



## **Reporte de residencia profesional**

**Nombre del proyecto:**

**“Recopilación de información del equipo general de fábrica para incluirla al sistema electrónico (SIENTEGRA)”.**

**Alumno residente:**

**Valerio Andrade Gilberto Francisco**

**Carrera:**

**Ingeniería mecánica**

**Nombre de la empresa:**

**Ingenio Central Progreso S.A de C.V.**

**Fecha de realización de residencia:**

**Enero-Junio 2017**

**Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, Junio 2017.**

# Índice

Lista de símbolos.....	1
Glosario.....	2
Introducción.....	6
1. Aspectos Generales	
1.1 Historia de la empresa.....	7
1.2 Misión.....	12
1.3 Visión.....	12
1.4 Política de calidad.....	13
1.5 Organigrama de la empresa.....	19
1.6 Ubicación geográfica.....	20
1.7 Planteamiento del problema.....	21
1.8 Justificación.....	21
1.9 Objetivo general.....	22
1.10 Objetivos específicos.....	22
1.11 Alcances.....	22
1.12 Limitaciones.....	23
2. Fundamento teórico	
2.1 Descripción del fundamento teórico.....	24
2.2 Las diferentes áreas dentro del ingenio.....	24
2.3 Descripción del área de batey.....	25
2.4 Descripción del área de extracción.....	27
2.5 Descripción del área de calderas.....	28
2.6 Descripción del área de centrifugas.....	29

3. Metodología	
3.1 Procedimiento de las actividades.....	31
3.2 Descripción de las actividades realizadas.....	31
4. Resultados	
4.1 Área de batey.....	33
4.2 Área de extracción.....	75
4.3 Área de calderas.....	86
4.4 Área de centrifugas.....	89
4.5 Imágenes del programa (sientegra).....	91
Conclusión.....	95
Recomendaciones.....	96
Fuentes de información.....	97

## Índice de figuras

FIGURA 1. Patio de batey.....	98
FIGURA 2. Turbinas y reductores.....	98
FIGURA 3. Mazas y peine quita bagazo.....	99
FIGURA 4. Arreador de bagazo.....	99
FIGURA 5. Turbina y reductor de la desfibradora.....	100
FIGURA 6. Patio de bagazo.....	100
FIGURA 7. Coples flexibles.....	101
FIGURA 8. Sistema de lubricación farval.....	101
FIGURA 9. Centrífuga automatizada.....	102
FIGURA 10. Arreador repartidor de bagazo.....	102



## Lista de símbolos

<b><u>Símbolo</u></b>	<b><u>Significado</u></b>
GPM	galones por minuto
Gal/d	galones-día
Gal/zafra	galones-zafra
HP	caballo de potencia
Kg	kilogramo
Kw	kilowatts
Kw/día	kilowatts-día
Kw/zafra	kilowatts-zafra
N-m	newton-metro
RPM	revoluciones por minuto
Ton	toneladas
Ton/hr	toneladas-hora
Ton/ha	toneladas-hectárea

## Glosario

**Alcalización:** Proceso de tratamiento de jugo que consiste en aplicar cal (ya sea como lechada de cal o sacarato) al jugo (sulfitado o mezclado), para neutralizar la acidez natural del jugo y formar sales insolubles de cal, principalmente en forma de fosfatos de calcio.

**Agua de imbibición:** Agua caliente que se agrega al último molino de un tándem cañero para que su efecto sea de lixiviación.

**Bagacillo:** Partículas muy pequeñas de bagazo, separadas ya sea del jugo clarificado o del bagazo final por filtración.

**Bagazo:** Material sólido y fibroso, residuo de la molienda de la caña de azúcar, el cual suministra energía. Se llama respectivamente bagazo del primer molino, bagazo del segundo molino, etc., y bagazo del último molino, bagazo final o sencillamente bagazo, cuando se alude al material que sale del último molino. En general, el término bagazo se refiere al que sale del último molino, a menos que se especifique otra cosa.

**Batey:** Área encargada de recibir el producto (caña) o mejor conocido como patio de descarga de la caña.



**Caña de azúcar:** Planta del género *Saccharum*, y en la agricultura el cultivo producido de híbridos que provienen de un número de especies *Saccharum* comúnmente referidos como caña. Específicamente, la determinación y distribución de la sacarosa en la caña está en el material crudo aceptado en los molinos para su procesamiento.

**Corrosión:** Reacción química de un material metálico con su entorno, lo cual conduce a una variación de sus propiedades.

**Evaporación:** Operación unitaria de transferencia de calor, cuyo objetivo es eliminar el mayor porcentaje de agua que contiene el jugo clarificado sin llevarlo a su punto de saturación, de tal manera que, se obtiene un jugo con mayor cantidad de sólidos solubles, y que comúnmente se conoce como meladura.

**Factor de servicio:** Factor de tiempo de funcionamiento, procura ajustar la velocidad de desgaste de la máquina en función de su tiempo de utilización continuo diario.

**Imbibición:** Proceso en el cual se aplica agua (generalmente a alta temperatura) al bagazo en el molino 5 y 6 para mejorar la extracción de sacarosa de éste, mediante lixiviación. El agua que así se usa se llama agua de imbibición.

**Lixiviación:** Operación para separar los constituyentes solubles de un sólido inerte con un solvente.



**Maza:** Elementos cilíndricos con ranuras, que se utilizan para la extracción de jugo de la caña de azúcar.

**Molino:** Es una máquina para moler o triturar.

**Meladura:** Es el jugo clarificado concentrado que sale de último efecto del sistema de evaporadores, sin llegar al punto de saturación, que luego es enviado directamente hacia el proceso de evapocristalización en tachos, o bien al proceso de clarificación por fosfoflotación.

**Melaza:** Subproducto de todo el proceso de la fabricación o refinación del azúcar crudo: el líquido denso y viscoso que se separa de la masa cocida final de baja calidad y del cual no se puede cristalizar más azúcar por los métodos usuales. Se suele decir que es incomedible, porque no se usa para consumo humano, pero la melaza se puede comer sin resultados perjudiciales. Se le llama, también, miel final.

**Potencia:** Capacidad que tiene un cuerpo de efectuar un trabajo en un tiempo determinado.

**Reductor:** Conjunto de engranajes rectos o helicoidales, acoplados de manera que reduzcan la velocidad en la entrada del sistema.





**Sacarosa:** Es el contenido de azúcar que trae la caña.

**Tándem:** Batería o conjunto de molinos, cada uno con cuatro masas metálicas que mediante presión, extrae el jugo de la caña.

**Tablilla:** Elemento de madera encargado de remover el bagacillo separado del jugo crudo, también es llamado rastrillo.

**Zafra:** Época en la cual se puede cosechar la caña de azúcar. Normalmente entre los meses de noviembre a mayo.



## Introducción

El contenido de este trabajo tiene como objetivo la recopilación de información a grandes rasgos de la maquinaria dentro de este ingenio.

La recopilación de información del equipo general de fábrica dentro del ingenio central progreso, se llevará a cabo con la finalidad de crear y administrar una base de datos con el propósito de llevar un control de las piezas y sus características que componen a cada máquina, y así poder agilizar la búsqueda mediante este programa de los componentes que contenga dicha maquinaria, empleándolo para el beneficio de esta empresa, tales beneficios pueden ser como el reemplazo de una pieza o elemento, en la reparación de alguna parte de la máquina. Por lo tanto haciendo estos tipos de actividades en menor tiempo, así reduciendo el tiempo de paro y principalmente a la pérdida económica al hacer estos tipos de arreglo a la maquinaria.

## 1. ASPECTOS GENERALES

### 1.1 Historia de la empresa

¿Por qué es tan importante esta agroindustria?

En el mundo se producen alrededor de 130 millones de toneladas métricas de azúcar siendo Brasil, India, China, Pakistán, y Tailandia los principales productores, en su conjunto concentran el 63% de la producción mundial.

México se encuentra entre los 10 principales productores de azúcar. En cuanto su producción en campo, México destina casi 650,000 pesos por ton/ha al cultivo de la caña de azúcar obteniéndose un rendimiento promedio de 72 ton/ha con una producción de azúcar de 8.13 ton/ha con un rendimiento de 11.21%.

El entorno en el cual se desenvuelven la agricultura azucarera mexicana ha venido cambiando aceleradamente en los últimos años. Actualmente, se plantea que si se quiere alcanzar un nivel de competitividad importante en el mercado mundial, no es posible seguir produciendo azúcar como se venía haciendo hasta ahora.

Como el cultivo de caña se sostiene en la producción en peso, el sistema propuesto genera en las plantas mayor concentración de sólidos en los jugos aumentando el rendimiento de azúcar en las mismas áreas.

El aprovechamiento de estos recursos mejora también la imagen de la agroindustria presentando una producción de caña más limpia, que favorece al mercado de la

azúcar dentro y fuera del país, haciendo el cultivo más sostenible, autosuficiente y saludable.

### **Antecedentes generales del ingenio central progreso S.A de C.V**

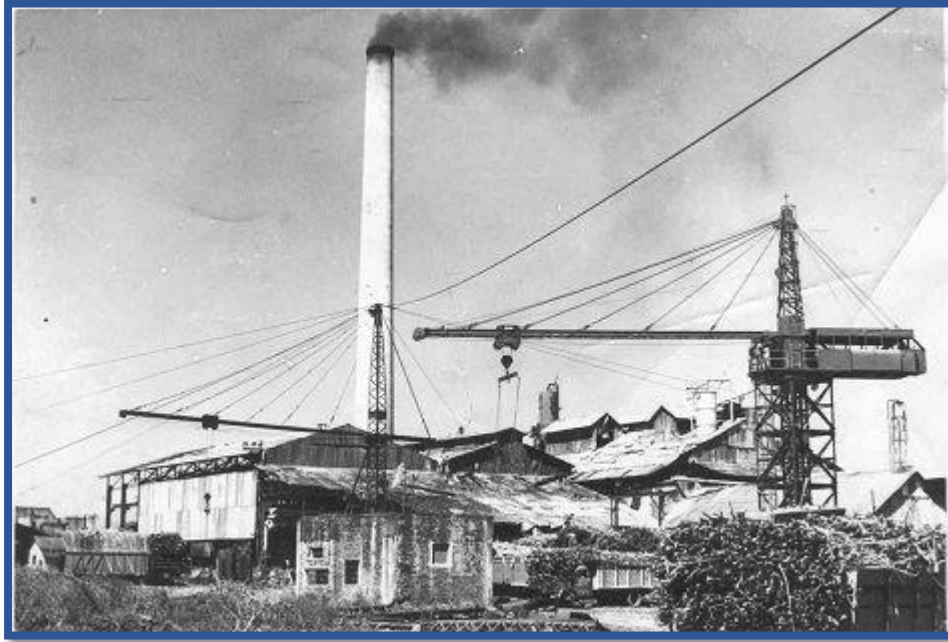


Fig. 1.1 Foto del ingenio central progreso

Por el año de 1932 los señores Don Juan Aiza y Don Jesús Moreno montaron un trapiche pilón cillero que operó bajo el nombre de Mata del Gallo.

A principio de 1934 se forma el sindicato de obreros y campesinos del ingenio de Mata del Gallo.

A mediados de 1934 los dueños optan por cambiar el nombre anterior por el de ingenio central San Luis, surge entonces otra agrupación de trabajadores con el nombre de sindicato Venustiano Carranza del ingenio central San Luis.



Durante el año de 1936 por problemas con los dos sindicatos que operaban en esa fecha, los dueños proceden a retirarse, dejando el ingenio abandonado y sin atención, por intervención del senador del estado de Veracruz, general Cándido Aguilar, logra la unificación de las mesas directivas de los dos sindicatos que existen para fusionarse en uno solo, por lo que a partir del día 3 de enero de 1937, se constituye la sección 46 del Sindicato de Trabajadores de la Industria Azucarera y Similares de la República Mexicana, con personalidad ampliamente reconocida para discutir los problemas con la empresa central San Luis comisionando a la nueva mesa directiva para la discusión del contrato ley con el dueño de la empresa.

Como los obreros no encuentran respuesta a sus reclamos, en reunión celebrada el día 7 de junio de 1937 en el municipio de Villa Jara (hoy Paso del Macho) estado de Veracruz, señalando en el acta correspondiente el siguiente acuerdo, con el objeto de procurar que la negociación denominada ingenio central San Luis, reanude sus actividades y evitar así la situación tan precaria por la que atraviesan actualmente los trabajadores, ya que el año pasado (1936) y aparte del actual ha estado inactivo y abandonado, a propuesta de la mayoría de los trabajadores de la sección 46 del Sindicato de Trabajadores de la Industria Azucarera y Similares de la República Mexicana, fue aceptada la conveniencia de constituir una cooperativa que regenteara el ingenio de que se trata, mismo que en lo sucesivo se denominara “El Porvenir” y que será adquirido mediante compra a plazos del actual dueño que lo tiene abandonado.

Por lo que a partir del 7 de junio de 1937 quedo constituida la “Sociedad Cooperativa Agrícola Industrial el Porvenir, S.C.L”, registrada en la dirección general de fomento cooperativo de Secretaria de Economía.



Esa sociedad cooperativa no soportó los compromisos económicos por lo que el día 1° de septiembre de 1940 el señor Manuel E. Arteaga, depositario judicial del ingenio “El Porvenir” dio en arrendamiento en cuatro años contados por zafra concluyendo el término en la zafra 1943/1944. El señor Alberto Morfin integró en sociedad a los señores Manuel Irigoyen, Alfonso Irigoyen, Juan Murillo y Luis Dagnino, constituyendo una sociedad anónima que se denominó Central Progreso, sociedad anónima a partir del 11 de octubre de 1940. Presidiendo Don Manuel Irigoyen el consejo de administración de esta empresa.

El señor Manuel Irigoyen y socios estuvieron trabajando con éxito este ingenio a partir de su adquisición. Al finalizar la segunda guerra mundial, que dejó en ruinas a varios países europeos, creció la demanda de productos básicos. Por lo que en la región crearon otras pequeñas fábricas destinadas a la molienda de caña, como fueron Paso del Cristo en Camarón, Veracruz, del señor Efraín Lazzeri y San Alejo de Don Antonio Durand, en San Alejo, congregación de Paso del Macho, Veracruz, éstos para la fabricación de piloncillo y Hacienda la Defensa en la congregación del mismo nombre destinado a la elaboración de alcohol, propiedad de los señores Cristóbal y Rodolfo Perdomo. Para competir Don Manuel Irigoyen en Central Progreso, también montó su fábrica de alcohol.

En diciembre de 1983 por cuestiones políticas derivadas de que un grupo de cañeros intentan llevar a la presidencia municipal de Paso del Macho al recién egresado de la facultad de derecho de la universidad veracruzana Lic. Abel Chávez Fernández y otros a la profesora Angelina Molina Corrales, los seguidores de esta última toman el palacio municipal de la localidad y los cañeros de la C.N.C como medida de presión, determinan no entregar una sola caña hasta que no se resuelva el conflicto político que prevalecía en el pueblo, por esta causa se suspendió el inicio de la zafra 1983/1984 durante 21 días del 3 al 24 de diciembre de 1983 y que fue



resuelto mediante el dialogo sostenido por Don Pablo Machado con el entonces gobernador del estado de Veracruz Lic. Agustín Acosta Lagunés. Don Pablo Machado confió al autor de estas notas expresando lo siguiente: “ante tanto conflicto en Paso del Macho, llegó un momento en que yo decidí no invertir en un clavo destinado a Central Progreso, y así lo haré para ver quién es más necio si ellos o yo, pero un día recordé una anécdota que de pequeño me platicaba mi padre en mi natal Cuba y es el cuento de dos burros que atados ambos por cada una de las puntas de una sola cuerda, jalaba cada uno en diferentes direcciones y ninguno de los dos podía comer de los hatos de paja que se encontraban a los extremos, hasta que uno de los dos semovientes convenció al otro. Y éste soy yo que habré de convencer a obreros y a cañeros que juntos podemos hacer las cosas mejor en beneficio del ingenio, en vez de perder el tiempo en actos inútiles”.

