



UPRA



Generalidades de la caña panelera

(aspectos productivos, sociales
y ambientales)

Abril de 2025



Contenido

1

Producción primaria.
(Cultivo de caña panelera)

2

Transformación.
(Producción de panela)

3

Comercialización y
distribución de panela.

4

Generalidades del
componente social

5

Generalidades del
componente ambiental

1. Producción primaria

Cultivo de caña panelera



1. Producción primaria.

1.1 Generalidades del cultivo

1.3 Morfología

1.5 Variedades de caña panelera utilizada

1.7 Corte y transporte

1.9 Costos de producción

1.2 Clasificación científica

1.4 Estados fenológicos del cultivo

1.6 Prácticas agrícolas / Manejo agronómico

1.8 Recepción y acondicionamiento de la caña panelera

1.10 Áreas y rendimiento

1.1 Generalidades del cultivo.

- **Origen y cultivo:** Gramínea originaria de Guinea, cultivada en zonas tropicales y subtropicales.
- **Producción mundial:** Según la FAO, se producen 8,67 millones de toneladas al año en 27 países.
- **Principales productores:** India ocupa el primer lugar con 56% de la producción de panela; Colombia es segunda con 15%.
- **Situación en Colombia:** Se cultiva en 29 departamentos y 516 municipios, en unas 200.000 hectáreas, ocupando el quinto lugar en la producción agrícola nacional.



Fotografías: Rosa Elena Sánchez (2024).

1.1.1 Requerimientos agroambientales.

Clima: Requiere condiciones cálidas y húmedas.

Altitud: Se adapta entre 0 y 2.000 msnm, con mejor desarrollo entre 800 y 1.800 msnm.

Precipitación: Necesita de 1.200 a 2.500 mm de lluvia al año, con buena distribución. En épocas cálidas la demanda de agua llega a 8-9 mm/ha/día, y en frías baja a 3-4 mm/ha/día.

Luz: Se requieren unas 12 horas diarias; una menor disponibilidad puede reducir hasta un 35% la producción.

Temperatura: El óptimo está entre 25 y 27°C, influye en la concentración de azúcares y la calidad de la panela.

Suelo: Prefiere suelos franco-arcillo-arenosos o franco-arcillo-limosos.



Fotografía: Rosa Elena Sánchez (2024).

1.2 Clasificación científica.

Taxonomía	
Reino:	Vegetal
Tipo:	Fanerógamas
Subtipo:	Angiospermas
Orden:	Glumales
Familia:	Poaceae
Tribu:	Andropogoneas
Género:	Saccharum spp
Especies:	<i>spontaneum</i> y <i>robustum</i> (silvestres), <i>edule</i> , <i>barberi</i> , <i>sinensi</i> y <i>officinarum</i> (domesticadas)

Fuente: Corpoica (2015).

Cultivo de caña panelera para producción de panela



Fotografía: Richard John Sánchez

Fuente: Corpoica (2015).

1.3 Morfología.

 La caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.), de la cual se obtiene la panela, es una planta monocotiledónea que pertenece a la familia de las gramíneas.

 Puede multiplicarse a partir de semilla verdadera, yemas nodales y en algunos casos a partir de rizomas (como pasto perenne que es).

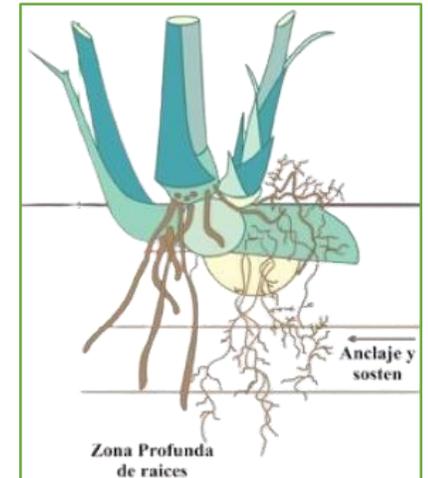
 Su ciclo de vida se caracteriza por un largo periodo vegetativo y una fase reproductiva altamente dependiente de las condiciones ambientales.

 En la planta de caña panelera se distinguen dos tipos de **Raíces**:

Raíces primordiales. Corresponden a raíces delgadas y muy ramificadas; su período de vida es de tan solo dos a tres meses.

Raíces permanentes. Brotan de los anillos de crecimiento de los brotes nuevos; son numerosas y gruesas, de rápido crecimiento, y su proliferación avanza con el desarrollo de la planta.

Sistema radicular de la caña de azúcar



Fuente: Corpoica (2007).

1.3 Morfología.

En la planta de caña, el **Tallo** es el principal órgano de almacenamiento de azúcares y, por ello, el más importante desde el punto de vista comercial.

El número, diámetro, color, crecimiento y longitud de los tallos dependen de la variedad, las condiciones ambientales y el manejo del cultivo.

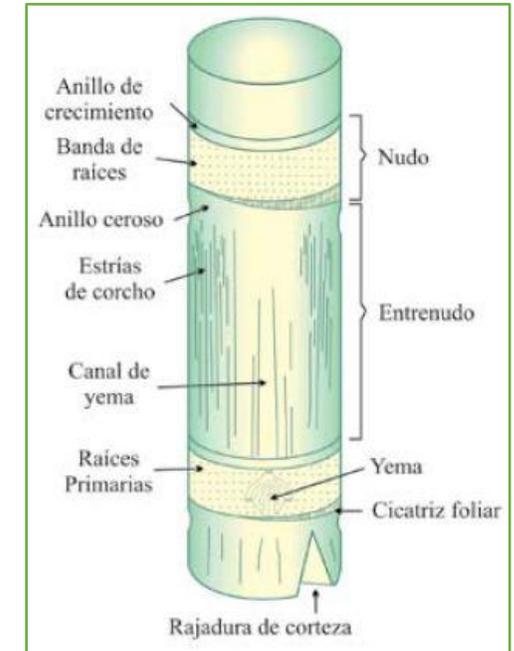
Los tallos se forman a partir de la yema preexistente en el material de siembra y de yemas de nuevos brotes.

Los azúcares se acumulan en los entrenudos de la caña desde el inicio de la elongación y continúan aun después de esta etapa.

La calidad del jugo de la caña depende sobre todo de la concentración de sacarosa, que se espera sea alta, mientras que la de otros azúcares, ácidos orgánicos y sales minerales sea baja.

La máxima concentración de sacarosa y el momento en que se alcanza pueden ser rasgos varietales, pero también estar regulados por factores ambientales y prácticas de cultivo.

Tallo de caña panelera



Fuente: Corpoica (2007).

En la caña, las **Hojas** se originan en los nudos y se distribuyen en posiciones alternas a lo largo del tallo. Están formadas por la lámina foliar y la vaina, unidas por la lígula. Mantener un área foliar verde amplia favorece la interceptación de luz para la fotosíntesis y, con ello, una mayor producción de biomasa.

1.3 Morfología.

 La **Flor** de la caña panelera (*Saccharum officinarum*) tiene las siguientes características morfológicas:

Inflorescencia: Es una **panícula abierta y plumosa**, que puede medir entre **30 y 60 cm** de longitud.

 **Espiguillas:** Son **pequeñas y alargadas**, midiendo aproximadamente **3 a 5 mm**.

 **Flores:** Son **hermafroditas** (tienen órganos reproductivos masculinos y femeninos).

 **Color y apariencia:** La inflorescencia es **blanquecina, grisácea o ligeramente morada**, con aspecto sedoso.

 **Periodo de floración:** La caña panelera florece en condiciones específicas de fotoperiodo y temperatura.

En algunas regiones, la floración es escasa debido al manejo agronómico y la genética de las variedades cultivadas.

Las prácticas agronómicas más frecuentes son:

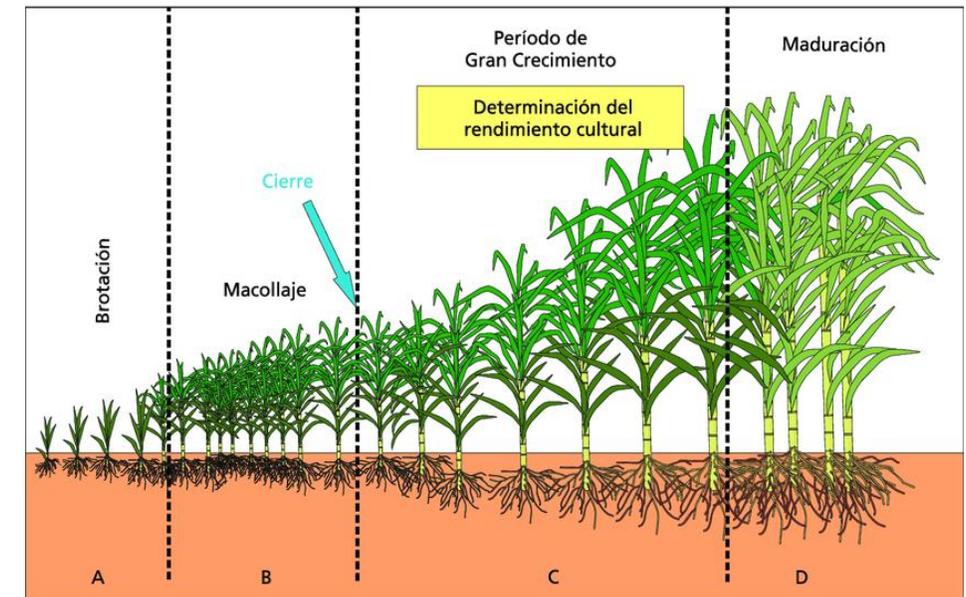
1. Selección de variedades
2. Control de fotoperiodo
3. Manejo de la fertilización
4. Reguladores de crecimiento
5. Control de estrés hídrico y climático
6. Podas y manejo agronómico

Son estrategias que ayudan a que la caña panelera siga concentrando azúcares en el tallo, para mejorar el rendimiento y la calidad de la panela.

1.4 Estados fenológicos del cultivo.

- Germinación (0 a 2 meses)** 🌱
 Después de la siembra de los trozos de caña panelera (**semilla vegetativa**), forman las primeras raíces y brotes, requiere temperatura entre **28-32°C** para un buen establecimiento.
- Macollamiento (2 a 4 meses)** 🌿
 La planta emite **nuevos tallos (macollos)**, adecuado manejo de fertilización y riego para estimular el crecimiento.
- Alargamiento del tallo (4 a 8 meses)** 🌿
 Los tallos comienzan a crecer en altura y a engrosarse, mayor acumulación de biomasa requiere **buena disponibilidad de agua y nutrientes**, especialmente nitrógeno.
- Maduración (8 a 14 meses)** 🌿
 La planta empieza a acumular **azúcares** en los tallos, se reduce el crecimiento vegetativo y se prioriza la producción de sacarosa.
- Floración (Ocasional, depende de fotoperiodo y temperatura)** 🌸
 Si la caña florece, puede reducir la acumulación de azúcares.
- Cosecha (12 a 18 meses)** 🌾
 La caña panelera está lista para la cosecha cuando ha alcanzado su **máximo contenido de azúcar**.
 Se realiza manualmente o con maquinaria, cortando los tallos y transportándolos a los trapiches para la producción de panela.

Fases fenológicas de la caña panelera para producción de panela



Fuente: YARA (2025).

1.5 Variedades de caña panelera utilizadas.

Las variedades de caña panelera cultivadas en Colombia provienen de hibridaciones introducidas de otros países y de materiales genéticos producidos en el país.

Las introducciones más importantes provienen de: Java (POJ), Barbados (B), Hawái (H), Puerto Rico (PR), India (CO), EE-UU (CP), Venezuela (V), Brasil (S.P, C.B) y República Dominicana (RD).

Las variedades cultivadas en Colombia a través del tiempo se pueden dividir en tres grupos:

Variedades pioneras: Criolla, Otaheite, Morada, Cristalina, POJ 2878, POJ 2714, POJ 2961, EPC 48-863, EPC 48-859, Co 421, PR 1059, CP 38-34, H 50-7209, Azul Casagrande, PR 980, H 38-2915, H371933, B 49-119, PR 1048.

Variedades actualmente cultivadas: POJ 2878, POJ 2714, MZC 74-275, Co 421, PR 61- 632, Co 419, CP 57-603, PR 1141, H 50-7209, ICA 70-36, ICA 69-11, M 336 x PR 980, My 54-65, RD 75-11, PR 67-1070, Mx 64-1487.

Variedades del futuro: CC 84-75, CC 86-45, CC 85-47, CC 85-92, CC 85-23, CC 85-57.

Variedades para producción de panela y/o miel para las diferentes regiones agroecológicas			
Variedad	Producción potencial de panela (t/ha)		Región geográfica y unidad agro-ecológica
	Min.	Max.	
RD 75-11 PR 61-632 POJ 28-78	20,3 14,2 11,5	24,1 17,5 15,4	Hoya del Río Suárez y Chicamocha (Me-Mf) - Corte por parejo
My 54-65 RD 75-11 POJ 28-78	17,3 18,5 9,8	19,7 20,6 13,7	Cundinamarca y Norte de Santander (Mf-Mg) - Corte por entresaque.
RD 75-11 PR 11-41	19,8 19,4	23,7 22,5	Antioquia (Me- Mf- Mg) Corte por parejo.

Fuente: Corpoica CIMF

1.5.1 Características básicas y secundarias de variedades.

La elección de la variedad de caña panelera acorde con la finalidad que se dará en su **proceso de transformación (panela, mieles, bioenergía y alimentación animal)** y dependerá de las **condiciones agroecológicas** analizando factores edafoclimáticos y aspectos fitosanitarios predominantes y la resistencia de la variedad escogida para estos. Es importante entender que las nuevas variedades se deben manejar con un paquete tecnológico adecuado.

- Alto rendimiento, sin decrecer la producción por lo menos hasta el quinto corte.
- Resistencia a plagas y enfermedades de importancia económica.
- Amplio rango de adaptación a diferentes ecologías.
- Jugos con alto contenido de sacarosa, fáciles de clarificar y que den panela de buena calidad.
- Alto porcentaje de extracción de jugos en el molino.
- Deshoje natural.
- Resistencia al volcamiento.
- Baja o nula floración.
- Resistencia a sequías.
- Recuperación después del corte, alce manual y transporte en mulas.
- Baja inversión de sacarosa después del corte.

Cultivo de soca con malezas y atraso por manejo



Fuente: Corpoica, (2015).

1.6.1 Adecuación del suelo

Comprende labores de planificación de los lotes de caña panelera, definición de sus dimensiones y construcción de acequias y caminos para movilizar la caña panelera.

Sistema tecnificado	Sistema tradicional
Limpieza y descepada	Diseño de campo
Levantamiento topográfico	Desmonte del terreno
Diseño de campo	Picado de leña
Nivelación	Canales riego y drenaje
Subsolado, arado y rastrillado	-
Surcado	-

Fuente: Agrosavia (2019).



Fuente: Agrosavia (2019)

1.6.2 Preparación del suelo.

Se puede hacer a través de labranza mínima para zonas de ladera.
En zona plana se puede utilizar maquinaria pesada.



Fuente: Agrosavia (2019)

1. Corte y quema de rastrojo: cortar y quemar los residuos en forma localizada.

2. Preparación manual del suelo: renovación de socas viejas con pica y luego roturar el suelo para depositar la semilla.

3. Preparación con arado de bueyes: lotes de descanso o potreros sobre pastoreados se hace con arado de vertedera

4. Preparación con control químico: se aplica un herbicida de acción total y posteriormente se procede a realizar la siembra

Elaboración de surcos para siembra: En regiones lluviosas se debe surcar el terreno para evacuar el agua de escorrentía. Se recomienda trazar los surcos con una profundidad de 20 a 30 cm y un ancho de 30 cm.

1.6.3 Sistemas de siembra, población de plantas y manejo.

Método de siembra	Distancia surcos – plantas (m)	Densidad de siembra	Caña (t/ha)
Chorrillo	0,8 – 1,2	8 yemas/m	89 - 109
Mateado	1 -1,3 x 0,25 -0,5	1 o 2 esquejes/sitio	70 – 93

Fuente: Agrosavia (2019).

Selección de semillas y semilleros

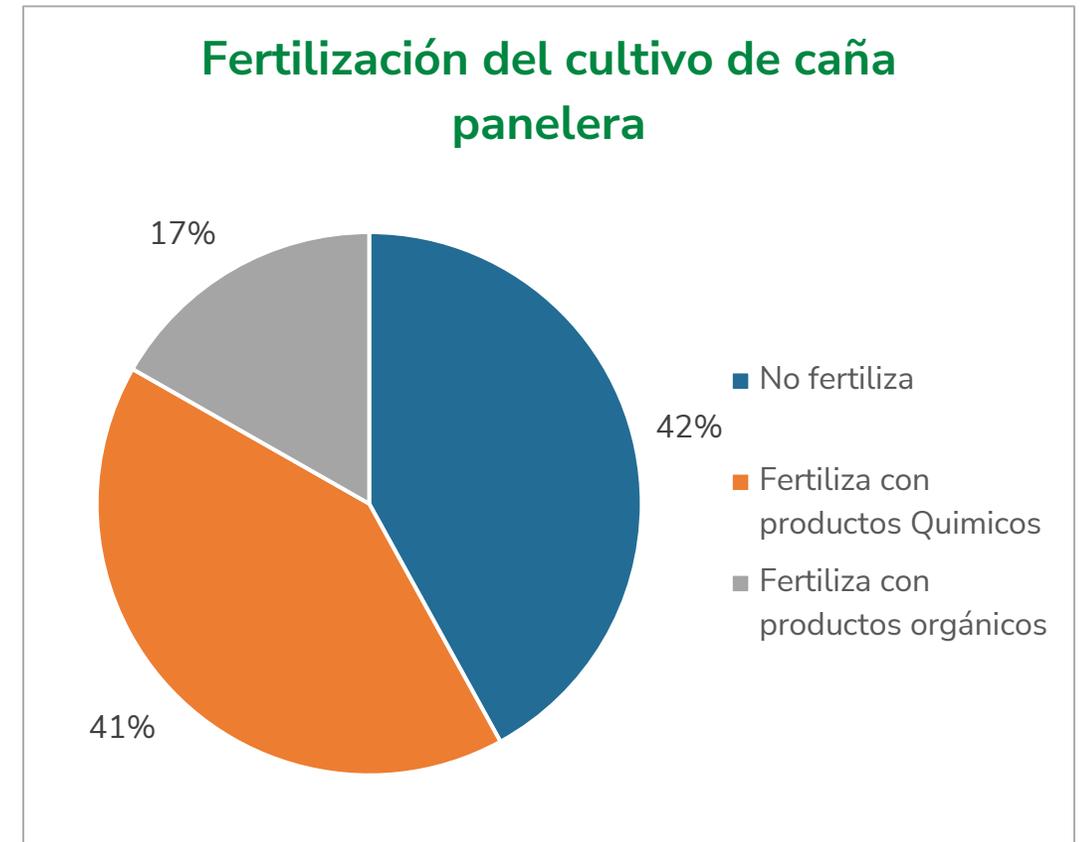
- Libre de plagas y enfermedades
- Estado nutricional adecuado
- Edad de corte y tamaño recomendado
- Semilla pura
- Yemas funcionales

Sistemas de siembra

- **Chorrillo sencillo:** condiciones óptimas 4 a 5 tallos por m lineal (4 o 5 t/ha)
- **Chorrillo medio:** una hilera continua y otra discontinua. (6 a 8 t/ha)
- **Chorrillo doble:** 2 hileras continuas (8 a 10 t/ha)

1.6.4 Fertilización.

- **Práctica muy deficiente.** Según el CNA, en 2014 el 42% de las UPA no fertilizó, el 41% lo hizo con productos químicos y el 17% con orgánicos. Expertos suponen que en realidad son muchas más las UPA que no fertilizan, constituyendo una de las principales causas de bajo rendimiento.
- Apenas un 10% de la fertilización se basa en análisis de suelo y necesidades nutricionales del cultivo; el resto se aplica según el criterio del productor.
- Esto provoca aplicaciones en cantidades o composiciones inferiores a lo requerido, o pérdidas de recursos por aplicaciones innecesarias.



