XV REUNIÓN TÉCNICA NACIONAL DE Palma de Aceite

25 al 27 de septiembre de 2019 • Bucaramanga, Colombia

Sostenibilidad y eficiencia para la palmicultura colombiana

Esterilización inclinada: Alternativa para el incremento de capacidad de planta, mejorando la atención a proveedores de fruto

Álvaro R. Peña G.
Julián Turbay R.
Alexander Contreras Galindo

Extractora San Fernando S.A.

cenipalma

Información general de la planta de beneficio

Extractora San Fernando S.A.	
Localización	Km 14 vía La Fortuna, Sabana de Torres, Santander (zona central)
Capacidad de esterilización anterior (sistema horizontal)	• 3 esterilizadores • 7 vagonetas de 1.2 ton RFF • Capacidad nominal 20 ton RFF/h
Capacidad de esterilización actual (sistema inclinado)	• 3 esterilizadores • Capacidad 15 ton RFF cada uno • Capacidad nominal 30 ton RFF/h
Año de inicio de operación planta	Noviembre 2007 Capacidad nominal 4 ton RFF/h
Año de inicio operación con nuevo sistema esterilización	Diciembre 2018 Capacidad nominal 30 ton RFF/h

Contenido de la presentación

1. Objetivos y alcances
2. Antecedentes
3. Selección de alternativa
4. Levantamiento de planos e información en sitio
5. Proceso de fabricación de equipos
6. Adecuación de obra civil
7. Montaje de equipos y sistemas en general
8. Pruebas de funcionamiento en general
9. Puesta en marcha del sistema
10. Monitoreo de servicios industriales, pérdidas de proceso y otros indicadores
11. Conclusiones

Objetivos y alcances

- **Objetivo general:**
  - Incrementar la capacidad instalada en un 50 % (pasar de 20 a 30 ton fruto/hora), con el fin de responder a la oferta de fruta por parte de los proveedores fidelizados.

- **Alcances:**
  - Reducción del costo de procesamiento.
  - Reducción de mano de obra operativa en el área de esterilización.
  - Optimizar el consumo de servicios industriales (energía, agua y vapor).
  - Retorno de la inversión en mediano plazo.
  - Disminuir los accidentes relacionados con esterilización de fruto.

Antecedentes: esterilización horizontal convencional

Riesgo de atrapamiento, quemadura por superficies calientes, lesión severa por rotura de soga-gancho entre vagonetas

Lesiones incapacitantes en tronco y extremidades por acción de empuje de elementos pesados

Alto costo de mantenimiento por vagonetas, rodamientos y rieles

Mano de obra considerable respecto a otras alternativas (entre 6 y 7 personas en el área)

Alta presencia de regueros y desperdicio de fruto en el suelo

Selección de alternativa

Ítems	Sistema de Esterilización inclinado	Sistema de Esterilización Horizontal	Sistema de Esterilización Vertical	Sistema de Esterilización Basculante	Sistema de Esterilización Continua
Tiempo de esterilización	**90 - 95 minutos en promedio**	Superior a 100 minutos	55 minutos	55 minutos	80 minutos
Pérdidas de Aceite en Tusas	**Promedio 12,67% AC/SSNA** **(min 10,68 – máx. 14,93) 2019**	Promedio 8% Oil/SSNA	Promedio 15% Oil/SSNA	Promedio 15% Oil/SSNA	20% - 28% %Oil/SSNA
Consumo de Vapor	**280 – 300 kg Vapor/ton RFF**	300 - 450 Kg Vapor/ton RFF	200 - 250 Kg Vapor/ton RFF	200 - 250 Kg Vapor/ton RFF	-
Personal Necesario Recepción – Esterilización	**3 personas/turno**	6 - 10 personas/turno	3 personas/turno	6 personas/turno	1 persona solo supervisión

Fuente: basado en presentación Experiencias en la implementación de la esterilización vertical. XVI Reunión Técnica Nacional de Palma de Aceite.