Actualmente el ingenio Central Progreso S.A. de C.V., trabajan 700 obreros, 149 empleados, 14 elementos de vigilancia, 2500 productores de caña, 1400 cortadores, 220 fleteros de caña azúcar, teniendo una cantidad importante de involucrados en el periodo de zafra y en el ciclo de reparación.



Fig. 1.2 Foto actual del ingenio central progreso S.A de C.V

## 1.2 Misión

“Producir azúcar estándar, mediante el esfuerzo y compromiso compartido de los sectores que intervienen en su proceso, sosteniendo la mejora continua que propicie el desarrollo sustentable.”

## 1.3 Visión

“Ser el Ingenio líder Nacional en recuperación de azúcar, aprovechando los recursos para mantenernos en la preferencia del cliente, logrando la rentabilidad y promoviendo una cultura ecológica.”





#### 1.4 Política de calidad

"Mi compromiso es la satisfacción del cliente, produciendo azúcar estándar certificada que cumpla con los objetivos del sistema integral, mediante su mejora continua, gestionando una cultura ecológica."

#### Certificaciones:

- **Sistema de inocuidad de los alimentos**

La norma ISO 22000 fue integrada a nuestro sistema en el año 2011. Esta norma se basa en el análisis de peligros que pudieran contaminar el producto y las medidas de prevención que se deben de establecer.

Con el propósito de cumplir los requisitos de esta norma, se instalaron dos equipos de control, una criba rotativa que separa materia extraña y el detector de metales el cual identifica partículas ferrosas, no ferrosas y de acero inoxidable.



Fig. 1.3 Foto de certificado ISO 22000



- **Sistema de Gestión de la Calidad**

La norma ISO 9001 fue adoptada en el 2004 como parte de un proyecto del Fondo de Empresas del Sector Azucarero. El principal beneficio que obtenemos de esta, es que hemos identificado cada uno de los procesos que intervienen en la elaboración del azúcar estándar, lo que nos ayuda en la toma de decisiones y así buscar la mejora continua.



Fig. 1.4 Certificado ISO 9001



- **Koshermex**

El proceso para esta certificación fue adoptado en el año 2004, en la cual se debe de comprobar que en el proceso de elaboración no se adhieren productos de origen animal u otros que causen daño a los consumidores.



Fig. 1.5 Certificado de Koshermex

### 1.5 Organigrama de la empresa

A continuación se presentará la forma en que están estructurados los niveles de responsabilidad a nivel gerencial en el ingenio Central Progreso como se muestra en la figura 1.6.

El organigrama en tiempo de zafra azucarera presenta una estructura jerárquica, con niveles de responsabilidad de tipo vertical.

Es una estructura conocida como departamental funcional y es muy utilizada por las empresas, ya que este orden de jerarquías brinda seguridad a los jefes y responsabilidad a todos los demás subordinados.

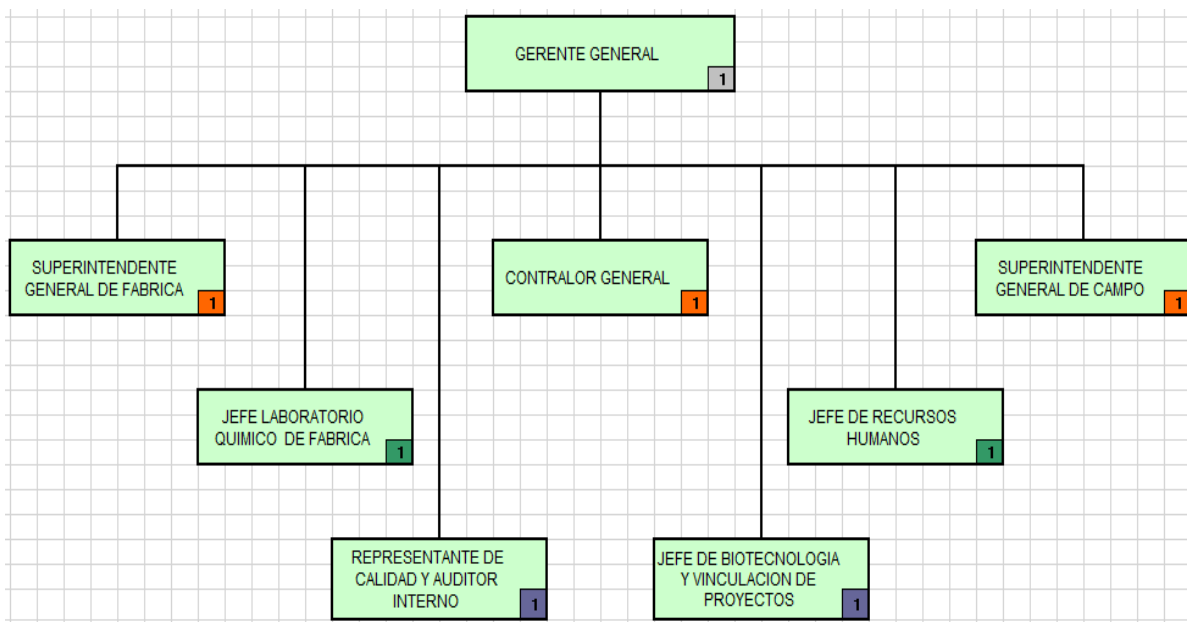


Fig. 1.6 Organigrama general del ingenio Central Progreso S.A de C.V

## 1.6 Ubicación geográfica

El ingenio Central Progreso, S.A de C.V está ubicado en la zona cañera del alto Papaloapan, en el domicilio conocido como Mata del Gallo, dentro del municipio Paso del Macho, Veracruz.



Fig. 1.7 Ubicación del ingenio Central Progreso S.A de C.V





## 1.7 Planteamiento del problema

En la actualidad dentro del ingenio Central Progreso S.A de C.V se necesita de un buen inventario de todo el equipo con el cual se cuenta dentro de las mismas instalaciones para la producción del azúcar, ya que una de las prioridades más importantes de cualquier industria es de elaborar un buen inventario de equipos con sus características de cada uno, y a su vez hacer un correcto uso de las refacciones, para así poder desarrollar sus operaciones con seguridad, confiabilidad y continuidad de la maquinaria sin ocasionar impactos en la seguridad. Por lo tanto, es por ello que se pretende recopilar toda la información a grandes rasgos de cada equipo o maquina con la finalidad de crear una base de datos electrónica en el cual se obtenga todo el informe que se requiera de la máquina y así hacer la búsqueda más rápida y eficiente.

## 1.8 Justificación

La recopilación de información del equipo general de fábrica para incluirla al sistema electrónico (sientegra), surge de la necesidad de la misma empresa; ya que lo más importante es de asegurarse de tener un buen registro de toda sus características de la maquinaria que se encuentra dentro de este ingenio; es por ello que se llevará a cabo la recopilación de información de la maquinaria para facilitar la búsqueda como por ejemplo, de algún componente o elemento que constituya a la máquina, o de que marca es, o en su caso a cuantas rpm funciona, el diámetro de un elemento, etc.

La finalidad de este proyecto es de crear un buen historial en donde contenga las especificaciones de cada maquinaria para así poder tener un registro de todo el equipo y así cuando se necesite reparar o cambiar alguna pieza dañada de cualquier maquina o equipo que requiera el intercambio de una pieza nueva, dicho



trabajo se hará en poco tiempo, esto generará que los paros que se originan cuando se detecta que hay una maquina dañada dure menos tiempo, también beneficiando que haya menores perdidas económicas cuando se encuentra en paro la producción del ingenio.

### **1.9 Objetivo general**

Elaborar y crear un inventario de equipos para capturarlos a una base de datos electrónico llamado (sientegra) dentro del ingenio Central Progreso S.A de C.V que ayude a localizar fácil y rápidamente los elementos que componen a cualquier maquinaria para así poder hacer el cambio de una pieza en menor tiempo y no perjudicar en el proceso de elaboración del azúcar.

### **1.10 Objetivos específicos**

- Definir, identificar y documentar los equipos.
- Facilitar la búsqueda de los componentes.
- Usar las refacciones correctas para todo el equipo.
- Llevar a cabo programas de mantenimiento predictivo y correctivo con mayor eficacia.

### **1.11 Alcances**

En este proyecto de recopilación de información del equipo general de fábrica para incluirla al sistema electrónico (sientegra) tiene como principal objetivo de solucionar el problema de no contar con un buen inventario de todo el equipo dentro de este



ingenio, una vez elaborado este proyecto tendrá como resultado una buena disponibilidad y aplicación de parte del personal encargado hacia la maquinaria, este dicho inventario abarcará para las diferentes áreas con los que cuenta el ingenio Central Progreso S.A de C.V.

### **1.12 Limitaciones**

Las limitantes que hubo en la realización de este proyecto fue que el equipo estaba en funcionamiento poniendo en peligro mi integridad física y por lo tanto me fue difícil adquirir los datos suficientes de algunos equipos por el peligro que representaba la maquina o equipo, también otro de los obstáculos que se presentó fue la de no contar con el equipo de seguridad correspondiente para cada área de trabajo que hay en este ingenio impidiéndome el paso a esas áreas.



## 2. FUNDAMENTO TEÓRICO

### 2.1 Descripción del fundamento teórico

En la actualidad el ingenio Central Progreso S.A de C.V carece de un buen inventario de sus equipos con los que cuenta para la elaboración de la azúcar, es por eso que se ha llevado a cabo este proyecto el cual consiste en la recopilación de información del equipo general de fábrica para incluirla al sistema electrónico (sientegra), dicha recopilación de información de datos tiene la finalidad de elaborar y tener a disposición de los empleados un buen registro de cada máquina o equipo que ayudará a esta misma empresa a llevar un control de toda su maquinaria, pero a los que les va a ayudar mucho son a los empleados encargados de realizar el mantenimiento predictivo o correctivo según sea el caso, como también usar la refacción adecuada para cada máquina, para llevar un orden o registro de los elementos que componen a cada una de las maquinas, etc.

Después de hacer un análisis de las necesidades que se pretendía cubrir de esta empresa, se llegó a la conclusión de crear un inventario el cual abarque para las áreas diferentes que hay dentro de este ingenio.

### 2.2 Las diferentes áreas dentro del ingenio

- Batey
- Extracción
- Calderas
- Centrifugas

### 2.3 Descripción del área de batey

Esta área es la encargada de recibir a los carros llenos de caña para su recepción de la misma, toda la caña que es descargada aquí es acaparada por dos grandes mesas que se encuentran en esta misma área, estas mesas recolectoras de caña tienen una dimensión de 10 x 12 metros cada una, dicha descarga es hecha por dos volcadores de hilo con capacidad máxima para levantar hasta 45 toneladas cada una.



Fig. 2.1 Volcador de hilo 1 y mesa alimentadora 1



Fig. 2.2 Volcador de hilo 2 y mesa alimentadora 2

Esta es el área en la cual comienza toda la producción del azúcar, porque después de haber sido descargada la caña en las mesas es transportada mediante bandas hacia los molinos para empezar con la extracción de su jugo.

## 2.4 Descripción del área de extracción

En esta sección del ingenio se encuentran seis molinos conectados en serie, los molinos están conectados de esta manera para poder sacarle lo más que se pueda de sacarosa a la caña, esto se logra hacerse en el último molino que es el sexto mediante la incorporación de agua de imbibición, pero también a este último molino se le ejerce mayor presión en la molienda para que el bagazo salga casi totalmente seco, considerando que el bagazo solo lleva de un 0.8% a 0.9% de humedad, es por eso que prácticamente se le considera que el bagazo sale seco de la última molienda.



Fig. 2.3 Imagen de los molinos conectados en serie

## 2.5 Descripción del área de calderas

Esta es la parte en el cual las calderas se encargan de quemar todo el bagazo que se genera en el área de molinos, para crear o producir grandes cantidades de vapor a alta presión que es inyectado o llevado por un sistema de tuberías hacia los equipos que lo necesiten y así hacerlos funcionar.



Fig. 2.4 Ductos por el cual el bagazo pasa para poder entrar a la caldera





Fig. 2.5 Imagen de una caldera en operación

## 2.6 Descripción del área de centrífugas

Son aparatos que mediante rotaciones o giros a altas rpm separan la melaza de los cristales de azúcar ya formados. La azúcar que sale por la parte inferior de estas centrífugas es llevada por un ducto que desemboca por una tolva a un depósito contenedor donde después es llevada al área de envasado para su venta.



Fig. 2.6 Área de centrifugas

Esta área es la última en el proceso de la fabricación del azúcar ya que aquí se obtiene dicho producto ya terminado.

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1 Procedimiento de las actividades

Para la realización del proyecto cuyo objetivo trata de la recopilación de información del equipo general de fábrica para incluirla al sistema electrónico (sientegra), mismo que se llevó a cabo dentro de las instalaciones de este ingenio Central Progreso S.A de C.V, fue necesario ir a cada área para extraer y recopilar los datos necesarios de cada máquina, con la ayuda de una libreta y una pluma para poder ir recopilando la información obtenida, en ocasiones fue necesario preguntar con los trabajadores encargados de los elementos con los que están constituidos los equipos de sus respectivas áreas, también se recurrió a la consulta del manual azucarero mexicano que tiene este ingenio para complementar los datos previamente recopilados.

Estos métodos fueron realizados para poder lograr el objetivo que era la de contar con una base electrónica con todos los datos correspondiente de cada equipo.

#### 3.2 Descripción de las actividades realizadas

Las actividades que desempeñé en este ingenio fueron las siguientes:

- Reconocimiento del área de trabajo.
- Reconocimiento de equipos.
- Obtención de la información escrita.
- Ingreso de la información a la base de datos.
- Reporte final.



En esta parte del proyecto que es la de reconocimiento del área de trabajo, fue con el asesor externo con el que pude conocer los diferentes departamentos de trabajo, en el cual se recorrieron las diferentes áreas que hay dentro de este ingenio y poder conocer a grandes rasgos lo que hay en cada área de trabajo, esto se hizo con la finalidad de conocer el entorno de trabajo y recopilar la información necesaria para la realización del proyecto.

En lo de reconocimiento de equipos el apoyo de los obreros fue fundamental para personificar cada una de la máquinas, como funcionaban, que funciones desempeñaban, entre otras cosas. Esta actividad se llevó a cabo en todas las áreas, para tener un amplio conocimiento de todo el equipo que tiene el ingenio.

Para la obtención de la información escrita se recopiló directamente del equipo, es la única manera estando en contacto con la maquinaria para poder extraer la información necesaria que requería para la elaboración del proyecto e ingresarlo a la base de datos electrónica. Sin embargo algunas máquinas no se pudieron obtener la información porque andaban en operación impidiendo estar frente a ellas tomando nota de la información y poniendo en riesgo la integridad física, es por ello que en estas situaciones se recurría al manual azucarero mexicano, libro que tienen todos los ingenios, para complementar la información obtenida.

