



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAAGUAZÚ

Sede Coronel Oviedo

Creada por Ley N° 3198 del 4 de mayo de 2007

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

“Uso de nuevas Tecnologías para la Optimización del proceso en la preparación de semillas de soja, en la planta industrial de Mercantil S.A Louis Dreyfus del departamento del Caaguazú”

PRESENTADO POR:

FREDY DANIEL VARGAS PARRA

ASESOR:

ING. CRISTIAN INSAURRALDE

CORONEL OVIEDO, JUNIO 2014

Agradecimiento

A mis padres:

Por el apoyo incondicional en cada una de mis decisiones, por la confianza depositada y por animarme a seguir adelante a pesar de las circunstancias. Por mostrarme que la vida te puede abrir puertas.

A mis hermanos:

Por la comprensión demostrada

Al asesor:

Ing. Cristian Insaurrealde

Por la dedicación y tiempo de calidad brindado para la elaboración de este trabajo y por los consejos otorgados por su experiencia laboral

Índice

Introducción	5-4
Resumen	5
Planteamiento del Investigación	7
1.1 Determinación del problema	
1.2 Formulación del problema	
1.2.1 Problemas Generales	
1.2.2 Sub-Problemas	
1.3 Objetivos de la investigación	
1.3.1 Objetivos Generales	
1.3.2 Objetivos Específicos	
Justificación	10
Hipótesis.....	11

Marco Teórico

1 Generalidades. Extracción de aceite.....	10
1.1 Reseña histórica	
1.2 Planta	
1.3 Semillas	
2 Aceite. Extracción por solvente	10
2.1 Descripción del proceso	
2.1.1 Recepción de materia prima	
2.1.2 Planta de preparación de semilla	
2.2 Preparación de soja	
2.2.1 Limpieza	
2.2.2 Trituración	
2.2.1 Cocinado	
2.2.2 Laminado	

3	Composición de la soja.....	10
3.1	Micro estructura de la soja	
4	Expanders.....	10
4.1	Definición. Concepto	
4.2	Descripción General	
4.3	Ventajas de su utilización	
4.4	Partes principales	
4.4.1	Cuerpo principal	
4.4.2	Cuerpo delantero	
4.4.3	Cuerpo intermedio	
4.4.4	Cuerpo trasero	
4.4.5	Base de mando	
4.4.6	Sistema de lubricación	
4.5	Instalación	
4.5.1	Empaque	
4.5.2	Izaje	
4.5.3	Fundación	
4.4.4	Nivelación	
4.4.5	Infraestructura auxiliar	
4.4.6	Lay out de instalación	
5	Perdidas en la industria.....	10
5.1	Perdida de vapor	
5.2.1	Generalidades	
5.2	Perdida de soja	
5.3	Disminución de pérdidas	
6	Tabla Comparativa.....	10

Introducción

El uso de nuevas tecnologías para la optimización en la preparación de semilla de soja es uno de los retos que hoy en día las industrias procesadoras de grano tienen que enfrentar, sobrellevando la misma condición en pérdidas o recurriendo a métodos o nueva Tecnologías que permitan dar una mayor eficiencia y eficacia en término de producción.

Debido a esto el presente trabajo se focaliza en dilucidar esta área buscando por sobre todo un aporte a las problemáticas, utilizando una tecnología nueva El **expand**; un equipo que constituye un medio eficiente y eficaz en la extracción del aceite en la soja, aumentando con ello la producción y la calidad del mismo.

Este medio no puede quedar estancado, hay que utilizarlo en momentos oportunos donde se requiera un aumento en la producción, optimizando los procesos en la operación de las semillas de soja para la extracción del aceite.

El uso de esta nueva tecnología asegura que se produzca desde sus primeras fases de desarrollo, un producto de calidad que cumpla con las características de funcionalidad, usabilidad y fiabilidad, características estas deseables y necesarias para un material de desarrollo óptimo en la preparación de las semillas de soja en las industrias.

Resumen del proceso

El proceso de preparación de la semillas de soja tiene 2 sectores, una de entradas de semillas que se encarga de transportar la misma mediante tolvas, que van alimentando las zarandas y éstas van separando las impurezas de ellas, luego se dispone de balanzas de flujo que pesan la cantidad de masa de soja.

Estas pasan a los trituradores que quiebran la semillas y van cayendo en pepas con las cascaras, que cae en unos ventiladores que tienen unos ciclones y estos separan las cascaras de las pepas, la pepa va a una zaranda separadora y esta a través de aspiración va a una zaranda recuperadora porque generalmente pasa las pepas más chicas y eso se tiene que recuperar de alguna forma ya que se pierde aceite y se está metiendo materia grasa al pelletizado por que toda la cascara se va a pelletizarse, una vez que pasa por la zaranda va al cocinador, de este equipo pasa a las laminadoras que son dos rodillos que tienen sus puntos de tal forma a emparejar las pepas.

Además mientras más grueso la lámina más difícil es la extracción del aceite debido a que se necesita que las dimensiones de las mismas sean lo más preciso (0,35mm a 0.40 mm) posibles para ser más fácil la extracción del aceite.

Planteamiento del problema

1.1 Determinación del problema.

Unos de los desafíos que se enfrenta la fábrica de producción de aceites MERCANTIL S.A en el sector de preparación son las pérdidas presentadas para las diversas índoles, como los que se tiene durante el proceso de preparación de la semilla de soja o debido al transporte.

Actualmente con las láminas se puede extraer hasta el 19% de aceite del total de la materia prima cifra que se puede llegar a mejorar.

Las desventajas que se tienen actualmente en la fábrica son:

- Menor velocidad de extracción, en la extracción directa sin el expander se pierde mucha energía de vapor y de solvente por el proceso mismo que realiza.
- Menor espesor de láminas, para la extracción directa se tiene un espesor mucho menor que el deseado con relación a uno con expander, por lo cual se utiliza una mayor energía en el proceso del laminado de las semillas de soja, obteniéndose un mayor desgaste en los mecanismos de dicha máquina.
- Menor concentración de miscelas.

