

# MANUAL TÉCNICO

## BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA) Y BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)

# EN LA PRODUCCIÓN DE CAÑA Y PANELA



**MANUAL TÉCNICO**

**BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS -BPA- Y  
BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA -BPM-**

**EN LA PRODUCCIÓN  
DE CAÑA Y PANELA**

**GUILLERMO OSORIO CADAVID**



Manual Técnico: Buenas Prácticas Agrícolas -BPA- y Buenas Prácticas de Manufactura -BPM-en la Producción de Caña y Panela

**Autoría:**

Guillermo Osorio Cadavid, Ingeniero Agrónomo, Investigador Especialista en Caña Panelera, CORPOICA.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO.

Gobernación de Antioquia, Dirección Seccional de Salud de Antioquia, Plan de Seguridad Alimentaria y Nutricional de Antioquia –MANA-, Convenio FAO-MANA: Proyecto de Seguridad Alimentaria y Buenas Prácticas Agrícolas para el Sector Rural en Antioquia Proyectos UTF/COL/027/COL, TCP/COL/3101.

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria -CORPOICA-, Centro de Investigación La Selva.

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

**ISBN 978-92-5-305910-2**

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión de material contenido en este producto informativo para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor, siempre que se especifique claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción del material contenido en este producto informativo para reventa u otros fines comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor. Las peticiones para obtener tal autorización deberán dirigirse al Jefe de la Subdivisión de Políticas y Apoyo en Materia de Publicación Electrónica de la División de Comunicación de la FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Roma, Italia o por correo electrónico a: [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org)

**Primera edición**

500 ejemplares

**Coordinación general de la publicación**

Alejandro Ramírez Madrid, Pedagogo, Coordinador Pedagógico UTF/COL/027/COL, Gerencia Seguridad Alimentaria y Nutricional MANA.

**Edición, diseño, diagramación e impresión**

CTP Print Ltda.

Calle 49B No. 68-25

PBX: 434 15 80

[Ctpp2@une.net.co](mailto:Ctpp2@une.net.co)

Medellín

Impreso en Colombia

Printed in Colombia

**OSORIO, G. (2007).**

Manual: Buenas Prácticas Agrícolas -BPA- y Buenas Prácticas de Manufactura -BPM-en la Producción de Caña y Panela.

Palabras Claves: caña panelera, manejo agronómico, manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE), beneficio, trapiche, normatividad BPA, desarrollo rural, buenas prácticas agrícolas, seguridad alimentaria y nutricional, FAO, Gobernación de Antioquia, MANA, CORPOICA, Centro de Investigación "La Selva".

© FAO 2007

## **Gobernación de Antioquia**

**Aníbal Gaviria Correa**

Gobernador de Antioquia

**Carlos Mario Montoya Serna**

Director Seccional de Salud de Antioquia

**José Jaime Arango Barreneche**

Secretario de Agricultura y Desarrollo Rural

**Dora Cecilia Gutiérrez Hernández**

Gerenta Seguridad Alimentaria y Nutricional -MANA-

**Ángela Lucía Molina Chica**

Coordinadora Departamental Proyecto UTF/COL/027/COL Convenio FAO-MANA

## **Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación**

**Jacques Diouf**

Director General

**José Graciano Da Silva**

Representante Regional para América Latina y el Caribe

**Juan Izquierdo**

Oficial Técnico Proyecto TCP/COL/3101

**Marcos Rodríguez**

Consultor BPA proyecto TCP/COL/3101

**Luis Manuel Castello**

Representante FAO Colombia

**Jaime Piedrahíta Yepes**

Director Proyecto de Seguridad Alimentaria y Buenas Prácticas Agrícolas para el Sector Rural en Antioquia UTF/COL/027/COL y TCP/COL/3101

## **CORPOICA**

**Arturo Vega Varón**

Director Ejecutivo Corpoica

**Sergio Correa Peláez**

Director del Centro de Investigación La Selva

**Álvaro Tamayo**

Coordinador Acuerdo CORPOICA- Convenio FAO-MANA TCP/COL/3101

**Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación -FAO-**

- Oficina Regional para América Latina y el Caribe  
Dirección: Avenida Dag Hammarskjöld 3241 - Vitacura  
Teléfonos: (562) 337-2100  
Página web: [www.rlc.fao.org](http://www.rlc.fao.org)  
Santiago de Chile

