



Protocolo de buenas prácticas para poscosecha de **PLÁTANO** (*Musa paradisiaca* L.)

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: 978-958-754-247-9

ISBN digital: 978-958-754-248-6



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

Fladhia Sánchez

Diseño y diagramación

Julio Morales Prado

Impresión

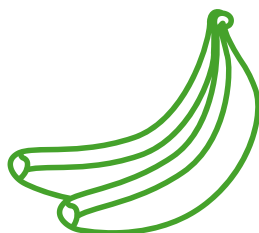
Business Outsourcing S.A.S

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

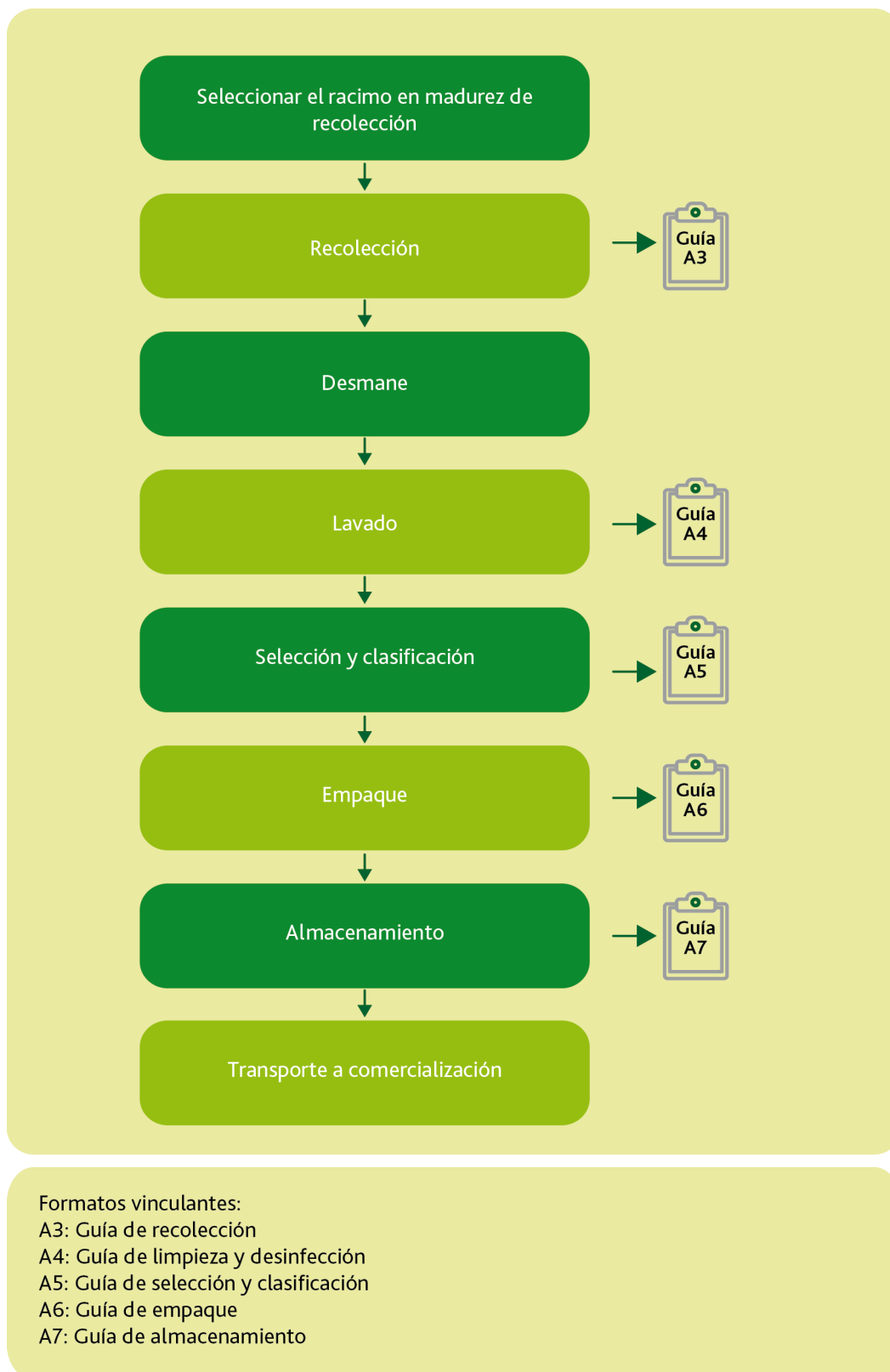


**A. PROTOCOLO DE BUENAS PRÁCTICAS PARA
POSCOSECHA DE PLÁTANO**
(Musa paradisiaca L.)





A1. DIAGRAMA DE FLUJO PARA POSCOSECHA DE PLÁTANO



A2. DIAGRAMA DE OPERACIONES PARA POSCOSECHA DE PLÁTANO

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

Descripción	○	➡	□	△	Observación
Desinfectar herramientas y utensilios	●	➡	□	△	Limpieza y desinfección de herramientas de corte y utensilios de recolección
Trasladar herramientas al cultivo	○	➡	□	△	Herramientas de recolección
Seleccionar el racimo en madurez de recolección	○	➡	■	△	Utilizar la tabla de color (Ver Guía A3)
Pugar el vástago	●	➡	□	△	Realizar un corte parcial en forma de cruz a 2/3 de la parte superior el vástago
Recibir el racimo	●	➡	□	△	Evitar que el racimo se golpee con el suelo
Realizar corte	●	➡	□	△	Se corta el raquis en la parte superior de la mano (en la cicatriz de la hoja que cubrió la bráctea)
Transportar el racimo	○	➡	□	△	Transportar los racimos evitando roces o posibles daños mecánicos
Desmanar	●	➡	□	△	Cortar o desprender las gajas del raquis dejando un pedúnculo de 2,5 cm, con una cuchilla gurbia o pala desmanadora bien afilada y limpia
Lavar	●	➡	□	△	Limpieza en húmedo con agua, jabón y desinfectante (Ver guía A4)
Secar	●	➡	□	△	Dejar escurrir los frutos hasta que estén totalmente secos (Ver guía A4)