El presente trabajo basa su estudio en un método que permita optimizar la calidad del producto y aumentar la eficiencia en la extracción de aceite durante la preparación de semillas de soja en la industria en forma más ágil y eficiente apoyándose sobre todo en las nuevas tecnologías existentes.

Se pueden utilizar varios mecanismos, en la cual el expander se destaca, su finalidad específica es de reducir las pedidas y así tener una gran

eficiencia en la extracción del aceite en las semillas de soja, ya que produce una mayor porosidad interna del material obtenido, aumentando así la capacidad de elaboración entre un 25-30% del total de la materia prima, sin alterar los valores de materia grasa, disminuyendo inclusive el consumo de energía eléctrica, el uso del vapor y solventes.

Estas situaciones serán estudiadas a lo largo del presente trabajo, proponiéndose al final las ventajas que llevan consigo el uso de esta nueva tecnología, atendiendo al crecimiento poblacional de la zona.

1.2. Formulación del problema

1.2.1 Problema General.

¿Qué consideraciones se deben tener en cuenta para el uso de nuevas tecnologías, en miras a la optimización del proceso de preparación de las semillas de soja para la extracción del aceite?

1.2.1 Sub – Problemas.

- ¿Cómo está compuesto la soja?
- ¿Cuáles pueden ser las pérdidas que se tiene en el proceso de preparación?
- ¿Cómo calcular el expander más adecuado para aumentar la capacidad de producción?
- ¿De qué manera disminuir las pérdidas de vapor en el proceso de cocinado de las semillas?
- ¿De qué forma se puede dar una solución a la situación problemática del proceso de preparación de las semillas?

1.3. Objetivos de la investigación.

1.3.1. Objetivo general

Optimizar el proceso de preparación de las semillas de soja mediante el uso de nueva Tecnologías.

1.3.2 Objetivos específicos.

- 1- Estudiar las propiedades de la soja.
- 2- Identificar las pérdidas que se tiene en el proceso de preparación.
- 3- Calcular el expander más adecuado para aumentar la capacidad de producción.
- 4- Reducir el uso de vapor en el proceso de cocinado de las semillas.
- 5- Dar la mejor solución a la situación problemática en el proceso de preparación de las semillas de soja.

Justificación

Se evidencia que solamente el 19% de la materia prima se utiliza en todo el proceso que tiene como finalidad la producción de soja, por tanto el uso de nuevas tecnologías surgen como respuesta para el aumento de la producción de extracción del aceite ya que la preparación de las semillas de sojas es unos de los procesos más importantes para reducir las pérdidas.

Unas de las maneras de optimizar la producción es la implementación del EXPANDER cuya finalidad es de ahorrar la energía eléctrica, vapor y solventes obteniendo así un aumento sustancial en la producción generando un aumento en el rendimiento final.

El estudio proveerá un mecanismo útil para la optimización de la preparación de las semillas de soja enfocando a alcanzar el nivel de producción deseado, lo que servirá como un modelo para la aplicación en otras industrias.

De este modo la incorporación de una nueva tecnología, permite el desarrollo en el campo de la industria aceitera optimizándose así la producción, orientándolo a un mayor y mejor modo de fabricación.

Hipótesis

“El uso de nuevas tecnologías para la optimización en el proceso de preparación de semillas de sojas para la extracción final del aceite en la industria Louis Dreyfus-Mercantil S.A., mejorara significativamente la Producción, mediante su implementación teniéndose así un rendimiento mayor en el proceso de extracción y una mejora en la operación del sistema”

1. Generalidades. Extracción de Aceite de la SOJA.

1.1 Reseña de la soja.

En una apretada síntesis se presenta su caracterización taxonómica, el desarrollo de su uso y una completa descripción de los aspectos botánicos, macro y microscópicos de esta leguminosa.

1.2 Planta de la soja

La soja, *Glycinemax(L) Merr.*, es una planta leguminosa de la sub-familia de las *Papilionoidea* y del grupo de las *Faseoleas*. La clasificación del género *Glicinafue* revisada por *Hymowitz y Newellen* 1981, y la distribución resultante de las especies se observa en la Tabla siguiente.

		Valores finales superiores e inferiores
Aceite *(% MS)	semillas enteras	17-27
	embriones	18,5-30
Proteínas (N x 6,25) (% MS)	semillas enteras	34-52
	harina de semillas enteras	42-60
	embriones	37-58
	harina de embriones	50-80
	cáscara	12-15
Fibra Cruda (% MS)	semillas enteras	5-7
	embrión	2,9-3,5
	cáscara	25-30
	harina de semillas enteras	6-8,5
	harina de embriones	3,5-5

Observación:

*(%MS): indica el porcentaje en base seca libre de humedad.

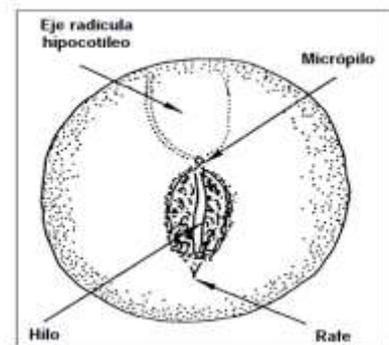
La soja es originaria de China. Su utilización por parte del hombre se remonta probablemente al siglo XV antes de Cristo. Sin embargo, sólo comenzó a cultivarse a nivel internacional durante este siglo, la semilla fue introducida por primera vez en los EE.UU. para ser molida a nivel industrial.

Luego se la introdujo a Europa y Sudamérica. El impacto de la investigación agrícola sobre la composición de la semilla no ha sido considerado durante el pasado reciente, debido a que el contenido de aceite no es fácilmente heredable (Wilson 1987) y la correlación entre el contenido de proteína y el rendimiento de las semillas es negativo (Burton 1987).