- Oficina Representación FAO Colombia  
Dirección: Calle 72#7-82 of. 702  
Teléfonos: (571) 3465101

Correo electrónico: [fao-co@fao.org](mailto:fao-co@fao.org)  
Página web: [www.fao.org.co](http://www.fao.org.co)  
Bogotá D.C. - Colombia

- Oficina Convenio FAO-MANA Proyecto de Seguridad Alimentaria y  
Buenas Prácticas Agrícolas para el Sector Rural en Antioquia  
Dirección: Carrera 70 # C4-42 oficina 304  
Teléfonos: (574) 2604584 – 2308740 (fax)  
Medellín – Colombia

**Gerencia de Seguridad Alimentaria y Nutricional de Antioquia -MANA-**

Dirección: Centro Administrativo La Alpujarra  
edificio Gobernación de Antioquia oficina 818  
Teléfonos: 3857840 – 3857845 - 3857891  
Correo electrónico: [mana@antioquia.gov.co](mailto:mana@antioquia.gov.co)  
Página web: <http://mana.antioquia.gov.co/>  
Medellín – Colombia

**Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria -CORPOICA-, La Selva**

Dirección: Km 7 vía Medellín - Las Palmas, vereda Llano Grande  
Teléfonos: 5371490 – 5370161 (fax)  
Correo electrónico: [laselva@corpoica.org.co](mailto:laselva@corpoica.org.co)  
Página web: [www.corpoica.org.co](http://www.corpoica.org.co)  
Rionegro - Antioquia

# Contenido

<b>Presentación</b> .....	<b>13</b>
<b>Agradecimiento</b> .....	<b>15</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>17</b>
Importancia socioeconómica del cultivo .....	18
<i>Mercado mundial de la panela</i> .....	18
<i>Consumo aparente de panela</i> .....	19
<i>Consumo per cápita mundial de panela</i> .....	21
<b>Implementación de Buenas Prácticas Agrícolas</b> .....	<b>23</b>
Introducción .....	23
Definición de las BPA .....	24
Ventajas de la adopción de las BPA .....	24
Filosofía de las BPA .....	25
Componentes BPA .....	25
<b>Generalidades del cultivo</b> .....	<b>29</b>
Origen y distribución .....	29
<i>Sautatá, el sueño agroindustrial</i> .....	30
Distribución geográfica de la panela .....	31
<i>Situación en Antioquia</i> .....	32
Taxonomía .....	34
Morfología de la caña de azúcar .....	34
<i>Sistema radical</i> .....	34
<i>El tallo</i> .....	35
<i>Hoja</i> .....	37
<i>La flor</i> .....	38
Eco-fisiología de la caña .....	40
<i>Factores que afectan la fotosíntesis de una planta</i> .....	40
<b>Aspectos agronómicos del cultivo de la caña panelera</b> .....	<b>43</b>
Labores de adecuación y preparación del suelo .....	43
<i>Eliminación del rastrojo</i> .....	43
<i>Preparación manual con azadón</i> .....	43
<i>Surcado</i> .....	44
Selección de semillas y semilleros .....	44
<i>Tipos de semilleros</i> .....	46