Fuente: DANE (2014).

1.6.4 Fertilización.

La caña panelera necesita **macronutrientes**: Nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K) con las siguientes dosis:

- N: 80 -120 kg
- P₂O₅: 60-100 kg
- K₂O: 80 – 120 kg

Micronutrientes:

- Zinc (Zn): Sulfato de zinc, Magnesio (Mg): Sulfato de magnesio y Boro (B): Ácido bórico o borato de sodio

1. Fertilizantes ricos en **Nitrógeno**:

- Úrea 46% (yara, monómeros)
- Sulfato de amonio (Haifa, ferticol)
- Nitrato de amonio (Yara)

2. Fertilizantes ricos en **Fósforo**:

- Superfosfato simple (0-18-0)
- SPT(0-46-0)
- Fosfato diamónico (DAP 18-46-0)

3. Fertilizantes ricos en **Potasio**

- Cloruro de potasio (**KCl 0-0-60**) (Ejemplos: **KCl YaraVita, Cloruro de Potasio Andino**)
- Sulfato de potasio (**0-0-50**) (Ejemplo: Sulfato de Potasio Haifa)

4. Fertilizantes **compuestos**

- YaraMila (15-15-15)
- Fertilizantes NPK (20-10-10), (15-5-30) o (12-24-12), (10-30-10) (Ejemplo: **Nutrifert, Agrofert, Ecofert**)
- **YaraVita Rexolin** (Mezcla con micronutrientes)

1.6.5 Plagas



Fotografías: tomadas de internet



Fotografía: Rosa Elena Sánchez

Principales plagas de la caña panelera para la producción de panela.

<p>Barrenador de la caña panelera (<i>Diatrea saccharalis</i>)</p>	<p>Muy perjudicial y de difícil control. El daño económico puede llegar al 20%. Control: con insectos parasitoides de moscas y avispas. <i>Trichogramma exiguum</i>, el cual tiene especificidad de parasitación sobre posturas de <i>Diatraea spp.</i> Normalmente se utiliza en dosis de 50 pulg²/ha/mes desde el primer mes, una vez hayan brotado las plántulas, hasta el séptimo mes, inclusive.</p>
<p>Salivaso (<i>Aeneolamia varia</i>) (Valle del Cauca) (<i>Mahanarva bipars</i>) (Risaralda) o (<i>Mahanarva trifisa</i>) (Santander)</p>	<p>La plaga ataca la caña panelera entre los 0 y 7 meses, el insecto tiene tres estadios: huevo, ninfa y adulto. Ataca cuando es una ninfa su ciclo dura alrededor de 40 días, cuando la plaga ataca el cultivo es similar a ver una quemazón por herbicida, pueden llegar a tener pérdidas hasta del 25% Control: aplicaciones de entomopatógenos como (<i>Metarhizium anisopliae</i>), insecticidas químicos y trampas.</p>
<p>Hormiga loca (<i>Paratrechina fulva</i>)</p>	<p>Plaga de gran impacto. Se encuentra dispersa por el país y asociada con otros insectos chupadores que segregan sustancias azucaradas (Cochinilla Harinosa) (<i>Saccharicoccus sacchari</i>); Pulgón Amarillo (<i>Sipha flava</i>) y la Escama Verde (<i>Pulvinaria sp.</i>). Control: cebos tóxicos y para los chupadores con insecticidas químicos sistémicos y de contacto.</p>
<p>Barrenador gigante de la caña panelera (<i>Telchin licus</i>)</p>	<p>Causante de gran daño, pero poco disperso en el territorio nacional Control: insecticidas químicos.</p>

Fuente: ICA & Fedepanela (2008) ICA (2011) Insuasty (1997).

1.6.6 Enfermedades.

El control de enfermedades al caña panelera que las plagas, son prácticas deficientes en la mayoría de UPA productoras de caña panelera para la producción de panela, no siempre son controladas y son capaces de producir daño económico importante.

Principales enfermedades de la caña panelera para la producción de panela.

Carbón (<i>Ustilago scitaminea</i>)	Daños de leves a fuertes (hasta del 70%). Control: uso de variedades resistentes o tolerantes.
Roya (<i>Puccinia melanocephala</i>)	Ataca el follaje de la planta, en especial en edades tempranas. Control: uso de variedades resistentes.
Muermo rojo (<i>Physalospora tucumanensis</i> Speg).	Favorecida por las perforaciones del barrenador del tallo, causa daño físico a la planta e inversión de la sacarosa.
Mancha de anillo o anular (<i>Leptosphaeria sacchifl'i</i> V. Breda de Haan)	Daño de baja importancia.
Mancha de ojo (<i>Helminthosporium sacchari</i> V. Breda de Haan) (Buttler)	Generalmente es de baja importancia económica, pero se favorece por condiciones de alta humedad causando daños severos.
Raquitismo de la soca (R S.D.) (<i>Clavibacter xyli</i> subsp <i>xyli</i> Davis et al).	Esta bacteria puede originar daños económicos entre el 15 y 30%.
Virus de la hoja amarilla, causada por el virus SCYLV	Es transmitido por áfidos y otros insectos chupadores.
Mosaico (SCMV)	El ataque depende de la variedad sembrada y el daño puede variar entre 2,5% y 33,4%.

Fuente: ICA & Fedepanela (2008) ICA (2011) Insuasty (1997).

1.6.7 Malezas.

La etapa más crítica de competencia por agua, luz y nutrientes es en **macollamiento**, se hace un control integrado con métodos culturales, mecánicos y químicos.

Cultural

- Lo ejerce el mismo cultivo sobre las arvenses con prácticas de manejo como: preparación de suelos, sistemas y distancias de siembra, semilla, fertilización, riego, control adecuado de plagas y enfermedades

Manual - mecánico

- Se realiza con pala o azadón, machete, o guadaña, se requieren de 2 a 4 por ciclo.
- En algunos sistemas de producción dependiendo de la variedad se requiere realizar una pela de caña panelera.

Químico

- Se efectúan mediante aplicación de productos específicos para caña panelera, los productos a base de Ametrina, Diurón, y Metribuzina, se realizan de 2 a 3 por ciclo productivo.

1.6.8 Madurez y cosecha.

La edad y las condiciones físicas del cultivo son claves para la maduración. La altitud, temperatura y variedad influyen en el periodo vegetativo: a mayor altitud, menor temperatura y mayor duración, pudiendo oscilar entre 12 y 24 meses.

El productor evalúa la madurez de la caña panelera midiendo los grados Brix, que indican la concentración de azúcares. Un grado Brix (1°Bx) equivale a 1 gramo de azúcar por cada 100 gramos de solución.

Importancia en la caña panelera

Mayor °Bx = Más azúcar = Mayor rendimiento en panela.

Valores típicos:

Jugo de caña panelera: 18-22°Bx

Miel para panela: 60-80°Bx

Panela final: 85-92°Bx

El aparato es un refractómetro.



1.6.9 Sistemas de producción.

Comparativo entre sistemas de producción de caña panelera para producción de panela		
Manejo agronómico	Sistema tradicional	Sistema tecnificado
Preparación del suelo	Labranza mínima o manual, sin análisis de suelo.	Labranza mecanizada, análisis de suelo para fertilización precisa.
Selección de semilla	Semilla tradicional sin certificación, reutilización de caña panelera semilla.	Uso de semillas certificadas y tratamientos fitosanitarios.
Siembra	Densidad baja e irregular, sin alineación precisa.	Densidad óptima, siembra mecanizada con alineación adecuada.
Fertilización	Aplicación empírica, sin análisis de suelos.	Fertilización balanceada basada en análisis de suelo y requerimientos del cultivo.
Control de malezas	Control manual o con herbicidas no selectivos.	Control integrado con herbicidas selectivos y manejo de cobertura vegetal.
Riego	Dependencia de lluvias, sin sistema de riego.	Riego tecnificado (goteo, aspersión) para optimizar el uso del agua.
Control de plagas y enfermedades	Métodos empíricos, sin monitoreo.	Manejo integrado con monitoreo y aplicación de biocontroladores o agroquímicos adecuados.
Cosecha	Corte manual sin planificación óptima.	Corte planificado, mecanizado o manual con protocolos de eficiencia.
Rendimiento	60-80 toneladas/ha.	100-140 toneladas/ha.
Calidad de la panela	Variabilidad en calidad y contenido de sacarosa.	Panela homogénea, con mayor contenido de sacarosa y menor contaminación.

Fuentes: elaboración propia a partir de UPRA, Fedepanela, ICA, UPTC, Agrosavia

1.7 Corte.

El corte se realiza cuando la caña panelera ha alcanzado su madurez óptima (**12-18 meses**) y un buen contenido de azúcares (**18-22° Brix**).

- Corte parejo
- Corte desguíe

Manual	Mecanizado
Se usa machete o una hoz cañera	Se usa cosechadoras que cortan, limpian y trocean la caña panelera
Se corta lo más cerca posible del suelo	Más rápido pero puede afectar la calidad de jugos si la caña panelera es almacenada por mucho tiempo
Se elimina hojas y cogollo para evitar contaminantes.	-

Fuentes: elaboración propia a partir de UPRA, Fedepanela, ICA, UPTC, Agrosavia

Buenas prácticas de corte

- No demorar la molienda después del corte (**máx. 24-48 horas**) para evitar fermentación.
- Evitar golpes o daños en la caña panelera para reducir pérdidas de jugo.



Fotografía: Rosa Elena Sánchez (2024).

1.7 Transporte.

El transporte debe ser rápido para evitar pérdida de azúcares.

Método	Explicación
Tracción animal o humana	Carretas o bestias de carga en terrenos difíciles
Vehículos motorizados	Tractores, camiones o volquetas
Sistemas de rieles	En grandes ingenios cañeros.

Fuente: elaboración propia a partir de UPRA, Fedepanela, ICA, UPTC, Agrosavia

Recomendaciones para el transporte eficiente:

- Cargar la caña panelera **ordenada y sin apretar demasiado** para evitar daños.
- Evitar exposición al sol y lluvia para mantener la calidad del jugo.
- **Moler la caña panelera lo antes posible** tras el transporte.
- Limpiarla de hoja e impurezas en el corte



Fotografías: Rosa Elena Sánchez (2024).

1.8 Recepción y acondicionamiento de la caña panelera.

Área para el apronte de la caña panelera

- **Cañatero:** se almacena la cantidad necesaria para asegurar una operación continua.
- **Instalación:** suele ser un espacio cubierto y con piso de cemento para garantizar inocuidad y evitar accidentes con los operarios (preseros).
- **Volumen:** 1 tonelada de caña panelera ocupa alrededor de 2 m³.
- **Ubicación:** debe estar en la parte más alta del trapiche, con una ligera inclinación hacia el molino para facilitar el transporte de la caña panelera.

Pesaje de la caña panelera

Importante para establecer:

- a) rendimiento del cultivo (t/ha caña panelera)
- b) Producción (t/año de caña panelera y t/año panela)
- c) Capacidad (kg/hora caña panelera molida)
- d) Extracción del molino (kg jugo/kg caña panelera)
- e) Rendimiento (kg panela por kg de caña panelera)
- f) Eficiencia del horno (kg bagazo verde)



Fotografías: Rosa Elena Sánchez Contreras (2024).

1.9 Costos de producción (Rubros).

De acuerdo con el plan de ordenamiento productivo cadena agropecuaria caña panelera UPRA (2023), en abril de 2022 el costo económico de producir caña panelera (incluyendo tierra, capital y administración) ascendía a \$2.000 por kilo. El proceso de trapiche agregaba \$1.000, de modo que el costo en puerta de trapiche se ubicaba en \$3.000.

A escala nacional, la mano de obra representa el 61% de los costos, llegando hasta 70% en Tolima y Cauca y siendo menor en Antioquia (51%). Para sostener esta actividad, se requiere aumentar la productividad o reducir costos laborales (o ambas acciones).

Precios del productor de panela y costos de producción, \$ por kilo.



Fuente: UPRA (2023).

Costos de insumos y transporte (32% del total): Dependen de los precios de insumos, combustibles y la tasa de cambio.

Infraestructura vial deficiente: Las vías terciarias en mal estado y los elevados costos de transporte incrementan los costos de producción e influyen en el precio de compra ofertado por el comerciante.

1.10 Áreas y rendimiento.

Entre 2010 y 2021, tanto el área sembrada como cosechada de caña panelera en Colombia presentó un comportamiento descendente y ese mismo comportamiento muestra la producción de panela.

Los rendimientos se mantuvieron estables, con un promedio de **6,2** toneladas/hectárea.

De acuerdo con datos de Fedepanela, Colombia registró un área cosechada de 170.695 hectáreas, con una producción de 1.068.075 toneladas y un rendimiento de 6,2 toneladas/hectárea, para 2021.



Área, producción y rendimiento de caña panelera para la producción de panela

Año	Área sembrada (ha)	Área cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimientos (t/ha)
2010	237.430	198.669	1.225.874	6.17
2011	233.284	196.439	1.216.689	6.19
2012	239.494	201.849	1.251.332	6.20
2013	242.473	212.965	1.339.608	6.29
2014	240.113	203.834	1.226.441	6.02
2015	215.706	194.645	1.188.074	6.10
2016	223.884	200.095	1.258.607	6.29
2017	232.255	208.283	1.308.937	6.28
2018	232.844	199.408	1.241.418	6.23
2019	200.470	176.838	1.098.207	6.21
2020	198.857	173.793	1.091.502	6.28
2021	206.226	170.695	1.068.075	6.26

Fuente: Fedepanela (2022).

1.10 Áreas y rendimiento.

La cadena agroindustrial de la panela en Colombia se distribuye en gran parte del territorio nacional. Se destacan como zonas productoras Santander, Cundinamarca, Boyacá y Antioquia.

Según cifras de las EVA de 2021, los primeros 10 municipios productores representan el 26% de la producción de caña panelera.

En su orden son: **Caparrapí (Cundinamarca); San José de Pare (Boyacá); Suaita (Santander); Isnos (Huila); Chitaraque (Boyacá); San Benito (Santander); Santana (Boyacá); Güepsa (Santander); Cajibío (Cauca) y Linares (Nariño).**

Áreas y producción principales departamentos productores 2021

Departamento	Área sembrada (ha)	Área cosechada (ha)	Producción (t)
Cundinamarca	34.656,62	31.577,67	151.474,74
Antioquia	34.545,97	30.011,29	168.301,59
Santander	23.510,78	17.777,24	148.937,14
Boyacá	19.347,00	17.047,57	157.674,90
Nariño	14.495,49	11.183,03	80.644,59
Cauca	13.554,93	11.618,54	63.014,38
Caldas	10.643,00	10.571,00	54.767,50
Tolima	10.490,00	9.336,10	54.313,80
Huila	80407,92	6.197,68	49.140,77
Norte de Santander	7.391,93	6.306,47	32.711,92
Valle del Cauca	7.073,44	6.654,19	43.903,56
Caquetá	4.052,00	3.393,00	16.484,00
Risaralda	3.448,00	2.979,00	18.880,50

Fuente: Fedepanela (2022).

1.10 Áreas y rendimiento por hectárea.

Según Fedepanela (2012) en área cultivada Cundinamarca ocupa el primer lugar con el 22,76% seguido por Antioquia con el 17,88%, Santander con el 16,59% y por último Boyacá con el 7,28%.

Con relación a la cantidad de toneladas de panela producidas por/ha de caña anual, los departamentos con mayor rendimiento son: Santander, seguido de Boyacá, mientras Antioquia ocupa el noveno lugar y Cundinamarca el décimo.

La producción de panela representa el 1,5% del PIB agropecuario y el 2,9% del PIB agrícola (Corpoica, 2015).

Rendimientos de panela por departamento

Departamento	Rendimiento (t panela/ha)
Santander	12,88
Boyacá	12,5
Valle del Cauca	7,8
Huila	7,7
Nariño	7,4
Quindío	7,2
Risaralda	6,33
Tolima	5,64
Cundinamarca	5,00
Antioquia	4,9
Caquetá	4,9
Cesar	4,8
Rendimiento promedio nacional	6,57

Fuente: Fedepanela (2012).

2. Transformación

Producción de panela



2. Transformación

2.1 Tipología de trapiches

2.3 Rendimiento de extracción
(Kg panela / t caña panelera)

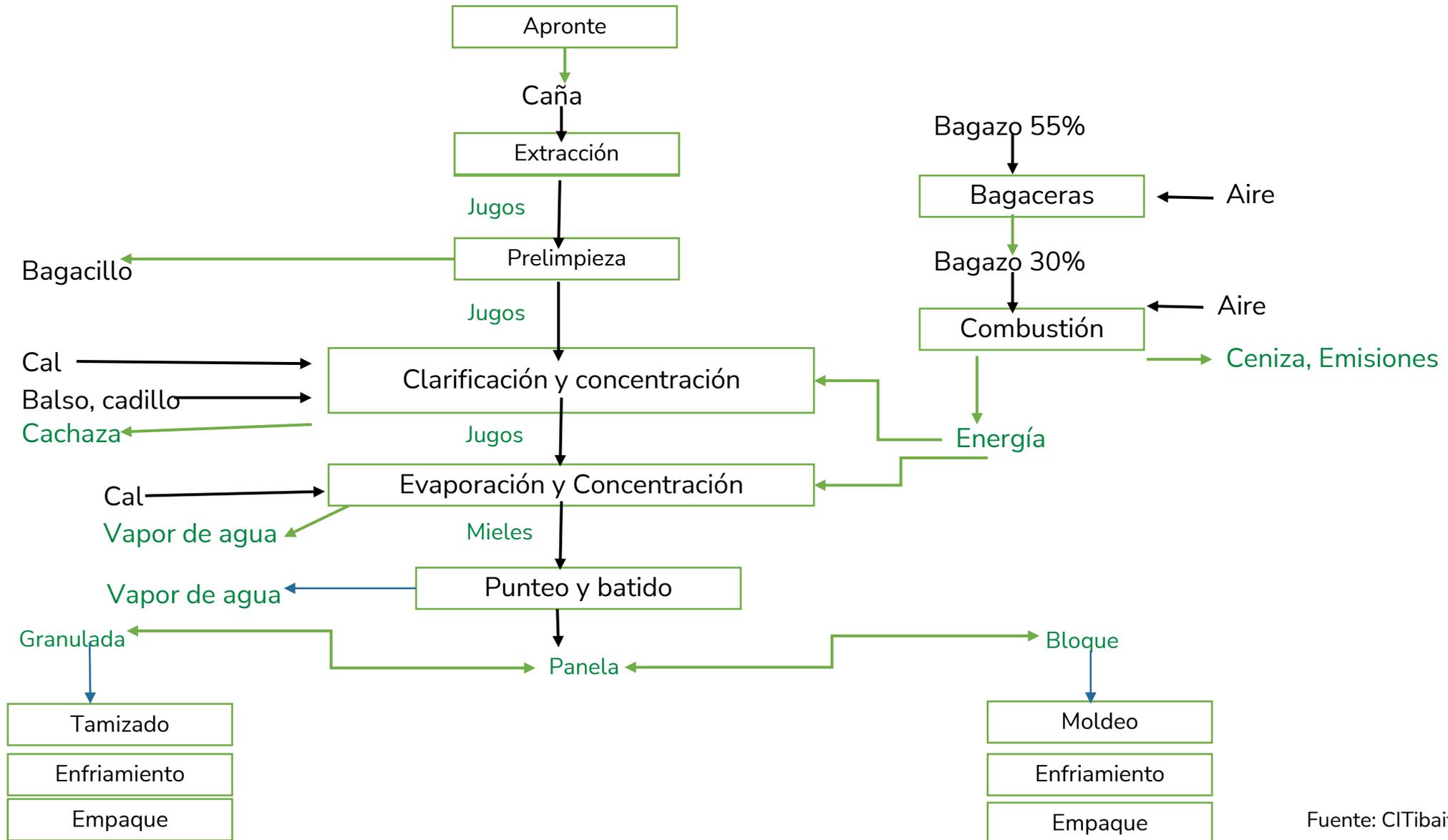
2.5 Costos de producción

2.2 Eficiencia en la producción

2.4 Tipos de calidad de panela

2.6 Normativa y certificaciones

Diagrama de flujo del proceso de elaboración de panela



Fuente: CITibaitata (2006).