Seleccionar	○	➡	■	△	Seleccionar para comercialización frutos sanos libres de daños por insectos, hongos y mecánicos (Ver guía A5)
Clasificar	○	➡	■	△	Clasificar por tamaño, categorías de calidad y grado de madurez (Ver guía A5)
Empacar	●	➡	□	△	Empacar homogéneamente frutos secos y clasificados (Ver guía A6)
Almacenar	○	➡	□	▲	Almacenar en acopio temporal (Ver guía A7)
Transportar a comercialización	○	➡	□	△	Transporte para comercialización
Limpiar, desinfectar y almacenar herramientas, utensilios e indumentaria de trabajo	●	➡	□	△	Al finalizar la jornada de poscosecha, realizar limpieza y desinfección de utensilios, herramientas e indumentaria de trabajo (overol, botas) para reiniciar las labores.





A3. GUÍA DE OPERACIÓN PARA RECOLECCIÓN DE PLÁTANO

Tabla de indicadores de recolección

Factores	Indicador	Descripción	Instrumento de control
Físicos y fisiológicos	Días desde la floración	Coseche después de 9 y 10 semanas en época de verano, y 12 semanas en épocas de lluvias	Percepción visual
	Llenado de los frutos	Inspeccione que el plátano no presente aristas pronunciadas y 3/4 de llenado	Percepción visual
	Tamaño de los frutos	Coseche los plátanos cuando presenten al menos 25 cm de longitud o según variedad	Calibre
	Grado de madurez*	Fruto bien desarrollado desde GM 1 para comercialización en verde y a partir de GM3 para comercialización de plátano maduro	Tabla por color
	Color del fruto*	Color verde oscuro o pintón según mercado de comercialización	Paleta de color
De composición	Contenido de azúcar	El contenido de azúcar debe estar entre 6 - 11 °Brix	Refractómetro

Fuente: Este estudio, con base en Flores, 2013; Torres et al, 2013; Londoño, 2011; Martínez, 1998; Sena, 2004, NTC 1190.