Siembra de la caña.....	47
<i>Sistema de siembra a chorrillo</i> .....	48
<i>Sistema de siembra por mateado</i> .....	49
Resiembra regenerativa .....	49
<i>¿Cómo hacer viable y rentable la resiembra?</i> .....	50
<i>Métodos de resiembra regenerativa</i> .....	50
Plántulas pregerminadas en bolsas de polietileno .....	51
Yemas pregerminadas para resiembra directa .....	51
Renovación de cultivos de caña con variedades mejoradas .....	51
<b>Variedades .....</b>	<b>53</b>
Variedades producidas en Colombia.....	53
Variedades del futuro .....	54
Características deseables en variedades de caña de azúcar para panela .....	55
<i>Características básicas</i> .....	55
<i>Características secundarias o complementarias</i> .....	55
Descripción de las variedades para producción de panela .....	57
<i>Variedad POJ 28 - 78</i> .....	57
<i>Variedad PR 61-632</i> .....	57
<i>Variedad CO 421</i> .....	58
<i>Variedad POJ 27-14</i> .....	59
<i>Variedad RD 75-11</i> .....	60
<i>Variedad CC 84-75</i> .....	61
<i>Variedades recomendadas para el departamento de Antioquia</i> .....	62
<b>Manejo de suelos .....</b>	<b>63</b>
Análisis de suelos .....	63
<i>División del área en unidades representativas</i> .....	63
<i>Toma de muestras de suelo</i> .....	64
<i>Análisis de las muestras en los laboratorios</i> .....	64
Fertilización .....	66
<i>Asimilación de nutrimentos por la caña de azúcar</i> .....	67
<i>Fertilización para tipos de suelos en Antioquia</i> .....	68
<i>Fertilización orgánica en caña panelera</i> .....	71
BPA para el almacenamiento de fertilizantes y abonos orgánicos .....	72
<b>Protección o manejo sanitario del cultivo .....</b>	<b>73</b>
Arvenses (malezas) .....	73
<i>Control cultural, manual y mecánico</i> .....	74
Insectos plaga asociados con la caña de azúcar en Colombia .....	75
<i>El cucacho, cornudo o cucarrón de invierno (Podischnus agenor Olivier)</i> .....	76
<i>El picudo rayado de la caña (Metamasius hemipterus Sericeus)</i> .....	77
<i>El barrenador del tallo (Diatraea saccharalis Fabricius)</i> .....	79
<i>El barrenador gigante de la caña de azúcar (Castnia Licus Drury)</i> .....	81
<i>Termitas</i> .....	84

<i>Gusano cabrito (Caligo Illioneus)</i> .....	85
<i>Hormiga loca (Paratrechina fulva)</i> .....	86
Enfermedades de la caña de azúcar.....	87
<i>Enfermedades causadas por hongos</i> .....	87
<i>Enfermedades causadas por bacterias</i> .....	92
<i>Enfermedades causadas por virus</i> .....	93
<b>Cosecha, poscosecha y producción de panela</b> .....	<b>97</b>
Maduración y cosecha.....	97
Condiciones de producción, corte, alce y transporte que favorecen las BPM.....	98
<i>Sistemas de corte</i> .....	98
El beneficio.....	100
<i>Apronte</i> .....	100
<i>Proceso de elaboración de la panela</i> .....	101
<i>Molinos para la operación de extracción de jugo crudo de caña</i> .....	102
<i>Extracción de jugos</i> .....	113
<i>Limpieza de jugos</i> .....	114
<i>Evaporación y concentración</i> .....	117
<i>Hornilla panelera</i> .....	118
<i>Punteo, moldeo y batido</i> .....	122
<i>Empaque y almacenamiento</i> .....	126
<b>Buenas prácticas de manufactura (BPM) de la panela como industria de alimentos</b> .....	<b>129</b>
Impacto ambiental.....	129
<i>Recursos naturales</i> .....	130
<i>Instalaciones físicas del trapiche</i> .....	131
<i>En la prelimpieza</i> .....	131
<i>En el proceso de clarificación</i> .....	132
<i>Empaque y almacenamiento</i> .....	141
<i>Recomendaciones de buenas prácticas de manufactura -BPM- para la producción de panela</i> .....	142
<b>Comercialización de la panela</b> .....	<b>145</b>
Generalidades del mercado.....	145
<i>Variación de precios</i> .....	146
<i>Comportamiento estacional del precio al productor de panela en Colombia (1991 -2005)</i> .....	147
<i>Márgenes de comercialización</i> .....	149
<b>Costos de producción</b> .....	<b>151</b>
Manejo de proveedores.....	153
<i>Clasificación de los proveedores</i> .....	153
<b>Glosario</b> .....	<b>155</b>
<b>Bibliografía</b> .....	<b>157</b>