Ítems	Sistema de Esterilización inclinado	Sistema de Esterilizacion Horizontal	Sistema de Esterilizacion Vertical	Sistema de Esterilizacion Basculante	Sistema de Esterilizacion Continua
Disposición y movimiento de equipos	**Diseño de equipos compactos con sistema de transporte continuo**	Grandes espacios con muchos equipos móviles	Diseño de equipos compactos con mínimo de equipos móviles	Diseño de equipos compactos con mínimo de equipos móviles	Grandes espacios con mínimo de equipos móviles de gran tamaño
Requerimientos de Mantenimiento	**Mantenimiento bajo por eliminación de vagonetas**	Alto Propenso a daños y necesita más mantenimiento preventivo.	Mantenimiento intermedio	Alto Mantenimiento de sistema hidráulico del basculante	Mantenimiento programado de la cadena interna, evita el alto rompimiento por carga y corrosión
Peligros de Trabajo	**Facilidad en operación y reducción de riesgos operacionales (reducción de accidentes en 95%)**	Alto Cabrestante, ruptura de manilas, canastas en movimiento, pisos resbalosos por goteo de aceite	Simple de operar, seguro y en un ambiente más limpio	Simple de operar, seguro y en un ambiente mas limpio	Simple de operar, seguro y en un ambiente mas limpio

Fuente: basado en presentación Experiencias en la implementación de la esterilización vertical. XVI Reunión Técnica Nacional de Palma de Aceite.

¿Por qué cambiar a esterilización inclinada?

Extender esterilizadores existentes

Instalar el 4to esterilizador con instrumentos

Adquirir más vagonetas y contratar más mano de obra

Adquirir una caldera adicional para incrementar capacidad de vapor

Garantizar la canalización del fruto dentro del proceso

Optimización del consumo de vapor

Reducción considerable de mano de obra, riesgos y accidentes

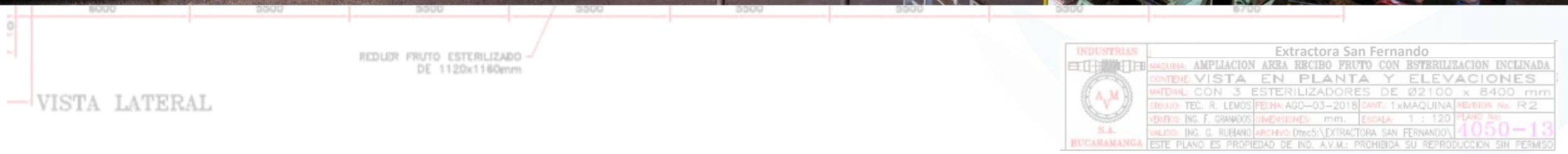
Optimización de costos de operación y de mantenimiento

Sistema de esterilización inclinada

En la etapa de diseño y cálculos de ingeniería, se determinó lo siguiente:

- 3 esterilizadores cada uno con capacidad de 15 ton RFF (28 m^3)
- Altura de acuerdo con tolva de fruto esterilizado.
- Vapor suficiente para la alimentación de los esterilizadores.
- Necesidad de fracturar previamente el fruto buscando reducir la cantidad de fruto adherido y consumo de vapor.
- 3 redlers transportadores de fruto con longitud de 40 m aproximado

Levantamiento de planos e información en sitio



Proceso de fabricación de equipos

Adecuación de obra civil

El diseño y planeación de actividades fueron enfocados hacia la realización de las obras sin necesidad de detener el funcionamiento normal del proceso