Después de haber recolectado todos los datos correspondientes del equipo ahora era el momento del ingreso de la información a la base de datos, el cual se llevó tiempo para poder pasar toda la información recaudada, porque era un programa desconocido, sin embargo se aprendió a usar y al paso de los días fue más fácil hasta hacerlo de la manera correcta capturando la información necesaria obtenida en el transcurso de los meses anteriores, de esa manera se fue concluyendo poco a poco el proyecto.

Al final de todo se concluyó el reporte, elaborándolo con los datos que habían recopilado y mediante las fotografías que se tomaron a los equipos.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Área de batey

#### Volcador de hilo No.1:

Cable de carga de acero de 7/8" x 60 metros de longitud por cada tambor.

Cable guía de acero de 1/2" x 15 metros de longitud por cada tambor.

Velocidad de levantamiento: 11.939≈ 12 metros/minuto.



Fig. 4.1 Volcador de hilo No. 1



Los elementos del volcador No.1 son los siguientes:

- Motor eléctrico
- Reductor
- Chumaceras

Motor eléctrico

- ❖ Marca: Westinghouse
- ❖ Potencia: 100 HP
- ❖ RPM: 1178
- ❖ Volts: 230/460 V
- ❖ Hertz: 60 Hz
- ❖ Ampers: 230/119 A
- ❖ Fases: 3
- ❖ Polos: 6
- ❖ No. de serie: DV 9104005001



Fig. 4.2 Motor eléctrico del volcador No. 1

#### Reductor

- ❖ Marca: Sumitomo (Mod) Paramax 9000.
- ❖ Modelo: PHD9095P3-BB-90
- ❖ No. de serie: MX0047934
- ❖ Input HP/KW: 100 HP
- ❖ Input RPM: 1200
- ❖ Año de adquisición: 11/2010
- ❖ Tipo de aceite: ISO 220



Fig. 4.3 Reductor

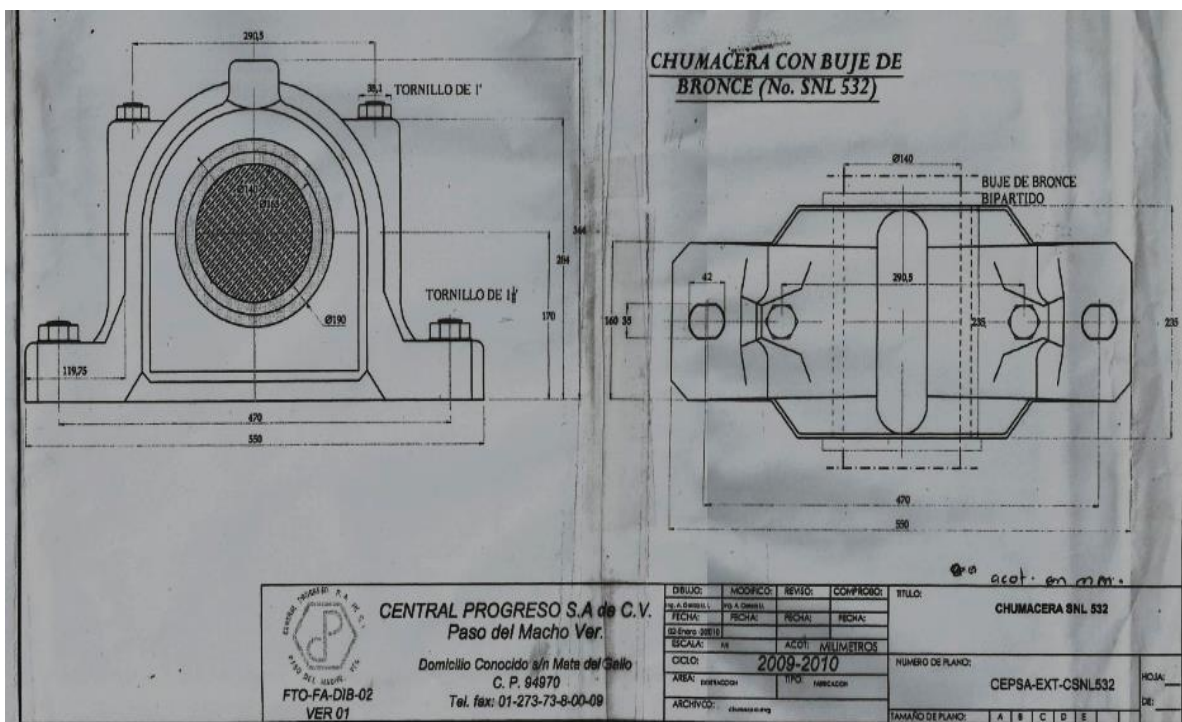


Fig. 4.4 Plano de chumacera del reductor



Volcador de hilo No.2:

Cable de carga de acero de 7/8" x 60 metros longitud por cada tambor.

Cable guía de acero de 1/2" x 15 metros longitud por cada tambor.

Velocidad de levantamiento: 11.939≈ 12 metros/minuto.



Fig. 4.5 Volcador de hilo No. 2

Los elementos del volcador No.2 son los siguientes:

- Motor eléctrico
- Reductor
- Chumaceras

## Motor eléctrico

- ❖ Marca: Westinghouse
- ❖ Potencia: 100HP
- ❖ RPM: 1178
- ❖ Volts: 230/460 V.
- ❖ Hertz: 60 Hz
- ❖ Ampers: 230/119 A.
- ❖ Fases: 3
- ❖ Polos: 6
- ❖ No. de serie: DV 9104005002



Fig. 4.6 Motor eléctrico del volcador No. 2

## Reductor

- ❖ Marca: Sumitomo (Mod) Paramax 9000.
- ❖ Modelo: PHD9095P3-BB-90
- ❖ No. de serie: MX0047935
- ❖ Input HP/KW: 100 HP
- ❖ Input RPM: 1200
- ❖ Año de adquisición: 11/2010
- ❖ Tipo de aceite: ISO 220



Fig. 4.7 Reductor del volcador No. 2

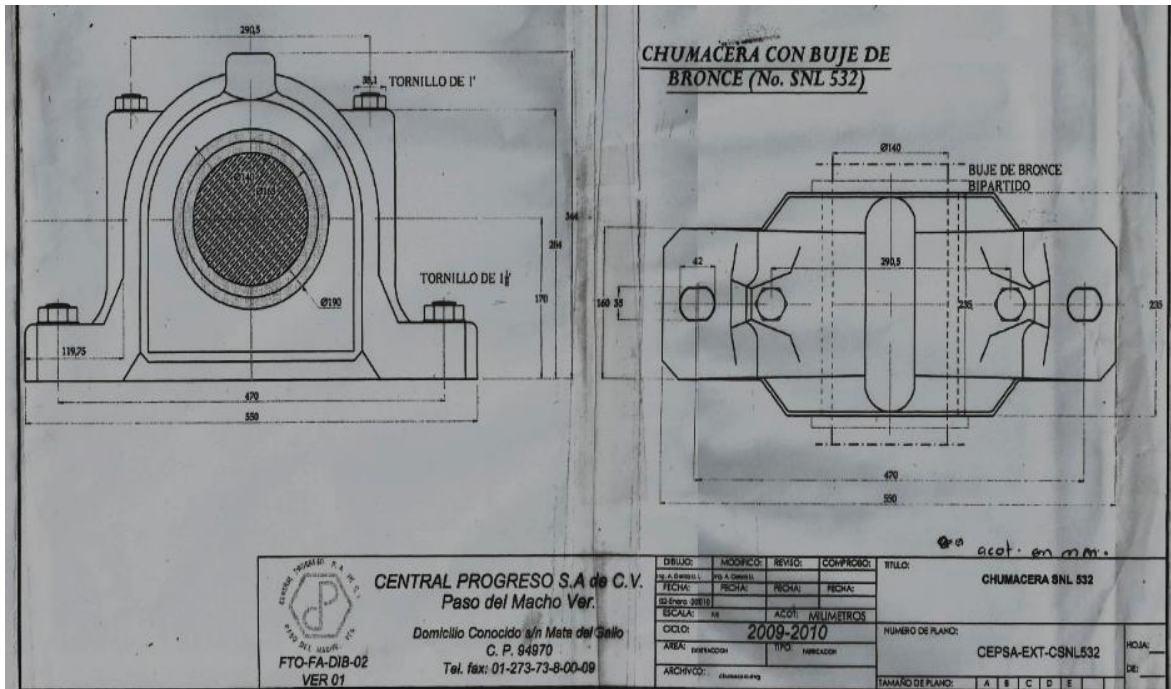


Fig. 4.8 Plano de una chumacera de un reductor

Mesa alimentadora No.1:



Fig. 4.9 Mesa alimentadora No.1 de 17.27 x 10.0 metros



### Componentes de la mesa alimentadora:

- Motor eléctrico
- Reductor
- Baleros
- Cadena de arrastre

### Motor eléctrico

- ❖ Marca: Westinghouse
- ❖ Potencia: 50 HP
- ❖ KW: 37 Kw
- ❖ Hertz: 60 Hz
- ❖ Voltaje: 440/230 V
- ❖ RPM: 1765
- ❖ Ampers: 56/112 A
- ❖ Polos: 4
- ❖ No. de serie: JT 7089247001
- ❖ Cople: Viva 190
- ❖ Balero frontal: 6312 C-3
- ❖ Balero posterior: 6212 C-3



Fig. 4.10 Motor eléctrico de la mesa alimentadora No.1

### Reductor

- ❖ Marca: Sumitomo
- ❖ Reducción: 165
- ❖ Factor de servicio: 1.0
- ❖ Potencia: 68.20 HP
- ❖ RPM: 1750
- ❖ Torque de salida: 364000
- ❖ No. de serie: MX0075733
- ❖ Año de adquisición: 01/14
- ❖ Tipo de aceite: ISO 220



Fig. 4.11 Reductor de la mesa alimentadora No.1

## Baleros

Balero eje de baja velocidad:

- ❖ N° de retén: 04833
- ❖ Retén en mm: 200 240 20
- ❖ N° de balero: 23034 BNC2 en punta
- ❖ N° de balero: 236 en fondo

Balero eje de media velocidad:

- ❖ N° de taza: NJ317EV NTN
- ❖ N° de balero excéntrico: 626GXXNTN
- ❖ N° de balero: 6320 C3 FAG
- ❖ N° de balero: 317EV2 NTN en punta

### Balero eje de alta velocidad

- ❖ N° de balero: 6408
- ❖ N° de balero excéntrico: 85UZS419T2X-SX
- ❖ N° de balero: 6411C3
- ❖ N° de retén: BC0484E NOK

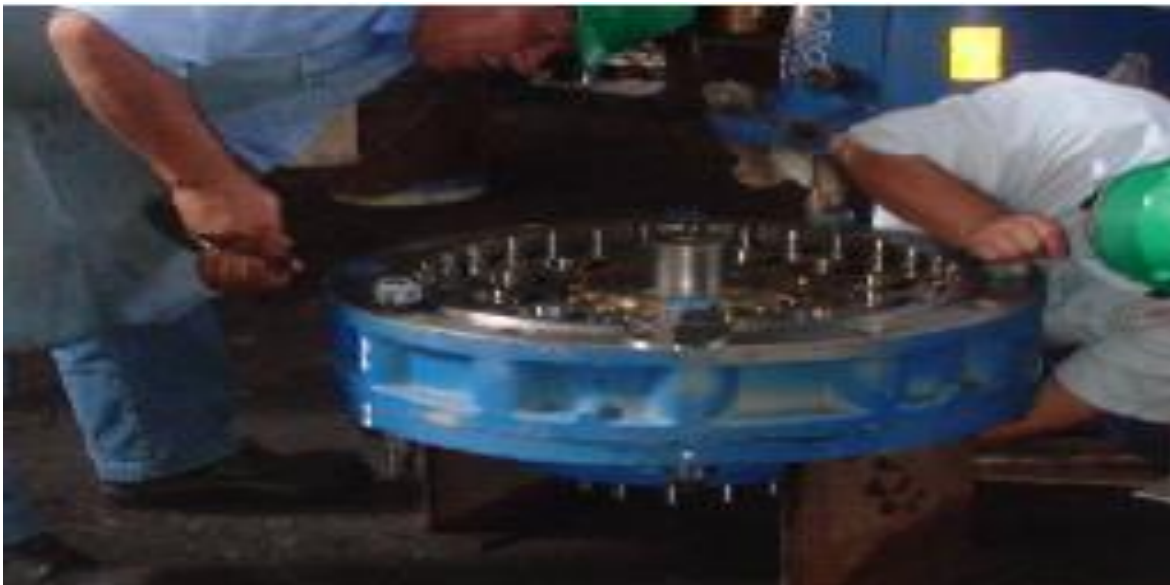


Fig. 4.12 Desmontaje de baleros de un reductor

### Cadena de arrastre

- ❖ Transmisión: Link Belt Roa-4824
- ❖ Cadena: Rex-Roa
- ❖ Sprock motriz: 12 dientes
- ❖ Contra flecha de transmisión: Chumaceras SNL 532 con buje de bronce con diámetro de 140 mm o 5 ½"
- ❖ Sprock conducido: 22 dientes
- ❖ Mesa: 10 hileras



- ❖ Cadena: WHX-132 de 6.050"
- ❖ Sprock intermedio: 12 dientes para cadena
- ❖ Rodillo de cola: 16" diámetro
- ❖ Cadena WHXC-132 de 6.050": con aditamento (SI) cada seis eslabones
- ❖ Longitud de una cadena: 33.65 m



Fig. 4.13 Hileras de cadenas de la mesa alimentadora No.1



Fig. 4.14 Imagen ampliada de una cadena de arrastre

Mesa alimentadora No.2:



Fig. 4.15 Mesa alimentadora No.2 de 17.27 x 10.0 metros

Elementos que conforman a la mesa alimentadora No.2:

- Motor eléctrico
- Reductor
- Baleros
- Cadena de arrastre

Motor eléctrico

- ❖ Marca: Westinghouse
- ❖ Potencia: 50 HP
- ❖ KW: 37 Kw
- ❖ Hertz: 60 Hz
- ❖ Voltaje: 460 V
- ❖ RPM: 1765
- ❖ Ampers: 56 A
- ❖ Polos: 4
- ❖ No. de serie: GV 7107218002
- ❖ Cople: Viva 190
- ❖ Balero frontal: 6312 C-3
- ❖ Balero posterior: 6212 C-3



Fig. 4.16 Imagen del motor de la mesa alimentadora No.2

#### Reductor

- ❖ Marca: Sumitomo
- ❖ Modelo: CHHMS50-6265 Day SB-165
- ❖ Reducción: 165
- ❖ Factor de servicio: 1.0
- ❖ Potencia: 68.20 HP
- ❖ Torque de salida: 364000
- ❖ No. de serie: MX0039815
- ❖ Tipo de aceite: ISO 220



Fig. 4.17 Imagen del reductor de la mesa alimentadora No.2

## Baleros

### Balero eje de baja velocidad:

- ❖ No. de retén: 04833
- ❖ Retén en mm: 200 240 20
- ❖ No. de balero: 23034BNC2
- ❖ No. de balero: 236

### Balero eje de media velocidad:

- ❖ No. de balero: 317 EV2 NTN
- ❖ No. de taza: NJ317 EV NTN
- ❖ Balero excéntrico: 626 GXX NTN
- ❖ No. de balero: 6320C3 FAG

Balero eje de alta velocidad:

- ❖ No de balero: 6408
- ❖ Balero excéntrico: 85UZS419T2X-SX (419)
- ❖ No. de balero: 6411C3
- ❖ No. de retén: BC0484E NOK



Fig. 4.18 Imágenes de baleros siendo desmontados del reductor

Cadena de arrastre

- ❖ Transmisión: Rex-RoaLink-Belt Roa-4824
- ❖ Cadena: Rex-Roa
- ❖ Sprock motriz: 12 dientes
- ❖ Contra flecha de transmisión: Chumaceras SNL 532 con buje de bronce con diámetro de 140 mm o 5 ½"
- ❖ Sprock conducido: 22 dientes
- ❖ Sprock: 22 dientes

- ❖ Mesa: 10 hileras
- ❖ Cadena: WHX-132 de 6.050"
- ❖ Sprock intermedio: 12 dientes para cadena
- ❖ Rodillo de cola: 16" de diámetro
- ❖ Cadena WHXC-132 de 6.050": Con aditamento (SI) cada 6 eslabones
- ❖ Longitud de una cadena: 34.88 m



Fig. 4.19 Imagen de hilera de cadenas de la mesa alimentadora No.2

Conductor de caña No.1:



Fig. 4.20 Banda de acero del conductor de caña No.1

Elementos que conforman al conductor de caña No.1:

- Motor eléctrico
- Reductor
- Baleros
- Cadena de transmisión
- Flecha motriz

Motor eléctrico

- ❖ Marca: I.E.M.
- ❖ Potencia: 40 HP



- ❖ Hertz: 60 Hz
- ❖ R.M.P: 1760
- ❖ Factor de Servicio: 1.0
- ❖ Voltaje: 220/440 V
- ❖ Ampers: 105/52.5 A
- ❖ Modelo: 768-292
- ❖ Polos: 4
- ❖ Fases: 3
- ❖ Cople: Viva 170
- ❖ N° de Serie: 1907009
- ❖ Balero Frontal: 6312 zz
- ❖ Balero Posterior: 6311zz



Fig. 4.21 Motor eléctrico del conductor de caña No.1

## Reductor

- ❖ Marca: Sumitomo
- ❖ Modelo: CHH-6245 DBY-165
- ❖ Reducción: 165
- ❖ Factor de servicio: 1.0
- ❖ Potencia: 43.5 HP
- ❖ No. De Serie: MX 0023357
- ❖ R.P.M: 1750
- ❖ Torque Salida: 233000
- ❖ Año de adquisición: 05/2007
- ❖ Tipo de aceite: ISO 220

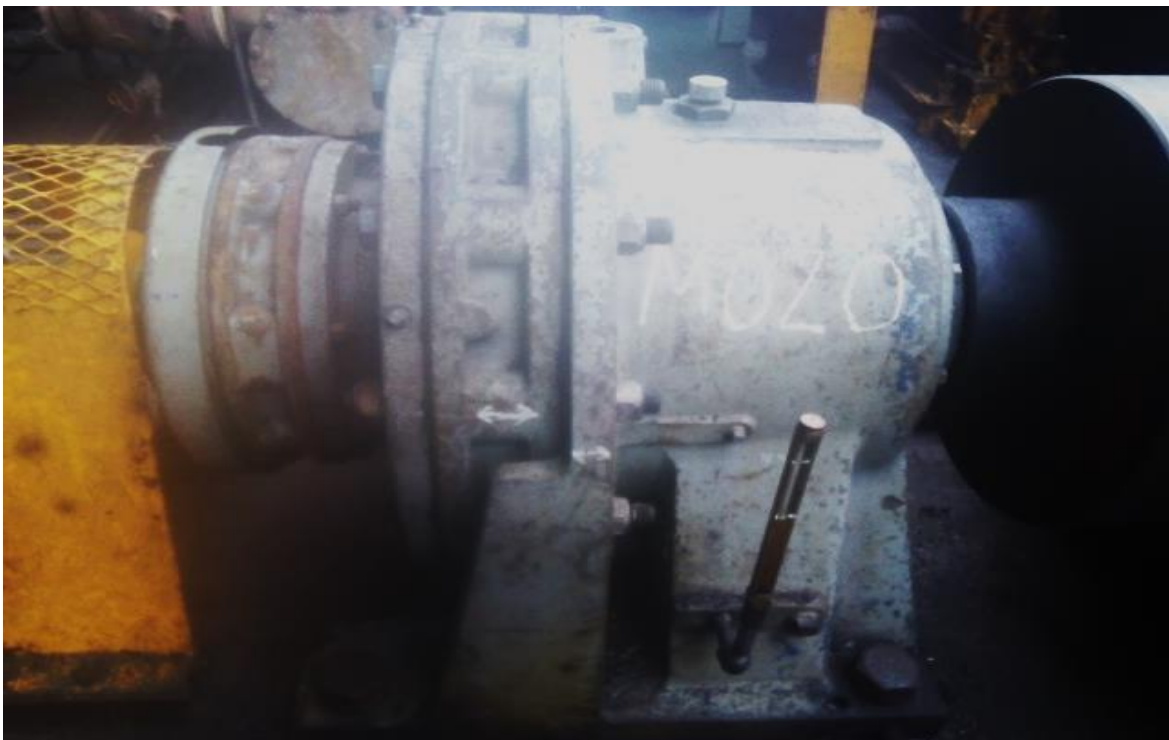


Fig. 4.22 Imagen del reductor del conductor de caña No.1



## Baleros

### Balero eje de baja velocidad:

- ❖ No. de reten: AE4795E NOK
- ❖ No. de balero: 23028 BNC2 NTN
- ❖ No. de balero: 230 T1 Japan en fondo
- ❖ No. de pista: 230 NUP Japan en fondo

### Balero eje de media velocidad:

- ❖ No. de balero: 314E V9 NTN en punta
- ❖ No. Pista interior: NJ314EV9 NTN en punta
- ❖ No. Balero excéntrico: 624GXX NTN
- ❖ No. de balero: 6316 C3 SKE

### Balero eje de alta velocidad:

- ❖ No. de Balero: 6407 al fondo
- ❖ No. Balero Excéntrico: 618 YSX
- ❖ No. Balero: 6409C3 en punta
- ❖ No. Reten: TC658812 (0401) (708810 TTO044)

### Cadena de transmisión

- ❖ Sprock motriz: 10 dientes
- ❖ Cadena: Roa-4824 Link Belt
- ❖ Sprock conducido: 19 dientes
- ❖ Contra flecha de transmission: Chumaceras SNL 532 con buje de bronce con diámetro de 140 mm o 5 ½"
- ❖ Sprock arrastre: 13 dientes, 6" de paso
- ❖ Cadena: 2198 6" paso 3 hileras de (78 metros) c/u
- ❖ Total de longitud: 234 metros de cadena de arrastre
- ❖ No. de duelas: 477 duelas
- ❖ Tornillo: ½ x 1 ½ cada duela tiene 12 tornillos
- ❖ No. de tornillos: 5724 tornillos
- ❖ Eslabones totales: 1431 eslabones
- ❖ Longitud: De conductor de caña: 36 metros



Fig. 4.23 Fotografía de la transmisión del conductor de caña No.1

## Flecha motriz

En la siguiente figura se muestran los elementos de la flecha motriz:

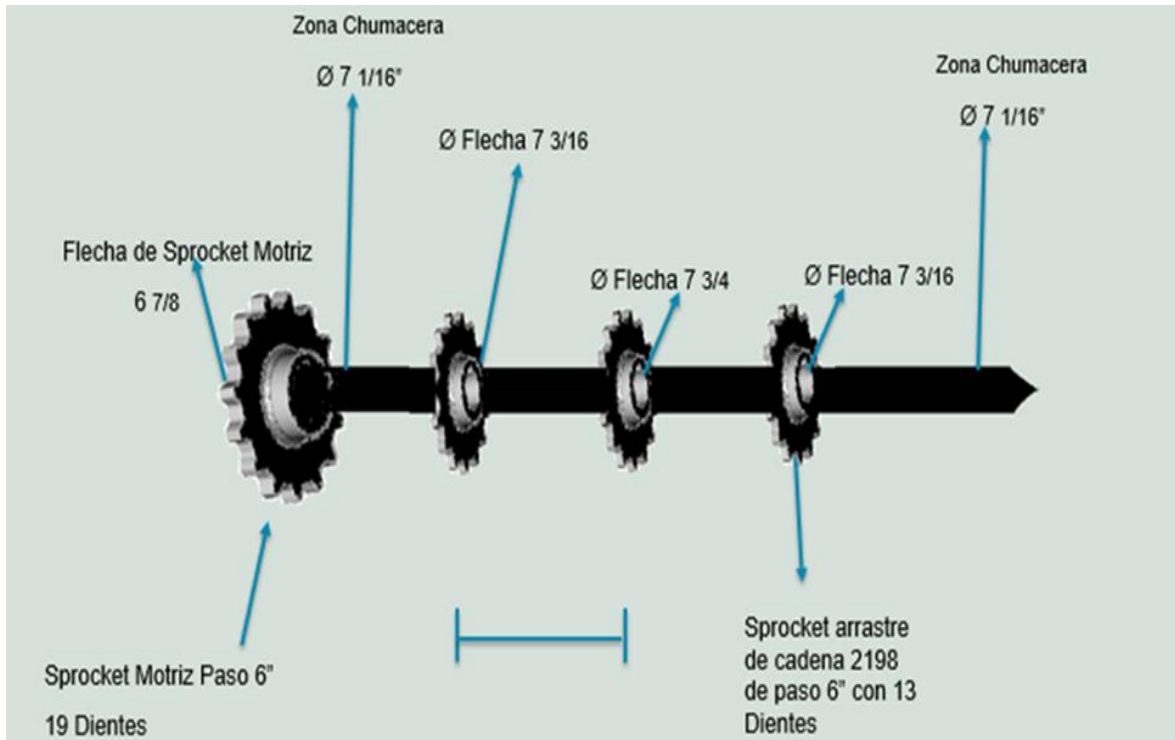


Fig. 4.24 Flecha motriz del conductor

Conductor de caña No.2:



Fig. 4.25 Parte de la banda metálica del conductor de caña No.2

Componentes que constituyen al conductor de caña No.2:

- Motor eléctrico
- Reductor
- Baleros
- Cadena de transmisión
- Flecha motriz

Motor eléctrico

- ❖ Marca: I.E.M
- ❖ Potencia: 37.3 H.P
- ❖ Hertz: 60 Hz
- ❖ Factor de servicio: 1.15

- ❖ Voltaje: 230/460 V
- ❖ Ampers: 112/56 A
- ❖ R.M.P: 1765
- ❖ No. de serie: 3004002
- ❖ Modelo: 198N0504
- ❖ Balero Frontal: 6212 C3
- ❖ Balero Posterior: 6312 C3
- ❖ Cople: Viva 170



Fig. 4.26 Motor eléctrico del conductor de caña No.2

## Reductor

- ❖ Marca: Sumitomo
- ❖ Modelo: CHH-6245 DBY-165
- ❖ Reducción: 165
- ❖ Factor de servicio: 1.0
- ❖ Potencia: 34.10 H.P
- ❖ R.P.M: 1750
- ❖ No. De Serie: MX 0012173
- ❖ Torque Salida: 182000
- ❖ Año de adquisición: 10/2005
- ❖ Tipo de aceite: ISO 220



Fig. 4.27 Reductor de velocidad del conductor de caña No.2





## Baleros

### Balero eje de baja velocidad:

- ❖ N° de reten: TC708810 TTO044
- ❖ N° de balero: 23028 BNC2 NTN
- ❖ N° de balero: 230T1
- ❖ N° de Pista Interior: 230 NUP

### Balero eje de media velocidad:

- ❖ N° de balero: 314 EV9 NTN
- ❖ N° Pista Interior: 314NJ EV9 NT
- ❖ N° Balero excéntrico: 624GXX NTN
- ❖ N° de Balero: 6316C3 SKF

### Balero eje de alta velocidad:

- ❖ N° de Balero: 6407 al fondo
- ❖ N° Balero Excéntrico: 618 YSX
- ❖ N° Balero: 6409C3
- ❖ N° Reten: 4795E

### Cadena de transmisión

- ❖ Sprock motriz: 10 dientes
- ❖ Cadena: Roa-4824 Link Belt
- ❖ Sprock conducido: 19 dientes
- ❖ Contra flecha de transmission: Chumaceras SNL 532 con buje de bronce con diámetro de 140 mm o 5 ½"
- ❖ Sprock arrastre: 13 dientes 6" paso
- ❖ Cadena: 2198 6" paso 3 hileras de (48 metros) c/u
- ❖ Longitud total de la cadena: 144 metros
- ❖ N° de Duelas: 268 duelas
- ❖ Tornillo: ½ x 1 ½ cada duela 12 tornillos
- ❖ N° de Tornillos: 3216 Tornillos
- ❖ Eslabones Totales: 804 Eslabones
- ❖ Longitud de cadena del conductor: 20 metros



Fig. 4.28 Imagen de la transmisión del conductor de caña No.2

## Flecha motriz

En la siguiente figura se muestran los elementos de la flecha motriz:

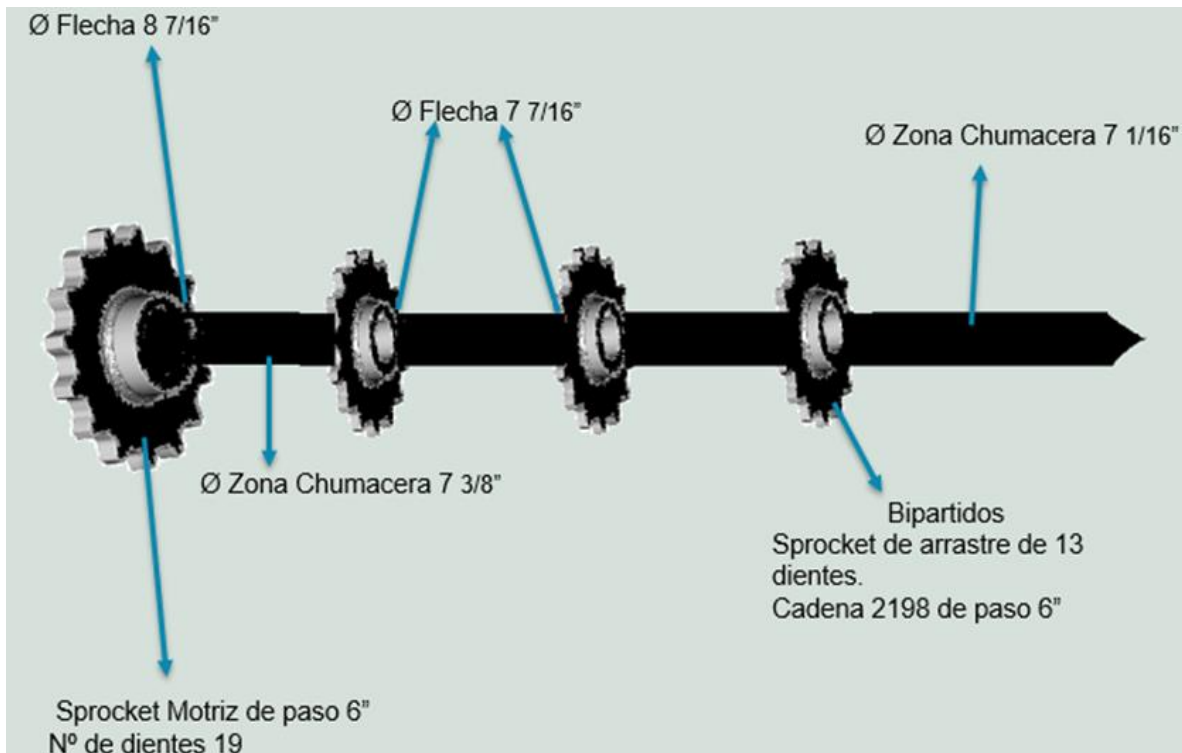


Fig. 4.29 Flecha motriz del conductor

## Primer juego de cuchillas:

Los elementos que componen al primer juego de cuchillas son la siguiente:

- Rotor
- Turbina
- Reductor
- Bomba de lubricación

## Rotor

En la siguiente figura se muestran las características del rotor:

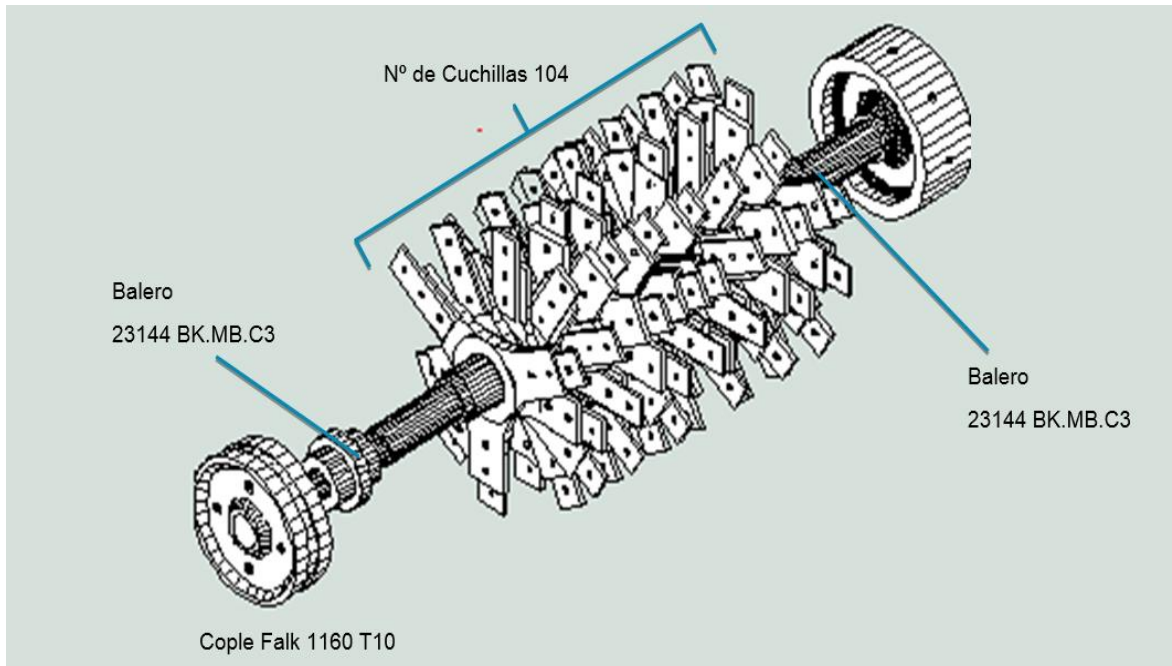


Fig. 4.30 Rotor del primer juego de cuchillas

## Turbina

- ❖ Marca: Worthing
- ❖ N° Serie: 29838
- ❖ Potencia: 1000 HP
- ❖ Temperatura de entrada: 500 °C
- ❖ R.P.M: 4000
- ❖ Cople: Falk 1030 G20
- ❖ Temperatura de salida: 287 °C



Fig. 4.31 Turbina del primer juego de cuchillas

## Reductor

- ❖ Marca: Horsburgh Scott
- ❖ Proporción: 6:1
- ❖ No. de serie: 370206
- ❖ Potencia: 1000 HP
- ❖ R.P.M: 3600
- ❖ Factor de servicio: 2.0
- ❖ Tipo de aceite: ISO 220 sintético
- ❖ Balero de alta: 22318 E1A M\*C3
- ❖ Balero de baja: 23026-E1A M\*C3
- ❖ Rotor Balero: 23144 BC3 W/33



Fig. 4.32 Reductor del primer juego de cuchillas

### Bomba de lubricación

- ❖ Marca: IEM
- ❖ Potencia: 5 HP
- ❖ Hertz: 60 Hz
- ❖ Ampers: 7 A
- ❖ Voltaje: 440 V
- ❖ R.P.M: 1750
- ❖ No. de serie: 1902043
- ❖ Balero Frontal: 6206 ZZ
- ❖ Balero Posterior: 6205 ZZ
- ❖ Cople: Viva



Fig. 4.33 Bomba de aceite

Segundo juego de cuchillas:

Los componentes son los siguientes:

- Rotor
- Turbina
- Reductor

Rotor

La figura que a continuación aparece nos muestra la estructura del rotor:

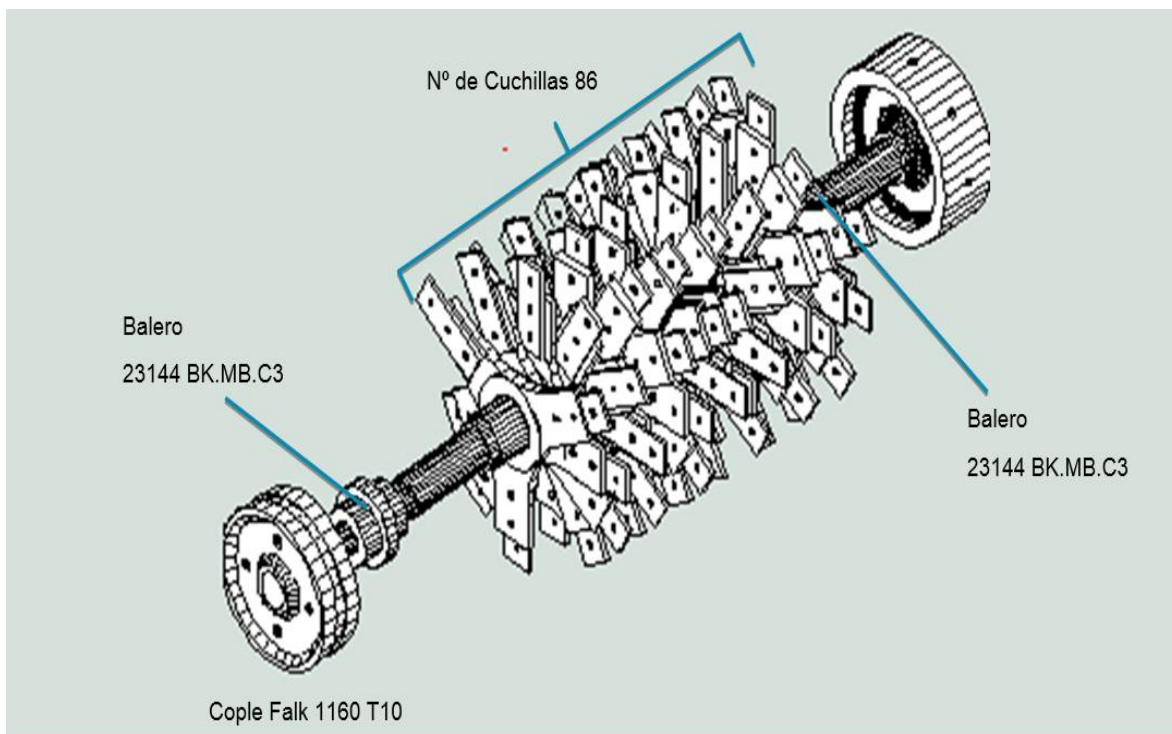


Fig. 4.34 Rotor del segundo juego de cuchillas



## Turbina

- ❖ Marca: Windsor
- ❖ No. de serie: T42317A
- ❖ Potencia: 339 HP
- ❖ R.P.M: 3560
- ❖ Cople: Falk 1030 G20

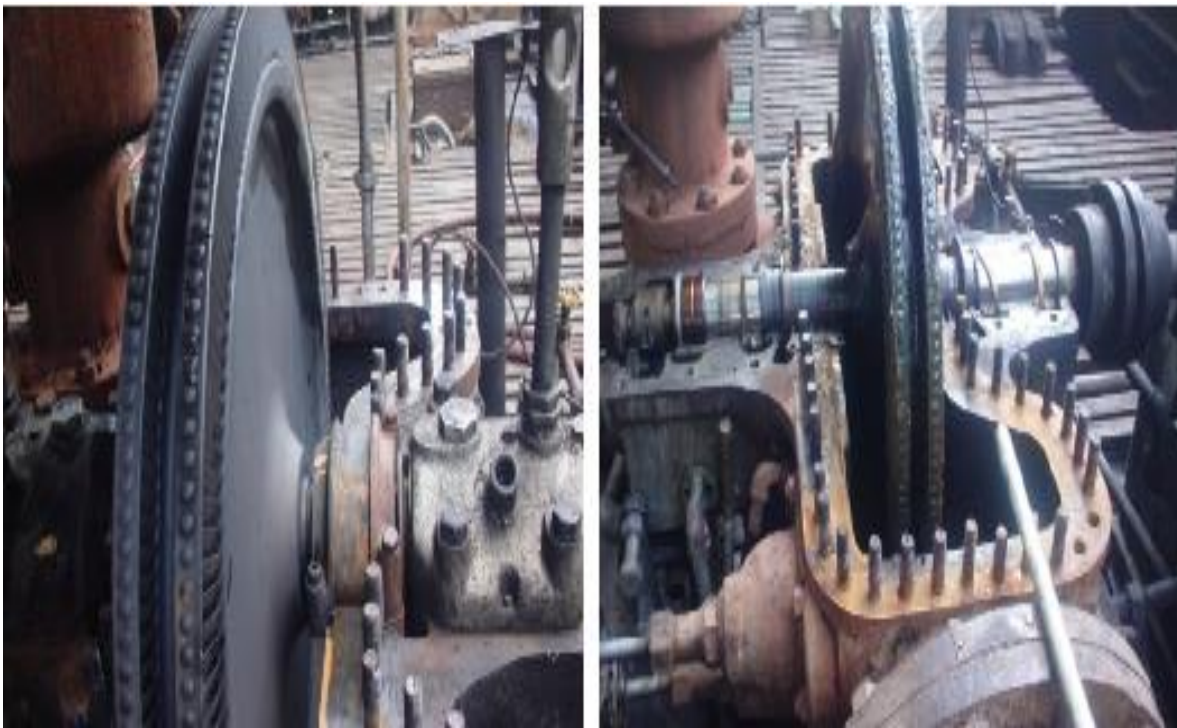


Fig. 4.35 Turbina de vapor del juego de cuchillas

## Reductor

- ❖ Marca: Lufkin
- ❖ No. de modelo: NH1400C
- ❖ No. de serie: 322
- ❖ R.P.M: 4500
- ❖ Factor de Servicio: 1.93
- ❖ Potencia: 800 HP
- ❖ Tipo de aceite: ISO 220



Fig. 4.36 Reductor del segundo juego de cuchillas

### Desfibradora:

La desfibradora contiene los siguientes elementos:

- Turbina
- Rotor
- Reductor
- Bomba de lubricación del reductor

### Turbina

- ❖ Marca: Elliott
- ❖ Potencia: 1500 HP
- ❖ Temperatura de entrada: 482 °C
- ❖ Modelo: 2DYR
- ❖ R.P.M: 4000
- ❖ Cople: 6W Waldron VF

### Rotor

- ❖ Baleros: 22244YMBW
- ❖ No. de martillos: 83 Martillos



Fig. 4.37 Imagen de una desfibradora



Fig. 4.38 Imagen del desmontaje de una desfibradora

## Reductor

- ❖ Marca: WORTHING
- ❖ No. de serie: 15573
- ❖ KW: 1000
- ❖ R.P.M: 4507
- ❖ Tipo de aceite: ISO 220



Fig. 4.39 Reductor de la desfibradora

### Bomba de lubricación del reductor

- ❖ Marca: IEM
- ❖ Potencia: 5 HP
- ❖ Hertz: 60 Hz
- ❖ Ampers: 7 A
- ❖ Voltaje: 440 V
- ❖ R.P.M: 1732
- ❖ No. de Serie: 1810226
- ❖ Balero frontal: 6206ZZ
- ❖ Balero posterior: 6205ZZ
- ❖ Cople: Falk 6F
- ❖ Modelo: 615168922



Fig. 4.40 Bomba de aceite para lubricar el reductor

## 4.2 Área de extracción

### Molinos:



Fig. 4.41 Molinos conectados en serie

Los molinos 1 y 2 contienen:

- ❖ Vírgenes inclinadas de la marca Fulton Watson
- ❖ Mazas de 40" de diámetro x 6ft de largo
- ❖ Con peine removedor de bagazo con un rayado 3" de paso x 38°
- ❖ Velocidad de trabajo de 5 rpm
- ❖ Sistema de lubricación forzada automática
- ❖ Acumuladores de la marca Edwards con una presión de 2500 psig
- ❖ El molino 1 es accionado por una turbina de vapor Elliott de 1000 Hp, 3600 rpm, además el molino tiene una rpm de trabajo de 5.83

- ❖ El molino 2 es accionado por una turbina de vapor Skoda de 1150 Hp, 5000 rpm, el molino trabaja con una rpm de 4.93

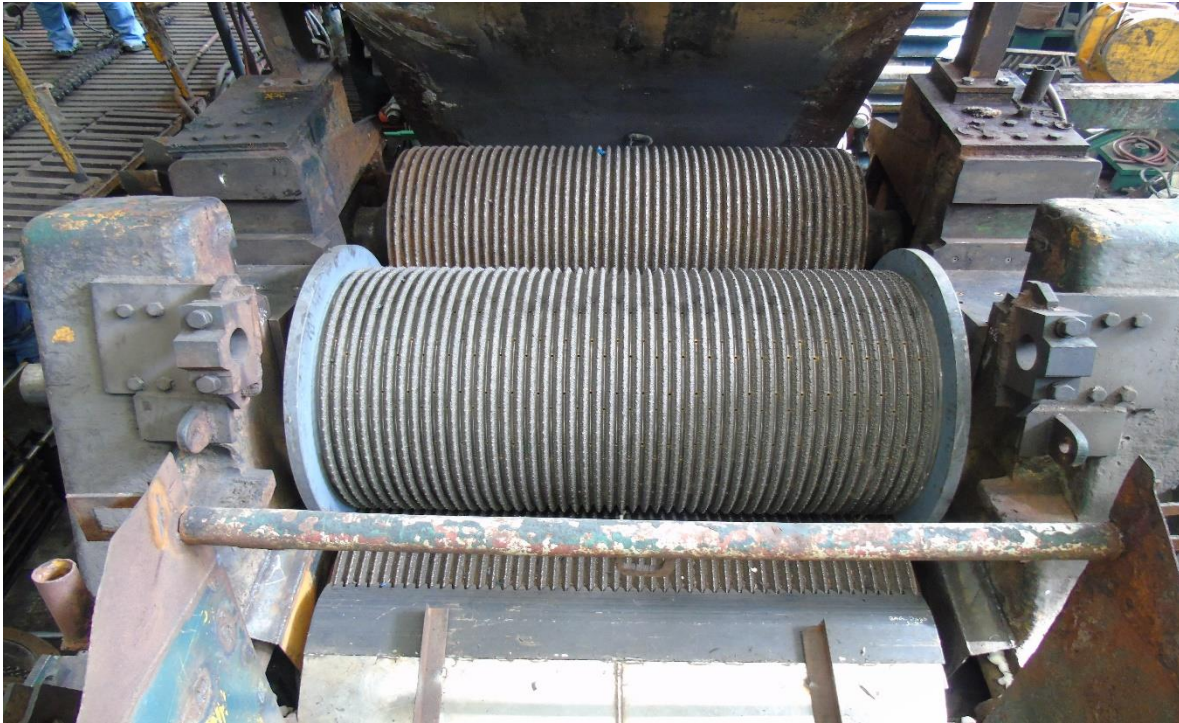


Fig. 4.42 Mazas de los molinos

Los molinos 3, 4, 5 y 6 tienen las siguientes características:

- ❖ Vírgenes inclinadas de la marca Fulton Watson
- ❖ Con mazas de 40" de diámetro x 6ft de largo
- ❖ Peine removedor de bagazo con 1.5" de paso x 50°
- ❖ Con una velocidad de trabajo de 6 rpm
- ❖ Acumuladores de la marca Edwards con una presión de 2500 psig
- ❖ Sistema de lubricación forzada automática
- ❖ Los molinos 3 y 4 son accionados por una turbina de vapor Skoda de 1150 Hp y 5000 rpm



- ❖ Los molinos 5 y 6 son accionados por una turbina de vapor Murray de 1000 Hp y 3600 rpm
- ❖ Los molinos 3 y 4 trabajan con una rpm de 4.93
- ❖ Los molinos 5 y 6 trabajan con una rpm de 5.90



Fig. 4.43 Peines quita bagazo

Además los molinos del 1 al 5 tienen conductores intermedios tipo Donelly de 6 ft de ancho, todos con cadena de arrastre tipo MSS37291 y con transmisión independiente a base de motor y reductor a juego de sprockets.