1.3 Semillas

Luego de la floración, la primera etapa en la formación de fruta es seguida por el desarrollo de una vaina conteniendo de 1 a 4 semillas.

Como cualquier otro cultivo leguminoso, la semilla de soja está esencialmente compuesta de una cubierta suave (cáscara) y un embrión. Generalmente su diámetro varía entre 5 y 10 mm y su peso (dependiendo de la variedad) entre 50 y 400 mg. La forma de la semilla varía según los cultivos.



En la figura de arriba se observa un hilo de una forma aproximadamente oval, un micrópilo con un leve agrandamiento del eje radícula-hipocotíleo sobre la parte superior, generalmente visible debajo de la cáscara. Sobre el lado opuesto se observa el rafe.

2 Aceite por extracción con solventes.

2.1 Descripción del proceso

2.1.1 Recepción de la materia prima y secado

El aceite es extraído de las semillas de soja y girasol que ingresan a planta a granel exclusivamente en camiones.

La mercadería se pesa, se analiza y de ser necesario se seca hasta condiciones de almacenaje.

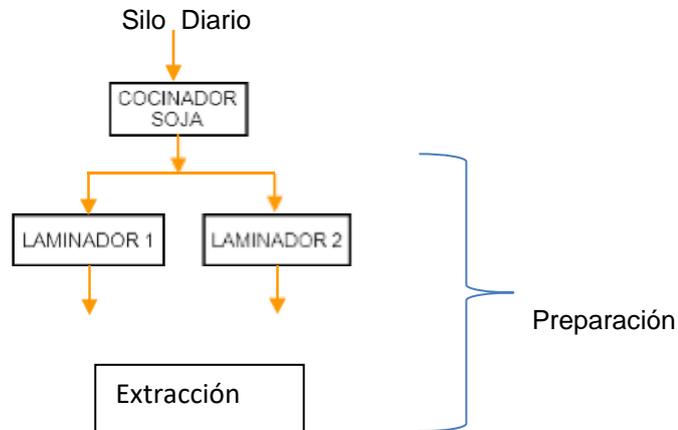
Este material queda depositado en silos adecuados provistos de sistemas de aireación que permiten preservar la calidad de los granos hasta su procesamiento.

Posteriormente y como primer paso en el proceso se retiran las semillas de los silos de almacenaje y se las pasa por una secadora a columnas donde se reduce su contenido de agua, soja a 11 % y girasol a 6 % valores necesarios para favorecer los tratamientos siguientes, este material ya seco se destina a silos diarios desde donde se alimenta en forma continua la planta de preparación.

2.1.2 Planta de preparación de semillas de soja

En esta planta se tiene 2 sectores, un sector destinado a la entradas de semillas por las tolvas más una balanza de flujo que se incorporó en la industria que sirve para medir el peso o el kilaje de cada semilla, el objetivo principal es de modificar, transformar y preparar la semilla de manera a crear las condiciones ideales que permitan la máxima extracción posible del contenido en aceite.

Si bien existen procesos comunes a la preparación de soja y de girasol este último presenta algunas particularidades.



Representación esquemática en el proceso de preparación de la semilla de soja para su extracción final del aceite

2.2 Preparación de soja

2.2.1 Limpieza

Cuando se procesa soja la semilla que ingresa, proveniente de los silos diarios debe despojarse de cuerpos extraños para elevar la eficiencia volumétrica de la planta y además preservar del desgaste prematuro a los equipos que la componen.

Esto se logra pasándola por una zaranda vibratoria donde se separan los cuerpos extraños gruesos (palitos, vainas y piedras), los finos (tierra y arenilla) y a través de un sistema neumático se aspiran las cáscaras sueltas.

2.2.2 Trituración

El aceite dentro de la semilla está contenido en células llamadas oleíferas, así, la soja, libre de impurezas, se tritura y reduce de tamaño para generar la rotura de las células que facilitan la extracción por solución de solvente y además acortan las distancias que deberá recorrer el aceite dentro y fuera de la semilla en su mecanismo de difusión al exterior.

Este procedimiento se realiza mediante un molino quebrador o triturador que consiste básicamente en dos pares de rodillos acanalados y enfrentados que

giran en sentidos opuestos generando una harina compuesta mayormente por partículas que representan mitades, cuarto y octavos del grano original.

2.2.3 Cocinado

Posteriormente el material triturado se somete a calentamiento utilizando un cocinador.

Este equipo consiste de un cilindro vertical dividido en 7 pisos calefaccionados en forma indirecta por camisas de vapor y que además dispone de un eje central con paletas que permiten la distribución y circulación del material en forma descendente dándole un tiempo de residencia para lograr suficiente homogeneidad.

Se eleva la temperatura del material a 70 °C para que adquiera plasticidad facilitando el laminado posterior, para bajar la viscosidad del aceite haciéndolo más fluido, para desnaturalizar las proteínas que componen las paredes celulares haciéndolas permeables al aceite y para romper la emulsión en que se encuentra el aceite dentro de las células transformando las *ultramicrogotas* en gotas más grandes y más fáciles de extraer.

2.2.4 Laminado

Por último se lamina el material triturado caliente pasándolo por molinos laminadores formados por dos rolos lisos, horizontales que giran en sentidos opuestos y con un diferencial de velocidad entre ambos de manera a someter al material a un esfuerzo de aplastamiento y zizalladura.

Los efectos logrados son; la destrucción mecánica de las paredes celulares con la consiguiente liberación de aceite y la generación de laminas muy delgadas de 0.3 mm de espesor y 10 mm de diámetro que le dan al material pequeñas distancias de recorrido del solvente y una gran superficie de contacto.

Este material así convenientemente preparado es enviado a la planta de extracción.

