



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO

**Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Mecánica**

CATASTRO DE EQUIPOS EN PLANTA DE PROCESAMIENTO DE HARINA DE PESCADO.

Seminario de Título presentado en
conformidad a los requisitos para
obtener el título de Ingeniero de
Ejecución en Mecánica.

Profesor Guía:
Srta. Laritza Medi Guíñez
Ingeniero Supervisor:
Sr. Oger Tiznado Fica

SERGIO ANDRES FERNANDEZ RIOS

2014

RESUMEN.

El tema nace en BLUMAR S.A. planta de harina San Vicente Thno. Se les hace una mención de agradecimiento por permitir realizar este proyecto final.

En síntesis, el trabajo consiste en obtener un catastro informativo de los equipos que están en contacto con la materia prima de la Planta San Vicente, que es productora de aceite y harina uso comestible animal no para consumo humano. Luego esta información es ingresada a una base de datos llamada Sap.

Sap (plataforma tecnológica de sistemas, aplicaciones y productos en procesamiento de datos), es un programa utilizado en muchas empresas en la actualidad, donde el supervisor genera una orden de trabajo (OT) quedando indicado un registro del inicio hasta el término de la obra o toda intervención realizada con los materiales y repuestos a necesitar en el sistema. Esto le permite al jefe de mantención encargado de fiscalizar, continuar con el plan de mantenimiento de la empresa cuyo objeto es prolongar la vida útil de las diferentes instalaciones mediante parámetros de revisión como son: el control de temperatura, registro diario de los manómetros, análisis de vibraciones, lubricación, etc.

La mantención a las líneas existentes es realizada por el personal mecánico y eléctrico.

Se sabe que las detenciones no programadas determinan un costo de tipo variable que no está considerado de ahí el nombre. Si se logran evitar durante las temporadas de proceso que son de márgenes de tiempo estimado, se podría conseguir un aumento en las utilidades de la planta.

TABLA DE CONTENIDOS.

RESUMEN. TABLA DE CONTENIDOS.

CAPITULO 1: INTRODUCCION. -----	1
1.1.Generalidades.-----	1
1.2.Origen del tema.-----	2
1.3.Objetivos.-----	2
1.4.Alcances del estudio.-----	3
 CAPITULO 2: PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA	
PESQUERA BLUMAR S.A. -----	3
2.1.Reseña histórica de la empresa.-----	3
2.1.1.Misión de la empresa.-----	4
2.1.2.Visión de la empresa.-----	4
2.2.Descripción de los procesos productivos de la planta Blumar S.A.-----	4
2.2.1.Descarga y almacenamiento de la pesca.-----	4
2.2.2.Caldera.-----	7
2.2.3.Consumo de vapor promedio de los equipos.-----	9
2.2.4.Cocción.-----	9
2.2.5.Procesos Drum Drainers.-----	10
2.2.6.Prensado.-----	11
2.2.7.Separación de fases.-----	12
2.2.8.Secado.-----	16
2.2.9.Post-Secado.-----	17
2.2.10.Enfriado.-----	18
2.2.11.Molienda.-----	18
2.2.12.Ensacado.-----	19
2.2.13.Sala de compresores.-----	20
2.2.14.Esquema de procesos.-----	21

CAPITULO 3: METODOLOGIA DE TRABAJO EN LA PESQUERA

BLUMAR S.A.	22
3.1.Obtención de información.....	22
3.2.Realización de levantamiento de planta.....	22
3.3.Evaluación de información.....	22
3.4.Estructura organizacional.....	23
3.4.1.Descripción de cargos.....	23
3.5.Horarios de trabajo.....	24

CAPITULO 4: DESCRIPCION DESARROLLO PESQUERA BLUMAR

S.A.	25
4.1.Indicadores de mantención.....	25
4.2.Indicador tiempo promedio entre fallas.....	25
4.3.Indicador tiempo promedio de reparación.....	26
4.3.1.Gráfico fallas equipos periodo 2011.....	27
4.3.2.Gráfico fallas equipos periodo 2012.....	28
4.4.Registro de intervenciones de equipos.....	29
4.4.1.Análisis fallas frecuentes.....	30

CAPITULO 5: CONCLUSION......32

CAPITULO 1

INTRODUCCION.

1.1. Generalidades.

La región del Bío-Bío presenta en la actualidad una actividad industrial significativa en relación con otras regiones del país, esto se debe a un notable desarrollo en tres sectores de actividad: industria manufacturera, silvoagropecuaria y transporte y telecomunicaciones. Destacando el perfil de exportador de la región con productos elaborados y no elaborados del sector forestal y pesca.

La pesca de ciertas especies tales como: la sardina, jurel y anchoveta capturados en el mar para luego ser procesadas por las diversas pesqueras que se encuentran a lo largo del país que utilizan el recurso en una gran variedad de aplicaciones y en su totalidad.

Las pesqueras se dedican a la captura de peces u otras especies que habitan en el mar. Tienen como objetivo principal la comercialización de sus productos elaborados sean para consumo humano de manera directa o indirecta. Estas empresas son las que aprovechan en mayor cantidad los recursos marinos.