Fig. 4.44 Conductor tipo Donelly

Turbinas de vapor y reductores:

- Turbina Elliott con 1000 Hp, velocidad nominal 3600 rpm, con rotación hacia la izquierda, velocidad de trabajo 3223 rpm

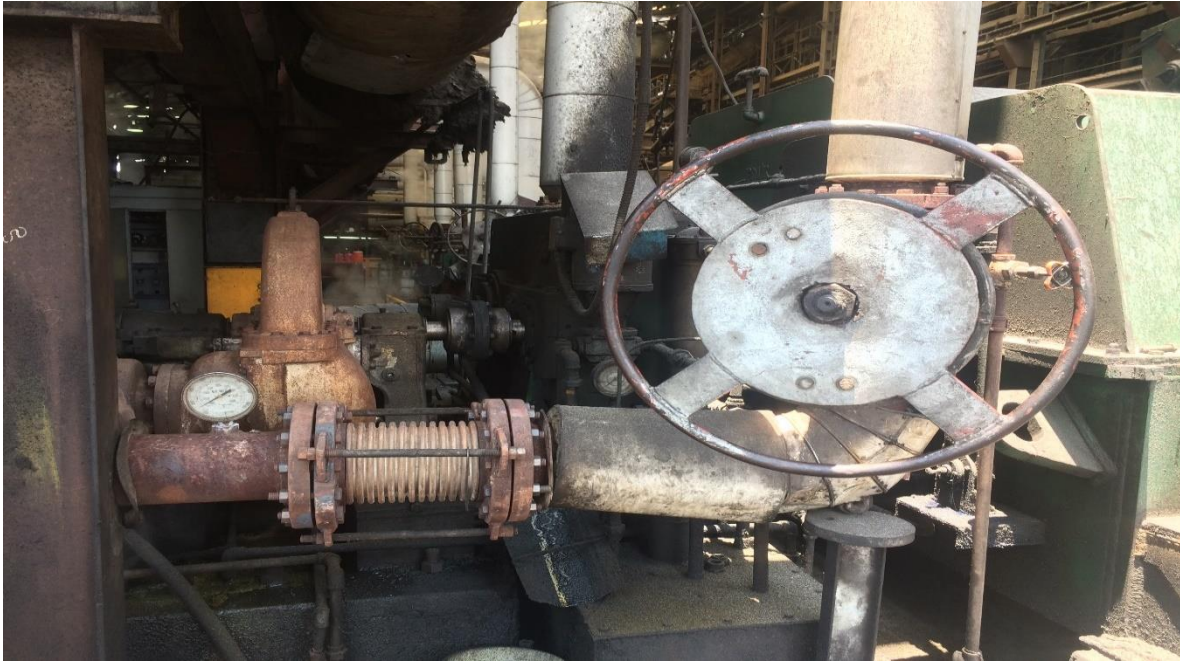


Fig. 4.45 Turbina de vapor Elliott

Reductor de alta velocidad Falk de 1000 Hp, con relación de 2.8:1



Fig. 4.46 Reductor de alta velocidad Falk

Reductor de baja velocidad Falk de 1000 Hp con relación de 196:1



Fig. 4.47 Reductor de baja velocidad Falk

Turbina Skoda con 1150 Hp, velocidad nominal de la turbina de 5000 rpm, velocidad de trabajo de la turbina de 4500 rpm, con rotación izquierda.

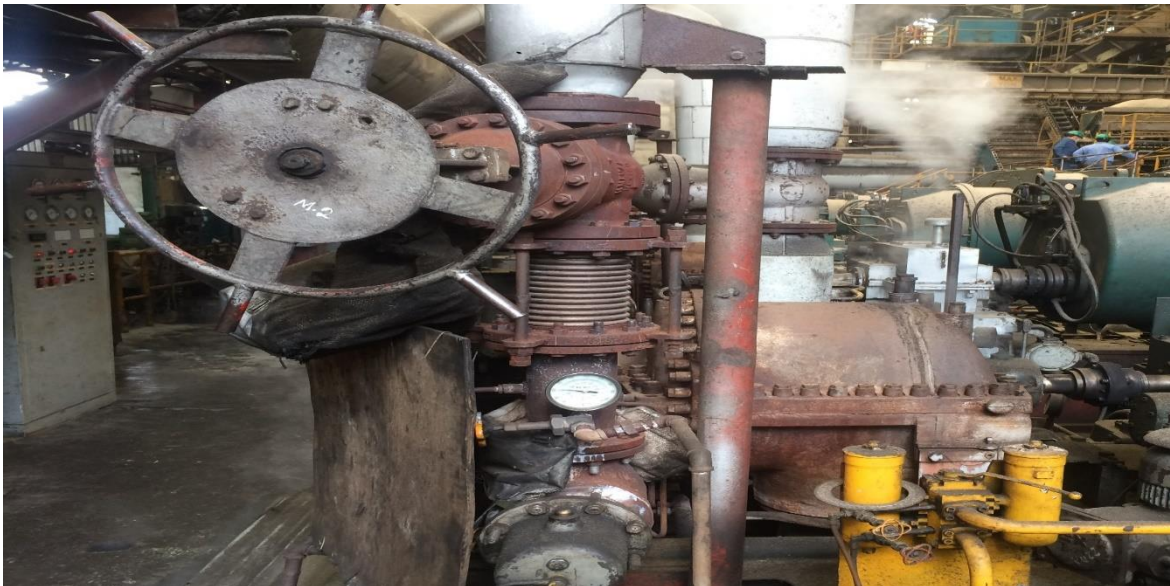


Fig. 4.48 Turbina Skoda

Reductor de alta velocidad Skoda con 1150 Hp, velocidad de entrada de 5000 rpm, velocidad de salida de 900 rpm.

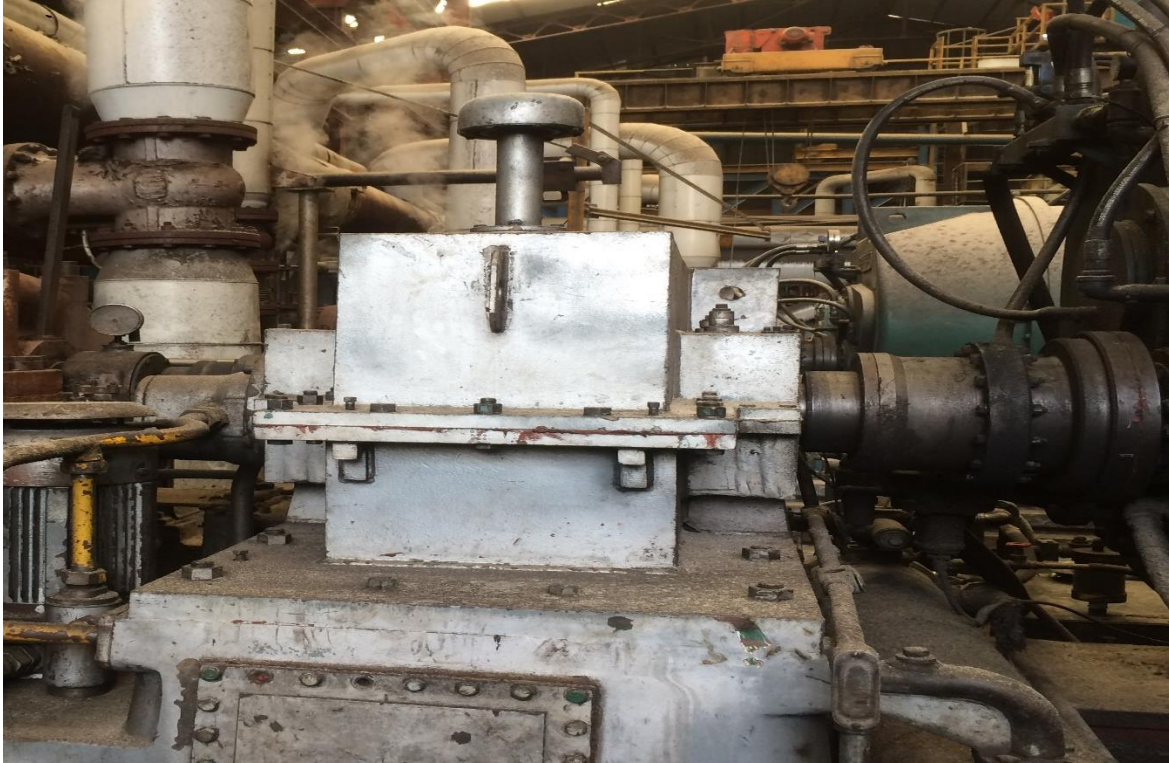


Fig. 4.49 Reductor de alta Skoda

Reductor de baja tipo planetario Horsburgh con 1000 Hp, relación 164.2:1, velocidad de salida de 900 rpm.



Fig. 4.50 Reductor de baja tipo planetario

Nota: la turbina Skoda, el reductor de alta también Skoda y reductor de baja tipo planetario lo traen los molinos del 2 al 4.

Turbina Murray con 1000 Hp, velocidad nominal de la turbina de 3600 rpm, velocidad de trabajo de la turbina de 3240 rpm y rotación hacia la izquierda.



Fig. 4.51 Turbina Murray

Reductor de alta Horsburgh de 1000 Hp, con relación de 3:1 de tres ejes.

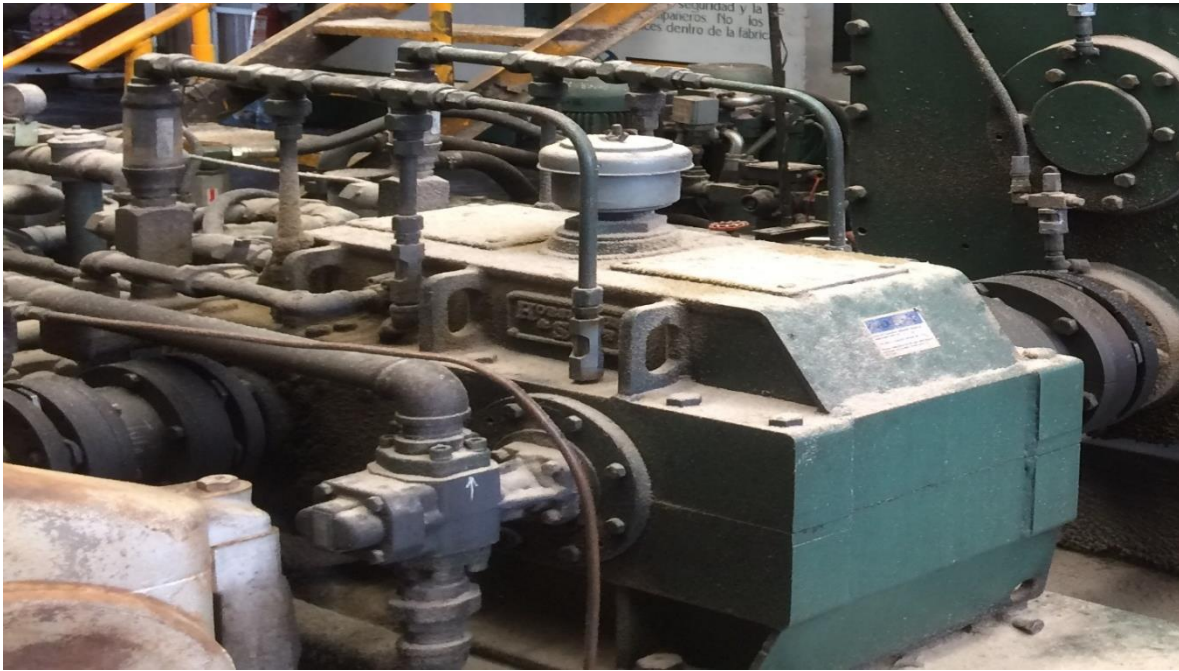


Fig. 4.52 Reductor de alta Skoda



Reductor de baja tipo planetario Horsburgh con 1000 Hp, relación de 183:1, velocidad de entrada de 1200 rpm.

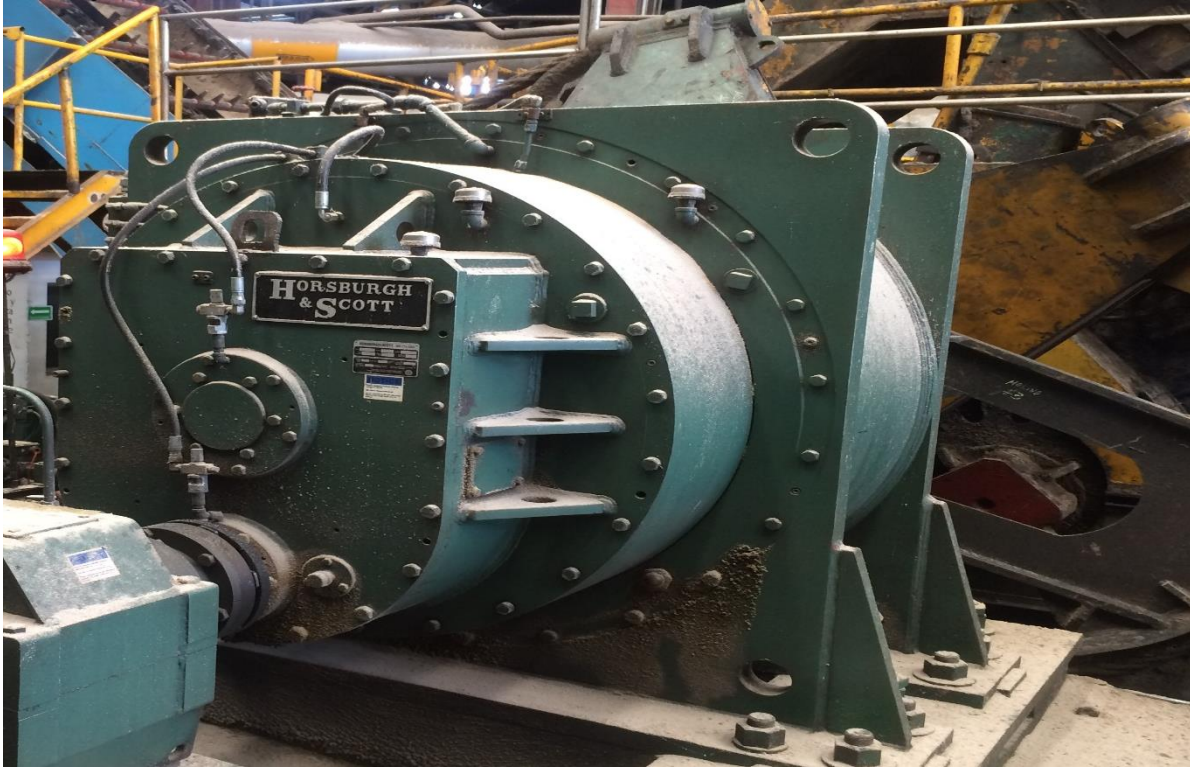


Fig. 4.53 Reductor de baja tipo planetario Horsburgh

Nota: la turbina Murray, el reductor de alta y baja de la marca Horsburgh lo traen los molinos 5 y 6.

