

PROPUESTA DE VALOR PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA HORNILLA

Presentado por: AGROSAVIA
(Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria)



El campo
es de todos

Minagricultura

¹ Tel: (+57 1) 422 7300
Línea nacional: 01 8000 121515
www.agrosavia.co



Bogotá D.C., 4 de agosto de 2020

Señor (es):
Tecnico_1
Santander, Aguada’.

Apreciado(s) productor(es):

Con base en la información suministrada, esta aplicación ha tasado (ver Sección 1) la construcción de una hornilla Plana CIMPA con capacidad de 109 kg/h; adecuada para el procesamiento de hasta 1.8 ha de caña, con un rendimiento de 216.0 T/mes y un periodo vegetativo de 10.0 meses. Teniendo en cuenta que se realizan 2 moliendas al mes se establece una tiene una jornada laboral de 6 días a la semana de 12 horas laborables cada una.

Además, la aplicación estima que para garantizar una operación apropiada de la hornilla durante la producción de panela se requiere de un área (ver Sección 3) disponible de al menos 320 m² con una configuración de pailas y molino que garantiza una producción de panela de 50 toneladas al mes (ver Sección 2), cuya productividad puede aumentar al incorporar el sistema de recuperación de calor como se muestra en las tablas del análisis financiero.

Finalmente, esta propuesta de valor se basa en condiciones del terreno ideales y estacionarias, por lo que, AGROSAVIA no se hace responsable de la reproducción total o parcial del material aquí suministrado sin una aprobación corporativa. No obstante, la corporación ofrece los siguientes servicios de asistencia técnica para ajustar los valores provistos en esta propuesta de valor:

- Estudio detallado para la construcción e instalación de la hornilla.
- Una visita técnica de dos funcionarios de AGROSAVIA para la puesta en marcha y capacitación de los operarios en el manejo de la hornilla y en la producción de panela saborizada, granulada o moldeada en presentación pastilla de chocolate.
- Entrega de un ejemplar de la guía tecnológica para el manejo integral del sistema productivo de la caña panelera y una para el mantenimiento de la hornilla.

Cualquier inquietud AGROSAVIA está presta a atenderla.
Cordial saludo.

AGROSAVIA (Corporación colombiana de investigación agropecuaria)

Contenido

- Sección 1
 - Información del usuario.
 - Características de la caña sembrada.
 - Características del molino.
 - Análisis financiero.
- Sección 2
 - Diagramas mecánicos de las pailas.
 - Diagramas mecánicos del recuperador de calor.
- Sección 3
 - Diagramas mecánicos de la chimenea.
 - Diagramas mecánicos del ducto.
 - Diagramas mecánicos de la chimenea.
 - Diagramas mecánicos del proceso productivo.

SECCIÓN 1: INFORMACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA



El campo
es de todos

Minagricultura

⁴ Tel: (+57 1) 422 7300
Línea nacional: 01 8000 121515
www.agrosavia.co



DATOS DEL USUARIO

Nombre de usuario	Tecnico_1
Correo	Agro@Agro.co
Telefono	12345678
Departamento	Santander
Ciudad	Aguada'
Área caña sembrada	18 ha
Crecimiento aproximado del área sembrada	0 ha
Caña esperada por hectárea	120 T/ha
Número de moliendas	2 semanal(es)
Días de trabajo a la semana	6
Horas de trabajo al día	12
Cantidad de variedades de caña sembrada	7
Altura media sobre el nivel del mar	200 m
Nivel freático	>100 m
Periodo vegetativo	10.0 mes(es)
Grados Brix de la caña (promedio)	19.4
Grados Brix de la panela (promedio)	90.914



CARACTERÍSTICAS DE LAS VARIEDADES DE CAÑA SELECCIONADAS

Variedad de Caña 1	RD75-11
Grados Brix de la caña 1	19.2
pH	5.7
Azúcares reductores (%)	0.9
Sacarosa (%)	18.2
Pureza (%)	94.8
Fósforo (ppm)	66
Grados Brix de la panela 1	90.8
Variedad de Caña 2	RD75-11
Grados Brix de la caña 2	19.2
pH	5.7
Azúcares reductores (%)	0.9
Sacarosa (%)	18.2
Pureza (%)	94.8
Fósforo (ppm)	66
Grados Brix de la panela 2	90.8
Variedad de Caña 3	POJ2878
Grados Brix de la caña 3	20.6
pH	5.4
Azúcares reductores (%)	2.5
Sacarosa (%)	17.7
Pureza (%)	85.9
Fósforo (ppm)	DESCONOCIDO
Grados Brix de la panela 3	91.6
Variedad de Caña 4	RD75-11
Grados Brix de la caña 4	19.2
pH	5.7
Azúcares reductores (%)	0.9
Sacarosa (%)	18.2
Pureza (%)	94.8
Fósforo (ppm)	66
Grados Brix de la panela 4	90.8