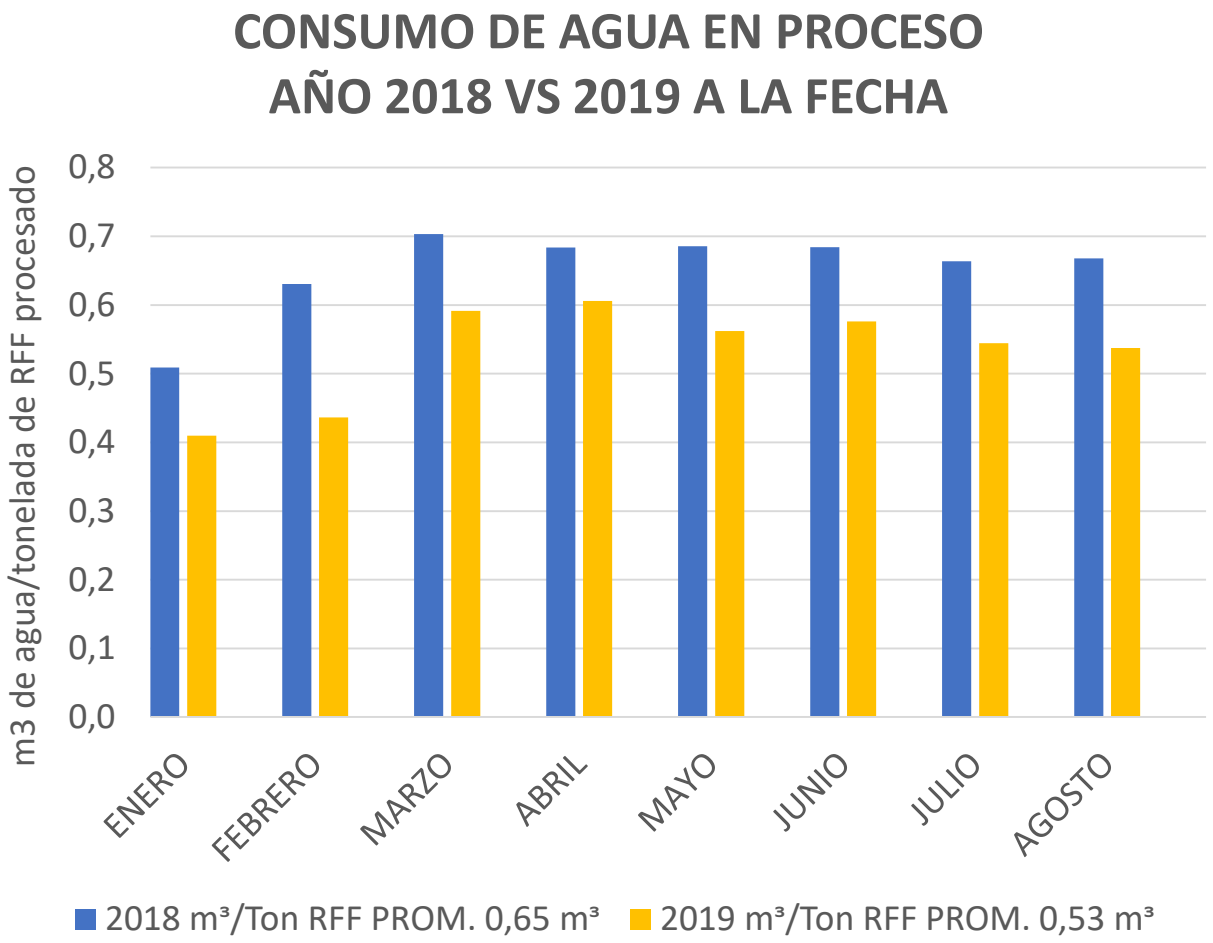
Montaje de equipos y sistemas en general