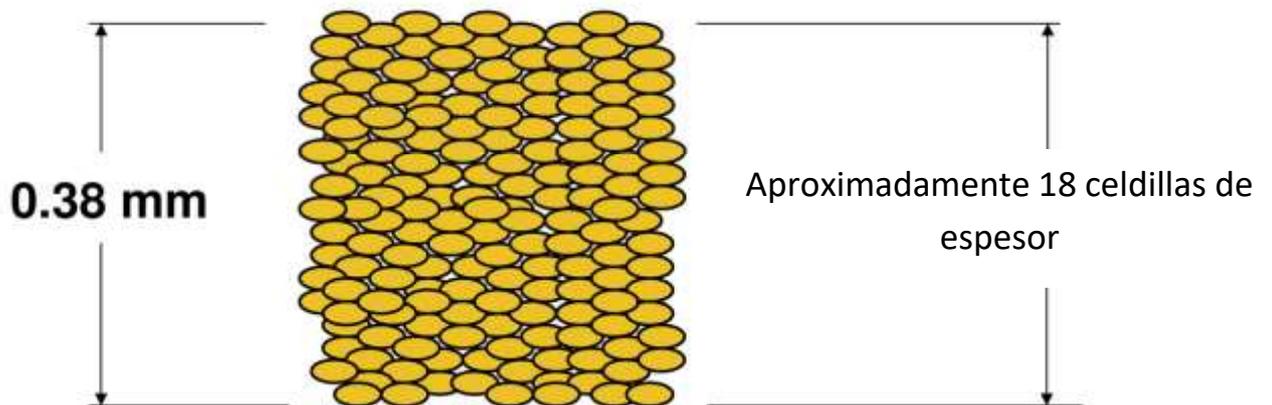
3 Composición de la soja

3.1 Micro estructura de la soja

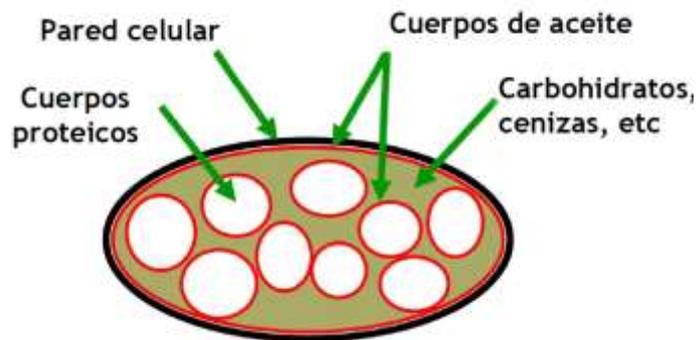
Analizando más detalladamente una lámina de soja en su estructura molecular observamos lo siguiente:



Es decir que la composición molecular ideal de una lamina de soja tiene las dimensiones de 12mm de diámetro y 0.38 mm de espesor ahora bien haciendo un zoom una parte de la lámina para una mayor percepción de la estructura y del contenido micro estructural del mismo.



Por lo cual una lámina típica está compuesta de 300 celdillas de diámetro y 18 de espesor si volvemos a ampliar ahora sobre una celdilla simple tendremos una mejor observación de la estructura molecular de la soja.



El aceite dentro de una celdilla de soja consiste en miles de pequeños cuerpos de aceite y adheridos dentro de la pared celular y fuera de los cuerpos proteicos.

4 Expanders

4.1 Definición. Concepto

El expander es una máquina apta para producir un producto poroso a partir del poroto de soja, es utilizada en la industria oleaginosa.

Los primeros expanders trabajaban con una matriz plana sin control en la operación.

Luego, se incorporaron los de inyección de vapor variable en función del amperaje del motor principal. Otra alternativa fue modificar la alimentación mediante una rosca de velocidad variable en función, también, del amperaje.

4.2 Descripción general

La inclusión del expander en el proceso de fabricación produce un mayor porosidad interna del material obtenido lo que aumenta la capacidad de elaboración entre un 20-30%, sin alterar los valores de materia grasa final, disminuyendo inclusive el consumo de energía eléctrica, vapor y solvente.

El vapor que se inyecta al producto que está siendo procesado le da una cierta humedad para que la masa tenga una pequeña expansión al salir del equipo.

4.3 Ventajas de la Utilización del expander

La utilización de este equipo en la preparación de soja posibilita el logro de importantes ventajas para el proceso global de extracción que explicaremos sintéticamente como las siguientes:

➤ Aumento del peso específico aparente

De 330 a 350 Kg/m³ alcanza valores de 500 Kg/m³, lo que aumenta la capacidad de procesamiento para el extractor, o lo que es lo mismo permite al extractor procesar más cantidad de material en el mismo tiempo.

➤ Aumento de percolabilidad para el manto expandido

Esto permite el aumento del caudal de riego en las distintas zonas del extractor y además disminuye para el mismo tiempo de escurrimiento la impregnación de hexano en harina.

➤ Aumento de la velocidad de extracción

En ensayos de laboratorio se comprueba un notable aumento en la velocidad de extracción en expandido de soja, con respecto a láminas de mayor espesor.

➤ Aumento del espesor de láminas

Sabido es que para la extracción directa el espesor de láminas debe ser 0,25 a 0,30 mm., mientras que realizando la extracción a partir de expandido, el espesor de láminas necesario es de 0,35 a 0,45 mm., lo cual obviamente redundará en beneficio de los laminadores.