Diagrama de flujo del proceso de elaboración de panela



Apronte



Pesaje Caña



Extracción



Bagaceras



Prelimpieza



Clarificación y concentración



Evaporación y Concentración



Enfriamiento



Tamizado



Moldeo



Punteo y batido

2.1 Tipología de trapiches

Tipo de trapiche	Descripción
Trapiches manuales	<ul style="list-style-type: none">• Movidos por fuerza humana.• Producciones pequeñas y artesanales
Tracción animal	<ul style="list-style-type: none">• Fuerza de bueyes o mulas.• Tradicionales y usados en zonas rurales con poca mecanización
Trapiches a motor (diésel o gasolina)	<ul style="list-style-type: none">• Equipados con motores de combustión.• Más eficientes que los de tracción animal• Se usan en fincas medianas
Trapiches eléctricos	<ul style="list-style-type: none">• Motores eléctricos• Más eficientes y de menor impacto ambiental• Requieren acceso a energía eléctrica estable

Fuentes: elaboración propia a partir de UPRA, Fedepanela, ICA, UPTC, Agrosavia, UNAL

2.1 Tipología de trapiches

Según la capacidad de producción

Tipo de trapiche	Descripción
Artesanales o pequeños	<ul style="list-style-type: none">• Menos de 500 kg de panela/día• Trapiches de 2 o 3 masas• Usados en fincas familiares o pequeñas
Medianos	<ul style="list-style-type: none">• 500 kg – 2 toneladas de panela/día• Usados en asociaciones de productores o cooperativas• Mayor eficiencia en la extracción del jugo
Industriales	<ul style="list-style-type: none">• Más de 2 t/panela/día• Utilizan sistemas automatizados de molienda y cocción• Incorporan evaporadores y hornillas de alta eficiencia

Fuentes: elaboración propia a partir de UPRA, Fedepanela, ICA, UPTC, Agrosavia, UNAL

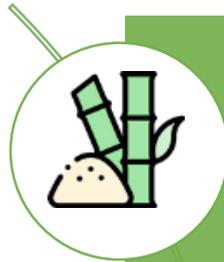
2.1 Tipología de trapiches

La clasificación de los trapiches paneleros según el tipo de hornilla se basa en la tecnología utilizada para la evaporación del jugo y la eficiencia en el consumo de combustible.

Tipo de hornilla	Subtipo de hornilla	Descripción
Hornilla tradicional o convencional	Hornilla de tiro natural	Usa chimeneas bajas y depende del viento para la combustión.
		Bajo rendimiento energético (30-40% de eficiencia)
		Alto consumo de leña o bagazo.
	Hornilla de tiro mejorado	Tiene chimenea alta para mejorar el flujo de aire.
		Mayor eficiencia que la de tiro natural (40-50%).
		Reduce la contaminación y mejora la combustión.
Hornillas mejoradas o tecnificadas	Hornilla tipo panelera o semi - tecnificada	Usa conductos internos que optimiza el calor
		Ahorra entre 20 - 30% de combustible comparado con las tradicionales
		Mejora la calidad de la panela
	Hornilla de tiro forzado	utiliza ventiladores para mejorar la combustión
		Reduce emisiones y mejora la eficiencia energética
		Se usa en trapiches medianos y pequeños
	Hornilla WIT	Diseñada para optimizar el uso del bagazo
		Puede alcanzar eficiencias del 70%
		Reduce costos y contaminación
Hornillas industriales y modernas	Hornilla gasificada	Usa gasificación del bagazo para generar calor
		Altamente eficiente (75 - 80%) y sostenible
		Baja emisión del humo y mejor calidad del producto final
	Hornillas a gas o diésel	Utiliza combustibles fósiles en lugar de biomasa
		Mayor control sobre la temperatura y eficiencia
		Menos común en zonas rurales debido al costo del combustible

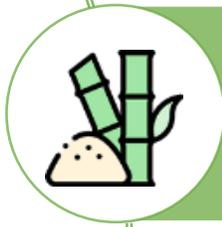
Fuentes: elaboración propia a partir de UPRA, Fedepanela, ICA, UPTC, Agrosavia, UNAL

2.2 Eficiencia en la producción de panela.



1. Selección y manejo de la caña panelera

- Variedades de caña con alto rendimiento en sacarosa y resistencia a plagas y enfermedades
- Optimizar los tiempos de cosecha para evitar pérdidas de azúcar
- Implementar BPA como riego eficiente y control de malezas



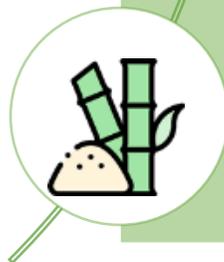
2. Mejoras en la extracción de jugo

- Usar trapiches eficientes con alta capacidad de extracción (superior al 65% del jugo de la caña).
- Mantener los trapiches con rodillos bien ajustados para reducir pérdidas de jugo en el bagazo.



3. Optimización del proceso de evaporación y concentración

- Mejorar la combustión en los hornos utilizando bagazo seco y/o combustibles alternativos para reducir el consumo energético.
- Usar evaporadores eficientes o pailas mejoradas con mayor transferencia de calor.



4. Filtración y clarificación del jugo

- Aplicar métodos de clarificación adecuados, como el uso de bagazo o tamices finos, para mejorar la calidad de la panela.
- Evitar la sobrecocción del jugo para reducir pérdidas de producto.

2.2 Eficiencia en la producción de panela.



5. Manejo del enfriamiento y moldeado

- Verter el jugo concentrado en moldes limpios y en superficies de enfriamiento que permitan una solidificación uniforme.
- Implementar sistemas que reduzcan el contacto con contaminantes y mejoren la higiene del producto final.



6. Empaque y almacenamiento

- Usar empaques adecuados para evitar la absorción de humedad y prolongar la vida útil.
- Almacenar en condiciones secas y frescas para evitar la cristalización o deterioro.



7. Automatización y tecnología

- Implementar sensores de temperatura y humedad para mejorar el control del proceso.
- Evaluar el uso de hornos más eficientes y tecnologías de producción continua.



8. Capacitación y organización del personal

- Capacitar a los trabajadores en buenas prácticas de manufactura.
- Optimizar la distribución de tareas para evitar cuellos de botella en la producción.

2.3 Rendimientos de extracción.

Según tecnología del sistema de molienda

Tipo de trapiche	Descripción
Trapiche de dos mazas	<ul style="list-style-type: none">• Extracción entre el 30 - 45% del jugo• Más antiguo y de menor eficiencia• Requiere mayor esfuerzo en la molienda
Trapiche de tres mazas	<ul style="list-style-type: none">• Extracción entre el 60 - 65% del jugo• Más comunes en producciones medianas
Trapiche de cuatro o más mazas	<ul style="list-style-type: none">• Mayor eficiencia en la extracción hasta el 75% del jugo• Usado en sistemas más tecnificados• Ingenios paneleros.

Fuentes: elaboración propia a partir de UPRA, Fedepanela, ICA, UPTC, Agrosavia, UNAL

2.3 Rendimientos de extracción.

Variable	Unidades	Sistema tradicional	Sistema tecnificado
Rendimiento de cultivo	t/ha caña panelera	50 - 80	90 -120
Producción	t/año caña panelera	500 -1.000	1.200 -2.500
	t/año panela	40 - 100	150 – 300
Capacidad	kg/hora caña panelera molida	500 -1.000	1.500 -3.000
Extracción del molino	kg jugo/kg caña panelera	0,5 – 0,6	0,65 – 0,75
Rendimiento	kg panela/kg Caña	0,08 – 0,11	0,11 -0,13
Eficiencia del horno	kg bagazo/kg panela	3 - 4	1,5 -2,5

Fuentes: elaboración propia a partir de UPRA, Fedepanela, ICA, UPTC, Agrosavia, UNAL

2.4 Tipos de calidad de panela.

Por su presentación

Identificar las principales presentaciones de comercialización de la panela es fundamental para entender cómo se ajusta a las demandas del mercado, tanto nacional como internacional.

Las presentaciones más comunes incluyen bloques de 200 a 500 gramos (cuadrados, redondos o tipo pastilla) y otros de 1 kilogramo o más, según la demanda y el mercado de destino.

La panela pulverizada gana terreno en supermercados y tiendas especializadas, tanto en el ámbito nacional como internacional, debido a su practicidad y versatilidad. También existen presentaciones individuales en porciones pequeñas.



Panela en bloque

Diferente gramaje que oscila entre los 50 g hasta los 2000 g.

Panela piloncillo
Panela pastilla
Panela redonda



Panela pulverizada o mixta

Se obtiene luego de batir constantemente en la batea la melcocha hasta que pulverice debe quedar seca y sin grumos



Panela granulada

Textura mas fina y homogénea que la mixta, ya que su procesamiento suele incluir filtrado y refinamiento.
“saborizada”

2.4 Tipos de calidad de panela.

Su producción poco tecnificada y artesanal genera falta de uniformidad en la calidad, sin normas ni protocolos de medición preestablecidos.

Los criterios culturales de cada región y las preferencias del consumidor también influyen en el concepto de calidad.

En exportaciones, la calidad se define de mutuo acuerdo entre proveedor y comprador.

Aunque se considera de bajo riesgo, factores como hongos, mohos, impurezas, insectos y roedores pueden causar rechazo del producto.

Además, debe cumplir con la normatividad sanitaria e inocuidad vigente, que exige métodos de control más avanzados.

Método de producción

Panela artesanal	Panela industrial	Panela orgánica
<ul style="list-style-type: none">• Trapiches tradicionales puede variar en calidad e inocuidad	<ul style="list-style-type: none">• Fábricas con control de calidad más riguroso, garantiza mayor uniformidad en color, textura y pureza	<ul style="list-style-type: none">• Producida sin químicos en proceso ni uso de agroquímicos en el cultivo, alta calidad .

Fuentes: elaboración propia a partir de UPRA, Fedepanela, ICA, UPTC, Agrosavia, UNAL

2.4 Tipos de calidad de panela.

Color y grado de impurezas



Alta Calidad (Grado A o Premium)

- Bajo contenido de impurezas (menos del 1%)
- Color dorado o ámbar claro
- Textura homogénea y sin grumos
- Sabor dulce y limpio, sin amargor ni sabores extraños
- Disolución rápida en agua, sin amargor ni sabores extraños



Calidad Media (Grado B o Standard)

- Contenido moderado de impurezas (1 -3 %)
- Color **marrón claro o medio**
- Puede presentar algunos residuos sólidos en la disolución
- Sabor ligeramente caramelizado, pero sin llegar a ser amargo
- Puede tener variaciones en la textura y tamaño de los cristales



Baja calidad (Grado C o Comercial)

- **Alto contenido de impurezas** (más del 3%)
- Color **marrón oscuro** con apariencia opaca
- Puede contener residuos de bagazo, cenizas u otras partículas
- Textura más pegajosa o arenosa
- Sabor fuerte con notas amargas o fermentadas
- Mayor tendencia a endurecerse o generar moho con el tiempo

Fuente: NTC 1311, (2009).

2.5 Costos de producción.

Los costos presentados incluyen **cultivo nuevo, elaboración y comercialización básica**, en productores informales sin seguridad social (situación predominante en el país). El valor promedio del costo por kilo de panela es de \$2.299; se requieren 317 jornales por hectárea, equivalentes a 0,03 jornales por kilo de producto (Sipa, 2021).

  COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA CON CULTIVO 2021 SIN SEGURIDAD SOCIAL														
DEPARTAMENTO	PRODUCCION TON/HA	ACTIVIDAD	MANO DE OBRA			INSUMOS		TRANSPORTE		OTROS GASTOS		VALOR TOTAL	%	VALOR KILO
			VALOR	JORNALES	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%			
ANTIOQUIA	7,8	CULTIVO	6.952.456	183	49,26	5.322.930	37,71	1.509.474	10,69	329.130	2,33	14.113.990	100	2.523
		PROCESO	2.436.672	64	49,81	1.648.669	33,70	39.057	0,80	767.970	15,70	4.892.368	100	
		COMERCIALIZACION	-	-	-	-	-	383.985	56,96	290.183	43,04	674.168	100	
		TOTALES	9.389.128	247		6.971.599	71	1.932.515		1.387.283		19.680.525		
BOYACA	12	CULTIVO	9.147.004	218	54,28	6.984.165	41,45	631.645	3,75	87.768	0,52	16.850.583	100	2.178
		PROCESO	5.650.000	135	65,62	1.970.621	22,89	103.347	1,20	886.822	10,30	8.610.790	100	
		COMERCIALIZACION	-	-	-	-	-	383.985	56,96	290.183	43,04	674.168	100	
		TOTALES	14.797.004	352		8.954.786		1.118.977		1.264.773		26.135.540	-	
CUNDINAMARCA	8	CULTIVO	9.995.475	222	70,45	3.599.200	25,37	381.070	2,69	212.000	1,49	14.187.745	100	2.453
		PROCESO	2.446.500	54	50,26	1.250.000	25,68	-	-	1.171.300	24,06	4.867.800	100	
		COMERCIALIZACION	-	-	-	-	-	339.200	59,26	233.200	40,74	572.400	100	
		TOTALES	12.441.975	276		4.849.200		720.270		1.616.500		19.627.945	-	
SANTANDER	11,5	CULTIVO	9.964.025	262	56,06	5.986.480	33,68	1.615.856	9,09	206.700	1,16	17.773.061	100	2.342
		PROCESO	3.282.300	86	39,70	1.842.214	22,28	290.286	3,51	2.853.800	34,51	8.268.600	100	
		COMERCIALIZACION	-	-	0,00	-	0,0	430.360	48,13	463.747	51,87	894.107	100	
		TOTALES	13.246.325	349		7.828.694		2.336.502		3.524.247		26.935.768	-	

Fuente: Sipa (2021).

2.6 Normativa y certificaciones.

- ✓ **Ley 40 de 1990:** normas para la protección y desarrollo de la producción de la panela y se establece la cuota de fomento panelero.
- ✓ **Decreto 1999 de 1991:** Se reglamenta la ley 40 de 1990
- ✓ **Decreto 3075 de 1997:** Se reglamenta parcialmente la ley 09 de 1979 y se dictan otras disposiciones
- ✓ **(NTC) 1311 “ Panela para consumo humano”** Establece los requisitos de calidad, higiene y características fisicoquímicas que debe cumplir la panela para su comercialización.
- ✓ **Resolución 779 de 2006 (INVIMA):** Regula los requisitos sanitarios y de calidad para la producción, procesamiento y comercialización de la panela.

- ✓ **Decreto 616 de 2006:** Regula la calidad de los alimentos en Colombia, incluyendo la panela como alimento esencial.
- ✓ **Resolución 4121 de 2010:** Define el sistema de denominación de origen para la panela y su proceso de producción artesanal e industrial.

Normas Internacionales Relacionadas

- ✓ **Codex Alimentarius (Norma CODEX STAN 212-1999):** Establece estándares de calidad para los azúcares no refinados.
- ✓ **Reglamentos de la FDA (EE.UU.) y la UE:** Para la comercialización en mercados internacionales.

3. Comercialización y distribución.



3. Comercialización y distribución

3.1 Canales de comercialización.

3.2 Precios de panela.

3.3 Oferta - demanda y consumo

3.4 Competitividad y diferenciación.

3.1 Canales de comercialización.

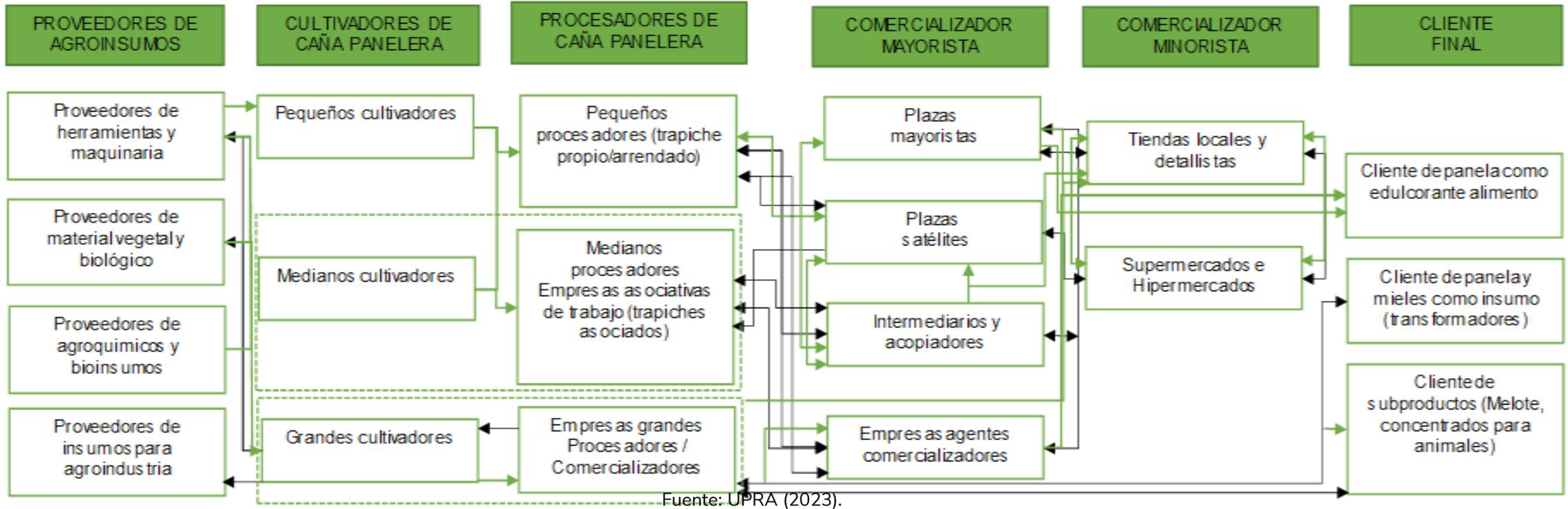
Se desarrolla en un entorno altamente informal, en mercados campesinos y rurales, sin la generación de facturas o soportes que permitan trazabilidad de volúmenes y precios de venta y fuera del alcance de las entidades de vigilancia.

Los comerciantes compran en efectivo el producto para su colocación en las ciudades, en supermercados, plazas y tiendas de barrio y el precio final al consumidor en volátil.



Fotografía: Rosa Elena Sánchez

3.1 Canales de comercialización.



La cadena de comercialización de la panela en Colombia se compone de diversos agentes organizados en seis eslabones, donde predomina la informalidad y los pequeños productores. El mayor volumen de panela se vende en mercados tradicionales y plazas, que presentan limitaciones en información, seguimiento y control de la normatividad vigente para calidad e inocuidad, así como en garantizar condiciones competitivas de mercado en negociación y formación de precios.

3.2 Precios de panela.

El precio de la panela en Colombia varía según factores como la presentación, la región de compra y las condiciones del mercado.



Panela Redonda 1000g El Trece -

El precio original es \$8.400.
\$ 7.980 5% OFF

Envío gratis por ser tu primera compra



Panela Orgánica En Polvo 1.5kg Saluda

\$ 34.900
 en 12 cuotas de \$ 2.908 con 0% interés

Envío gratis por ser tu primera compra



Número 1 - 425 vendidos.
Panela Colombia Jengibre 500gr - g a \$44
 5.0 ★★★★★ (5)
\$ 21.990
 en 3 cuotas de \$ 7.330 con 0%
 Ver los medios de pago
Llega gratis mañana por ser tu primera compra.
 Más formas de entrega
 Retira gratis entre el viernes y el sábado una agencia de Mercado Libre.
 Ver en el mapa
 Stock disponible



Chocolate Equiori 72% & Panela

\$ 27.000
 en 3 cuotas de \$ 9.000 con 0% interés

Envío gratis por ser tu primera compra



Goya Piloncillo Panela, Cana De Azucar Morena 8 Oz

\$ 108.627
 en 3 cuotas de \$ 36.209 con 0% interés

Envío gratis

Disponible 2 días después de tu compra



Panela Pastillas X 970 Gr

\$ 12.000

Envío gratis por ser tu primera compra



BOLETIN MENSUAL DE PRECIOS SIPA 2025 PRECIOS MENSUALES AL PRODUCTOR 2025 (PANELAS CORRIENTES) PRECIO PROMEDIO POR KILOGRAMO (**PRECIOS PAGADOS AL PRODUCTOR EN MERCADOS REGIONALES NO FORMALS PARA PANELAS CORRIENTES)



FUENTE : Sistema de Información Panelero (SIPA) FEDEPANELA - FONDO DE FOMENTO - Operación estadística certificada por el DANE N° CI 041 - 192 de 31 de diciembre de 2014

Departamento	ENERO	FEBRERO	PROMEDIO
Promedio Mes	\$ 4.863	\$ 4.484	\$ 4.673

Fuente: Fedepanela (2025).