Variedad de Caña 5	RD75-11
Grados Brix de la caña 5	19.2
pH	5.7
Azúcares reductores (%)	0.9
Sacarosa (%)	18.2
Pureza (%)	94.8
Fósforo (ppm)	66
Grados Brix de la panela 5	90.8

Variedad de Caña 6	RD75-11
Grados Brix de la caña 6	19.2
pH	5.7
Azúcares reductores (%)	0.9
Sacarosa (%)	18.2
Pureza (%)	94.8
Fósforo (ppm)	66
Grados Brix de la panela 6	90.8

Variedad de Caña 7	RD75-11
Grados Brix de la caña 7	19.2
pH	5.7
Azúcares reductores (%)	0.9
Sacarosa (%)	18.2
Pureza (%)	94.8
Fósforo (ppm)	66
Grados Brix de la panela 7	90.8



(a) Variedad de caña 1



(b) Variedad de caña 2



(c) Variedad de caña 3



(a) Variedad de caña 4



(b) Variedad de caña 5



(c) Variedad de caña 6



(a) Variedad de caña 7

MOLINOS PRESELECCIONADOS PARA ESTE DISEÑO

VALOR APROXIMADO DE UN MOLINO:

\$ 17,960,000.00

MARCA	MODELO	KG POR HORA	DIESEL O GASOLINA (HP)	ELÉCTRICO (HP)
HNReliable	HRJ-2000	2000	11	10
JM Estrada	Trapiche 10 1-2	2000	16	18
MIRACLE	MRC-EB2	2000	9	10
Panelero	R14-AL	2000	25	20
Panelero	R14-S	2000	25	20



(a) HRJ-2000



(b) Trapiche 10 1-2



(c) MRC-EB2



(a) R14-AL



(b) R14-S



Corporación colombiana de investigación agropecuaria



El campo
es de todos

Minagricultura

Tel: (+57 1) 422 7300
Línea nacional: 01 8000 121515
www.agrosavia.co



Nombre de usuario

Correo

Telefono

Departamento

Ciudad

Área caña sembrada

Crecimiento aproximado del área sembrada

Caña esperada por hectárea

Número de moliendas

Días de trabajo a la semana

Horas de trabajo al día

Cantidad de variedades de caña sembrada

Altura media sobre el nivel del mar

Nivel freático

Periodo vegetativo

Grados Brix de la caña (promedio)

Grados Brix de la panela (promedio)

Capacidad estimada de la hornilla

Factor de consumo de bagazo

Eficiencia de la hornilla

Bagacillo del pre-limpiador

Cachaza

CSS del jugo de Caña

CSS del jugo clarificado

CSS del jugo pos-evaporación

CSS panela

Tipo de cámara
Humedad del bagazo
Exceso de aire
Extracción
Porcentaje de Fibra
Temperatura del ambiente
Humedad inicial bagazo
Presión atmosférica
Temperatura de ebullición del agua

Caña molida al mes
Área cosechada al mes
Caña molida a la semana
Caña molida por Hora