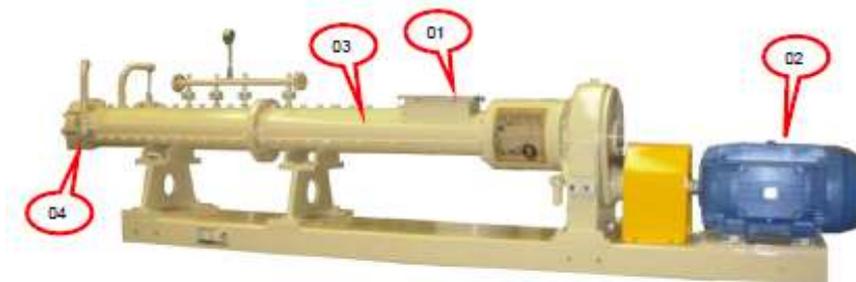
➤ Aumento de la concentración de miscela

La concentración de miscela en el caso del expandido aumenta entre con respecto a la concentración obtenida, trabajando directamente con lámina.

4.4 Partes principales

4.4.1 Cuerpo principal

El material entra al equipo en (01), de allí es transportado por una rosca accionada por la base de mando (02) y va avanzando a través del cuerpo del equipo (03) donde es comprimido mientras se le agrega vapor. Finalmente el material empujado a través de una matriz y luego de la compresión final sale por (04).



El cuerpo del expander se divide en tres: Cuerpo delantero, cuerpo intermedio y cuerpo trasero.

4.4.2 Cuerpo delantero

En esta sección es donde se produce la mayor compresión del material y por donde saldrá luego el material expandido (01).

Para la salida del material se tienen dos opciones:

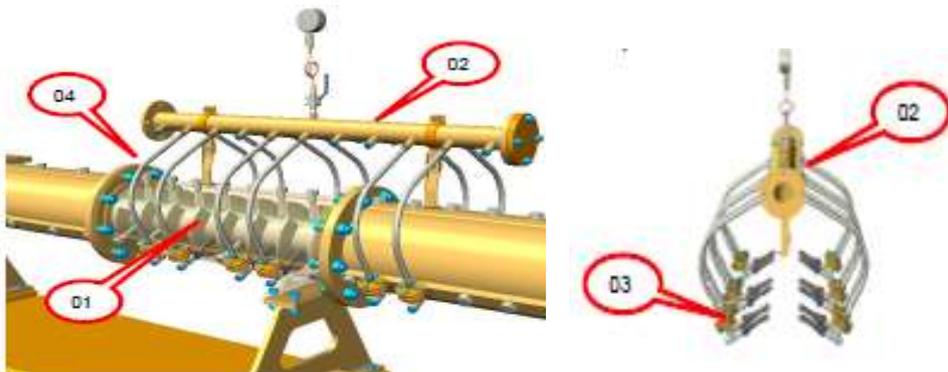
Puede venir con un sistema de cono ranurado con portacono, lo que evita la limpieza de una matriz, o puede venir equipado con una matriz (01) si se quiere trabajar con un expandido tipo redondo.



4.4.3 Cuerpo intermedio

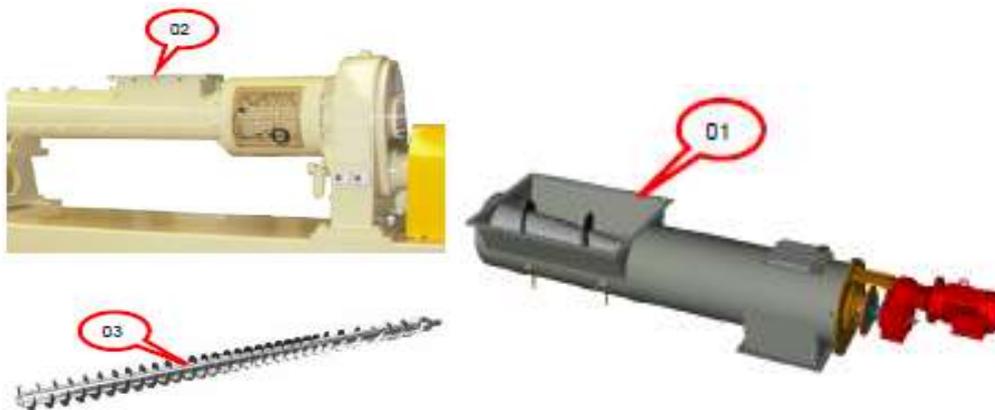
En el cuerpo intermedio el material es comprimido por los sinfines (01) mientras que con un sistema inyector de vapor (02) a través de unos inyectores (03) se da humedad a la masa para que el producto final resulte con un cierto expandido.

Para que el material avance por los sinfines se colocan unos tornillos rascadores (04) a lo largo de todo el cuerpo.



4.4.4 Cuerpo trasero

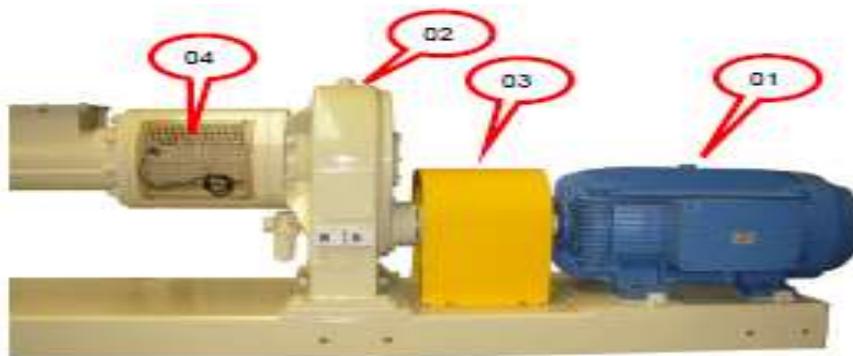
Por medio de un alimentador (01) se hace ingresar el material al equipo, el material entra en el alojamiento del cuerpo trasero (02) donde luego será arrastrado por unos sinfines para ser procesado



Sobre el eje principal que atraviesa todo el cuerpo (03) se van montando los distintos sinfines.

4.4.5 Base de mando

La base de mando consiste en un motor (01) conectado a un reductor (02) por medio de un acoplamiento (03). A través del manchón (04) el reductor se conecta al eje. En el caso de una carga excesiva los pernos fusibles se romperán y el eje dejará de moverse, esto será detectado por un sensor de velocidad que mandará una señal al motor para que se detenga. De esta manera el único daño al acoplamiento es la rotura de los pernos fusibles.