3.3 Oferta.

De acuerdo con las cifras de Fedepanela - Fondo de Fomento, para el año 2023 el país alcanzó un total de **207.390 hectáreas sembradas**, un **área cosechada de 168.429 hectáreas**, un promedio de **rendimiento de 5.46 toneladas de panela por hectárea** y una producción total de **1.068.031 toneladas de panela**, en **29 departamentos del país cubriendo 516 municipios**.

AÑO: 2023

Suma de Producción(t) por DEPARTAMENTO

DEPARTAMENTO	Suma de Área Sembrada(ha)	Suma de Área Cosechada(ha)	Promedio de Rendimiento(t/ha)
AMAZONAS	15,49	12,35	3,38
ANTIOQUIA	32.946,00	29.233,50	5,01
ARAUCA	48,45	48,45	3,14
BOLIVAR	1.130,50	968,00	7,50
BOYACA	20.867,62	16.278,29	5,91
CALDAS	8.845,93	8.382,50	4,84
CAQUETA	4.461,96	4.031,42	4,72
CASANARE	302,10	243,42	3,14
CAUCA	15.215,79	10.041,10	6,00
CESAR	2.155,20	1.761,28	5,78
CHOCO	2.998,20	2.556,40	1,76
CORDOBA	916,75	649,44	2,92
CUNDINAMARCA	36.339,06	33.231,78	4,66
GUAINIA	5,70	5,70	6,00
GUAVIARE	1.239,75	611,60	4,69
HUILA	8.358,79	5.623,15	7,06
LA GUAJIRA	77,90	69,35	6,00
META	1.091,55	926,64	6,56
NARIÑO	13.392,09	9.106,62	5,05
NORTE DE SANTANDER	6.981,42	5.170,08	4,17
PUTUMAYO	2.689,45	2.044,24	4,25
QUINDIO	498,56	420,27	5,97
RISARALDA	3.649,90	2.919,92	6,93
SANTANDER	24.874,35	17.412,05	8,61
SUCRE	205,20	184,80	5,10
TOLIMA	10.512,00	9.565,92	5,10
VALLE DEL CAUCA	7.337,68	6.778,86	5,76
VAUPES	23,75	19,00	5,00
VICHADA	209,00	133,00	4,44
Total	207.390,14	168.429,12	5,46

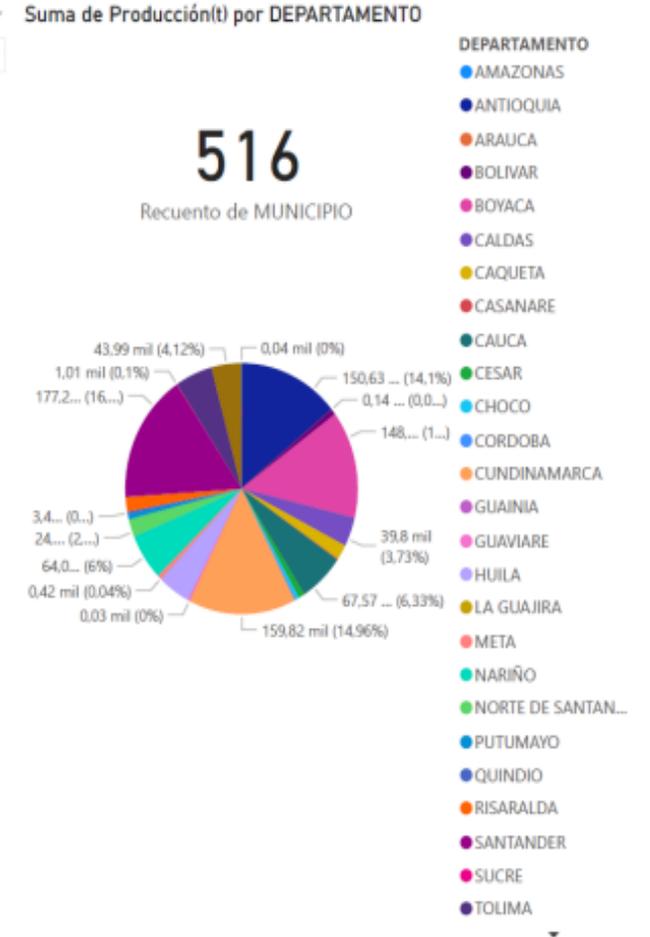


Tabla 1. Cifras para 2023

Fuente: SIPA (2023).

3.3 Demanda y consumo

3.3.1 Tendencias del consumo saludable

La **panela** se está consolidando como un **endulzante natural y funcional**, alineado con estilos de vida más saludables. Tiene características físicas, químicas, nutricionales y microbiológicas, lo cual lo convierten en un **alimento**.

Características químicas

Parámetro	Valor de referencia
Humedad	Máximo 9%
Sacarosa	Mínimo 75%
Azúcares reductores (glucosa y fructosa)	Máximo 10%
Cenizas	Máximo 2%
pH	Entre 5,5 y 6,5
Acidez	Máximo 0,3%

Fuente: NTC 1311, (2009).

Contenido nutricional promedio (por 100 g de panela)

Tabla nutricional	
Calorías	350 – 380 kcal
Carbohidratos	85 – 90 g (principalmente sacarosa)
Proteínas	0,2 – 0,5 g
Grasas	0 g
Minerales	
Calcio	80 -120 mg
Fósforo	20 – 40 mg
Hierro	4 -10 mg
Potasio	100 – 300 mg
Vitaminas	Pequeñas cantidades de vitamina C y algunas de complejo B

Fuente: NTC 1311, 2009

Características microbiológicas

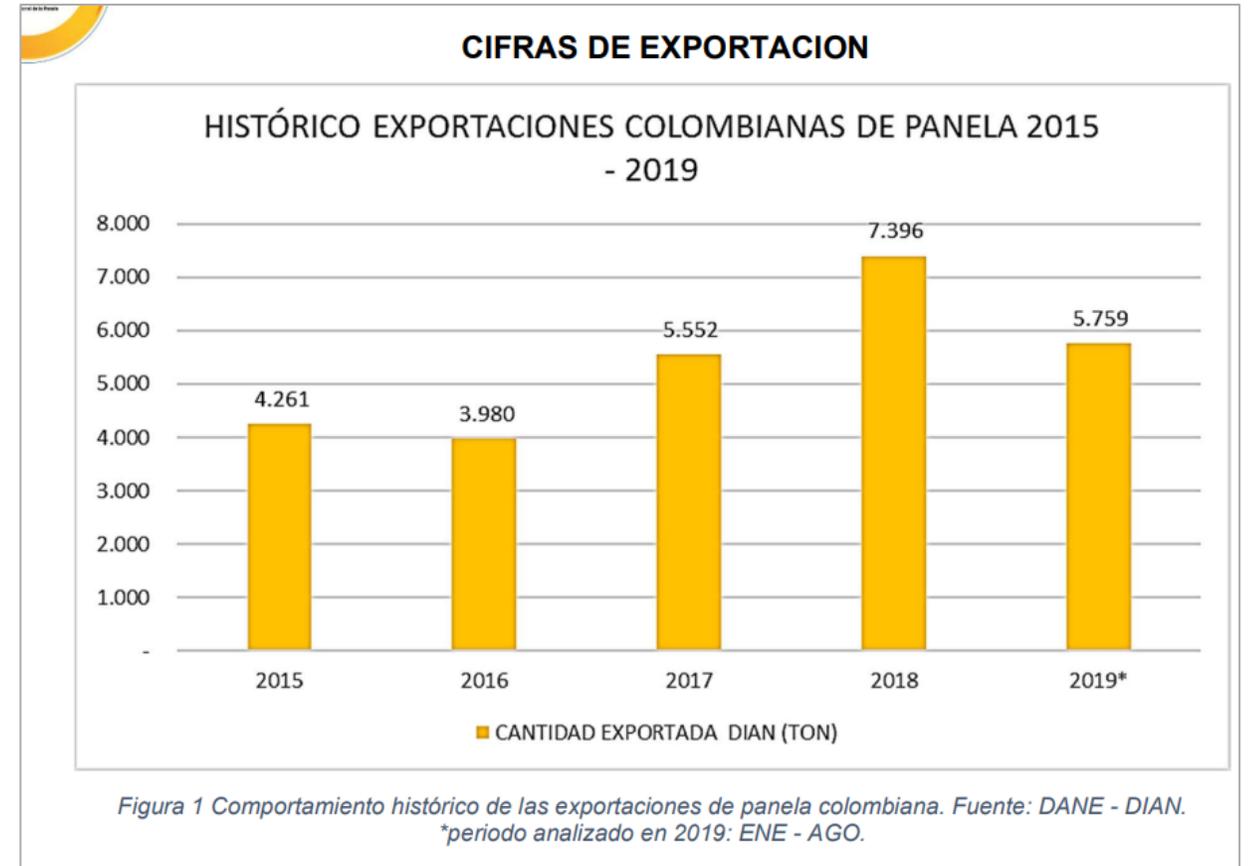
- **Ausencia de microorganismos patógenos** como Salmonella y E. coli.
- **Bajo contenido de mohos y levaduras** para evitar deterioro.

3.3 Demanda y consumo – acceso a mercados internacionales.

De acuerdo con el Plan de Ordenamiento Productivo Cadena Agroindustrial de la Panela (UPRA 2023), en 2021 Colombia exportó 12.000 toneladas de panela por 16 millones de dólares, mientras que en 2020 se alcanzaron 18 millones de dólares, mostrando un mercado con potencial de expansión.

En países desarrollados, la preferencia por productos naturales y sin procesar favorece la comercialización de la panela (especialmente en su presentación pulverizada) como alternativa saludable al azúcar refinado. Las importaciones son mínimas y poco frecuentes, reflejando superávit en la balanza comercial.

Aun con la fuerte competencia de productores como Perú, Ecuador, India, Pakistán o Malasia, y el auge de otros endulzantes naturales (miel de abejas, miel de agave, azúcar de coco), se ha observado un crecimiento de las exportaciones de panela colombiana impulsado por la tendencia de bienestar.



Fuente: SIPA (2019).

3.4 Competitividad y diferenciación

3.4.1 Tendencias de consumo saludable

El consumo de **panela** ha evolucionado en los últimos años debido al interés creciente por opciones más naturales y saludables.

1. Alternativa natural al azúcar refinado 🍷

Sustituto del azúcar blanco por **panela granulada o en polvo**, debido a su menor procesamiento y mayor contenido de minerales.

Se usa en bebidas, repostería y preparaciones saludables como un endulzante menos industrializado.

2. Aumento del consumo de productos orgánicos 🌱

Crecimiento de la **panela orgánica**, producida sin químicos ni agroquímicos.

Preferida por consumidores preocupados por la sostenibilidad y la alimentación natural.

3. Productos funcionales con panela 🍷

Uso de panela en productos enriquecidos con **jengibre, cúrcuma, canela o probióticos** para fortalecer el sistema inmunológico

Bebidas energéticas y tés saludables con panela como base.

4. Mayor demanda en dietas "clean label" ✅

Consumidores buscan productos con **etiquetas limpias**, sin aditivos ni ingredientes artificiales. Reconocida por ser **100% natural**, sin refinación ni químicos añadidos.

5. Expansión en mercados internacionales 🌍

La panela es cada vez más popular en **EE.UU., Europa y Asia** como un endulzante artesanal y saludable.

Se vende en formatos **granulados, en bloque, líquidos o en cápsulas** para facilitar su consumo.

6. Incorporación en productos veganos y naturales 🌱

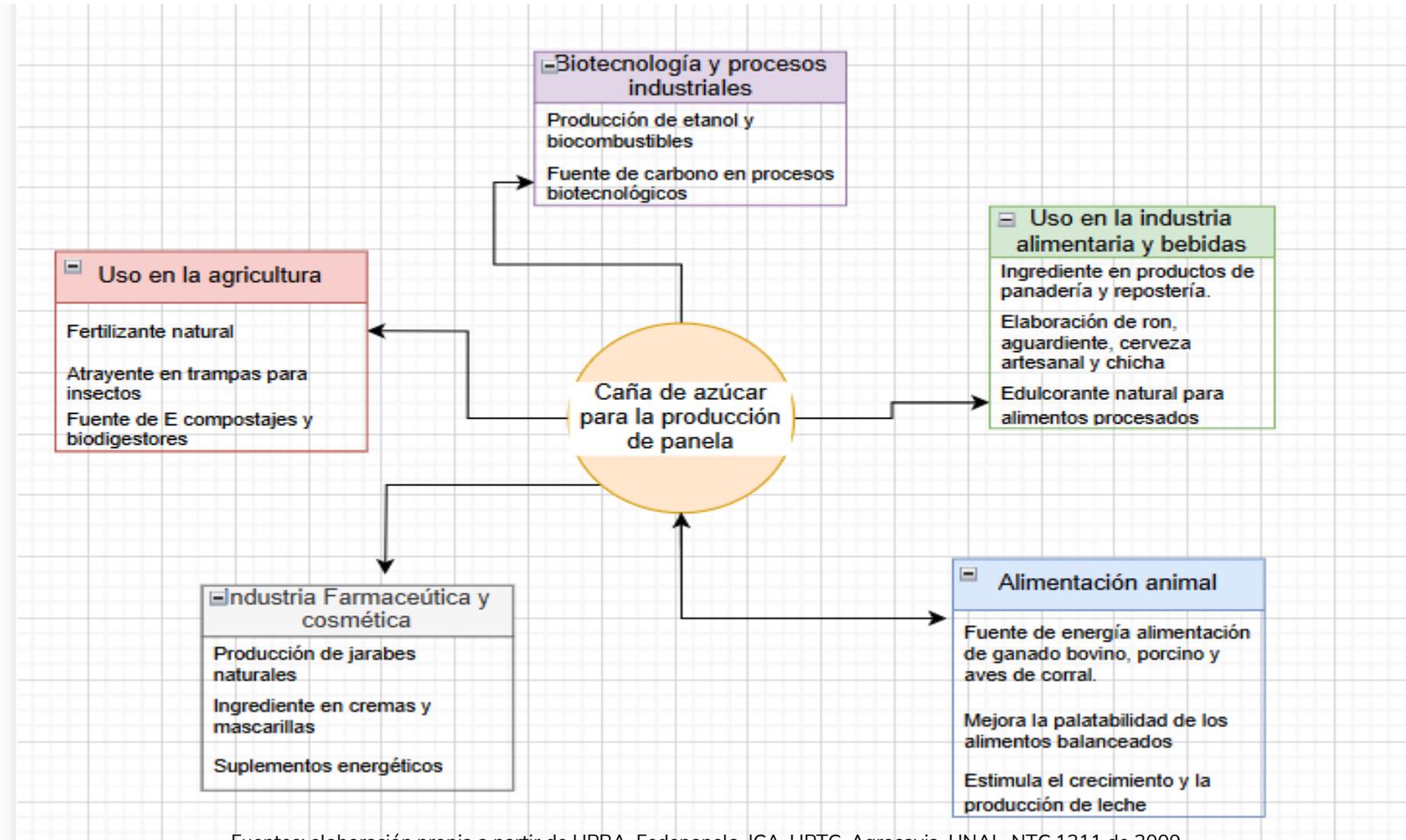
Chocolates artesanales, barras energéticas, cereales y leches vegetales. Aceptada en dietas veganas y vegetarianas por ser un endulzante no refinado y sin ingredientes de origen animal.

7. Tendencia "Zero Waste" y comercio justo ♻️

Mayor preferencia por panela en empaques ecológicos y biodegradables. Crecimiento de la panela con **certificación de comercio justo**, que garantiza condiciones laborales justas para los productores.

3.4 Competitividad y diferenciación

3.4.2 Otros usos



Fuentes: elaboración propia a partir de UPRA, Fedepanela, ICA, UPTC, Agrosavia, UNAL, NTC 1311 de 2009

4.1 Clasificación del productor de panela en Colombia.

Tipo de productor	Topografía	Capacidad de producción	Promedio de rendimiento (t/ha de caña panelera)	Descripción	Observaciones
Pequeño	Montañosa o abrupta	50-100 kg de panela por hora	<70	Siembran entre 0.25 y 15 ha de caña panelera. Constituyen el 90,26% de los productores	-
Mediano	Ondulada	100-200 kg de panela por hora	100	Siembran entre 16 y 80 ha de caña panelera. Constituyen el 9,12% de los productores	Las prácticas de fertilización se realizan de manera empírica
Grande	Plana	200-1000 kg de panela por hora	120	Siembran más de 80 ha de caña panelera. Constituyen el 0,62% de los productores	Riego y fertilización técnica a los cultivos

Fuente: Fedepanela (2019)

Tipo de productor	UPA	Porcentaje	Área sembrada (ha)	Área cosechada (ha)	Producción (t)
Minifundista, agricultura familiar y seguridad alimentaria (<= 1.5 ha)	125,653	76,97	43,931	40.007	195.374
Pequeño productor tradicional (>1.5 y <= 25 ha)	36,897	22,60	165,279	148.762	708.812
Productores medianamente avanzados (>25 y <=100 ha)	640	0,39	26,068	21.317	106.580
Grandes productores	53	0,03	13,837	13.567	68.264
Total	163,243	100	249.115	223.654	1.079.030

Fuente: Fedepanela (2019)

4. Generalidades del componente social.



Contenido componente social

4.1 Historia y tradición cultural de la caña panelera

4.2 Los productores: corazón de la caña panelera

4.3 Generación de empleo

4.4 El rol y participación de las mujeres en caña panelera

4.1. Historia y tradición cultural de la caña panelera



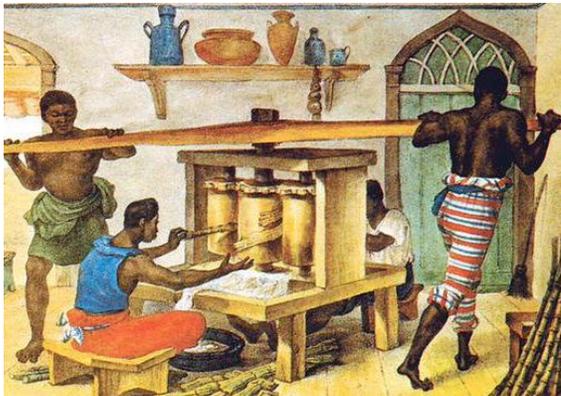
Historia y tradición cultural de la caña panelera.

Se estima que las primeras plantaciones de caña de azúcar se establecieron alrededor del **3.000 a.C.** en la isla de Nueva Guinea.

Alrededor del año **1.538 arribó a Colombia** por el caribeño puerto de Cartagena

La **producción de panela** es la segunda **agroindustria** con **mayor impacto social** en el país, después del café.

Es un producto básico en la canasta familiar colombiana



Fuente: https://x.com/colombia_hist/status/1295052955708805125

En su segundo viaje en **1.493**, **Cristóbal Colón** trajo consigo **caña de azúcar** desde las Islas Canarias y la plantó en la isla de La Española (actualmente República Dominicana y Haití).

La panela es un endulzante natural, fundamental en la elaboración de bebidas tradicionales como: **aguapanela** y el **guarapo** (producto de la fermentación de los jugos de la caña).