Tabla de color

Grado de madurez (GM)	GM 1	GM 2	GM 3	GM 4	GM 5
Detalle	Fruto bien desarrollado de color verde oscuro	El color verde pierde intensidad	Aparecen unas leves tonalidades amarillas	El color amarillo se acentúa y el pedúnculo sigue verde	El fruto es totalmente amarillo.
Imagen					
Color de referencia					

Fuente: Este estudio, con base en Mejía, 2013; Sena, 2004; NTC 1190.

A4. GUÍA DE OPERACIÓN PARA LAVADO DE PLÁTANO

Factor de control	Frecuencia	Procedimiento	Imagen	Instrumentos
Frutos	Después del desmane y desdende	Realizar lavado superficial de los frutos para remover suciedad (residuos de tierra, agroquímicos y otros) y patógenos. Se debe usar una mezcla de agua con alumbre en una proporción de 100 g por cada 10 litros de agua o utilizar jabones industriales para ayudar a remover el látex y destruir microorganismos, como hongos, que atacan el pedúnculo y la corona de los dedos. Los frutos se dejan de 5 a 10 minutos en el tanque. Esta solución también sirve como cicatrizante en las zonas de la corona donde se han hecho cortes. Finalmente, realizar secado o escurrido de los frutos para evitar el crecimiento de hongos.	Desdende  Lavado y desinfección  Secado o escurrido 	• Toalla • Cepillo • Jabón • Alumbre como cicatrizante (100 g/100 lt) • Balde • Aspersores

A4.1 GUÍA PARA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE HERRAMIENTAS



Factor de control	Frecuencia	Procedimiento	Imagen	Instrumentos
Indumentaria de trabajo (Guantes de algodón, botas*, overol)	Al finalizar actividades y operaciones poscosecha	Limpieza: Realizar limpieza con una toalla o cepillo humedecido con jabón y, posteriormente, enjuagar con abundante agua.	Pediluvio 	Instrumentos para limpieza y desinfección: • Toalla • Cepillo • Jabón • Hipoclorito • Balde • Aspersores • * Pediluvio • (* Antes de entrar al lote y a la zona de acopio temporal, realizar desinfección de botas con cal)
Herramientas de corte (Machete, demanadora)	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 herramienta para corte de racimo 	
Recipientes de recolección (Bolsas o canastillas)	Antes de la recolección	Secado: Secar todos los implementos para evitar crecimiento de hongos y oxidación.	Desinfección de canastillas 	
Empaque final (Canastillas)	Antes de la comercialización			



A5. GUÍA PARA SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE PLÁTANO

Criterios	Selección y clasificación	Imagen	Instrumento								
Daño por plagas	Después del secado, seleccione para la comercialización los frutos que se encuentren libres de: • Frutos dañados por pájaros o insectos • Ablandamiento • Manchas, mordeduras, cicatrices o mordiscos ovalados en la cáscara, trips	Plátanos con cicatrices en la cáscara 	• Percepción visual • Recipiente colector • Canastilla para producto dañado • Canastilla para comercialización								
Enfermedades por hongos	También, seleccione para comercialización los frutos que se encuentren libres de: • Mal del cigarro • Pudrición seca • Ablandamiento y ennegrecimiento de los tejidos de la corona • Formación de colonias de color blanco, gris o rosado • Malformaciones • Antracnosis o lesiones de color café oscuro o negro Para disminuir las enfermedad en la corona se deben realizar los cortes con las herramientas desinfectadas y después de lavado secar bien los frutos.	Mal de la corona  Mal de la corona 	• Percepción visual • Recipiente colector • Canastilla para producto dañado • Canastilla para comercialización								
Daño mecánico	Seleccione para terceras o realice una adecuada disposición final en los frutos que presenten daños, como: • Frutos partidos, con golpes, cicatrices frescas, rajados, cuello roto y magulladuras • Frutos con manchas de sol • Frutos con manchas de látex	Daño mecánico por rajaduras 	• Percepción visual • Canastilla para producto dañado • Empaque para comercialización								
Categorías de calidad	Clasificar los frutos, según lo demande el mercado de comercialización, teniendo en cuenta las características de calidad que se indican en la NTC 1190: • Los plátanos deben estar enteros y duros, exteriormente secos, limpios, sin manchas ni grietas, no deben presentar rayas profundas, huellas de ataques de plagas y enfermedades. No deben presentar indicios de pudrición ni magulladuras o heridas no cicatrizadas, ni tener el cuello roto. • Adicionalmente, tenga en cuenta los requisitos de calidad por categoría Extra, Primera y Segunda. <table><thead><tr><th>Categoría</th><th>Especificaciones</th></tr></thead><tbody><tr><td>Extra</td><td>Bien formados, 3/4 de lleno, con color uniforme y pedúnculo bien cortado</td></tr><tr><td>Primera</td><td>A diferencia del Extra, pueden presentar daños superficiales sin manchas en las aristas</td></tr><tr><td>Segunda</td><td>Puede presentar daños superficiales y 1/3 de manchas en las aristas</td></tr></tbody></table>		Categoría	Especificaciones	Extra	Bien formados, 3/4 de lleno, con color uniforme y pedúnculo bien cortado	Primera	A diferencia del Extra, pueden presentar daños superficiales sin manchas en las aristas	Segunda	Puede presentar daños superficiales y 1/3 de manchas en las aristas	• Calibrador • Canastilla por categoría • Empaque para comercialización
Categoría	Especificaciones										
Extra	Bien formados, 3/4 de lleno, con color uniforme y pedúnculo bien cortado										
Primera	A diferencia del Extra, pueden presentar daños superficiales sin manchas en las aristas										
Segunda	Puede presentar daños superficiales y 1/3 de manchas en las aristas										