4.4.6 Sistema de lubricación

El sistema de lubricación cuenta con dos sensores de presión (01). Uno para monitorear la presión máxima y otro para la mínima. El sensor de máxima presión indicará si el filtro está tapado o si existe la presencia de un objeto obstruyendo la circulación de aceite.



4.5 Instalación

4.5.1 Empaque

Para su exportación este equipo se presenta preensamblado, y la tolva, mandos principales, etc. son embalados en forma separada.

4.5.2 Izaje

Para su izaje, la máquina tiene soldado unos cáncamos, donde se colocan las eslingas que van montadas en el perfil donde toma el gancho de izaje. Para su izaje e instalación siempre siga las instrucciones específicas brindadas por el personal calificado.

4.5.3 Fundación

Esta máquina deberá ser instalada sobre una base de concreto. La fundación deberá ser calculada en función de la resistencia del piso teniendo en cuenta la información de las cargas dinámicas y estáticas.

4.5.4 Nivelación

El equipo está montado sobre su base, por lo tanto el motor-reductor y el cuerpo del expander son alineados en las instalaciones de Allocco. No es necesario verificarlos nuevamente pero una vez que el equipo está instalado en su fundación debe ser nivelado apropiadamente.

4.5.5 Infraestructura auxiliar

La máquina contará con una provisión de vapor y una instalación eléctrica para el motor y sistema con variador de frecuencia para el sistema de rosca alimentadora.

El cliente deberá proveer de una caperuza (tolva de salida) de metal que será colocada a la salida del expandido y que se corresponderá con el transporte aguas abajo del equipo.

De esta manera la descarga del equipo irá directo al transporte y se evitará el contacto de las personas con el producto terminado a alta temperatura.

4.5.6 *Lay out* de instalación

Se deberá dejar un espacio de aproximadamente igual longitud que el largo del eje al frente de la máquina para poder retirar el mismo con facilidad en caso de que se necesite realizar tareas de mantenimiento. Alrededor de equipo dejar aprox. 1.5m con respecto a las paredes o a otras máquinas para poder acceder al mismo.

5 Pérdidas en la Industria

5.1 Pérdida de Vapor

5.1.1 Generalidades

El vapor de agua es un servicio muy común en la industria, que se utiliza para proporcionar energía térmica a los procesos de transformación de materiales a productos, por lo que la eficiencia del sistema para generarlo, la distribución adecuada y el control de su consumo, tendrán un gran impacto en la eficiencia total de la planta y esta eficiencia depende mucho de las Pérdidas que se presenten.

Esta situación se refleja en los costos de producción del vapor y, en consecuencia, en la competitividad y sustentabilidad de la empresa.

En pocas palabras, Las pérdidas del Vapor se definen como aquellas perdidas en las cuales el uso del mismo no comprende el proceso al cual fue designado, de hecho, las pérdidas más comunes son las que comprenden la distribución del vapor, debido a varios factores, como principal se tiene por cada distancia de tubería de vapor sin aislamiento se pierde vapor, la idea principal es tratar de reducir hasta un índice mínimo el uso del mismo a fin de gastar menos en su generación y mejorando la calidad del producto.

Considerando que, entre el 20 y 40% de toda la energía empleada por algunas industrias, es consumida para la generación de vapor, la operación eficiente del sistema, La reducción de su uso y su mantenimiento adecuado pueden representar una gran oportunidad para dar una mayor estabilidad en insumos energéticos y, por ende, sus costos de operación.

Cuando se requiera utilizar el vapor, Operar la caldera a condiciones normales o máximas (según la carga demandada por el proceso), se reduciría, lo cual implica mayor eficiencia especificada en grados de sobrecalentamiento del vapor.

5.2 Pérdidas de soja

Las pérdidas de sojas más influyentes esta en el laminado por lo que se tiene perdidas en grandes cantidades en la lamina de soja cuyo valor de importancia es verdaderamente considerable en la extracción del aceite de soja, otra de las perdidas mas habitadas son por el mal prensado dando una pésima forma de laminado a la semilla.

5.3 Disminución de Pérdidas

El proceso que permite reducir las pérdidas en la preparación de semilla de soja es el mantenimiento preventivo-predictivo, aumentando la vida útil de los equipos, manteniendo la calidad del producto, mejorando la productividad y disminuyendo el tiempo de parada en caso de una falla.