Fotografía: Andrés Eduardo Paz



Fotografía: Internet



Fotografía: Internet

Importancia cultural y tradicional.



Fotografía: Andrés Eduardo Paz Duarte

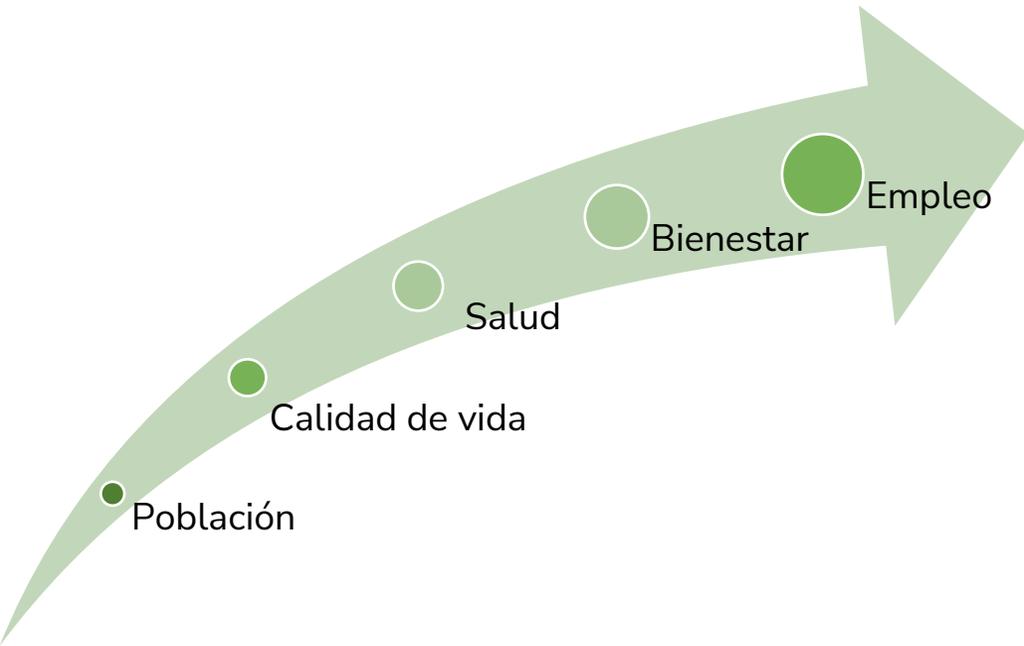
- La producción de panela **está arraigada en la cultura y tradiciones** de muchas comunidades rurales, transmitiéndose de generación en generación.
- La **panela se utiliza en una variedad de preparaciones culinarias y bebidas tradicionales**, formando parte del patrimonio gastronómico de país.
- **Es una fuente importante de ingresos para las familias productoras de caña panelera**, contribuyendo a la seguridad alimentaria y la reducción de la pobreza.



4.2. Los productores: corazón de la caña panelera



Los productores: corazón de la caña panelera



Fuente: UPRA (2022).



Fotografía: Andrés Eduardo Paz Duarte

Productores de caña panelera en áreas de agricultura familiar

(en territorios analizados para los planes maestros de PMRPA)

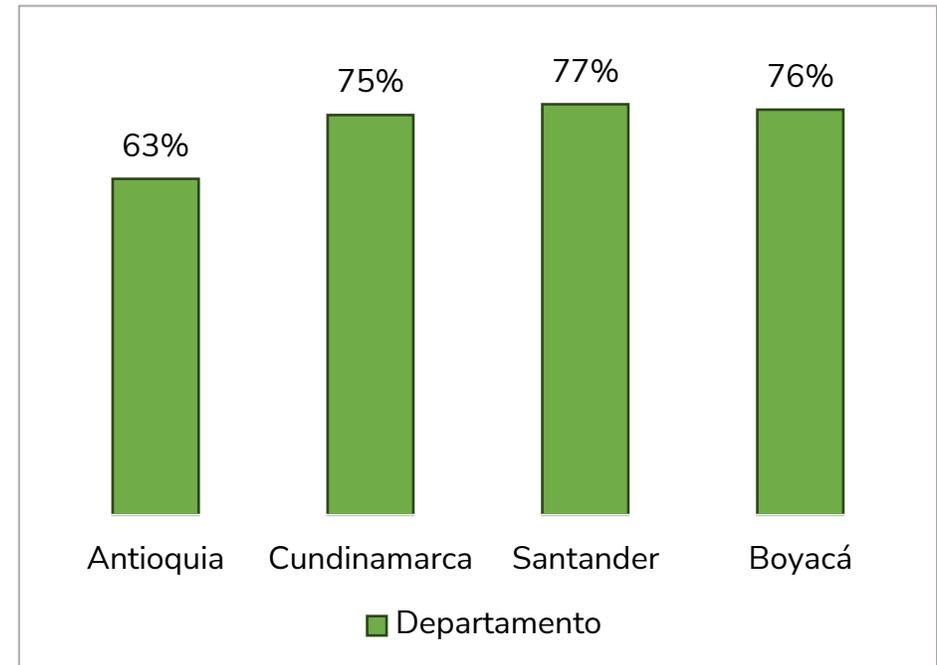
De acuerdo con los datos del CNA 2014, aproximadamente el 72% de las UPA de caña panelera se encuentran en áreas de agricultura familiar.

Clasificación del tipo de productor en caña panelera

Tipo de productor	Rendimiento en promedio	Descripción
Pequeño	< 70 t/ha de caña	Siembra entre 0,25 y 15 ha de caña, constituyen el 91% de los productores
Mediano	100 t/ha de caña	Siembran entre 16 y 80 ha, constituyen el 9% de los productores
Grande	> 120 t/ha de caña	Siembran más de 80 ha, constituyen el 0,6% de los productores

Fuente: Fedepanela (2019).

Porcentaje de las UPA de caña panelera en áreas de agricultura familiar



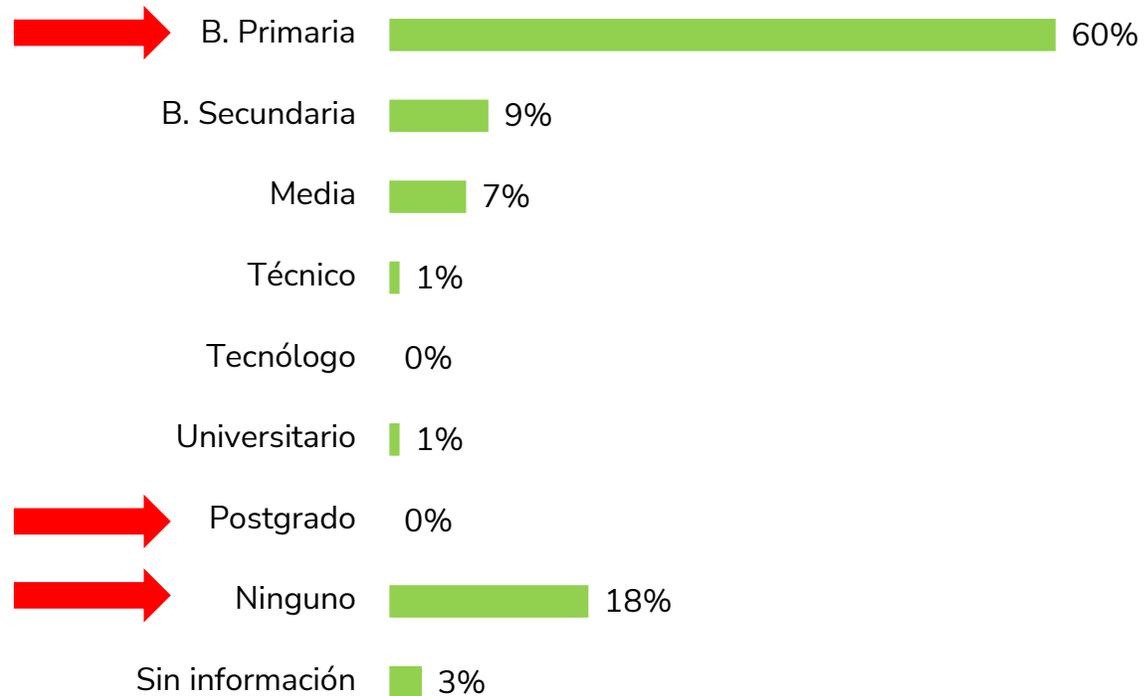
Fuente: UPRA (2022) y DANE (2014).

La panela es principalmente una actividad de agricultura campesina, familiar, étnica y comunitaria

Nivel educativo de los productores de caña panelera

Niveles educativos de los productores

Fuente: UPRA (2022) y DANE (2014).



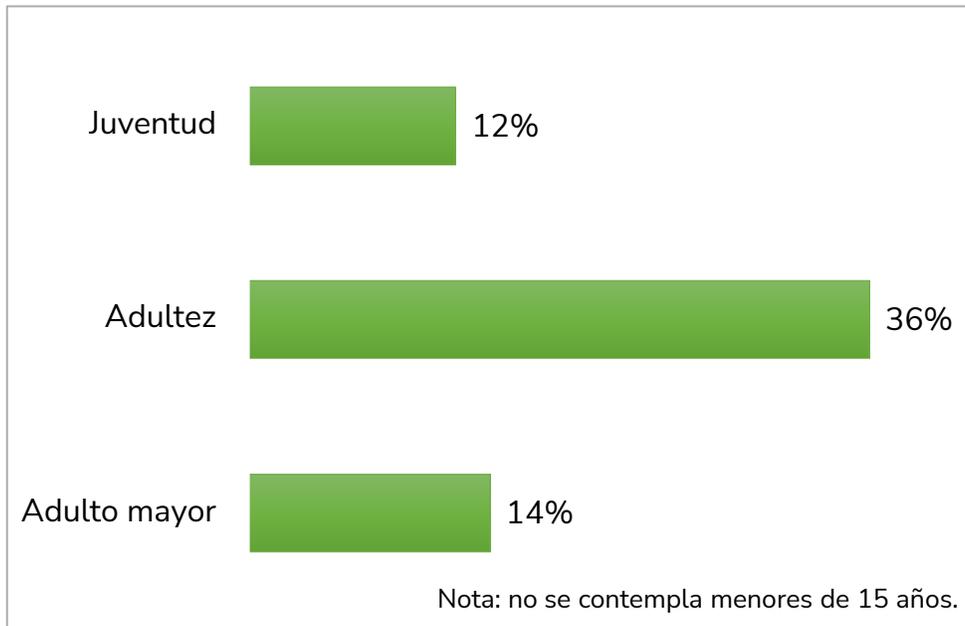
Fotografía: Andrés Eduardo Paz Duarte



Porcentaje de hogares que tienen acceso a **internet: 12%**.

Rangos de edad de las personas vinculadas al cultivo de caña panelera

Grupos etarios



Fuente: UPRA (2022) y DANE (2014).



Fotografía: Andrés Eduardo Paz Duarte

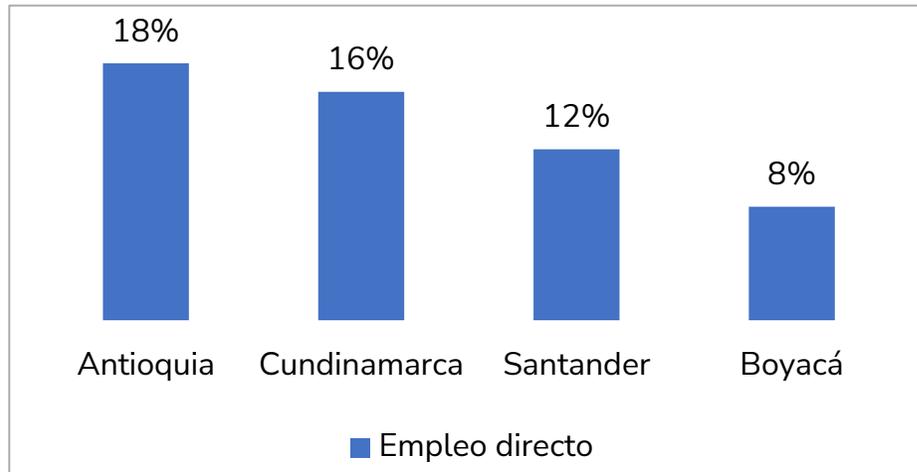
4.3. Generación de empleo



Generación de empleo

El subsector panelero es la segunda agroindustria en importancia social del país después del café. En el país participan más de 350.000 familias que generan 287.000 empleos directos, ocupando el 12% de la población rural económicamente activa (MADR, 2019).

Generación de empleo en territorios analizados para los planes maestros de RPA



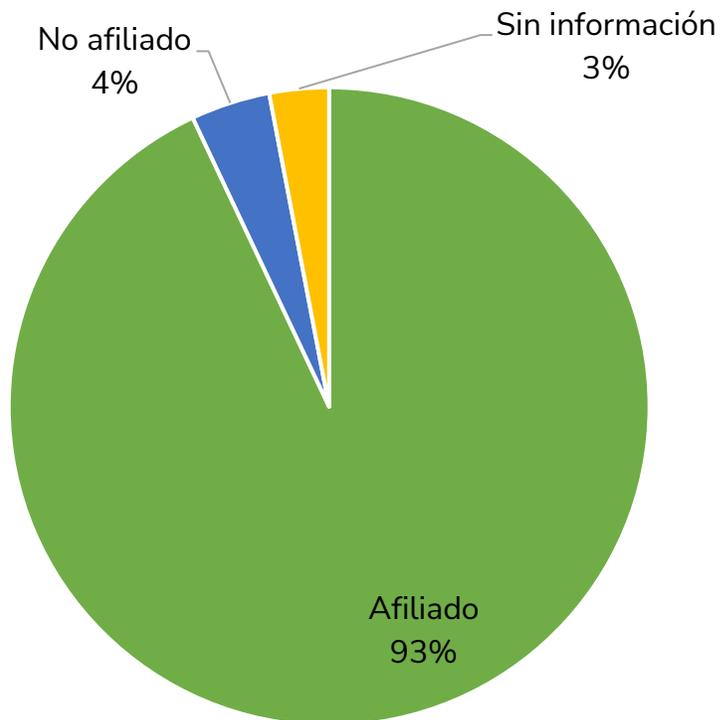
Datos: Fedepanela (2021)



Fotografía: Andrés Eduardo Paz Duarte

Situación de afiliación a salud de los trabajadores de caña panelera

Situación de afiliación al sistema de salud



Fuente: UPRA (2022) y DANE (2014).



Fotografía: Andrés Eduardo Paz Duarte

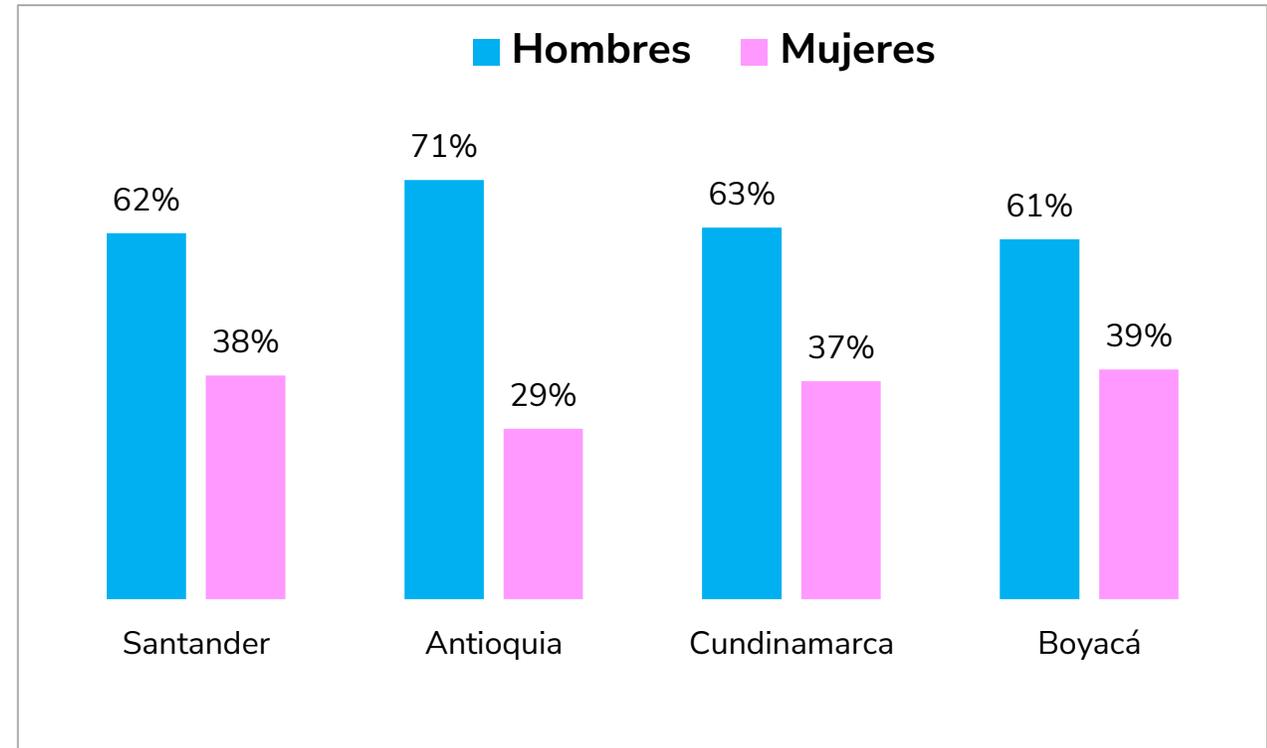
4.4 El rol y participación de las mujeres en caña panelera



Participación los productores de caña panelera por sexo (en territorios analizados para los planes maestros de RPA)

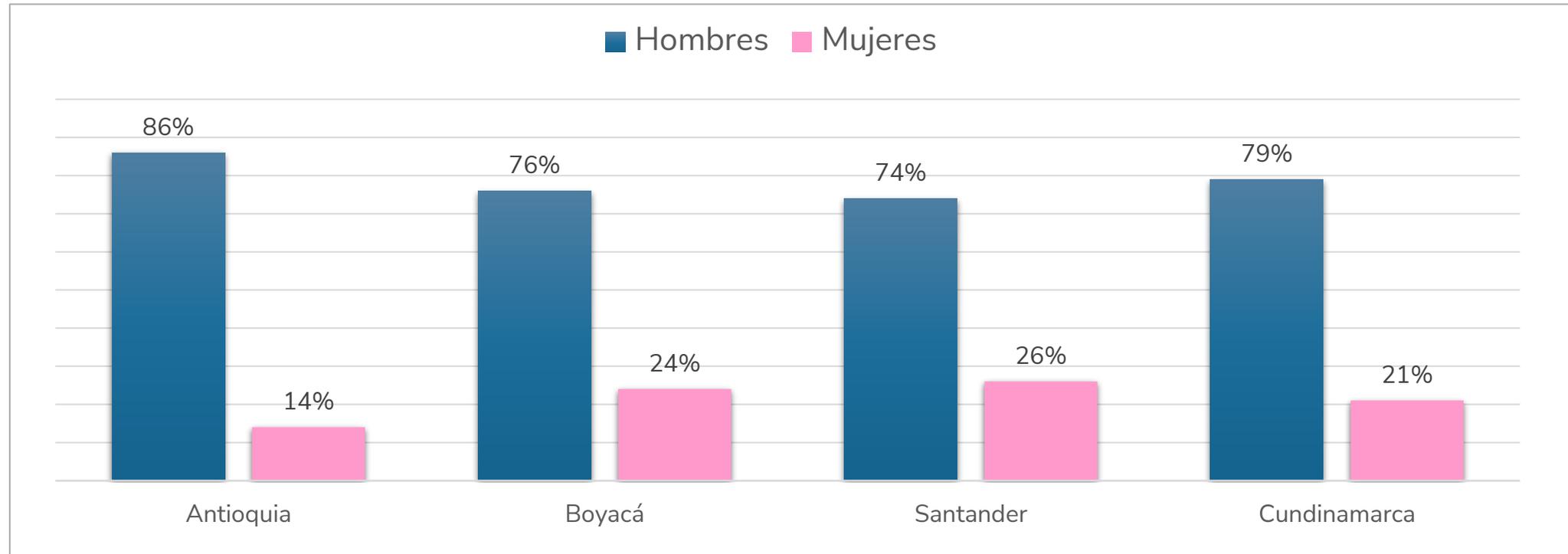


Fotografía: Andrés Eduardo Paz Duarte



Fuente: UPRA (2022) y DANE (2014).