<b>Anexo 1. Programa para la disposición de residuos</b> .....	<b>161</b>
Compostaje .....	161
<i>Lo que se debe tener en cuenta para producir compost</i> .....	163
<i>Cómo producir compost</i> .....	164
<i>Residuos para compostar</i> .....	164
Caracterización de aguas residuales industriales .....	166
<i>Manejo de aguas residuales</i> .....	167
<i>Esquemas de colección y tratamiento de aguas residuales</i> .....	167
<i>Tanque séptico</i> .....	169
Producción más limpia .....	171
<i>Identificación de las etapas más contaminantes del proceso</i> .....	172
<i>Índices de desempeño</i> .....	172
<i>Balance de masa</i> .....	172
<i>Balance de agua</i> .....	172
<b>Anexo 2. Los árboles en asocio con la caña</b> .....	<b>173</b>
Asocio con maderables .....	173
Asocio con forrajeras .....	173
Algunos usos de las plantas forrajeras .....	175
<b>Anexo 3. Huertos leñeros</b> .....	<b>176</b>
Antecedentes .....	176
Evaluación de las características fisiográficas de los sitios para plantación .....	177
<b>Anexo 4. Principales problemas de la producción de la agroindustria panelera en Colombia</b> .....	<b>180</b>
<b>Anexo 5. Problema de la panela en Antioquia</b> .....	<b>181</b>
<b>Anexo 6. Matriz DOFA en la agroindustria panelera</b> .....	<b>183</b>
<i>Fortalezas del cultivo de la caña para panela</i> .....	182
<i>Debilidades del sector panelero:</i> .....	182
<i>Oportunidades dentro de la agroindustria panelera</i> .....	183
<i>Amenazas al sector panelero</i> .....	184
<b>Anexo 7. Caracterización técnica y socio-económica en los sistemas productivos de caña panelera en una finca panelera</b> .....	<b>185</b>
<b>Anexo 8. Estructura de costos/ha</b> .....	<b>190</b>
<b>Anexo 9. Evaluación técnico-administrativa del beneficio de la caña panelera</b> .....	<b>196</b>
<b>Anexo 10. Registro de inspección sanitaria</b> .....	<b>199</b>

## Lista de figuras

Figura 1.	Consumo per cápita de panela (kg/hab).....	21
Figura 2.	Fichas técnicas en Antioquia .....	33
Figura 3.	Sistema radicular de la caña de azúcar .....	35
Figura 4.	Tallos de la caña y su diferenciación.....	36
Figura 5.	Nudo y entrenudo. Partes principales del tallo de la caña de azúcar .....	36
Figura 6.	Formas del entrenudo.....	37
Figura 7.	Componentes morfológicos que identifican el nudo y el entrenudo .....	38
Figura 8.	Partes de la hoja de la caña .....	38
Figura 9.	Flor de la caña de azúcar .....	39
Figura 10.	Flor de la caña (panorámica) .....	39
Figura 11.	Preparación de suelos.....	43
Figura 12.	Semilla de tallo .....	44
Figura 13.	Semilla de cogollo.....	45
Figura 14.	Equipo para tratamiento térmico de semilla.....	46
Figura 15.	Semillero.....	47
Figura 16.	Siembra a chorrillo sencillo con traslape.....	48
Figura 17.	Siembra chorrillo sencillo con traslape .....	48
Figura 18.	Siembra por mateado.....	49
Figura 19.	Variedad POJ 28-78.....	57
Figura 20.	Variedad PR 61-632 .....	58
Figura 21.	Variedad CO 421.....	59
Figura 22.	Panorámica de POJ 27-14 .....	60
Figura 23.	Variedad POJ 27-14.....	60
Figura 24.	Variedad RD 75-11.....	60
Figura 25.	Variedad CC 84-75 .....	62
Figura 26.	Toma de muestra de suelo .....	65
Figura 27.	Aplicación de cal.....	66
Figura 28.	Control manual de arvenses .....	74
Figura 29.	Cucacho adulto (macho a la derecha y hembra a la izquierda superior); daño del insecto en el tallo (derecho e izquierda inferior).....	76
Figura 30.	Trampa en guadua para control de adultos de los insectos plaga cucacho y picudo .....	77
Figura 31.	Picudos adultos (izquierda). Daño y larvas del picudo (derecha).....	78
Figura 32.	Adulto picudo rayado.....	78
Figura 33.	Daño causado por <i>Diatraea sp.</i> .....	79
Figura 34.	Adulto de <i>Diatrea sp.</i> .....	80