### 4.3 Área de calderas

#### Caldera 1:

Es de la marca Babcock y Wilcox de tubos rectos con un domo transversal, para 120000 lb de vapor/hora, trabaja a una presión de 230 psig.



Fig. 4.54 Caldera No.1

Caldera 4:

Esta caldera tipo Bigelow-Camesa para 110,000 lb de vapor/hora, trabaja a una presión de 230 psig



Fig. 4.55 Caldera No. 4

### Caldera 6:

Es de la marca zucker-boilers Mod. ZB-100-64-520, con membrana con capacidad de generación de 220,000 lb/hr de vapor, presión de diseño 990 psi, trabaja actualmente a 300 psi.



Fig. 4.56 Caldera No.6

#### 4.4 Área de centrífugas

Tres centrífugas Robert's de 40" x 54" y 1000 Kg/carga a 500 rpm; una centrífuga Robert's de 30" x 48" a 1200 rpm, 750 Kg/carga, cada centrífuga contiene tela perforada de acero inoxidable de 54" x 40".



Fig. 4.57 Imagen del área de centrífugas

Dos centrifugas Dunmaq Mod. B-Mex/1220-75 de 8 a 11 tons. De carga/hr a 1800 rpm, accionada por motor siemens de 75 Hp.



Fig. 4.58 Imagen de una centrifuga



Fig. 4.59 Centrifuga con pantalla de control electrónico

### 4.5 Imágenes del programa (sientegra)

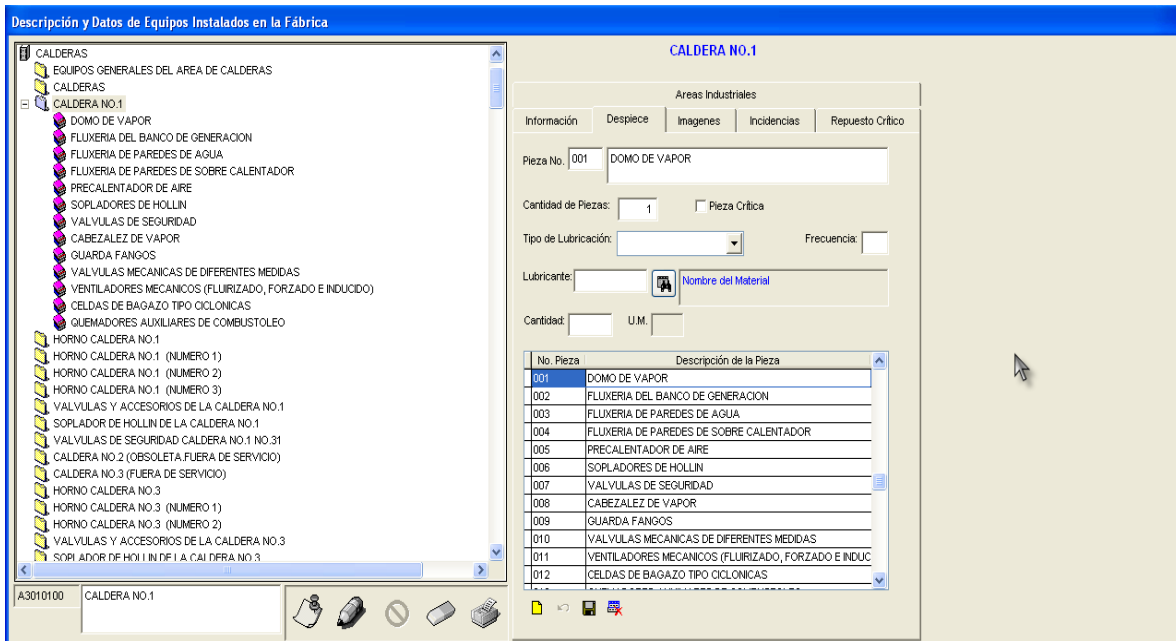


Fig. 4.60 Datos de la caldera 1

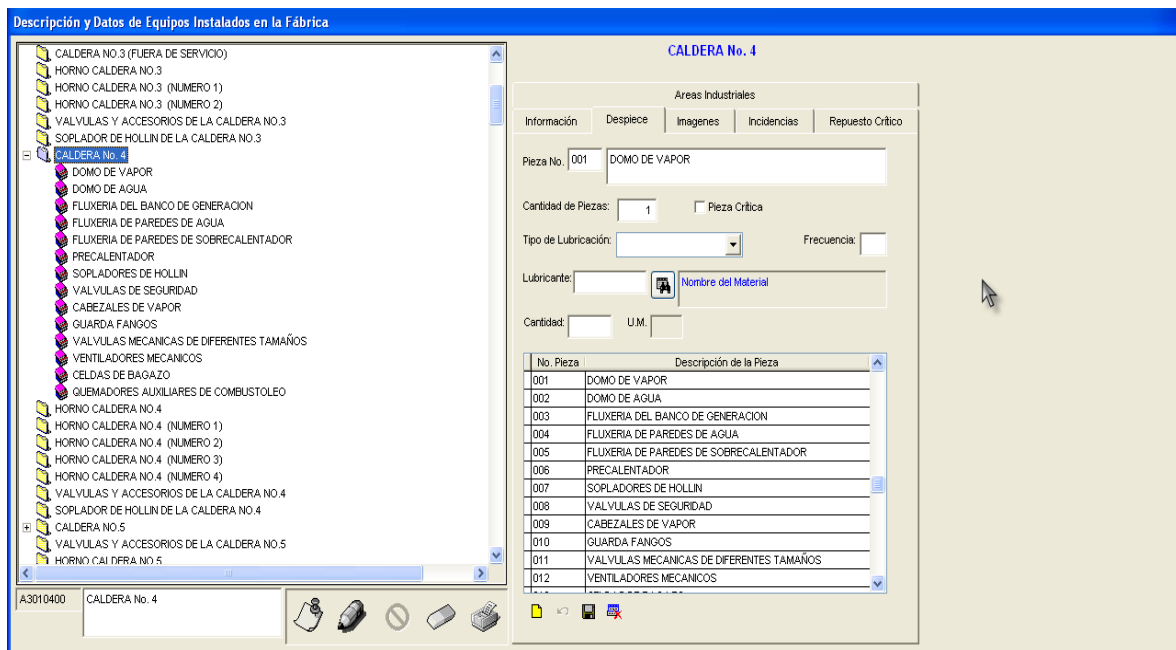


Fig. 4.61 Imagen de la introducción de datos de la caldera 4

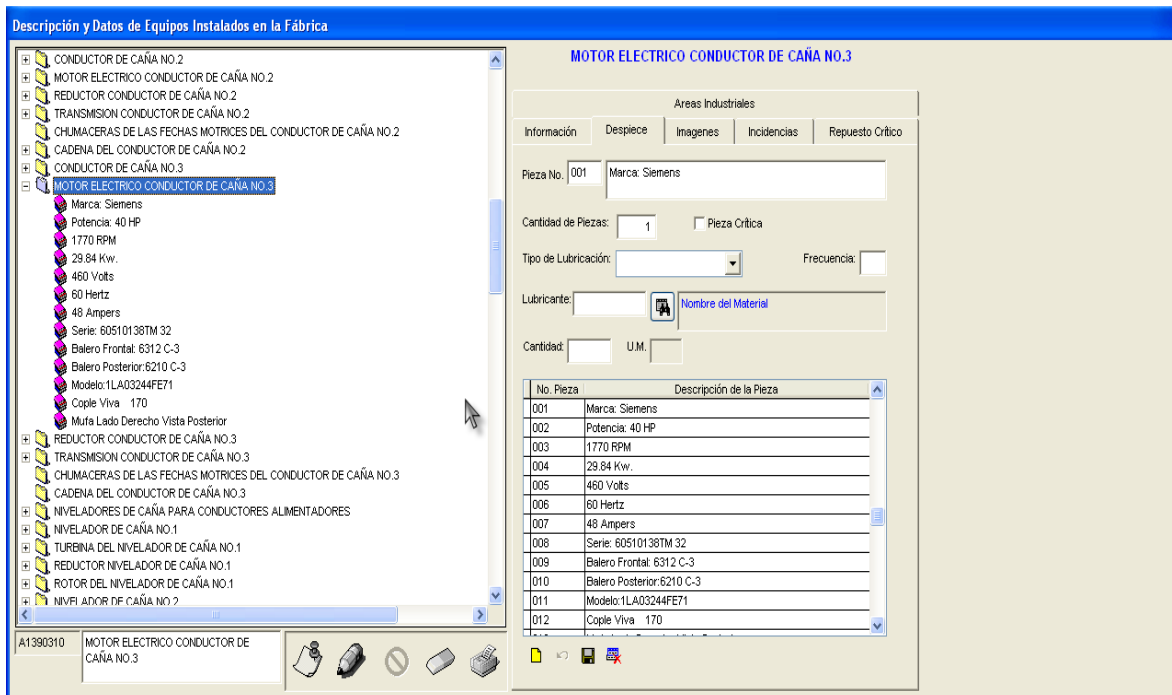


Fig. 4.62 Datos en el sientegra del motor eléctrico del conductor de caña

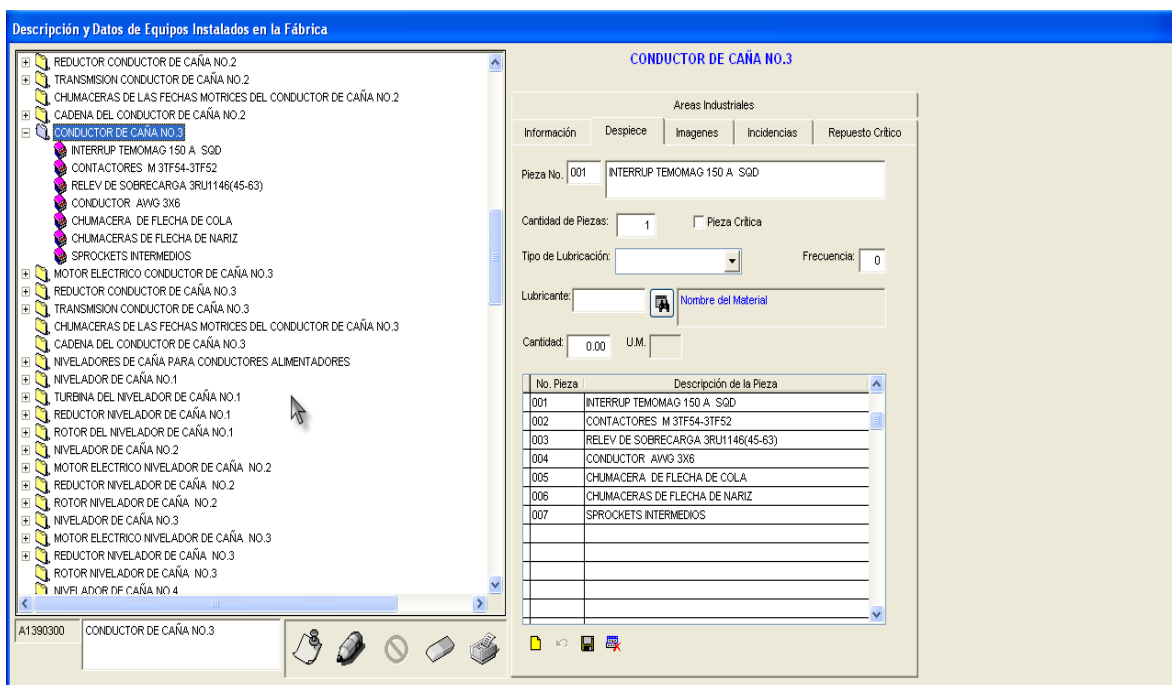


Fig. 4.63 Datos ingresados en el sientegra del conductor de caña



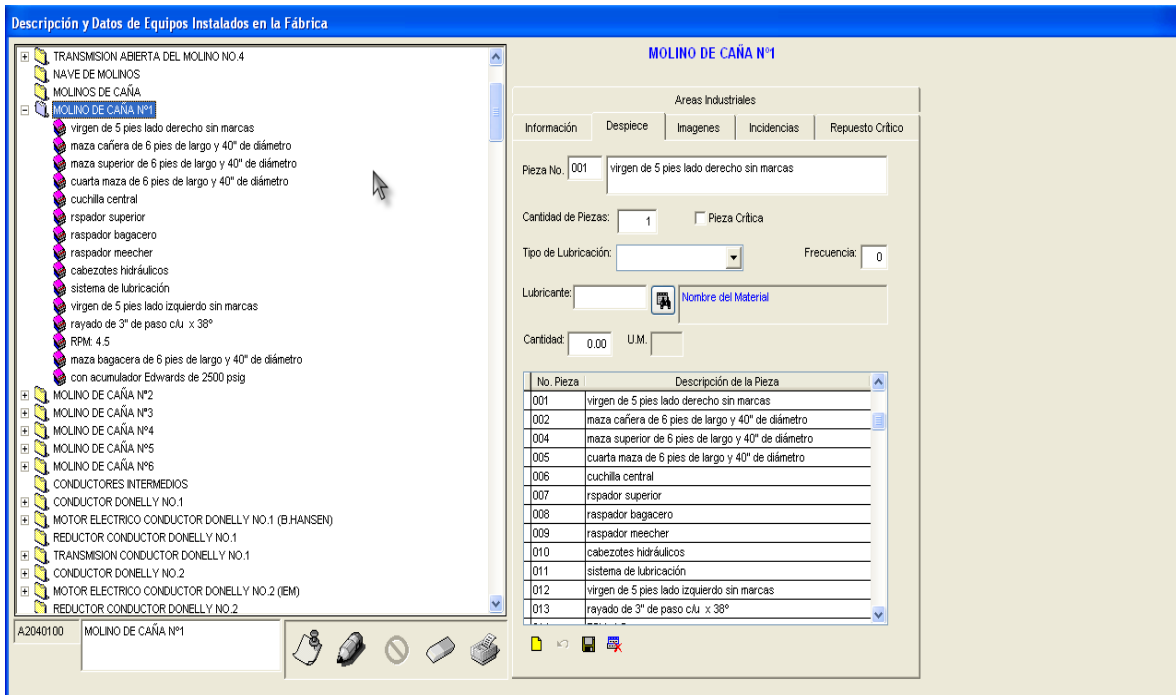


Fig. 4.64 Imagen de los datos del molino No.1

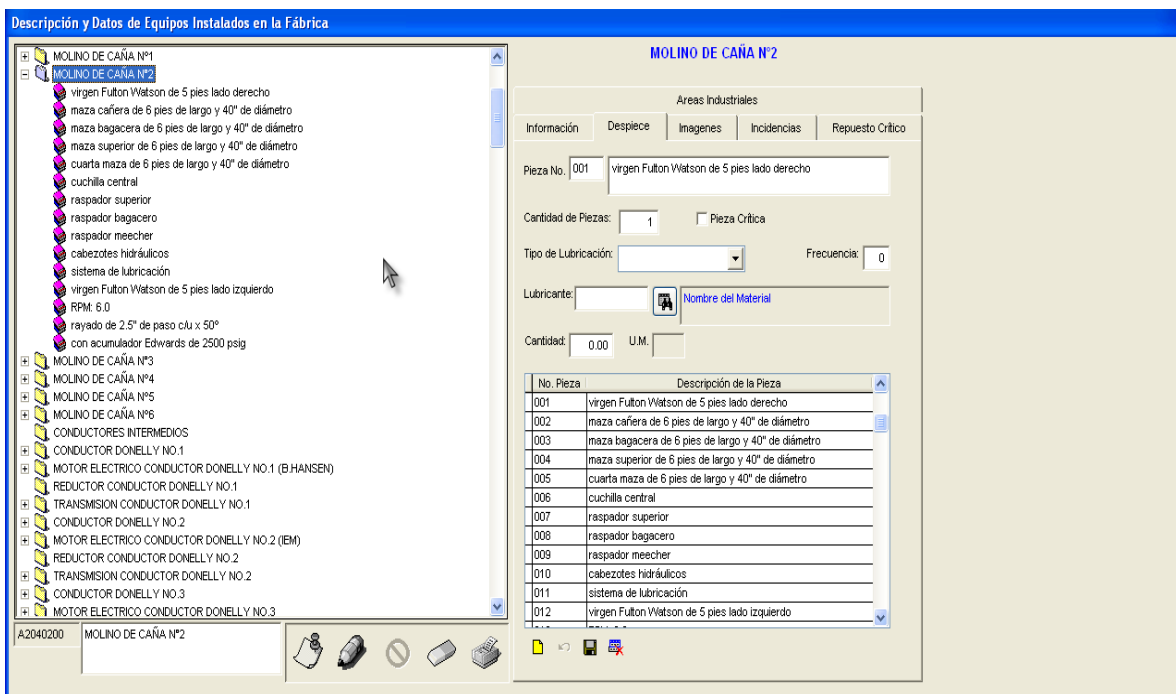


Fig. 4.65 Información del molino No.2

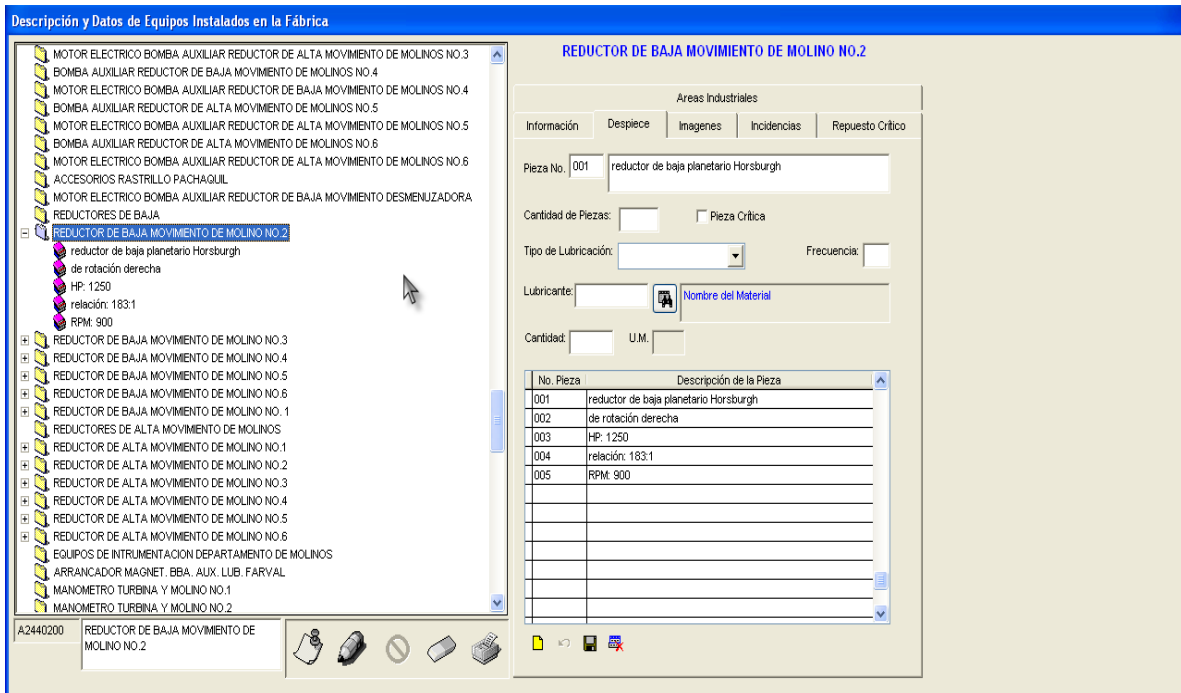


Fig. 4.66 Información ingresada en el sientegra del reductor de baja velocidad de molino

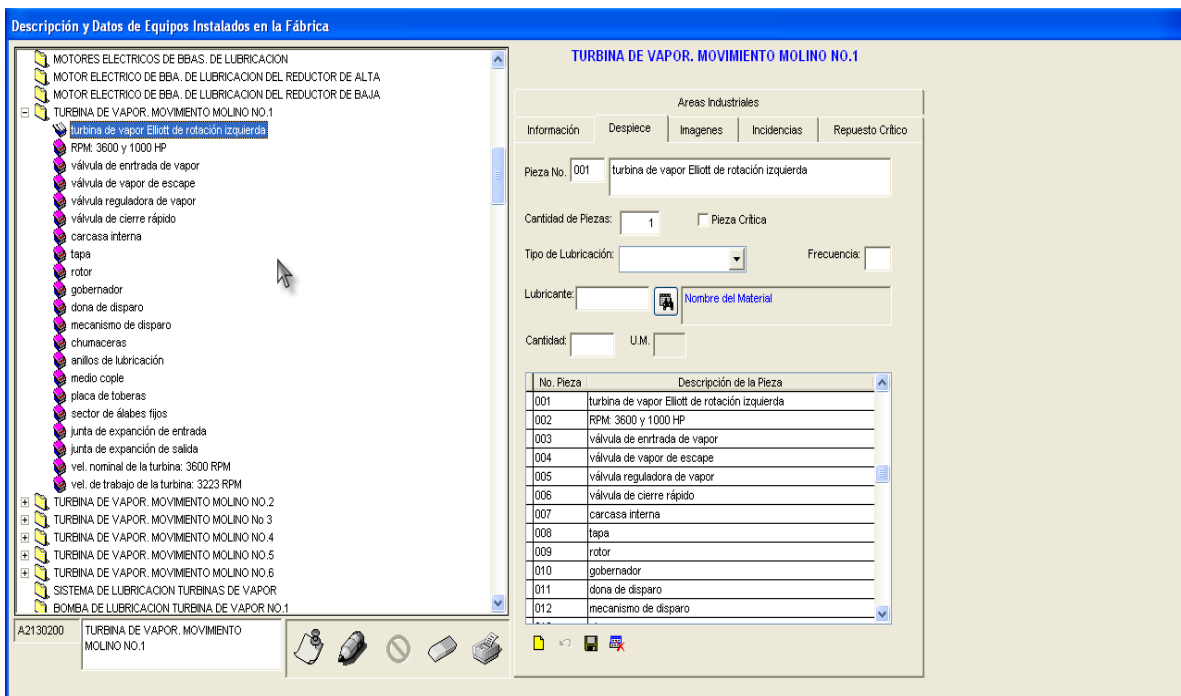


Fig. 4.67 Datos de la turbina de vapor del molino No.1