Trabajadores permanentes en la producción de caña panelera por departamento y por género (en territorios analizados para los planes maestros de RPA)



Fuente: UPRA (2022) y DANE (2014).

Debe considerarse que la principal fuente de trabajo en lo rural es el sector agrícola, la cual se caracteriza por mayor inestabilidad en la mano de obra ya que el 66% de los ocupados corresponden a trabajadores por cuenta propia y jornaleros y, presentan contribuciones a pensiones más bajas frente al sector urbano (Otero y Cortés, 2019).

5. Generalidades del componente ambiental de la caña panelera



Contenido

5.1 Recurso hídrico

5.2 Acceso a sistemas de riego y drenaje

5.3 Suelo

5.4 Gestión del cambio climático

5.5 Restricciones y condicionantes legales

5.6 Impacto del procesamiento

Recurso hídrico

- La caña panelera es completamente dependiente del agua verde⁽¹⁾ y vulnerable a los cambios que puedan darse en las precipitaciones.
- Se estima que la huella hídrica verde de la caña panelera puede ser 1.334 m³/t y su huella hídrica gris es de alrededor de 245 m³/t (Mesa y Rodríguez, 2016).

Huella hídrica principales cultivos permanentes

Cultivo	HH azul (Mm ³ /año)	HH verde (Mm ³ /año)
Palma de aceite	975,7	5.928,9
Cacao	119,0	1.261,0
Café	-	11.822,0
Caña de azúcar	774,9	6.018,3
Caña panelera	-	3.791,3

Fuente: UPRA (2023) a partir de ENA (2014), EVA (2014), Mesa y Rodríguez (2016).

La caña panelera es un cultivo predominantemente seco, lo que indica que su Huella Hídrica Azul no es representativa o casi nula y por lo tanto su demanda hídrica es satisfecha casi en su totalidad por agua verde.

Elevados niveles de vulnerabilidad de la cadena de caña panelera frente a los efectos adversos por la variabilidad climática.

(1) Agua almacenada en el suelo que soporta la vegetación en seco y que se mantiene en el suelo, pero que no hace parte del proceso de recarga a fuentes de agua superficial o subterránea (ENA HH, 2014)

Recurso hídrico

Los principales municipios productores de panela se localizan en las subzonas hidrográficas río Suárez y río Negro, los cuales presentan una alta vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico en condiciones secas (IDEAM, 2019).

- IUA: en las SZH del río Suárez y del río Negro, en épocas secas aumenta la presión por el uso del agua con respecto a la oferta disponible.
- IVH: el río Suárez presenta una alta fragilidad para mantener la oferta en épocas secas, lo cual señala un alto potencial de riesgo de desabastecimiento.

Indicadores hídricos por subzona hidrográfica

Zonificación hidrográfica	Índice de Uso del Agua (IUA)		Índice de Presión Hídrica al Ecosistema (IPHE)	Índice de Vulnerabilidad Hídrica (IVH)	
	Año medio	Año seco		Año medio	Año seco
Subzona Hidrográfica	Categoría	Categoría	Categoría	Categoría	Categoría
Río Suárez	Bajo	Alto	Muy Alto	Baja	Alta
Río Negro	Muy Bajo	Bajo	Alto	Media	Media

Fuente: UPRA (2023) a partir de Estudio Nacional del Agua Ideam (2018).

- IPHE: existe competencia por agua verde entre el uso del suelo vinculado al sector agropecuario y las áreas de protección asociadas a ecosistemas estratégicos. Es una señal de alerta sobre la ampliación de la frontera agrícola, la cual se encuentra cerca del límite de ecosistemas de protección.

Se presentan problemas en temporadas de sequía, en algunas zonas en donde no se pueden suplir las necesidades hídricas del cultivo (NINO, 2015).

Acceso a sistemas de riego y drenaje

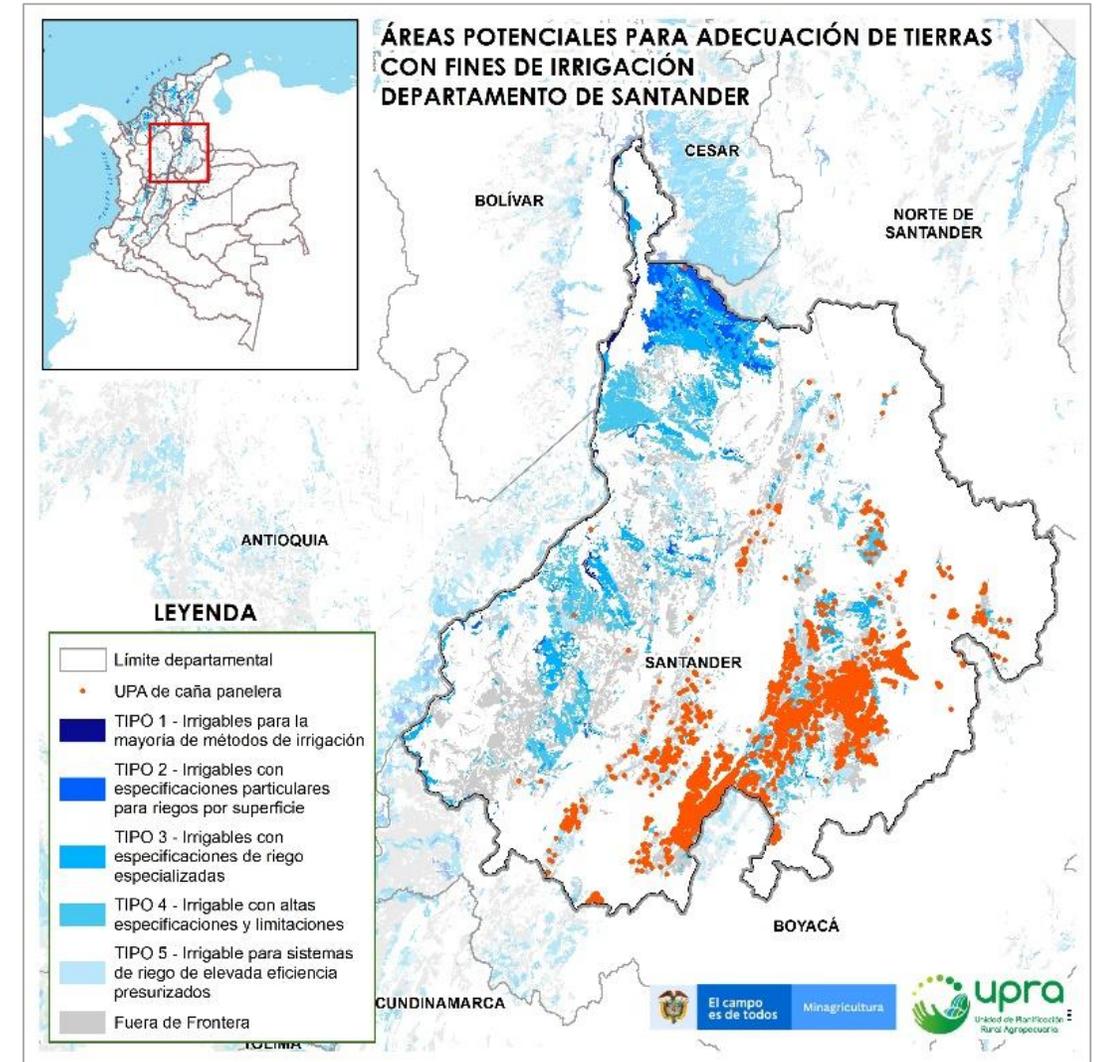
Limitado acceso a sistemas de riego adaptados al cultivo de caña panelera.

Alrededor del 25% del área de caña panelera se sitúa en zonas potenciales para adecuación de tierras con fines de irrigación y se calcula que en estas áreas se producen alrededor de 262.146 toneladas de caña.

Categorías de irrigación respecto al área sembrada, producción de caña panelera y UPA de caña panelera

Categoría	Área sembrada %	Producción %	UPA %
TIPO 1 - Irrigables para la mayoría de los métodos de irrigación	0	0	0
TIPO 2 - Irrigables con especificaciones particulares para riegos por superficie	1	1	1
TIPO 3 - Irrigables con especificaciones de riego especializadas	5	4	7
TIPO 4 - Irrigable con altas especificaciones y limitaciones	14	14	13
TIPO 5 - Irrigable para sistemas de riego de elevada eficiencia presurizados	5	5	3

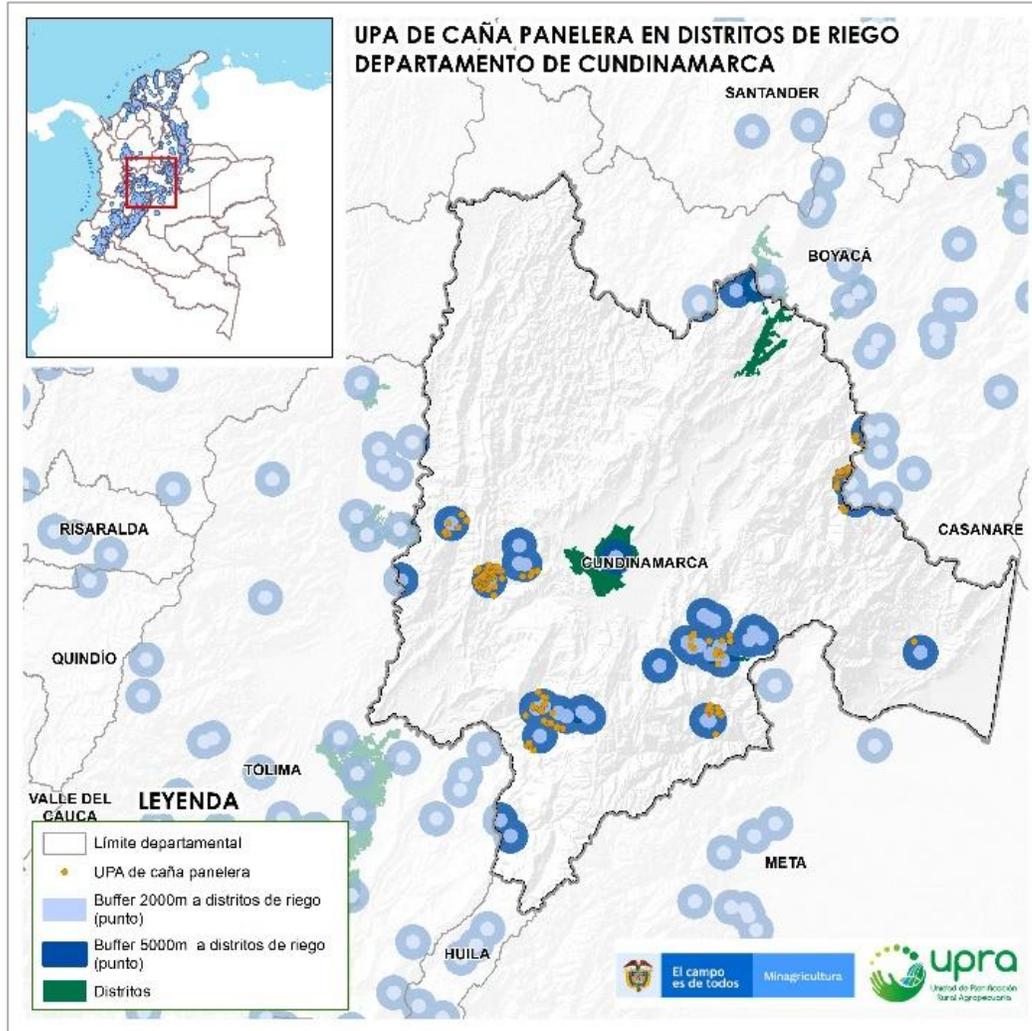
Fuente: UPRA (2023) a partir de Tercer Censo Nacional Agropecuario a nivel de Unidad Productora Agropecuaria (DANE, 2014) - Áreas potenciales para adecuación de tierras con fines de irrigación UPRA (2018).



Fuente: UPRA (2023).

Ejemplo en territorios analizados para los planes maestros de RPA

Acceso a sistemas de riego y drenaje



Ejemplo en territorios analizados para los planes maestros de RPA

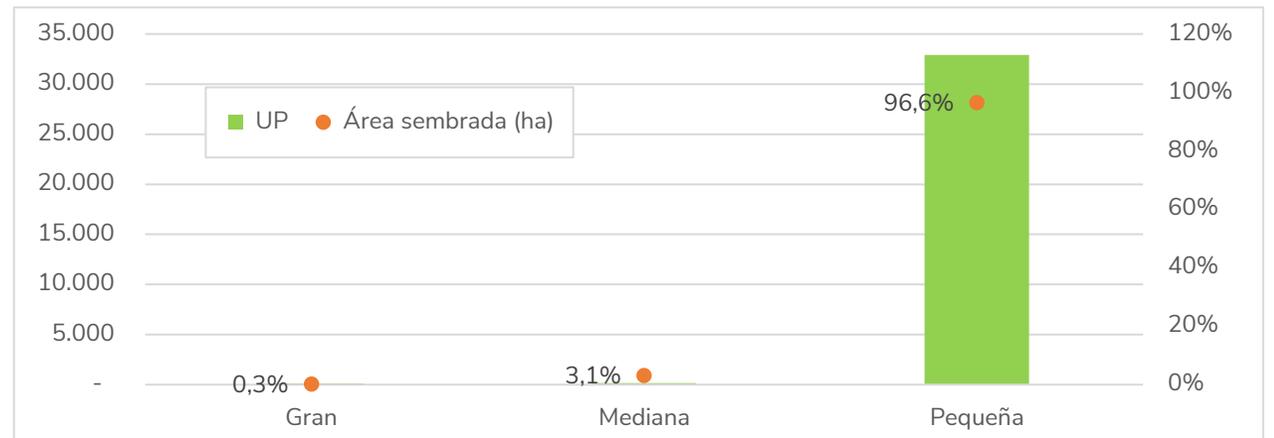
En las zonas aptas para la producción de caña panelera se identificaron 518 distritos de riego, solo funcionan 398.

El 11% de toda la caña panelera se siembra en zonas de influencia de DR.

En las zonas de influencia se producen cerca de 126.523 t de caña panelera.

Alrededor de 33.000 UPA de caña panelera se sitúan en zonas de influencia de DR.

Distribución del área sembrada en área de influencia de DR



Fuente: UPRA (2023).

Fuente: UPRA (2023) a partir de Tercer Censo Nacional Agropecuario a nivel de Unidad Productora Agropecuaria (DANE,2014) - Incoder, et al. (2015). Distritos de riego y drenaje tipo punto. -(2018). Distritos de riego y drenaje

El cultivo de caña panelera tiene potencial para proteger el suelo ante eventos erosivos, gracias a la cubierta vegetal del suelo que ayuda a la retención del agua y atenúa el impacto de las gotas de lluvia (Álvarez-Herrera & Fernández, 2009), la protección del suelo mantiene constante la cobertura de hojarasca, producto de desechos de cosechas anteriores o de la pérdida de hojas por la planta, en el ciclo productivo (Muñoz, Camacho, & Rodríguez, 2018).

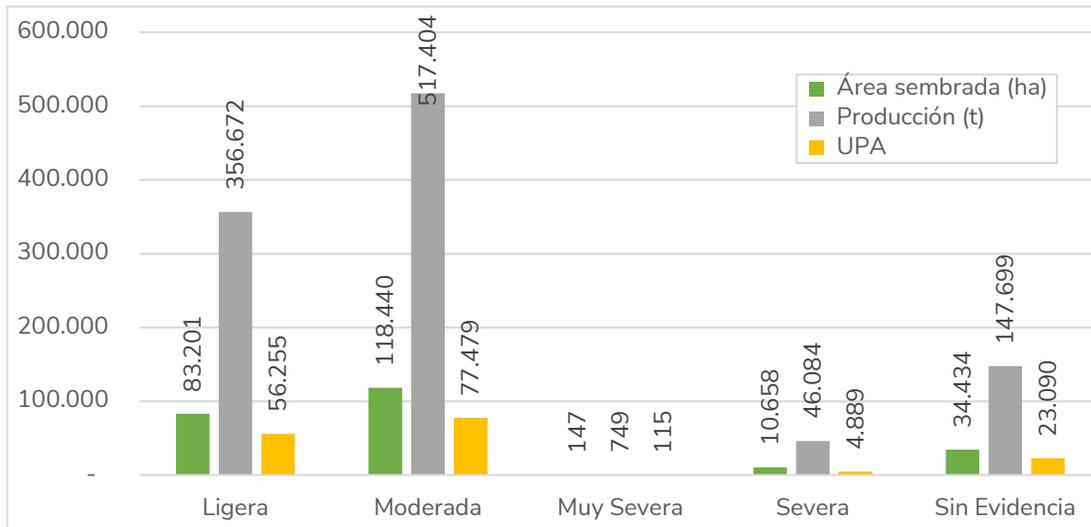
48% de la caña panelera se produce en zonas con erosión moderada.

3% de las UPA de caña panelera se ubica en áreas con procesos de erosión severos y muy severos.

29% de las UPA se sitúa en zonas con pendientes inferiores al 25%

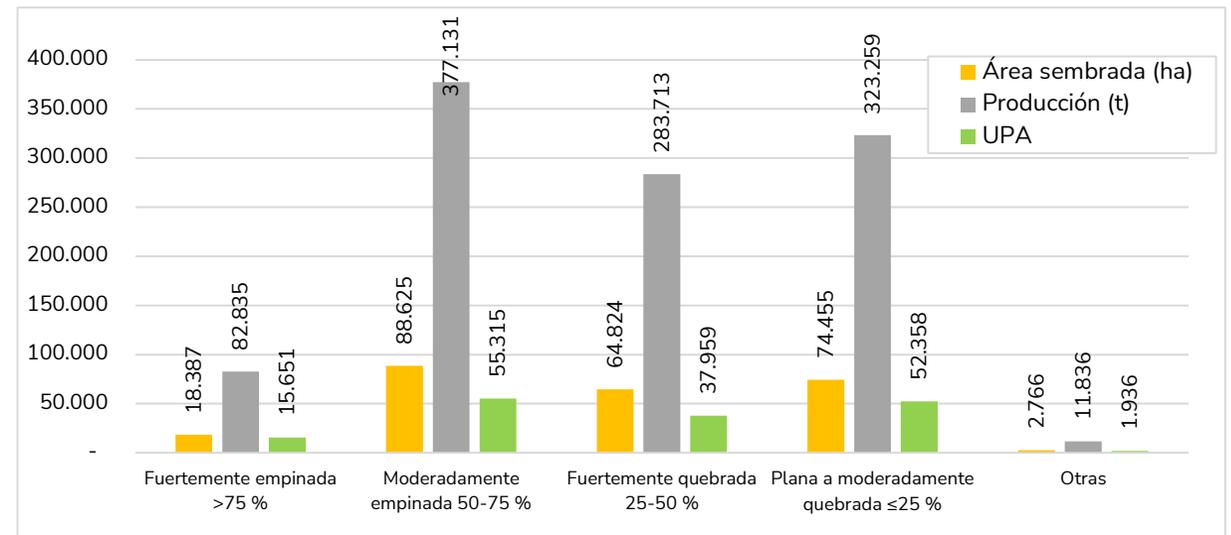
43% del área sembrada se localiza en áreas con pendientes superiores al 50%.