Criterios	Selección y clasificación	Imagen	Instrumento
Color	Seleccionar y clasificar los frutos de acuerdo con el estado de maduración y el mercado de comercialización: - Plátano verde: Frutos bien desarrollados de color verde en grado de maduración uno (GM 1) - Plátano pintón: Frutos bien desarrollados "pintones" con pérdida en la intensidad del verde y grado de maduración dos (GM 2)		- Paleta de color - Canastilla por color - Empaque para comercialización

Fuente: Este estudio, con base en SENA, 2014; Cartaya, 2011; Herrera & Colonia, 2011; Sena, 2004, NTC 1190.

A6. GUÍA PARA EMPAQUE DE PLÁTANO

Operación poscosecha	Detalle	Imagen	Instrumento
Empaque intra- finca	Para el traslado intra-finca de los racimos se recomienda transportar en el hombro, guaduas, carretillas, cable aéreo u otro medio, evitando maltrato entre ellos o que sufran daños o golpes.	Traslado en carretilla 	- Hombro - Guadua - Carretilla - Cable aéreo
Empaque para comercialización	Empacar los frutos de acuerdo con las especificaciones del mercado: - Para el mercado nacional, el empaque más utilizado es la canastilla plástica, con capacidad de 18 a 22 kg, resistente al transporte, reutilizable, lavable y permite el estibamiento del producto. También se utilizan las bolsas con perforaciones. - Para el mercado de exportación, se utilizan cajas de cartón rígidas y perforadas, con envolturas de polietileno con huecos de ventilación de 0,05 milésimas de pulgada y el uso de bolsas de polietileno microperforada que permite un envasado en atmósferas modificadas (EAM) y aumenta el tiempo de vida del producto. En ambos casos, para evitar los daños por roce, los dedos grandes se colocan en la parte inferior y los rectos en la parte de arriba (aproximadamente 55 a 60 dedos por caja) y llenas a una capacidad de 80% del empaque para evitar daños por compresión.	Canastillas  Cajas de cartón y envase en atmósfera modificada (EAM)  Bolsa 	- Empaque de acuerdo con la comercialización - Es importante que el contenido de cada empaque sea homogéneo y contenga únicamente plátanos de la misma variedad, grado de madurez, calidad, color y calibre.



Fuente: Este estudio, con base en Moreno, Candanoaza, & Olarte, 2009; Sena, 2004.