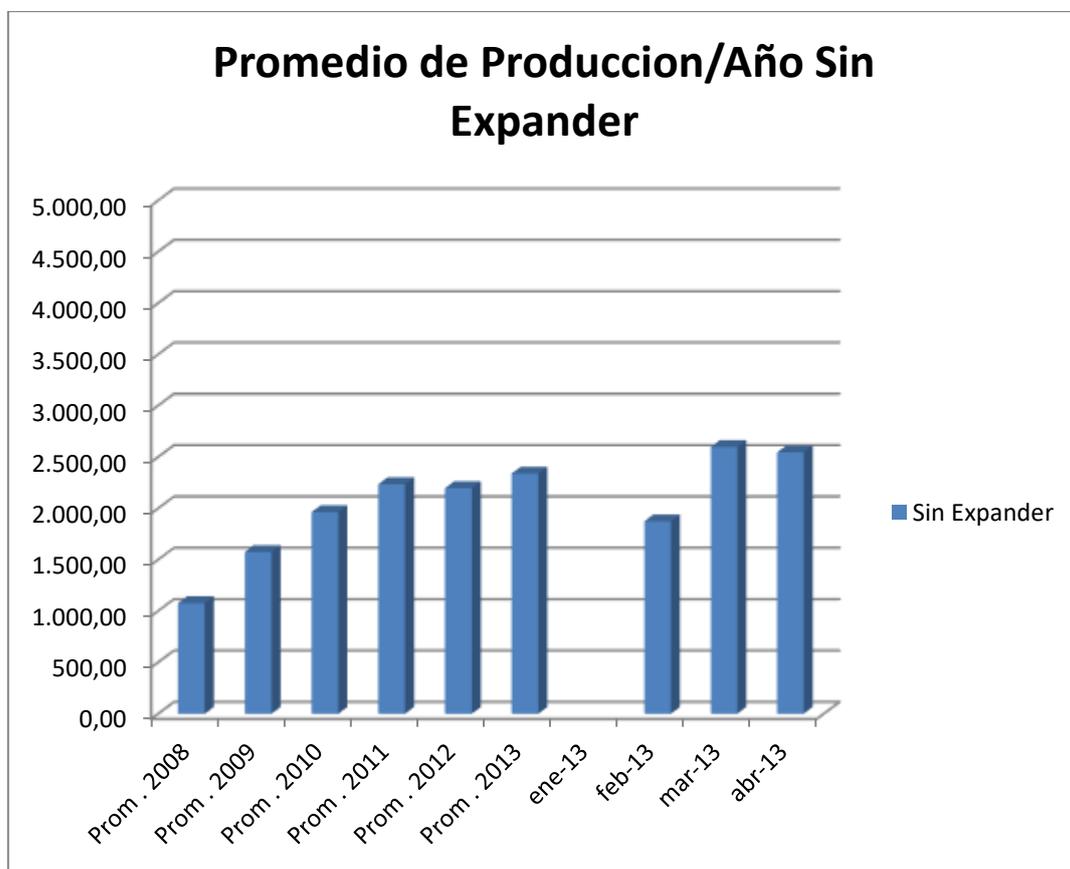
Se reduce las pérdidas de vapor inspeccionando las tuberías, rectificándolas, detectando las fugas y eliminándolos.

Teniendo un control estricto en el consumo de vapor y el uso eficiente de la energía posibilita a una detección de las fallas.

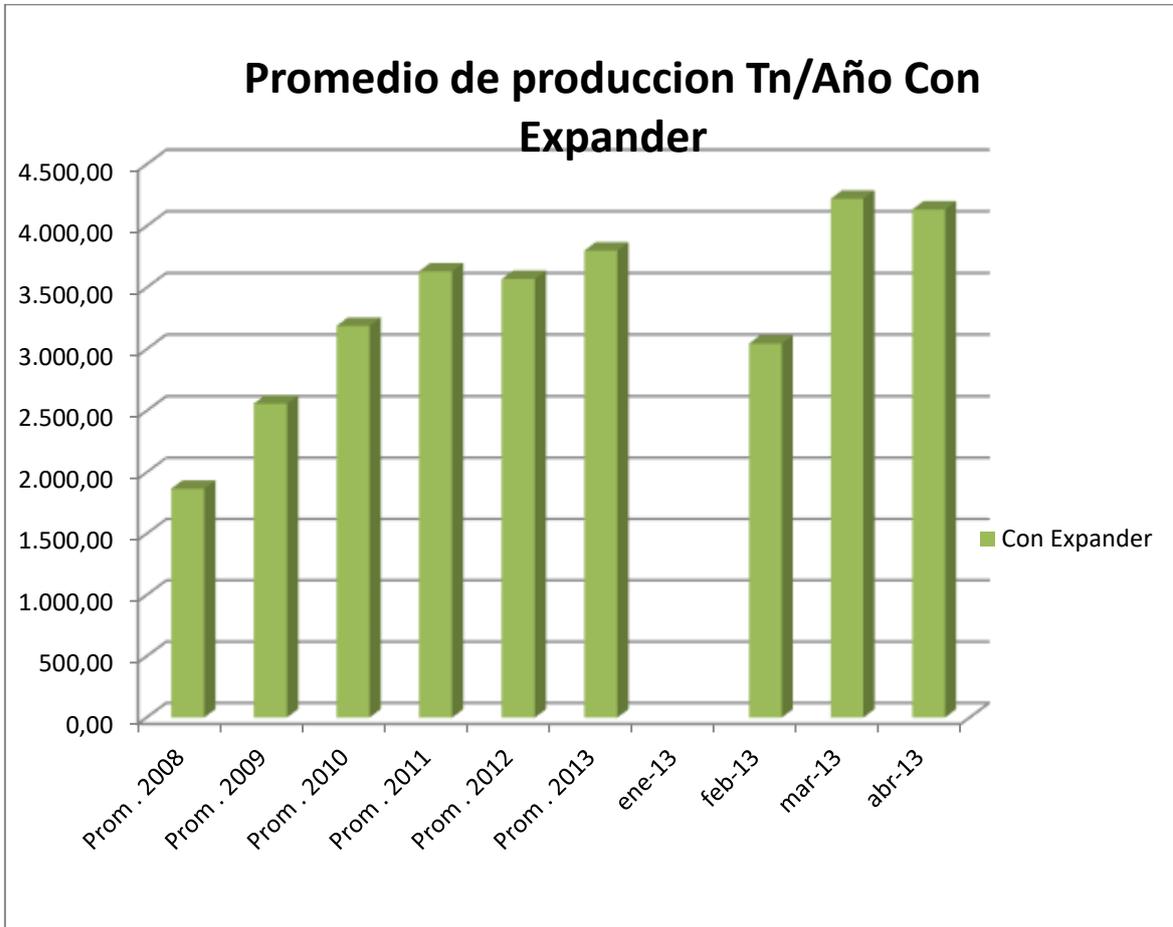
6 Comparación

6.1 Introducción

La tabla comparativa demuestra como incide el uso de esta nueva tecnología en condiciones de funcionamiento ideales expuestos en conceptos anteriores.

