

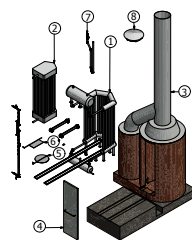
4. Aprovechamiento de calor de los gases que salen por la chimenea

Uso del calor en el sistema tradicional



En los sistemas tradicionales los gases de combustión generados de la quema de bagazo que salen por la chimenea están calientes, lo cual indica que el calor no fue aprovechado de la mejor manera.

Recuperador de calor en la chimenea para generar vapor y retornarlo al proceso



1. Recuperador de vapor fijo.
2. Recuperador de vapor móvil.
3. Chimenea de humos.
4. Puerta.
5. Válvula de control de paso y tiro sin recuperador.
6. Válvula de control de paso y tiro sin recuperador.
7. Válvula de seguridad.
8. Sombrerete.

Con el sistema híbrido, se incluye un recuperador de calor en la chimenea para que los gases calientes que pasan a través de ella calienten los tubos llenos de agua y generen vapor, el cual retorna al proceso. De esta manera, el sistema híbrido aprovecha dos fuentes de calentamiento: los gases de combustión y el vapor generado con el recuperador.

5. Uso de combustible

Bagazo, leña, caucho y carbón



Los sistemas tradicionales requieren de diferentes combustibles, como bagazo, leña, caucho y carbón, para suplir la demanda energética del proceso.

Solo bagazo



El sistema híbrido de evaporación es autosuficiente, pues solo utiliza como combustible el bagazo que genera el proceso de molienda.

Beneficios del sistema de hornilla híbrida

Los principales beneficios del sistema híbrido de evaporación propuesto son los siguientes:

1. Tiene mayor eficiencia térmica, comparado con una hornilla tradicional, lo cual se traduce en mayor producción de panela por hora.
2. Solo usa bagazo como combustible, de modo que se mejora la productividad y se reducen los costos de producción, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Comparación de aspectos productivos entre el sistema tradicional y el híbrido

Variable	Tradicional inicial	Sistema híbrido final
kg panela/h	65,52	119,69
Eficiencia (%)	31,2	48,46
Autosuficiencia	No	Sí
Costo de producción (\$)	\$1.527	\$1.310

Fuente: Elaboración propia.

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Centro de Investigación Tibaitatá.

Km 14 vía Mosquera-Bogotá, Cundinamarca.
Código postal 250047, Colombia.

Jader Rodríguez Cortina: Investigador PhD Asociado, Centro de Investigación Tibaitatá, jrodriguezc@agrosavia.co

John Javier Espitia Gonzáles: Profesional de Apoyo a la Investigación, Centro de Investigación Tibaitatá, jjespitia@agrosavia.co

Fabián Andrés Velásquez Ayala: Profesional de Apoyo a la Investigación, Centro de Investigación Tibaitatá, favelasquez@agrosavia.co

Henry Alberto Hernández Martínez: Investigador Máster, Centro de Investigación Tibaitatá, hahernandez@agrosavia.co

Fotos: Jader Rodríguez Cortina.

Ilustraciones: John Javier Espitia G.

Diseño e impresión: Julián Hernández - Taller de diseño

Mayor información

Correo institucional: atencionalcliente@agrosavia.co

Teléfono conmutador: (+57 1) 4227300

Línea de atención nacional gratuita: 01 8000 121515



El campo
es de todos

Minagricultura

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

**Sistema híbrido
de evaporación para
la producción de panela
en el departamento
de Nariño**



Mejoramiento de la eficiencia térmica en la producción de panela

Los actuales sistemas de producción de panela en el departamento de Nariño son ineficientes porque deben usar combustibles adicionales para suplir la demanda energética del proceso. Para mejorar el desempeño de las hornillas tradicionales, AGROSAVIA, en alianza con Fedepanela, diseñó y construyó un sistema híbrido de evaporación (gases de combustión + vapor) en el municipio de Ricaurte (figura 1), en el marco del proyecto “Fortalecimiento del sector panelero mediante investigación e innovación agrícola y agroindustrial en el departamento de Nariño”, financiado con recursos del Sistema General de Regalías, ejecutados por la Gobernación de Nariño.

A continuación, se comparan las principales características de ambos sistemas y se destacan los beneficios que aporta el sistema híbrido de evaporación para la producción de panela.



Figura 1. Implementación de hornilla híbrida en la vereda San Isidro (Ricaurte), Asociación Famiempresas de San Isidro. a. Estado inicial; b. Nivelación; c. Instalación de pailas; d. Estado final.

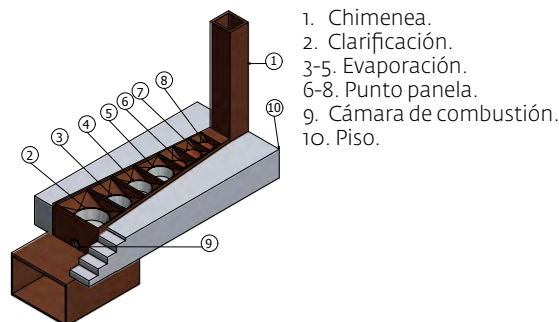
Fotos: Jader Rodríguez Cortina

Comparación de los sistemas

Hornillas tradicionales de Nariño

1. Obtención del punto de panela

El punto de panela se obtiene en las pailas más cercanas a la chimenea.



2. Manejo de jugos

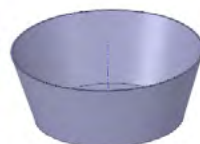
Con caso



En los sistemas tradicionales el jugo de caña y mieles se transportan de una paila a otra por medio de casos, lo cual implica que se debe realizar un esfuerzo físico.

3. Tipos de pailas

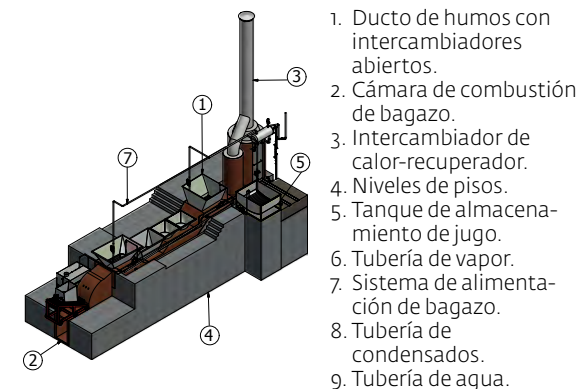
Uso de pailas tipo cono invertido



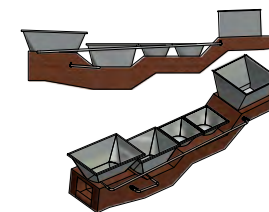
Las formas geométricas de las pailas propuestas para el sistema híbrido fueron seleccionadas para mejorar el aprovechamiento del tipo de calor en cada sección del ducto.

Sistema híbrido de evaporación

El punto de panela se obtiene en las pailas en la parte media del ducto y la clarificación en la paila más cercana a la chimenea

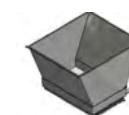


Por gravedad



En el sistema híbrido de evaporación se usa un sistema de tubos y válvulas que aprovecha la gravedad, con lo cual se disminuye el esfuerzo físico que se hace en los sistemas tradicionales.

Usan pailas con diferentes formas geométricas de acuerdo con cada operación



1. Plana con aletas: Clarificar.



2. Semicilíndrica: Evaporar.



3. Semicilíndrica con aletas: Evaporar.



4. Semiesférica: Punto.