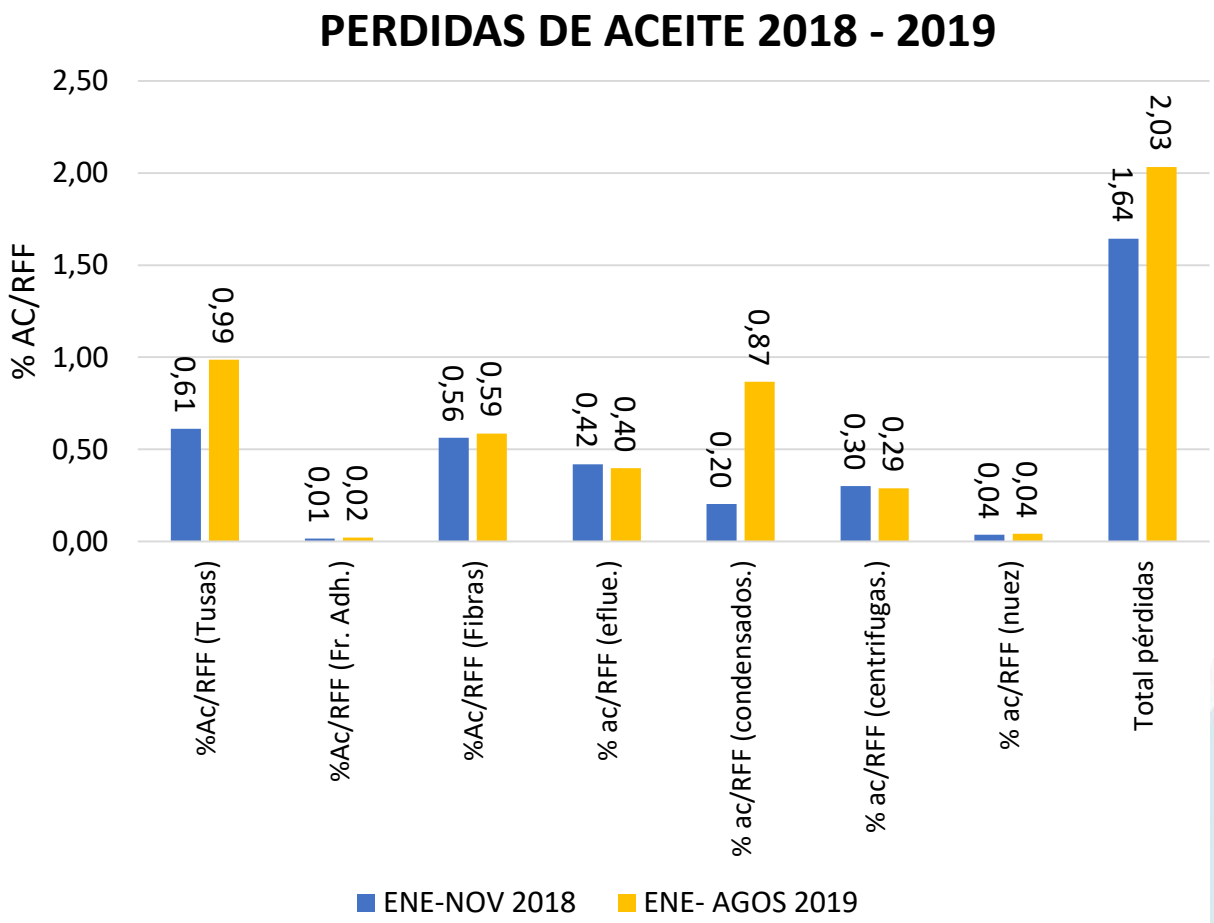
Puesta en marcha del sistema

Puesta en marcha del sistema

Gracias al prealistamiento y sincronización de las partes (San Fernando y fabricante) el tiempo de parada de operaciones pasó de 10 días inicialmente a 4 días, equivalente a 120 millones de pesos en ahorro.