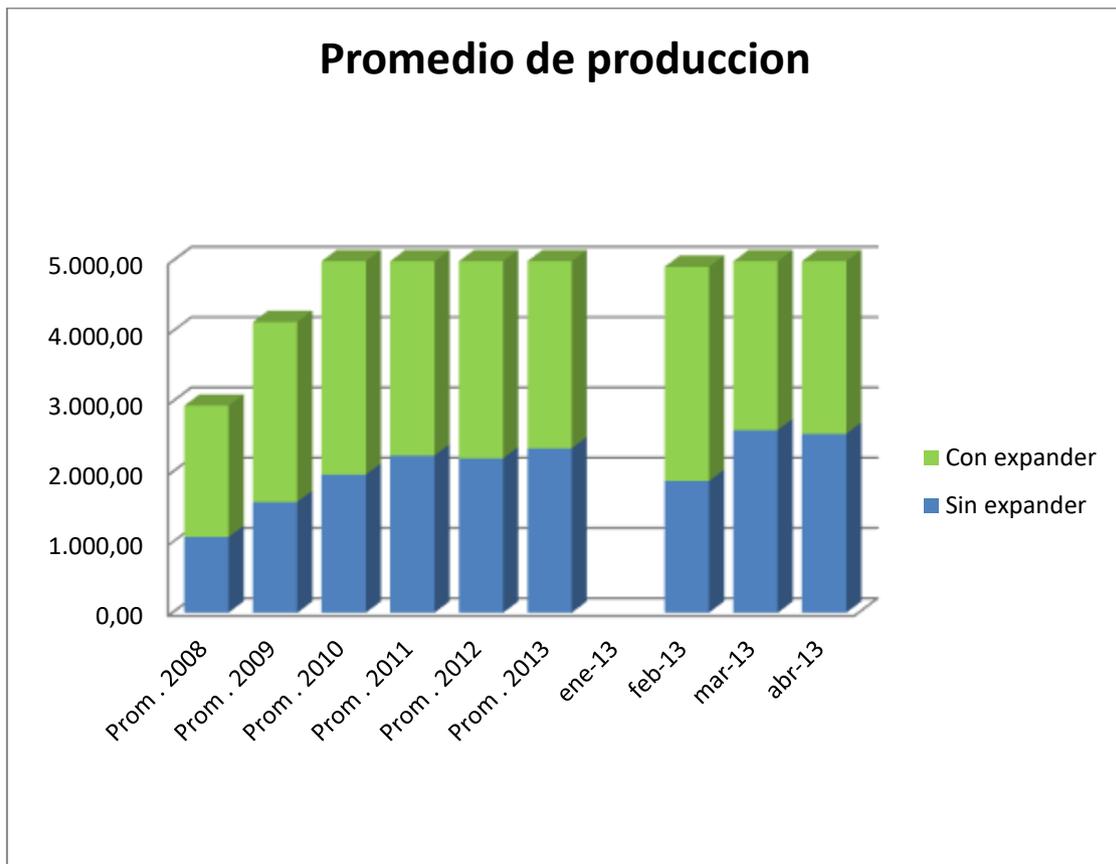


(16%) Produccion sin expander									
Prom. 2008	Prom. 2009	Prom. 2010	Prom. 2011	Prom. 2012	Prom. 2013	ene-13	feb-13	mar-13	abr-13
1.077,30	1.575	1.963	2.235	2.197	2.339		1.875	2.598	2.545



(26%) Produccion con expander									
Prom. 2008	Prom. 2009	Prom. 2010	Prom. 2011	Prom. 2012	Prom. 2013	ene-13	feb-13	mar-13	abr-13
1.867,32	2.559,70	3.190	3.632	3.571	3.801		3.046	4.222	4.135

Resultado final



Se evidencia que con el uso de esta nueva tecnología El Expander, aumenta en un 10% el volumen de rendimiento en la producción y eso representa millones de toneladas años de ganancia para las industrias si se llegase a utilizar esta tecnología, visualizándose el aumento por el color verde, por citar en febrero del 2013 se tuvo una producción de 2545 Toneladas y esto hubiese aumentado en 4135 toneladas cuya diferencia es de 1590 toneladas casi el doble de la producción registrada en ese periodo.

Conclusión

Al culminar el proceso de recolección, estudio y análisis de todo lo que implica esta nueva tecnología tanto en su uso durante el proceso de extracción del aceite, como también su costo en instalaciones, accesorios y mantenimiento se visualiza que esta no será una mala inversión, ya que se aumentara circunstancialmente toda la producción en casi el 100% de todo lo que se produce actualmente, un número muy considerable y significativo para toda la industria, y eso ayuda en términos de tener más para invertir más y recuperando por sobre todo la inversión hecha durante todo el proceso de implementación, con lo que se finaliza que es factible su implementación por la envergadura del mismo.

Bibliografía

- ✓ ANDERSON INTERNATIONAL CORP
- ✓ WWW.andersonintl.net Expeller® is the registered trademark of Anderson International Corp, in the USA and Abroad
- ✓

Anexo

Anexo 1. Accesorios

LUBRICATION SYSTEM - 12"			
ITEM	PART NO.	QTY.	DESCRIPTION
26	89711	7'0"	Steel Tubing 3/8"
27	99609	1'0"	Steel Tubing 1/2"
28	9740	2	1/2"-13 UNC x 1-1/4" Long Hex Head Screw
29	19106	2	1/2" Lockwasher
30	19720	8	5/16"-18 UNC x 1" Long Hex Head Screw
31	9146	8	5/16" Lockwashers
32	9403	8	5/16"-18 UNC Hex Nuts
33	485889	1	Pump Support Bracket
34	9159	4	5/16" Plain Washer

AS ANDERSON <small>OPERATIONAL CORP</small>	ASSEMBLY DWG. D485868	DWG. NO. 486638
---	------------------------------	------------------------

Sheet 3 of 3