## Conclusiones

El trabajo de residencia se realizó durante la estancia dentro del ingenio central progreso S.A de C.V ubicado en ejido mata del gallo paso del macho Veracruz, que se llevó a cabo durante los meses de enero a junio, este trabajo realizado tuvo como resultado poder crear una base de datos con toda la información pertinente de todo de todos los equipos que existen dentro de estas instalaciones, logrando el objetivo principal que fue la de la creación de esta base de datos.

Este trabajo realizado les será muy útil a los trabajadores encargados para que puedan operar la base de datos y echar mano de la información que se encuentra allí para su buen uso de las refacciones.

## Recomendaciones

- La introducción de más información en el programa por parte del personal capacitado o encargado.
- La eliminación de información caduco que ya no se requiera.
- Capacitar al personal para que puedan disponer de la base de datos.
- La constante actualización del programa para su uso adecuado del mismo.
- Usar las refacciones correctas, tomando en cuenta la información buscada en el programa.
- Echar mano del programa para agilizar la búsqueda de algún componente o dato y hacer dicha búsqueda más eficiente.
- Seguir con la recopilación de información del equipo para después agregarlos a la base de datos.



## Fuentes de información

E. Hugot

Manual para ingenieros azucareros

Ed. Continental S.A 1963

Francisco J. Villa Escobosa

Manual azucarero mexicano

Ed. Cía. 2011

[www.cepsa.com.mx](http://www.cepsa.com.mx)



Fig. 1 Patio de batey



Fig. 2 Turbinas y reductores

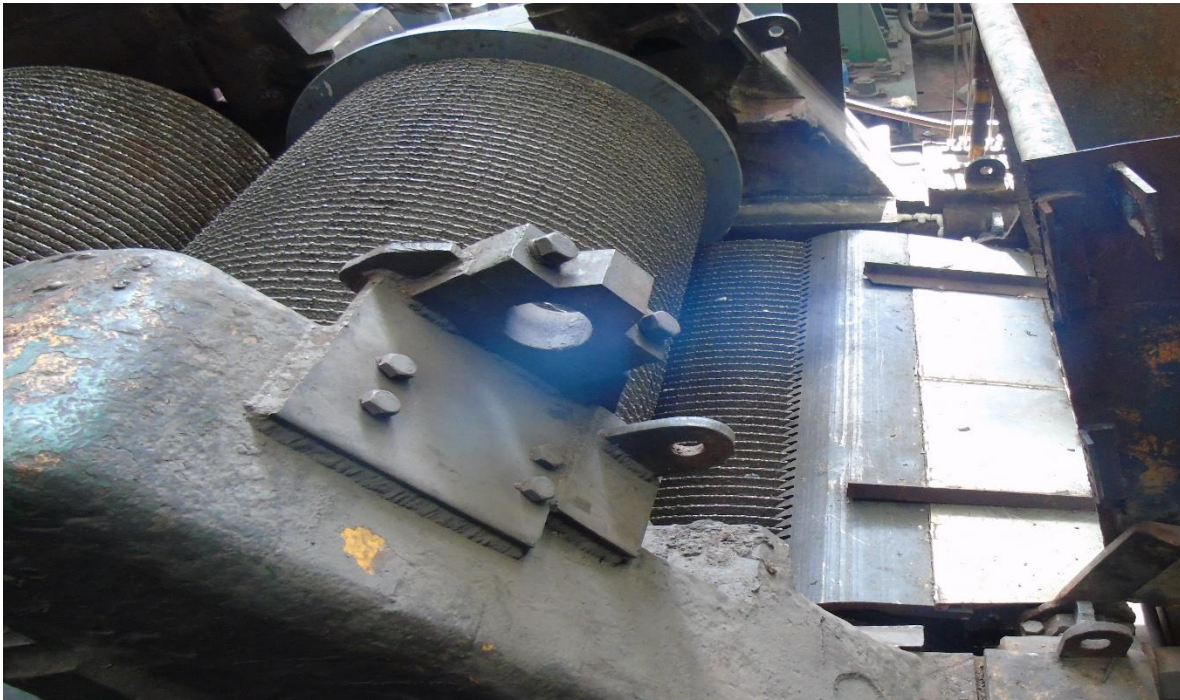


Fig. 3 Mazas y peine quita bagazo



Fig. 4 Arreador de bagazo



Fig. 5 Turbina y reductor de la desfibadora



Fig. 6 Patio de bagazo





Fig. 7 Coples flexibles



Fig. 8 Sistema de lubricación farval

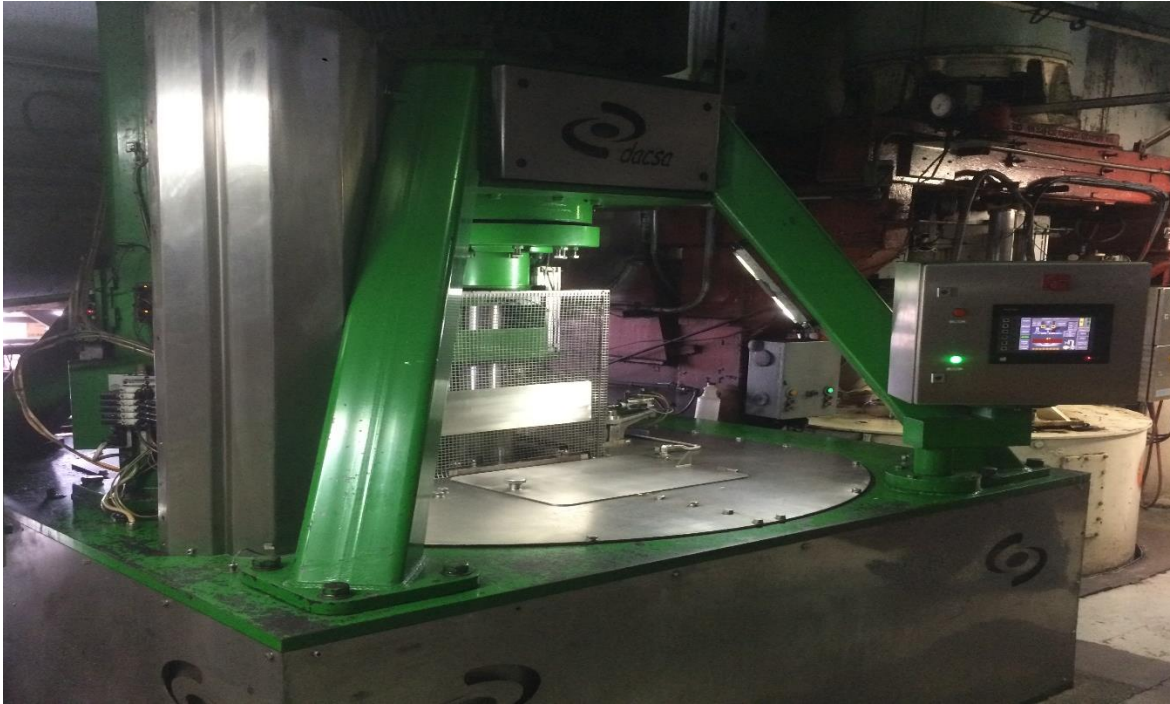


Fig. 9 Centrífuga automatizada



Fig. 10 Arreador repartidor de bagazo