madrugada
Limpiar, desinfectar y almacenar herramientas, utensilios e indumentaria de trabajo	●	➡	□	△	Al finalizar la jornada de poscosecha, realizar limpieza y desinfección utensilios y áreas de proceso para reiniciar las operaciones





A3. GUÍA PARA RECOLECCIÓN DE ARRACACHA

Verificación del estado de recolección

Factores	Indicador	Descripción	Instrumento
Físicos y fisiológicos	Edad de recolección	Cosechar entre los 10 y 12 meses después de la siembra	Registro
	Tamaño y grosor	La arracacha debe presentar un diámetro mayor de 4 cm en el centro	Calibrador
	Peso	La arracacha debe presentar un peso mayor de 75 g	Balanza
	Forma	Debe ser alargada, cónica, firme, sin tubérculos secundarios, ni deformaciones	Percepción visual
	Cáscara	Debe estar completa y perfectamente adherida a la pulpa	Percepción visual
	Estructura interna	La pulpa debe ser de coloración amarilla, sin indicios de fibras, ni presencia notable de corazón	Percepción visual

Fuente: Elaboración propia basada en Tapia et al, 2007; Burgos et al, 2006; CONDENA, 2000, NTC 1251

Tabla de crecimiento y desarrollo según edad



Edad (meses)	8 meses	10 meses	12 meses	14 meses
Imagen				
Detalle	La raíz aún no ha desarrollado tamaño	La raíz inicia su proceso de maduración, concentra azúcares y almidones	La raíz presenta las mejores condiciones para la recolección presenta mayor contenido de azúcar y almidón	La raíz se raja y la pulpa se vuelve leñosa

Fuente: Elaboración propia

A4. GUÍA PARA CURADO DE ARRACACHA

Operación	Procedimiento	Instrumentos
Curado	Si desea conservar por mayor tiempo la arracacha, se debe realizar un curado dejando las raíces al aire libre para secar la piel y la tierra, permitiendo de esta forma que la cáscara se adhiera a la pulpa y la tierra proteja las raíces.	• Bandas, mesas o plásticos (En lo posible evitar contacto directo con el suelo)

A4.1. GUÍA PARA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Factor de control	Frecuencia	Procedimiento	Imagen	Instrumentos
Indumentaria de trabajo (guantes de algodón, botas*, overol)	Cada vez que termine labores	Limpieza: Realizar limpieza con una toalla o cepillo humedecido con jabón y posteriormente enjuagar con abundante agua.	Pediluvio 	<ul style="list-style-type: none"> • Toalla • Cepillo • Jabón • Hipoclorito • Balde • Aspersores • Dosificadores • Pediluvio <p>(*Antes de entrar al lote y a la zona de acopio temporal, realizar desinfección de botas con cal)</p>
Herramientas de cava (palas, azadón, pica sol, machete)	Al menos tres (3) veces al día: Al iniciar la recolección Al medio día Tras finalizar la jornada	Desinfección: Desinfectar con hipoclorito de sodio diluido en agua (agregar 4 ml por cada litro de agua) en un tiempo de acción de 5 – 10 minutos.	Desinfección de machete 	
Recipientes de recolección (canastillas, sacos de fique)	Antes de la recolección	Secado: Secar todos los implementos para evitar crecimiento de hongos y oxidación.	Desinfección de canastillas 	





Fuente: Elaboración propia basada en Suquilanda, sf; Seminario & Coronel, 2014, NTC 1256

Nota: La preparación del hipoclorito debe ser la cantidad necesaria por cada aplicación, no utilizar esta mezcla después de tres horas

A5. GUÍA PARA SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE ARRACACHA


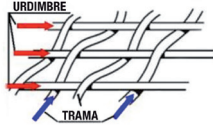


Criterios	Selección y clasificación	Imagen	Instrumento
Daño por plagas	<p>Seleccionar para comercialización, las raíces que se encuentren libres de daños por plagas, perforaciones, daños por chizas, nemátodos y gusanos blancos, pudrición, ablandamiento y mordeduras.</p> <p>Se recomienda realizar constante inspección del cultivo para verificar que se encuentre libre de daños y/o enfermedades, en caso contrario, realizar adecuada disposición de los insectos adultos y realizar manejo cultural y/o agroecológico para evitar propagación.</p>	<p>Arracacha con daño por perforador</p>  <p>Chiza</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Percepción visual • Empaque para comercialización • Canastilla para producto dañado