Figura 35.	<i>Telenomus sp.</i> izquierda superior; <i>Trichogramma sp.</i> , centro superior; <i>Paratheresia sp.</i> , superior derecha y <i>Jaynelesquia sp.</i> , inferior izquierda. Abajo a la derecha, trampa de luz para control de insectos plaga <i>Diatraea</i> adultos.....	82
Figura 36.	Larva, adulto, capullo de la larva y daño de <i>Castnia sp.</i> .....	83
Figura 37.	Termita.....	84
Figura 38.	Daño hecho por termitas .....	84
Figura 39.	Larva y adulto de <i>Caligo</i> .....	85
Figura 40.	Hormiga loca .....	86
Figura 41.	Muermo rojo.....	87
Figura 42.	Mal de piña .....	88
Figura 43.	Mancha de anillo (patronaje).....	88
Figura 44.	Mancha de ojo.....	89
Figura 45.	Cogollo retorcido.....	89
Figura 46.	Látigos característicos del carbón .....	90
Figura 47.	Daño de la roya en la caña .....	92
Figura 48.	Raquitismo de la soca .....	92
Figura 49.	Virus del mosaico de la caña .....	94
Figura 50.	Daño causado por nemátodos .....	95
Figura 51.	Refractómetro .....	97
Figura 52.	Corte de la caña .....	99
Figura 53.	Corte poor parejo.....	100
Figura 54.	Apronte de la caña.....	101
Figura 55.	Proceso tecnológico producción de panela .....	101
Figura 56.	Molino vertical .....	102
Figura 57.	Molino horizontal de tres mazas con transmisión incorporada en la misma base .....	103
Figura 58.	Despiece isométrico de un molino de tres mazas con transmisión externa.....	104
Figura 59.	Molino tirado por bestia .....	105
Figura 60.	Trapiche de motor No. 13 (izquierdo) y Trapiche de bestia 3 mayales (derecha).....	106
Figura 61.	Disposición y ajuste entre mazas .....	110
Figura 62.	Almacenamiento del bagazo .....	113
Figura 63.	Prelimpiador .....	115
Figura 64.	Preparación de balsa .....	116
Figura 65.	Proceso de evaporación y concentración .....	118
Figura 66.	Hornilla panelera.....	118
Figura 67.	Hornilla tipo cundinamarca .....	118
Figura 68.	Boca y parrilla del horno .....	119
Figura 69.	Paila pirotubular .....	120
Figura 70.	Diferentes formas de las pailas .....	121
Figura 71.	Cachacera .....	121

Figura 72.	Bateas .....	122
Figura 73.	Batido .....	123
Figura 74.	Moldeo de la panela .....	123
Figura 75.	Gavera .....	123
Figura 76.	Cuarto de moldeo rodeado de malla polisombra .....	124
Figura 77.	Vista en planta del cuarto de batido y moldeado para la elaboración de panela .....	124
Figura 78.	Cuarto de moldeo .....	126
Figura 79.	Empaque y almacenamiento de panela .....	126
Figura 80.	Presentaciones de panela .....	127
Figura 81.	(Izquierda) Flores de balso en estado inmaduro, (derecha superior) árbol balso comenzando floración y (derecha inferior) punto óptimo de maduración de la semilla de balso .....	133
Figura 82.	Baloso asociado a plátano .....	134
Figura 83.	Inflorescencias cadillo blanco .....	135
Figura 84.	Aglutinante: cadillo blanco .....	135
Figura 85.	Semilla de cadillo blanco .....	135
Figura 86.	(Izquierda y centro) Floración de cadillo negro y (derecha) Semilla de cadillo negro .....	136
Figura 87.	Cadillo negro .....	137
Figura 88.	Flor y fruto cadillo mula .....	138
Figura 89.	Plantas de san Joaquín .....	140
Figura 90.	Arriba Planta de Juan blanco Iniciando desarrollo y abajo envés blanco característico de la planta .....	141
Figura 91.	Panela empacada en termoencogible .....	142
Figura 92.	Panela empacada en bolsa de papel .....	143
Figura 93.	Panorámica de trapiche .....	144
Figura 94.	Empacado de la panela .....	145
Figura 95.	Comportamiento estacional del precio al productor de panela en Colombia (1991-2005).....	147
Figura 96.	Índice de precios al productor de panela y azúcar (dic. 1990-dic. 2005) .....	148
Figura 97.	Diferentes presentaciones de panela .....	148
Anexo 1		
Figura 1.	Tamaño de las pilas de compost .....	160
Figura 2.	Esquema de un sistema de colección y tratamiento de aguas residuales en asentamientos dispersos (rurales y semi-rurales) .....	168
Figura 3.	Esquema de sistemas de tratamiento en el sitio utilizando el subsuelo como medio de tratamiento .....	169
Anexo 2		
Figura 1.	(Superior izquierda) caña en asocio con maíz, (derecha) caña en asocio con frijol voluble e (inferior) caña en asocio con frijol arbustivo .....	174
Figura 2.	Caña en asocio con especies arbóreas .....	174