Masa de panela
Capacidad del Molino

--->>>COSTO DE LA HORNILLA<<<---

Nombre	Cantidad	Valor unitario	Valor Total
Paila plana	1.0	\$ 8,000,000.00	\$ 8,000,000.00
Paila plana sin aletas	2.0	\$ 6,000,000.00	\$ 12,000,000.00
Paila pirotubular circular	1.0	\$ 9,000,000.00	\$ 9,000,000.00
Paila pirotubular sin aletas	1.0	\$ 11,000,000.00	\$ 11,000,000.00
Paila semiesférica	2.0	\$ 4,000,000.00	\$ 8,000,000.00
Paila semicilíndrica sin aletas	1.0	\$ 5,000,000.00	\$ 5,000,000.00
Paila cuadrada sin aletas	1.0	\$ 11,100,000.00	\$ 11,100,000.00
Paila acanalada con canales cuadrados y sin aletas	1.0	\$ 11,500,000.00	\$ 11,500,000.00
Prelimpiador	1	\$ 1,000,000.00	\$ 1,000,000.00
Tanque recibidor	1	\$ 2,000,000.00	\$ 2,000,000.00
Ladrillos refractarios	12000.0	\$ 2,600.00	\$ 31,200,000.00
Pegante	60.0	\$ 80,000.00	\$ 4,800,000.00
Tubo sanitario de 3 pulgadas	6	\$ 61,880.00	\$ 371,280.00
Codos sanitarios de 3 pulgadas	12	\$ 32,487.00	\$ 389,844.00
Válvula de bola de 2 y 1/2 pulgadas	5	\$ 368,900.00	\$ 1,844,500.00
Férula sanitaria de 3 pulgadas	9	\$ 23,205.00	\$ 208,845.00
Abrazadera sanitaria de 3 pulgadas	9	\$ 29,750.00	\$ 267,750.00
Empaque de silicona de 3 pulgadas (alta temperatura)	9	\$ 2,618.00	\$ 23,562.00
Sección de parrilla	5	\$ 400,000.00	\$ 2,000,000.00
Entrada hornilla	1	\$ 600,000.00	\$ 600,000.00
Descachazado	1	\$ 1,000,000.00	\$ 1,000,000.00
Valor aproximado del molino	1	\$ 17,960,000.00	\$ 17,960,000.00
Valor aproximado de la base del molino	1	\$ 1,200,000.00	\$ 1,200,000.00
Valor total de la hornilla			\$ 140,465,781.00

Nota: El acero usado en la construcción de la hornilla es inoxidable.

->>>COSTO DEL RECUPERADOR DE CALOR<<<---

Nombre	Cantidad	Valor unitario	Valor Total
Recuperador exterior	1	\$ 10,000,000.00	\$ 10,000,000.00
Recuperador interior	1	\$ 20,000,000.00	\$ 20,000,000.00
Serpentín semicilíndrico	2	\$ 1,500,000.00	\$ 3,000,000.00
Serpentín plano	1	\$ 1,500,000.00	\$ 1,500,000.00
Tubería y accesorios	1	\$ 28,000,000.00	\$ 28,000,000.00
Ladrillo para la chimenea	1000	\$ 1,200.00	\$ 1,200,000.00
Pegante	8	\$ 50,000.00	\$ 400,000.00
Sección metálica para la chimenea	4	\$ 1,000,000.00	\$ 4,000,000.00
Bomba	1	\$ 989,900.00	\$ 989,900.00
Instrumentación y control	1	\$ 3,500,000.00	\$ 3,500,000.00
Valor total del recuperador de calor			\$ 72,589,900.00

Nota: El acero usado en la construcción del recuperador de calor es inoxidable.

--->>>GASTOS OPERATIVOS<<<---

Nombre	Cantidad	Valor unitario	Valor Total
Profesional titulado	2	\$ 3,200,000.00	\$ 6,400,000.00
Maestro de obra	2	\$ 2,000,000.00	\$ 4,000,000.00
Obrero	3	\$ 1,500,000.00	\$ 4,500,000.00
Total de gastos operativos			\$ 14,900,000.00

--->>>CONSOLIDADO PARCIAL<<<---

Descripción	Valor aproximado
Valor total de la construcción de la hornilla	\$ 140,465,781.00
Valor total de la construcción del recuperador de calor	\$ 72,589,900.00
Valor total del gasto operativo durante la construcción	\$ 14,900,000.00
Seguro contra gastos imprevistos (2% del total de la construcción de la hornilla)	\$ 2,809,316.00
Movilidad	\$ 6,000,000.00
Valor total de la construcción con recuperador de calor	\$ 236,764,997.00
Valor total de la construcción sin recuperador de calor	\$ 164,175,097.00