Criterios	Selección y clasificación	Imagen	Instrumento
Enfermedades por hongos	<p>Las enfermedades poscosecha desarrolladas en la arracacha se generan principalmente por la humedad con que se almacenan las raíces, creando un ambiente de confort para los hongos que generan diferentes pudriciones y pérdida económica de las raíces.</p> <p>Para minimizar estas enfermedades realice el secado y curado respectivo antes de la comercialización</p>	<p>Ablandamiento por pudrición</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Percepción visual • Empaque para comercialización • Canastilla para producto dañado
Daño mecánico	<p>Las raíces de arracacha son propensas a daños mecánicos debido a su fragilidad en la cáscara, evitar sobremaniplación, y al momento de realizar la comercialización hacerlo en recipientes que cuenten con buena amortiguación como canastillas, si lo realiza en fibras apilar máximo tres (3).</p> <p>Se recomienda realizar la separación del producto en dirección de la punta y evitar tirar o golpear la raíz.</p> <p>Separar y eliminar las raíces que sufrieron daños mecánicos durante la recolección y transporte.</p>	<p>Daño mecánico por recolección tardía</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Percepción visual • Canastilla para producto dañado • Empaque para comercialización
Categorías de calidad	Clasificar las raíces según lo demande el mercado de comercialización, teniendo en cuenta las categorías de calidad que se indican en la norma NTC 1103:		
	Categoría	Características	
	Extra	Alargada, cónica, firme, sin tubérculos secundarios, deformaciones, sin heridas, ni cicatrices	
	Primera	Raíces sanas con algunas deformaciones y daños en la cáscara	
	Segunda	Raíces con algunas deformaciones, tubérculos secundarios y daños en la cáscara	

Fuente: Elaboración propia basado en DANE, 2015; Salas, 2014; Gaona & Ochoa, 2010; Burgos et al, 2006; Ames, 1997, NTC 1251

A6. GUÍA PARA EMPAQUE DE ARRACACHA

Operación poscosecha	Detalle	Imagen	Instrumento
Empaque intra - finca	<p>Las raíces se deben empaquetar en sacos de fique con 16 hilos de urdimbre y 14 hilos de trama en 10 * 10 cm, con capacidad de 45 kg y dimensiones de 70 * 80 cm, o de ser posible utilizar la canastilla plástica.</p> <p>Empacar las raíces con el mayor cuidado para evitar daños en la cáscara.</p> <p>Evitar golpes al cargar y descargar las bolsas o canastillas con las arracachas (nunca se deben lanzar).</p> <p>Para trasladar intra – finca se recomienda medio de transporte tales como un cable aéreo que evite maltrato y daños entre ellas.</p>	<p>Empaque intra – finca</p>  <p>Ejemplo de hilos de urdimbre y trama</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Sacos en fique • Canastilla para comercialización
Empaque para comercialización	<p>La comercialización se puede realizar en los sacos de fique, aunque se recomienda utilizar canastillas de capacidad de 30 kg o cajas de capacidad de 18 kg para obtener mayor protección mecánica.</p>	<p>Canastilla</p>  <p>Caja</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Bolsas en fique • Canastilla para comercialización







Fuente: Elaboración propia basada en NTC, 1251; Ganoa & Ochoa, 2010

A7. GUÍA PARA ALMACENAMIENTO DE ARRACACHA

Operación poscosecha	Detalle	Imagen	Instrumento
Durante la recolección	<p>Luego de tener los sacos o canastillas llenas con un 80% de su capacidad se recomienda trasladar al sitio de acopio temporal para evitar contaminación, exposición a factores ambientales como sol, lluvia y enfermedades.</p>	<p>Fibras de fique</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Bolsas en fique • Canastilla para comercialización