## Lista de tablas

Tabla 1.	Panela: Producción por país (toneladas) .....	18
Tabla 2.	Estimación del consumo de panela en Colombia.....	20
Tabla 3.	Área cosechada, producción y rendimiento de la caña panelera, por departamento, en Colombia (1998) .....	31
Tabla 4.	Valor de producción de los principales cultivos y participación en el PIB agrícola de 1998 .....	32
Tabla 5.	Clasificación de suelos cultivados en caña para panela .....	42
Tabla 6.	Grados de permisibilidad de la semilla a enfermedades .....	46
Tabla 7.	Producción de caña (t/ha) de acuerdo con el método y las distancias de siembra .....	48
Tabla 8.	Varietades para producción de panela y miel para las diferentes regiones agroecológicas .....	54
Tabla 9.	Principales características de las variedades de caña de mayor potencial agroecológico .....	56
Tabla 10.	Rasgos de buena fertilidad (tallo) .....	66
Tabla 11.	Nutrientes asimilados por la caña y sus requerimientos de fertilización .....	67
Tabla 12.	Condiciones de producción de la caña en Antioquia .....	69
Tabla 13.	Rangos críticos de algunos fertilizantes en caña .....	69
Tabla 14.	Recomendaciones sobre fertilización en caña .....	70
Tabla 15.	Recomendaciones sobre fertilización con borax, sulfato de zinc y azufre elemental en caña .....	70
Tabla 16.	Fertilizante compuesto 10-20-20 (N-P-K), por hectárea a diferentes distancias entre surcos .....	70
Tabla 17.	Contenido de N, P, K en diferentes estiércoles .....	71
Tabla 18.	Tipos de materia orgánica en el suelo .....	72
Tabla 19.	Tipo de arvense.....	74
Tabla 20.	Trapiches de motor .....	109
Tabla 21.	Recomendaciones de velocidad de mazas (v) y abertura de entrada (Ae) para los molinos colombianos, con los estimativos de capacidad nominal (CN) y potencia (P).....	112
Tabla 22.	Cantidad de panela obtenida con diferente porcentaje de extracción y diferentes grados brix por tonelada de caña .....	124
Tabla 23.	Estructura de costos para el establecimiento de una hectárea en caña panelera .....	151
Tabla 24.	Estructura de costos para el sostenimiento de una hectárea en caña panelera .....	152
Tabla 25.	Beneficio panela-costos (para 100 cargas de panela).....	152
Anexo 1		
Tabla 1.	Formulación con aserrín.....	162
Tabla 2.	Formulación con bagazo .....	162
Tabla 3.	Formulación con pasto de corte .....	163
Tabla 4.	Distancias mínimas.....	167
Anexo 3		
Tabla 1.	Algunos árboles utilizados frecuentemente en el establecimiento de huertos leñeros .....	178
Tabla 2.	Lista de especies dendroenergéticas más usadas en la jurisdicción de Cornare .....	178