Indicadores de servicios industriales y pérdidas de proceso

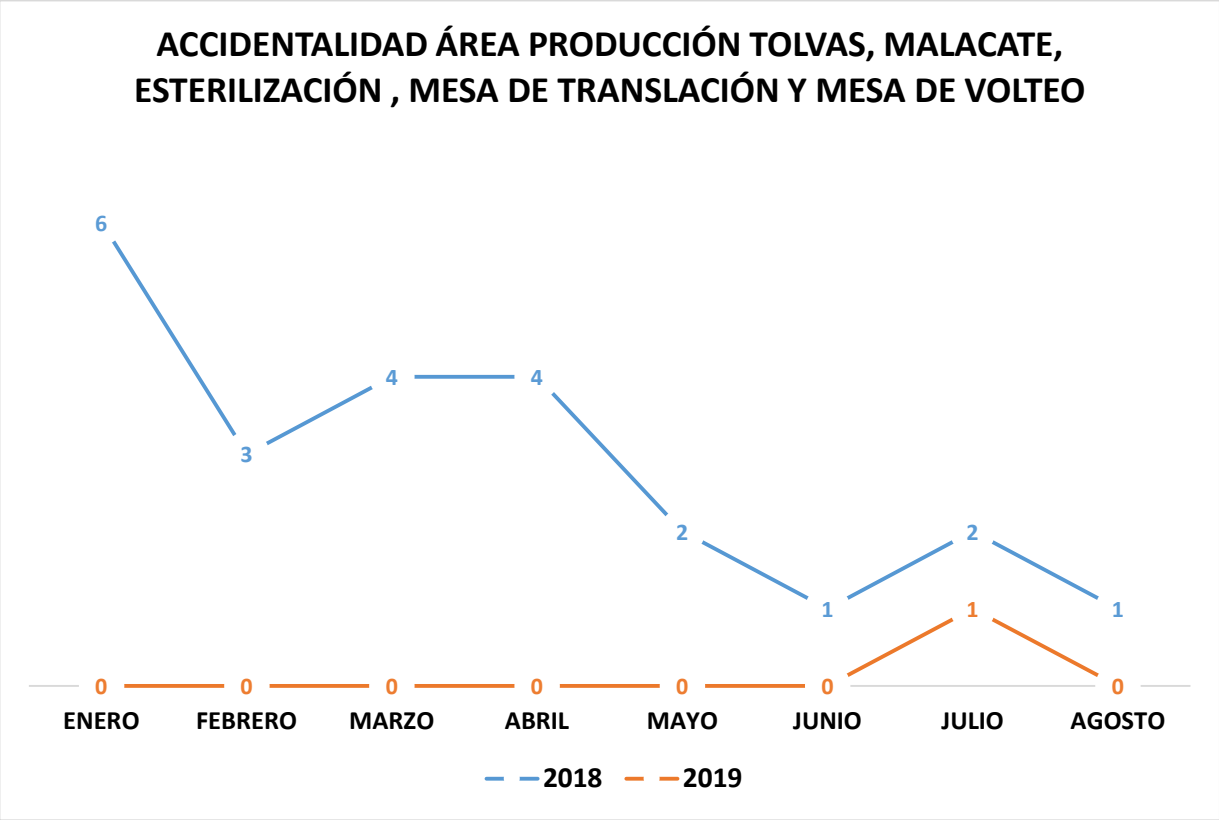




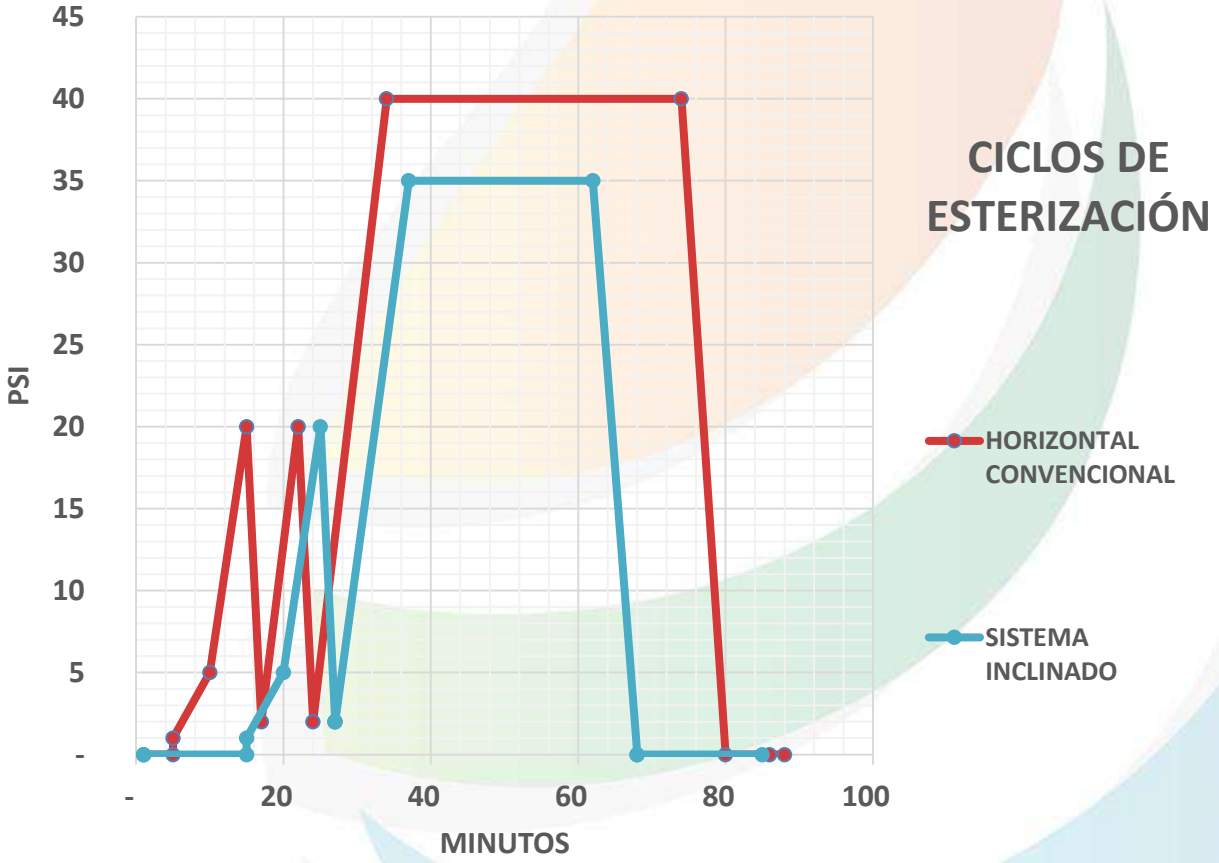
Ahorro: 18 % en promedio

Búsqueda de alternativa para disminuir impregnación de aceite en tusa

Mejoramiento visto desde otros indicadores



Reducción de accidentalidad entre 2018 a la fecha 96%



Optimización de ciclo de esterilización

Conclusiones

- Dada la alta impregnación de aceite en tusas, se ha iniciando la segunda fase del proyecto la cual consta en un sistema para prensado de tusas, esperando recuperar al menos el 40 % del aceite, pasando de pérdidas de 0,99 % a 0,60 % (estimación basada en investigaciones del Programa de Procesamiento).

- La inversión realizada en el proyecto se estima recuperar al cabo de 28 meses.

- Se evidenció la transformación del proceso y funcionamiento de la planta, pasando de alto esfuerzo físico, mayor mano de obra con alto riesgo de accidentes, a un proceso con mayor control, fácil operación y de mayor seguridad para el personal.

Consideraciones para próximas etapas

- Dado que el sistema instalado tiene menos de 1 año de operación, el mantenimiento se ha concentrado en intervenciones menores y programadas. Sin embargo, se ha presupuestado que al cabo de 2 años se realizarán intervenciones mayores (cambio de cadenas y camisas de desgaste, entre otros). Se están preparando los requerimientos para evitar contratiempos al momento de la intervención futura.

Agradecimientos

- Don Fernando Higuera Delgado
- Ing. Denis Arthur Pedraza
- Ing. Victor Julio González (Industrias AVM)
- Programa de Procesamiento Cenipalma
- Comité asesor de plantas de beneficio zona central

Gracias

Extractora
San Fernando S.A.