Operación poscosecha	Detalle	Imagen	Instrumento
Acopio temporal	La zona de acopio temporal debe ser cerrada para evitar el acceso de roedores, plagas o aves, presentar buena ventilación, facilidades para el acceso o retiro del producto y ser de fácil limpieza.	<p>Acopio temporal</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Zona de acopio temporal
Condiciones adicionales en acopio temporal	<p>Utilizar las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y de Manufactura (BPM) para el manejo integrado de sus productos y su finca.</p> <p>No ponga el producto clasificado en contacto directo con el suelo, utilice estibas o pisos plásticos.</p> <p>Recuerde que las zonas para el almacenamiento de químicos se deben encontrar totalmente separadas del centro de acopio.</p>	<p>Punto ecológico</p>  <p>Zona de almacenamiento de producto clasificado</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Zona de recibo de producto • Zona de selección y clasificación • Zona de almacenamiento • Punto ecológico • Zona de almacenamiento de químicos y fertilizantes
Recomendaciones para el transporte	<p>Realizar el transporte avanzada la tarde (5:00 pm en adelante) para evitar deshidratación</p> <p>Utilizar sistemas de amortiguación en las canastillas como espumas, papel periódico blanco o yumbolon</p> <p>Apilar solo las unidades logísticas en canastillas o cajas y no apilar sacos ni bultos para evitar la fricción y daños mecánicos entre las raíces.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de amortiguación • Realizar el transporte avanzada la tarde (5:00pm en adelante)



Fuente: Elaboración propia basada en FAO, sf; Suquilanda, sf.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ames, T. (1997). Enfermedades fungosas y bacterianas de raíces y tubérculos andinos: Arracacha. Centro Internacional de la Papa. Perú. 125 – 145. Disponible en: https://books.google.com.co/books?id=aWqVf5C7-qoC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

CODENSAN. (2000). Promoción de cultivos andinos: Desarrollo de agroindustria y mercados para la arracacha. p 21. Disponible en: http://www.condesan.org/portal/sites/default/files/publicaciones/archivos/InformeAnual99_00_1.pdf

Burgos, H.; Chávez, C.; Julca, J. & Amaya, J. (2006). Arracacha.

Arracacia xanthorrhiza Hashimoto. Biodiversidad y Conservación de los Recursos Fitogenéticos Andinos. Perú. 11 – 12. Dponible en: <http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/MANUAL%20DE%20ARRACACHA%2002-12-2009.pdf>

DANE (2015). El cultivo de la arracacha (Arracacia xanthorrhiza Bancroft) hortaliza de grandes bondades nutricionales y de alta potencialidad agroindustrial. Boletín Mensual Septiembre 39, 5 – 9. Colombia. Disponible en: http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos_sep_2015.pdf

FAO (Food and Agriculture Organization) (sf). Capítulo V.

- Poscosecha. p. 127
Diponible en: <http://www.fao.org/docrep/010/ai185s/ai185s05.pdf>
- Gaona, A. & Ochoa, L. (2010). Tecnologías locales de producción de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft) en el municipio de Boyacá, departamento de Boyacá. Revista de actualidad y divulgación científica, 13 (1), 125 – 133. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v13n1/v13n1a14.pdf>
- Salas, S. (2014). Raíces Andinas: Contribuciones al conocimiento y a la capacitación. Arracacha: Capacitación, comercialización y agroindustria. Perú. 352 – 355. Disponible en: http://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/09/24_Desarr_agroind_merc_arraca.pdf
- Seminario, J. & Coronel, T. (2014) Aspectos etnobotánicos y económicos de la arracacha en Mollebamba, Huambos. Perú. 268 – 270 Disponible en: http://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/06/19_Aspec_etnobot_arracacha.pdf
- Suquilanda, N (sf). Producción orgánica de cultivos andinos (Manual Técnico). FAO. p. 96 Disponible en: http://www.mountainpartnership.org/fileadmin/user_upload/mountain_partnership/docs/1_produccion_organica_de_cultivos_andinos.pdf
- Tapia, M. & Fries, M. (2007). Guía de campo de los cultivos andinos. Food and Agriculture Organization y Asociación Nacional Productores Ecológicos. Perú p. 53 – 58. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/010/ai185s/ai185s.pdf>





Logística para la Cadena
HORTOFRUTÍCOLA
del Tolima

Convenio
No. 1032- 2013



logihfrutic.unibague.edu.co

Coordinación Científica y Técnica:
Grupo de Investigación GINNOVA
Tel: (57+8) 2709400 Ext. 456
<http://investigaciones.unibague.edu.co>

Coordinación Administrativa y Financiera:
Unidad de Proyectos - RSI
Tel: (57+8) 2709400 Ext. 491 - 465
proyecto.logistica@unibague.edu.co

www.unibague.edu.co - Tel: (57+8) - 2709400 - Carrera 22 Calle 67 B/ Ambalá, Ibagué (Tolima)