# Presentación

El presente manual es elaborado y editado en el marco del acuerdo suscrito por el gobierno del departamento de Antioquia, Gerencia de Seguridad Alimentaria y Nutricional -MANA- y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación -FAO-, para desarrollar los proyectos UTF/COL/027/COL Fortalecimiento de la seguridad alimentaria y nutricional a nivel rural en el departamento de Antioquia, y TCP/COL/3101 *Fortalecimiento de capacidades en Buenas Prácticas Agrícolas y organización comunitaria, para contribuir a la seguridad alimentaria del departamento de Antioquia, en apoyo al UTF/COL/027/COL.*

Estos proyectos contribuyen al logro de los objetivos de MANA, a fin de mejorar la situación alimentaria y nutricional de la población más vulnerable a través de una estrategia integral de fortalecimiento productivo, organizacional y de seguridad alimentaria y nutricional, implementada con organizaciones de pequeños productores del departamento. La estrategia tiene por núcleo temático las buenas prácticas agrícolas y de manufactura, las que contribuyen al desarrollo de las políticas en torno a la producción más limpia y al desarrollo rural de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, la cual ha acompañado el desarrollo de este proyecto.

El presente manual de BPA y BPM es un instrumento orientador dirigido a técnicos, y estará acompañado por unas Guías para Facilitadores campesinos y unas Cartillas para productores, las cuales constituyen los materiales pedagógicos para el desarrollo de las Escuelas de Campo de Agricultores -ECA-, como parte de la metodología “aprender haciendo”.

La producción del Manual fue contratada por el Convenio FAO-MANA, proyecto TCP/COL/3101, con la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria -CORPOICA- a través del Centro de Investigación “La Selva”. Esta institución contribuye al bienestar de la población colombiana mediante la generación y transferencia de tecnologías, para hacer más eficiente y rentable la producción agropecuaria con criterios de competitividad, equidad, sostenibilidad y desarrollo científico y tecnológico.

Se contó con la orientación y el concepto técnico del Equipo FAO Regional de América Latina y el Caribe, por intermedio de Juan Izquierdo, Ph.D., Oficial Principal de Producción Vegetal, y Marcos Rodríguez Fazzone, consultor en BPA FAO.

Igualmente, se elaboró de manera previa un documento base con especificaciones técnicas para la construcción del manual, por parte del equipo técnico del convenio FAO-MANA, en el cual, participaron en forma especial, Jaime Piedrahita Yepes, Diego Molina Restrepo y Óscar Botero Villa. Se contó, además, con Alejandro Ramírez Madrid en la coordinación general de la publicación.



## Agradecimientos

El autor expresa sus agradecimientos a todas las personas, entidades y dependencias que de alguna forma colaboraron e hicieron posible esta publicación.

Al doctor Sergio Correa Peláez, director del Centro de Investigación La Selva de CORPOICA y al doctor Arturo Vega Barón, director ejecutivo de CORPOICA, por el apoyo administrativo y el respaldo institucional a nuestras actividades, así como por el apoyo y estímulo en los trabajos sobre la producción de la caña de azúcar. Especial reconocimiento a la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación -FAO- y al Plan de Mejoramiento Alimentario y Nutricional de Antioquia -MANA-, su aporte ha permitido la publicación de este documento.

Al doctor Jaime Piedrahita Yepes, por la gestión y dirección del acuerdo entre CORPOICA y el Convenio FAO-MANA -proyecto TCP/COL/3101- y su apoyo hasta llevar a feliz término la realización de este manual. Al equipo técnico del *proyecto de Seguridad Alimentaria y Buenas Prácticas Agrícolas para el Sector Rural en Antioquia (convenio FAO-MANA)*, en particular, a Diego Molina Restrepo y Óscar Botero Villa por sus observaciones, aportes y contribución al enfoque BPA y BPM y, en forma especial, a Alejandro Ramírez Madrid por la coordinación de la publicación, por su dedicación y empeño frente a la redacción y calidad final del presente Manual. Igualmente, a Juan Carlos Márquez por su trabajo de edición a través de una corrección de texto y estilo comprometida.

Mi gratitud al equipo de trabajo del programa de Transferencia de Tecnología de CORPOICA La Selva: Ruth Torres R., Nilsen A. Sánchez G. y Giovanni Parra G., quienes aportaron ideas para la composición y edición final de esta publicación.