A7. GUÍA PARA ALMACENAMIENTO DE PLÁTANO

Operación postcosecha	Detalle	Imagen	Instrumento
Durante la recolección	Se recomienda evitar golpes en el racimo al puyar el pseudotallo del plátano, para esto el cargador debe estar pendiente y recibir en el momento adecuado el racimo. También se debe evitar golpes con el hombro del cargador y que los racimos tengan contacto directo con el suelo, organizando una enrramada o estibas en el cultivo.	Forma correcta de recolectar los racimos 	Almohada para recibir el racimo en el hombro como amortiguador
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.	Acopio temporal 	Zona de acopio temporal
Condiciones adicionales en acopio temporal	Utilice las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y de Manufactura (BPM) para el manejo integrado de sus productos y su finca. No ponga el producto clasificado en contacto directo con el suelo, utilice estibas o pisos plásticos. Recuerde que las zonas para el almacenamiento de químicos se deben encontrar totalmente separadas del centro de acopio.	Punto ecológico  Zona de almacenamiento de producto clasificado 	- Zona de recibo de frutas - Zona de selección y clasificación - Zona de almacenamiento de producto clasificado - Punto ecológico - Zona de almacenamiento de químicos y fertilizantes
Recomendaciones para el transporte	Realizar el transporte avanzada la tarde (5:00 pm en adelante), para evitar frutos deshidratados. Utilizar sistemas de amortiguación en las canastillas como espumas, papel periódico blanco o yumbolon. Apilar solo las unidades logísticas en canastillas o cajas y no apilar sacos ni bultos, para evitar la fricción y daños mecánicos entre los frutos.		- Sistema de amortiguación - Realizar el transporte avanzada la tarde (5:00pm en adelante)

Fuente: Este estudio, con base en Sena, 2004.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cartaya, M. (2011). *Evaluación de eficacia de productos naturales para el control de la pudrición de corona (Crown rot) en plátano*. BIOMUSA. Disponible en: http://www.agrocabildo.org/publica/publicaciones/subt_393_ensayo_postcosecha_platano.pdf
- Flores, W. (2013). *Manual técnico para el manejo poscosecha del plátano*. 15-26. Costa Rica. Obtenido de: http://www.musalac.org/proyectos/fontagro_plat/guiasTecnicasFONTAGRO/ManualTecnicoManejoPoscosechaPlatano.pdf
- Herrera, M., & Colonia, L. (2011). *Manejo integrado del cultivo de plátano*. Perú. Obtenido de: http://www.agrobanco.com.pe/pdfs/capacitacionesproductores/Platano/MANEJO_INTEGRADO_DEL_CULTIVO_DE_PLATANO.pdf
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (1976). *Plátanos: Clasificación. (NTC 1190)*. Colombia: ICONTEC
- Londoño, C. (2011). *Cosecha del plátano*. Colombia. Obtenido de: <https://cultivodeplatano.com/2011/09/18/poscosecha-de-platano/>
- Martínez, A. (1998). *El cultivo del plátano en los llanos orientales*. CORPOICA, Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria. p 56. Colombia. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/316163892/El-cultivo-del-platano-llanos-pdf>
- Mejía, L. (2013). Evaluación del comportamiento físico y químico poscosecha del plátano dominico hartón (*musa aab simmonds*) cultivado en el municipio de Belalcázar (Caldas). *Tesis de maestría*. Colombia. p. 56. Obtenido de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/9479/1/01107468.2013.pdf>
- Moreno, M., Candanoaza, C., & Olarte, F. (2009). *Prácticas agrícolas en el cultivo de plátano de exportación en la región de Urabá. Comunicaciones Augura*. Colombia. Obtenido de: <http://cep.unep.org/repicar/proyectos-demostrativos/colombia-1/publicaciones-colombia/cartilla-platano-definitiva.pdf>
- Sena. (2004). *Plátano: Cosecha y poscosecha en la cadena agroindustrial*. 14 - 34. Colombia. Obtenido de: http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_26_platano.pdf
- Sena. (2014). *Buenas prácticas agrícolas para el cultivo del plátano*. Colombia. Obtenido de: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/303022/AVA-2014.2/303022._Entorno_conocimiento_2014-2/BPA_-_Platano_SENA.pdf
- Torres, R.; Montes, E.; Pérez, O. & Andrade, R. (2013). *Relación del Color y del Estado de Madurez con las Propiedades Físicoquímicas de Frutas Tropicales*. Información Tecnológica, 24 (3), 51-56. DOI: 10.4067/S0718-07642013000300007





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)