--->>>COSTO DE FUNCIONAMIENTO DE LA HORNILLA POR KG<<<---

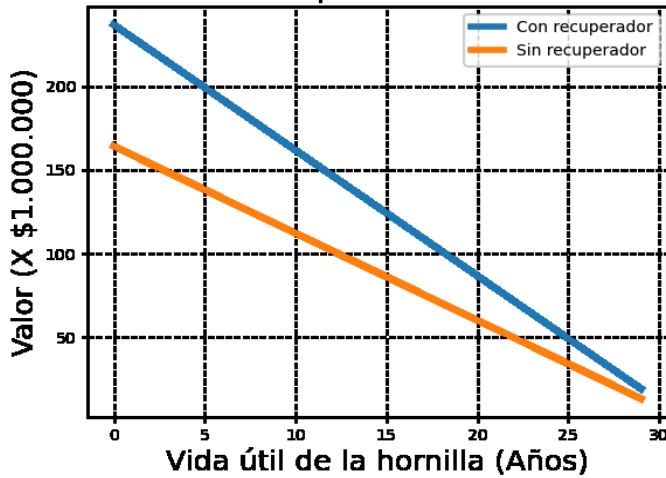
¿El diseño incorpora recuperador de calor?	NO	SI
Capacidad de la hornilla [kg/h]	65.39999999999999	90.00
Costo de funcionamiento del molino por kg (Motor eléctrico)	\$ 103.00	\$ 62.00
Costo de funcionamiento del molino por kg (Motor diesel o gasolina)	\$ 67.00	\$ 40.00
Costo de funcionamiento del controlador por kg	\$ 0.00	\$ 2.00
Costo del kg de caña	\$ 331.00	\$ 199.00
Costo de los insumos para la producción (Cera-Empaques-Clarificante)	\$ 36.00	\$ 22.00
Costo del mantenimiento de la hornilla por kg	\$ 3.00	\$ 2.00
Costo de los operarios por kg	\$ 510.00	\$ 306.00
Valor total del kg de caña	\$ 1,050.00	\$ 633.00

Nota: Cuando el diseño de la hornilla incorpora recuperador de calor se estima un aumento de la capacidad de la hornilla hasta de un 40%.

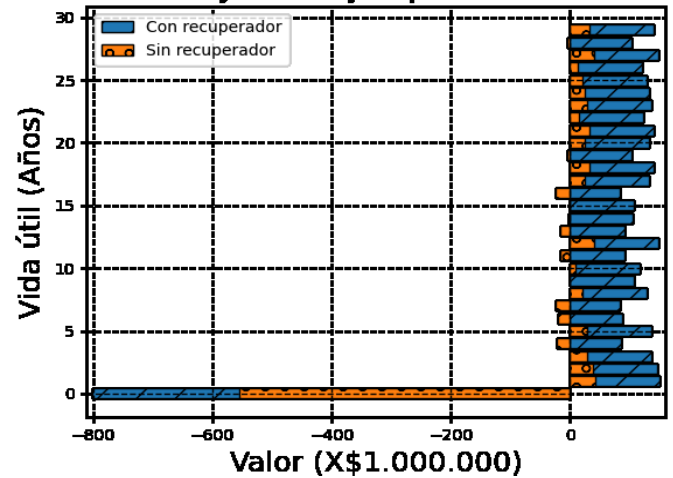
--->>>GASTOS DE FINANCIACIÓN<<<---

¿El diseño incorpora recuperador de calor?	NO	SI
Vida útil estimada de la hornilla (años)	30	
Tasa de interés de la financiación	0.28	
Tiempo mínimo para recuperar la inversión (años)	5.0	
Valor de la panela actualmente	\$ 1,468.00	
Costo financiero	\$ 399,926,241.00	\$ 576,753,339.00
Depreciación anual	\$ 5,198,879.00	\$ 7,497,559.00
Producción mensual (kg)	9418.0	15696.0
Producción anual en (kg)	113011.0	188352.0
Valor de salvamento (5% del total del costo de la hornilla)	\$ 8,208,755.00	\$ 11,838,249.85
Ingreso anual aproximado	\$ 165,900,442.00	\$ 276,500,736.00

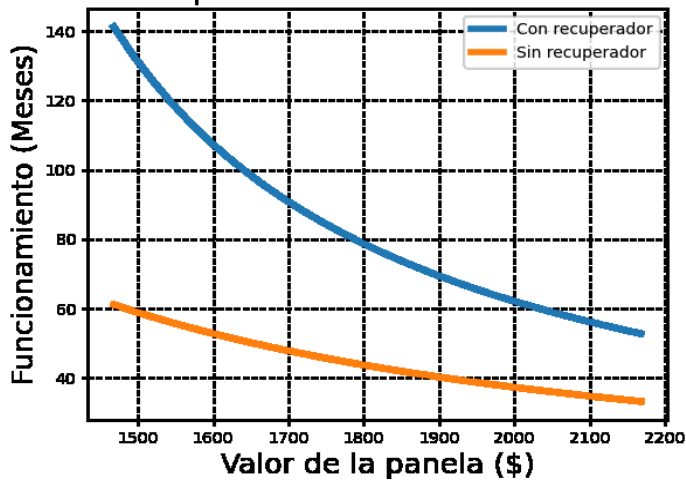
Depreciación



Flujo de caja aproximado



Tiempo de retorno a la inversión



Tiempo de retorno a la inversión