UPA, producción y área sembrada en áreas con erosión



Fuente: UPRA (2023) a partir de DANE (2014). Tercer Censo Nacional Agropecuario a nivel de Unidad Productora Agropecuaria; Base georeferenciada. Ideam (2015). Mapa de zonificación de degradación de suelos por erosión, línea base 2010 - 2011. esc. 1:100.000

UPA, producción y área sembrada frente a la pendiente



Fuente: UPRA (2023) a partir de DANE (2014). Tercer Censo Nacional Agropecuario a nivel de Unidad Productora Agropecuaria; Modelo digital de terreno, resolución espacial 90 m

Suelo

- 47% de la caña panelera se produce en zona de baja susceptibilidad a la pérdida de suelos.
- 5% de toda la caña panelera del país se ubica en zonas No Aptas.

Susceptibilidad a la pérdida del suelo

Categoría	Área (ha)	Producción (t)	UPA (%)
Alta	115.146	500.441	48,7
Media	65.644	275.265	22,0
Baja	57.161	251.482	24,7
Zonas no aptas	9.930	46.354	4,7

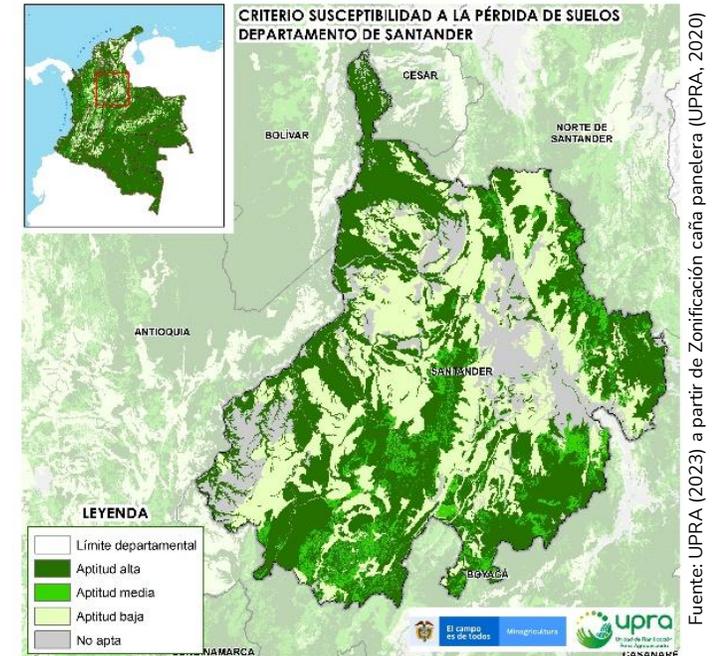
Fuente: UPRA (2023) a partir de UPRA (2020)

Se produce caña panelera en zonas que por su pendiente y grado de erosión no son aptas para el cultivo. El uso intensivo del suelo favorece la degradación de los suelos, contribuyendo de forma a la disminución de la productividad y afectando de forma negativa los servicios ecosistémicos de los suelos (UPRA, 2023).



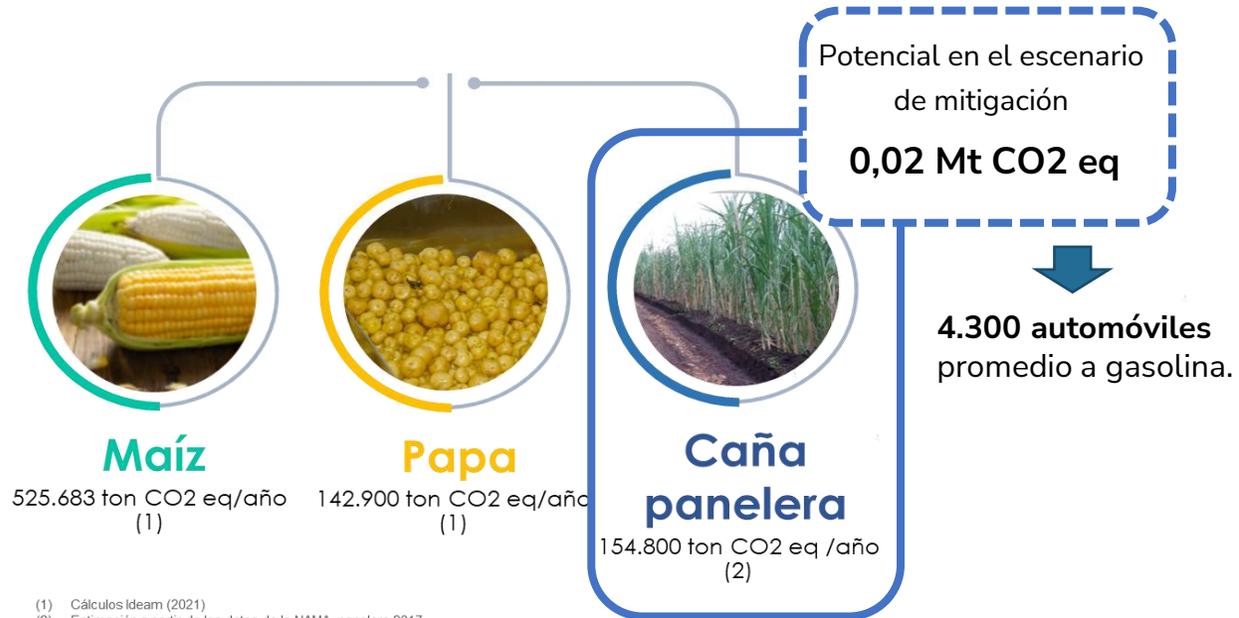
Fuente: https://storage.contextogadadero.com/s3fs-public/styles/noticias_one/public/agricultura/field_image/2016-02/sequia_azucar.jpg?itok=TNfehHr8

El continuo uso de equinos, mulares o asnales que entran varias veces al lote por el mismo camino, generan un impacto medio bajo. Durante la época de invierno se hace crítica la situación, se genera un ablandamiento del suelo en sus capas superficiales y medias, ocasionando “barrales” que fácilmente se pueden desestabilizar.



Ejemplo en territorios analizados para los planes maestros de RPA

Emisiones estimadas



(1) Cálculos Ideam (2021)

(2) Estimación a partir de los datos de la NAMA panelera 2017

NDC 2020: reducir el 51% las emisiones de GEI

NAMA Panela

Desarrollar una estrategia para el desarrollo bajo en emisiones y la contribución al desarrollo sostenible de la producción de panela en el país.

Responsable

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Ejes Estratégicos

- Reconversión productiva de la siembra y manejo de cultivos.
- Reconversión tecnológica de trapiches.
- Aprovechamiento de subproductos.

Barreras implementación

- Disponibilidad, confiabilidad, consistencia y actualización de la información y estadística.
- Informalidad y dispersión de la agroindustria panelera.
- Baja inclusión financiera de los pequeños productores de panela.
- Reducida coordinación entre las instituciones de todos los niveles, presentándose esfuerzos desarticulados.

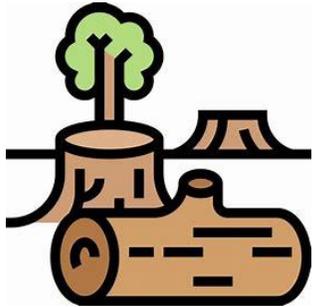
Deforestación



El horno tradicional requiere para su combustión cerca de 1-2 kilos de leña por kilo de panela producido.

Se estima que el consumo de leña durante los años 1990 a 1998, superó 180.000 toneladas anuales.

En la mayoría de las zonas paneleras del país, las plantas con propiedades aglutinantes y floculantes están agotadas por el uso permanente e irracional.



Balso blanco

<https://www.inaturalist.org/taxa/157553-Hellocarpus-americanus>



Cadillo negro

<https://ecosdelbosque.com/plantas/triumfetta-lappula>



Cadillo blanco

<https://mexico.inaturalist.org/observations/116505102>



Cadillo de mula

<https://identify.plantnet.org/es/k-world-flora/species/Pavonia%20spinifex%20%28L.%29%20Cav./data>



Guásimo

<https://catalogodebiodiversidad.epcartagena.gov.co/especies/guasimo/>



Juan blanco

<https://colombia.inaturalist.org/taxa/545827-Tetrorchidium-rubrivenium>

Deforestación

Aproximadamente 11.770 ha sembradas en áreas deforestadas (4,7% del área total de caña).

Producción: 52.000 t de caña panelera

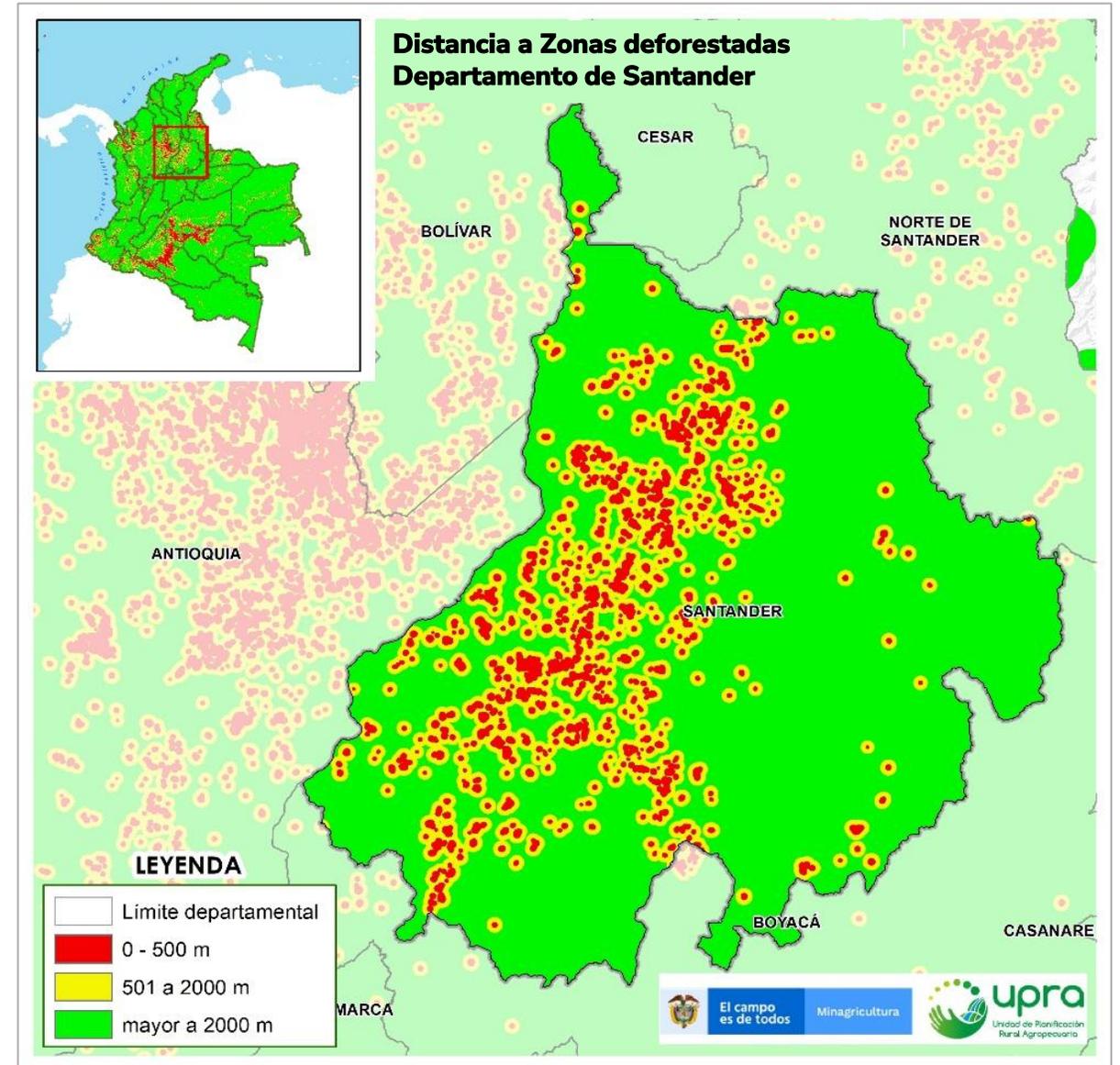
Departamentos con mayor presencia de caña en áreas deforestadas

Departamento	Área sembrada (ha)	Producción (t)	UPA
Nariño	1.786	8.209	1.525
Boyacá	1.662	8.173	252
Santander	1.402	6.912	404
Antioquia	961	3.820	414

Fuente: UPRA (2023) a partir del mapa de bosque no bosque (IDEAM), DANE (2014)

Desafío (POP)

- Insuficiente implementación de desarrollos tecnológicos contribuyan a reducir el uso de la leña.
- Acciones deficientes que contribuyan a la repoblación de las áreas deforestadas.



Ejemplo en territorios analizados para los planes maestros de RPA



Gestión del cambio climático

Insuficiente conocimiento del impacto del cambio climático en el cultivo de la caña panelera y sobre medidas de mitigación y adaptación.

Los análisis indican que las reducciones importantes de precipitaciones durante periodos considerables, disminuyen el rendimiento de la caña panelera alrededor del 4% (Ideam, 1997).

Estudios de caso

Las zonas aptas para el cultivo disminuirían en Cundinamarca bajo cualquier escenario de cambio climático. La distribución espacial del área óptima cambiaría significativamente, pues se ubicaría en las provincias de Alto Magdalena y Tequendama, mientras que en escenarios a más largo plazo la caña podría cultivarse más hacia el centro del departamento en las provincias de Río Negro, Gualivá, Sabana Occidente, Tequendama, Magdalena Centro y Sumapaz (Cortés, 2016).

En Cundinamarca las tendencias muestran que:

Uno de los cultivos más vulnerables al cambio climático es la caña panelera. Disminución en la disponibilidad hídrica en los terrenos dedicados a la producción agrícola de hasta un 60%.

Municipios más afectados: Choachí, Ubaque, Chipaque, Cáqueza, Quetame, Fosca, Machetá, Manta, Tiribita y en los Cañones de la Cuenca del Guavio en los municipios de Gachetá, Junín, Gama y Ubalá (Ideam – PNUD).

En departamentos como Santander, los productores de panela han notado la **reducción del rendimiento del cultivo y la menor concentración de azúcares en la caña**, lo cual implica una menor producción de panela (Vanguardia, 2013).

Cambio en la superficie de las zonas óptimas agroclimáticas en el cultivo de Caña panelera en Tolima: en la actualidad para el cultivo de caña panelera el departamento cuenta con 34.112 ha aptas, bajo escenarios de cambio climático planteados por el IDEAM, es posible que el 57,5% de estas se mantengan aptas, un 42,5% correspondiente 14.497 ha dejarían de ser aptas y para 2040 se estima que 11.264 ha nuevas entren a ser aptas (Contreras y Ñustez, 2019).

No se esperan pérdidas fuertes de las zonas aptas para este cultivo en la zona andina de Colombia; se prevé la existencia de **nuevas zonas aptas** en los departamentos de Caldas, Risaralda y Quindío y pérdidas ligeras en Cundinamarca y Tolima (CIAT, 2014).

Biomasa residual



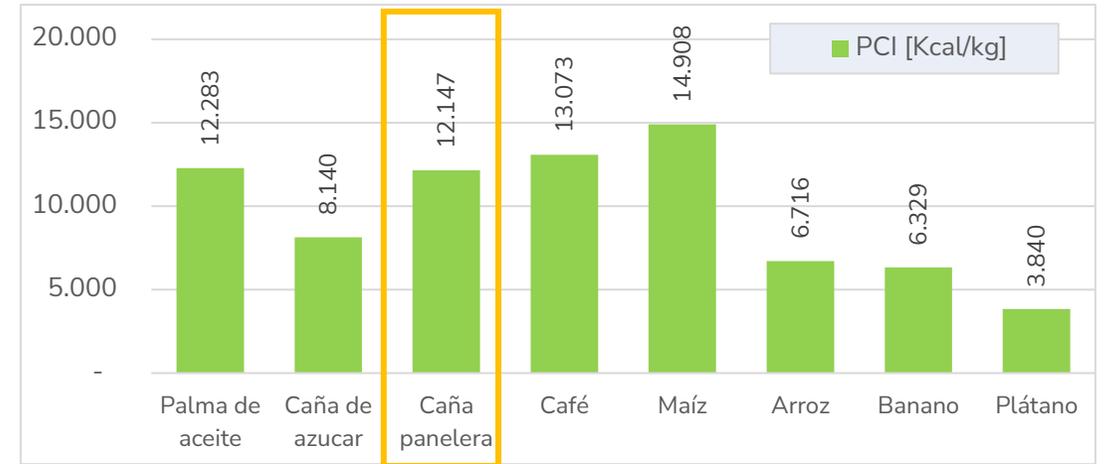
- La biomasa por hectárea de caña panelera en promedio es igual a 70,8 t por ciclo de cultivo (UPRA, 2020a).
- El 78,4% de la producción de caña panelera está representado en los tallos de la caña.
- El 21,6% es material sin utilizar (entre cogollo, hojas, cachaza y bagazo). Estos residuos tienen un alto potencial de reúso en el campo energético.

Potencial energético departamental para biomasa residual de caña de panela

Departamento	Potencial energético (TJ/año)	Departamento	Potencial energético (TJ/año)
Cundinamarca	13.563,80	Nariño	6.779,75
Santander	9.677,63	Tolima	5.431,71
Antioquia	9.179,16	Cauca	5.043,58
Boyacá	8.647,97	Caldas	4.050,78
Huila	7.528,68	Norte de Santander	2.330,38

Fuente: UPRA (2023) a partir del Atlas del potencial energético de la Biomasa residual en Colombia (UPME, 2015)
 Departamentos en negrilla: analizados para los planes maestros de RPA

Poder calórico inferior para biomasa residual en Colombia



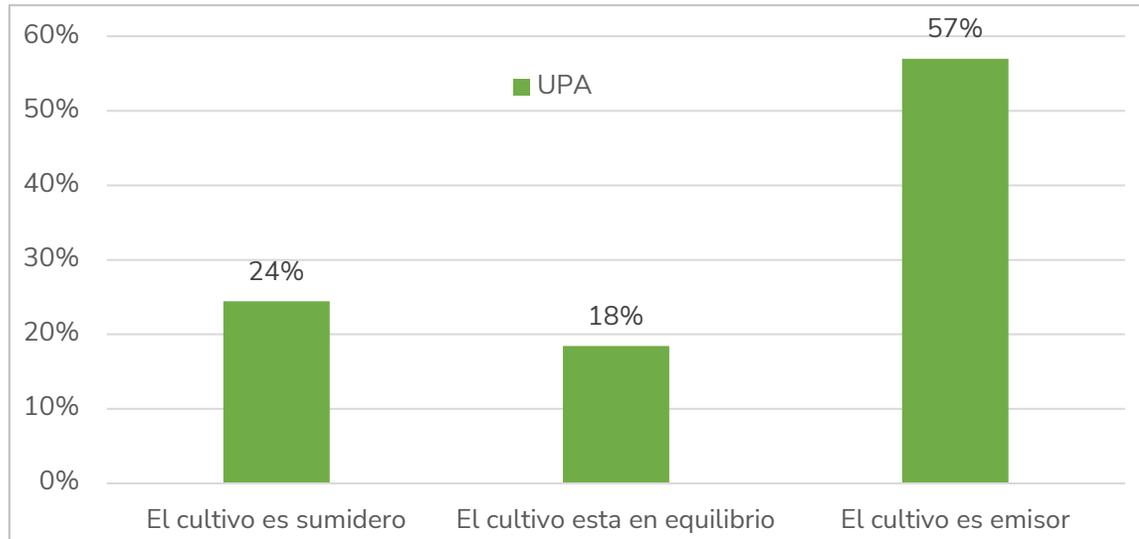
UPRA (2023) a partir del Atlas del potencial energético de la Biomasa residual en Colombia (UPME, 2015)

El potencial energético de la caña es uno de los cultivos de mayor relevancia en el país, la caña panelera es uno de los cultivos con mayor PCI.

La caña panelera tiene un elevado potencial energético a partir de la adecuada utilización de su biomasa residual, sin embargo, el 90% de los trapiches en Colombia son antiguos y poco eficientes, y producen el 50% de toda la panela del país (ONF Andina, 2017), las tecnologías utilizadas son tradicionales e ineficientes, desaprovechando el potencial energético de la biomasa residual.

Captura de carbono

Distribución UPA de acuerdo al balance de carbono

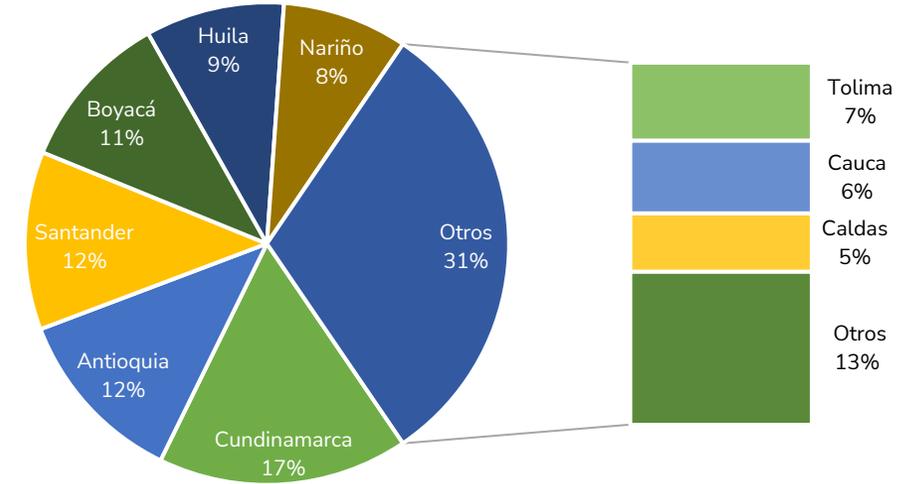


Fuente: UPPA (2023) a partir de la Zonificación de aptitud caña panelera (UPRA, 2020) - Tercer Censo Nacional Agropecuario a nivel de Unidad Productora Agropecuaria (DANE, 2014)

En zonas donde el cultivo es sumidero de carbono hay cerca de 61.970 ha de caña.

Se estima que a partir de los residuos vegetales de la caña panelera se podrían capturar alrededor de 5.500.000 t de carbono/año.

Captura estimada Carbono/Departamento (porcentaje)



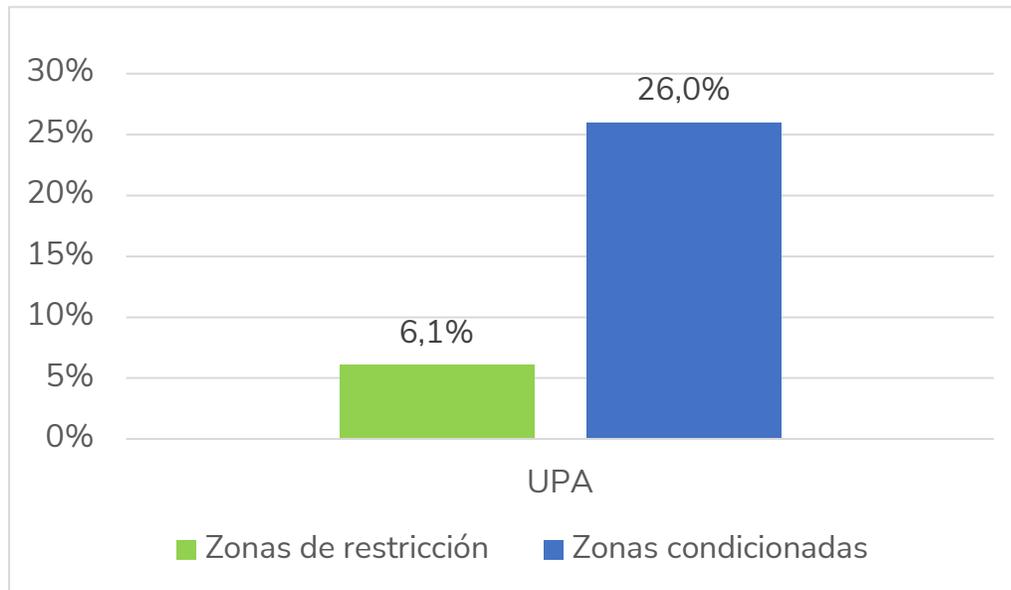
Fuente: UPRA (2023) Atlas del potencial energético de la Biomasa residual en Colombia (UPME, 2015)



Fuente: <https://mudosocial.com/medio-ambiente/cientificos-desarrollan-metodo-para-generar-energia-limpia-con-bagazo-de-cana/>

Restricciones y condicionantes de la frontera agrícola

Caña panelera en áreas restringidas y condicionadas



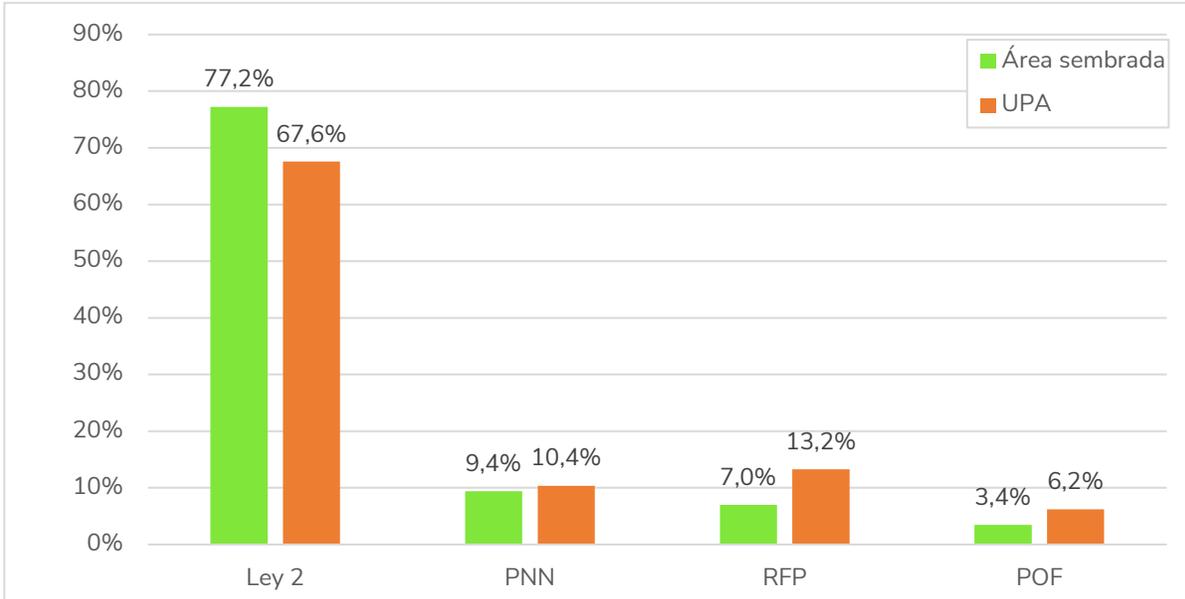
Fuente: UPRA (2023) a partir de CNA DANE (2014), Frontera agrícola – UPRA (2021)

- Aproximadamente 17.132 ha de caña panelera se localizan en áreas de restricción legal.
- En las zonas de restricción se producen 79.000 t de caña.
- En áreas con condicionantes se identificaron cerca de 53.000 ha de caña.
- En zonas condicionadas se producen cerca de 232.383 t de caña panelera.

Nota: la información reseñada se tomó del POP de la cadena agroindustrial de la panela (2022), esta se construyó a partir de la Frontera Agrícola versión 2021, que dista conceptualmente de la última versión de la Frontera (versión 2024), esta última incorpora nuevos análisis y categorías.

Restricciones y condicionantes

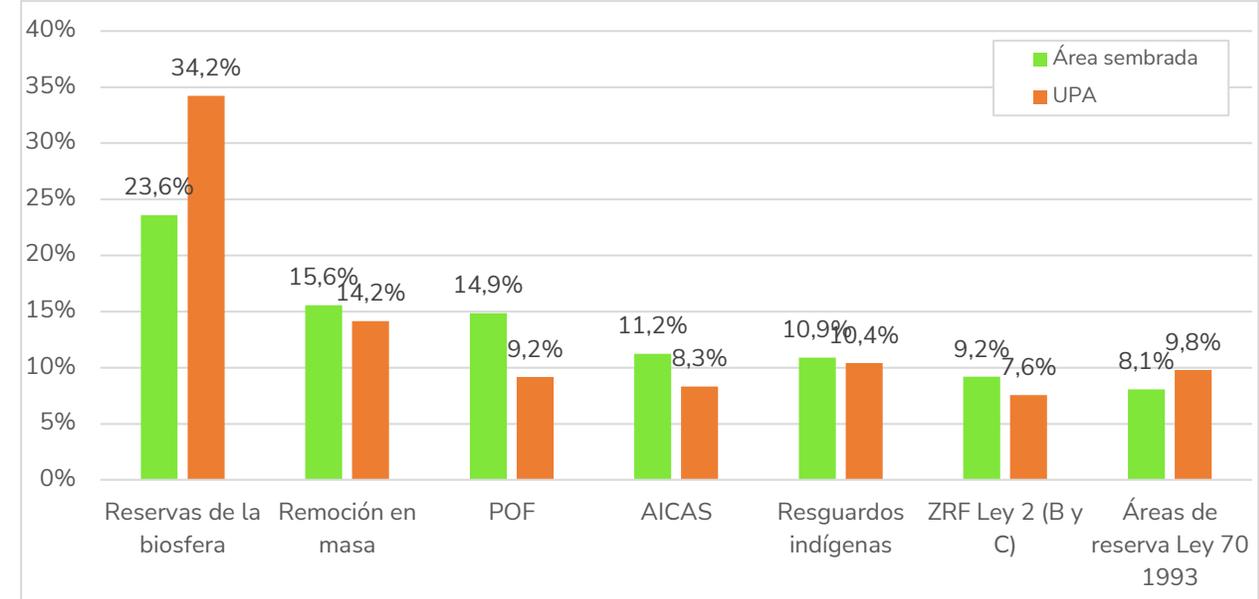
Área sembrada, producción y UPA de caña panelera en restricciones legales



Fuente: UPRA (2023) a partir de CNA DANE (2014), Frontera agrícola – UPRA (2021)

Las ZRF de Ley 2 tipo A, son las restricciones con mayor porcentaje de área sembrada y producida (cerca de 79.044 t) de caña panelera.

Área sembrada, producción y UPA de caña panelera en zonas condicionadas



Fuente: UPRA (2023) a partir de CNA DANE (2014), Frontera agrícola – UPRA (2021)

La mayor parte de las UPA de caña panelera en zonas condicionadas se sitúan en Reservas de la Biosfera.

En zonas de amenaza por remoción en masa muy alta, se producen cerca de 36.700 t de caña panelera.

Impactos del procesamiento – recurso hídrico

La elaboración de panela es considerada como una de las actividades industriales que genera mayores vertimientos contaminantes y concentraciones superiores al promedio.

Características de las aguas residuales de la producción de panela

Tipo de trapiche	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	SST (mg/l)	pH	Temperatura (°C)
Semiindustrial	48.075	63.779	1.507	5,03	33,5
Artisanal	33.730	37.007	1.072	5,04	33,3
Límite admisible (Res. 631 de 2015)	500	900	200	6 - 9	40

Fuente: CAR (2006)

Principales clases industriales en Colombia que generan mayores vertimientos contaminantes por DBO5, DQO y sólidos suspendidos totales (SST)

CIIU 4AC	Descripción de la clase industrial según CIIU Rev. 4 A.C. 2015	DQO (mg/L)	DBO5 (mg/L)	SST (mg/L)
1701	Fabricación de pulpas (pastas) celulósicas, papel y cartón	1.744.615,5	299.091,6	647.897,1
2012	Fabricación de abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados	1.414.625,1	560.754,0	216.848,7
1311	Preparación e hilatura de fibras textiles	1.330.357,1	407.471,0	114.542,7
1103	Producción de malta, elaboración de cervezas y otras bebidas malteadas	484.292,3	224.882,4	123.919,2
1312	Tejeduría de productos textiles	370.405,6	75.938,9	85.324,8
1071	Elaboración y refinación de azúcar	274.417,8	131.321,1	72.852,8
1020	Procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos	259.019,9	37.290,6	11.230,5
2731	Fabricación de hilos y cables eléctricos y de fibra óptica	177.648,2	68.836,1	47.346,8
1040	Elaboración de productos lácteos	174.033,3	53.736,2	19.776,4
1072	Elaboración de panela	150.646,5	56.304,3	3.434,7
1089	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	107.038,9	46.417,8	35.312,4
2029	Fabricación de otros productos químicos n.c.p.	101.939,5	26.317,4	14.079,2
1702	Fabricación de papel y cartón ondulado (corrugado...)	93.361,2	43.348,7	37.499,4

Fuente: Informe de avance Misión Crecimiento Verde (2017) a partir del RUA 2012

Impactos del procesamiento – recurso hídrico

En el procesamiento el agua es fundamental para la preparación de la solución de aglutinante, para el lavado de las gaveras, utensilios en contacto con la miel y las pailas al finalizar la molienda, y para limpiar los pisos y mesones del cuarto de moldeo en los trapiches que tienen adecuada esta área de proceso (NINO, 2015).

Consumo promedio de agua en trapiches paneleros

Estrato	Consumo actividad productiva (m3/mes)	Moliendas mensuales	Consumo por molienda (m3)	Consumo por tonelada de producto (m3/t)
Semiindustrial	34,5	3	10,5	3,5
Artisanal	16	2	8	5,5

Fuente: UPRA (2023) a partir de CAR (2006)

El volumen de agua utilizado está directamente relacionado con los niveles de producción de cada finca, entre mayor volumen de producción se tiene, más recurso hídrico es utilizado en el trapiche (NINO, 2015).

En la producción de panela se generan aproximadamente **500 litros de aguas residuales por tonelada** (IDEA, UNAL, Fedepanela, 2010).

Al finalizar la molienda, se suman de 4 a 10 m3 para lavado de equipos de molienda, de las pailas y de pisos del área de hornilla (IDEA, UNAL, Fedepanela, 2010).

Las aguas residuales (aguas dulces) se vierten generalmente en un sistema único de drenaje de aguas residuales propiciando un elevado aumento de materia orgánica en el recurso hídrico (García y Pinzón, 2011).

Estos vertimientos contienen cerca de **0,5% de sólidos disueltos**, en su gran mayoría azúcares que favorecen el crecimiento de microorganismos (IDEA, UNAL, Fedepanela, 2010).

Impactos del procesamiento – aire

Origen de las Emisiones GEI

95% proviene de la **combustión de bagazo, leña y llantas** para suplir la demanda energética de los hornos.

5% se genera por el **uso de ACPM en motores diésel** para la extracción de jugos.

Posible emisión de metano por la **fermentación del bagazo almacenado** durante meses.

Emisiones de GEI

CO₂: 3.33 x 10⁶ toneladas

CO: 139.000 toneladas

Las emisiones de material particulado, este se produce durante la incineración incompleta del bagazo húmedo, en la cámara de combustión de la hornilla. No obstante, son los combustibles auxiliares tales como leña, llantas y carbón mineral, quienes generan la emisión de gases tóxicos como monóxido de carbono, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, dióxido de carbono y vapor de agua (MADS, MADR y Fedepanela, 2015).

Contaminantes atmosféricos que se generan por unidad de producto

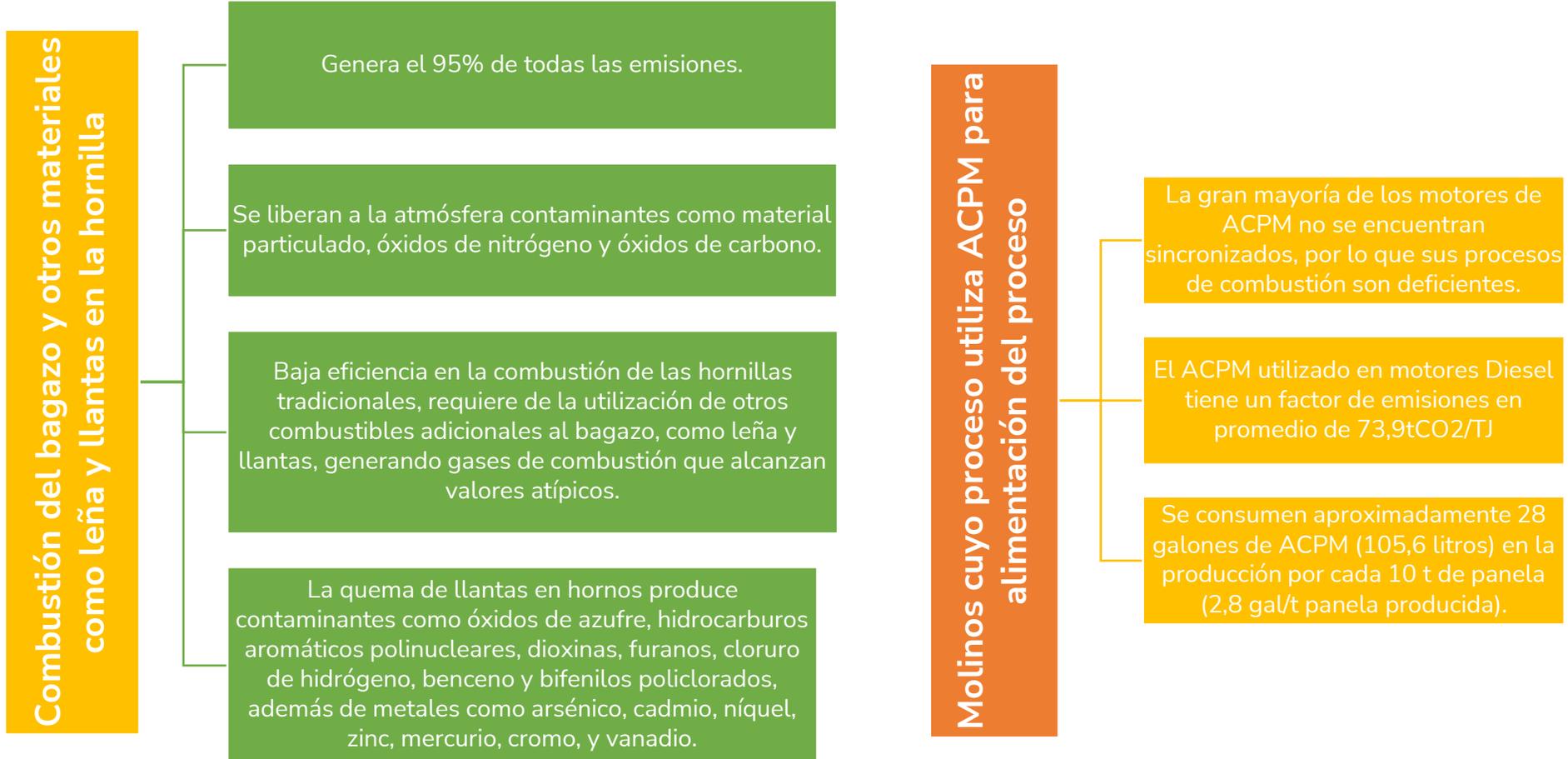
Combustible	Contaminante	Trapiche semiindustrial	Trapiche artesanal
ACPM	CO ₂ (kg/t de producto)	43 – 53	33 – 75
	NO _x (g/t de producto)	119 – 145	90 – 206
	CO (g/t de producto)	9 – 11	7 – 15
	CH ₄ (g/t de producto)	1,8 – 2,2	1,34 -3,1
Bagazo	CO ₂ (kg/t de producto)	550 – 727	692 – 732
	NO _x (g/t de producto)	1.834 – 2.428	2.314 – 2.446
	CO (g/t de producto)	18,3 – 24,3	23,1 – 24,4
	CH ₄ (g/t de producto)	550 – 729	694,1 – 733,8
	MP (g/t de producto)	1.937 – 2.564	2.443 – 2.583

Fuente: UPRA (2023) a partir de CAR (2006)

Los indicadores de los contaminantes atmosféricos, de los trapiches artesanales registran valores superiores a los de los semiindustriales



Impactos del procesamiento – aire





UPRA



***“Con esfuerzo y tradición, endulzamos la vida
con sabor a nuestra tierra”***

Gracias

Abril 08 de 2025