Los criterios más importantes que la industria pesquera tiene en consideración se basan principalmente en lograr un producto final acorde a los más altos estándares de calidad, además de hacerlo con una óptima utilización de los recursos disponibles; y por último, y no menos importante, provocar el menor impacto medioambiental posible.

La empresa a la que se hará referencia a lo largo de este trabajo corresponde a la pesquera Blumar S.A., la cual gentilmente abrió sus puertas para desarrollar temas de ingeniería.

1.2. Origen del tema.

El tema se origina de la necesidad de la empresa en realizar un registro de los equipos de su funcionamiento: horas de proceso, volúmenes de producción y sistema de turnos. En los periodos 2011-2012.

Esta idea es posible con la ayuda de don Oger Tiznado Fica jefe de mantención planta de harina Pesquera Blumar S.A. Que facilitó la información extraída de los libros de registro actividades realizadas solicitadas a los jefes de turnos.

1.3. Objetivos.

◇ General.

- Actualizar y evaluar información relevante de las diferentes unidades procesadoras que están en contacto con el pescado e ingresar estos datos al sistema Sap de la empresa para la continuación del mantenimiento preventivo de la planta (Blumar S.A., San Vicente).

◇ Específicos.

- Realizar un levantamiento de las instalaciones.
- Realizar un catastro del proceso, fallas e intervenciones de los equipos.
- Determinar las unidades críticas y fallas más recurrentes.

1.4. Alcances del estudio.

El presente trabajo contempla una serie de acciones necesarias con la finalidad de alargar la vida útil de o los equipos e instalaciones logrando prevenir la suspensión de las actividades laborales por imprevistos. Tiene como propósito planificar los periodos de paralización de trabajo en momentos específicos para inspeccionar y evitar reparaciones de emergencia.

CAPITULO 2

PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA PESQUERA BLUMAR S.A.

2.1. Reseña histórica de la empresa.

Blumar es una empresa que surge de la fusión de las pesqueras Itata y el Golfo, dos líderes de la industria chilena de alimentos marinos. Su principal fortaleza es contar con un equipo humano y material de primera línea en materia pesquera y acuícola, desde el nivel operativo al directivo.

La unión de ambas compañías responde al complejo escenario pesquero actual, producto de la notable reducción en la biomasa del jurel y los cambios a la actual legislación que establece las cuotas de pesca.

Aun así Blumar es una empresa preparada para sortear con éxito las incidencias del sector. Posee activos importantes a lo largo del territorio nacional (desde la III a la XI regiones), una sólida posición financiera, un valioso y diversificado portafolio de productos y marcas, además de una vasta trayectoria en los mercados más exigentes de los cinco continentes.

La compañía privilegia el desarrollo de productos para el consumo humano, lo que permite incrementar significativamente la rentabilidad de la materia prima y ampliar la línea de productos, manteniendo los niveles de empleo. Además, las operaciones del área acuícola posicionan a Blumar como una de las principales productoras de salmones y truchas del país.

2.1.1. Misión de la empresa. (Información obtenida dentro del taller).

“Liderar la utilización eficiente de los recursos pesqueros, para dar paso a la elaboración de productos de la más alta calidad al menor costo posible, que satisfagan las expectativas de nuestros clientes y con un claro compromiso con nuestros trabajadores, seguridad y el medio ambiente”.

2.1.2. Visión de la empresa. (Información obtenida dentro del taller).

“Liderar la actividad pesquera y acuícola nacional siendo reconocidos por nuestra capacidad de satisfacer las expectativas de nuestros clientes, innovando a través de la búsqueda continua de mejoras en la gestión, con un claro compromiso con sus trabajadores y el cuidado del medio ambiente”.

2.2. Descripción de los procesos productivos de la planta Blumar S.A.

2.2.1. Descarga y almacenamiento de la pesca.

El proceso productivo se inicia una vez que la planta ha recepcionado la pesca, con la información correspondiente de especie y cantidad por parte de flota. El laboratorio de control de calidad se encarga de realizar un primer análisis a la materia prima, para determinar la condición de ésta, posteriormente verifica la calidad y parámetros operacionales hasta el final del proceso. La pesca recibida es analizada para medir su grado de frescura, a través de la determinación del TVN (nitrógeno total volátil).

Este es un índice que cuantifica las bases nitrogenadas producidas durante el proceso de deterioro del pescado, y por consiguiente discrimina calidades de producto final.

La materia prima originalmente es anchoveta, jurel, sardina y el descarte de los pescados que corresponde a un aporte mínimo de un 3% máx. La captura de mejor calidad en sus condiciones físicas, se envía para ser procesado en la planta de Congelados que es de consumo mayoritariamente humano hay se logra aprovechar el pescado en casi un 100%.

Esta pesca llega a la planta de dos maneras: por medio de los diferentes buques pesqueros o de la planta de nombre Bahía. A través de bombas de vacío que impulsan el pescado ayudándose por el agua de mar logrando llegar hasta dos tolvas de recepción donde luego se extrae el agua al aplicar movimiento de vibración en la máquina de nombre desaguador estático (véase Fig.2.2) construida por la maestranza Conmetal.

Quedando la materia con menos agua sobre la cintas o correas de material teflón que transportan hacia dos tovas de pesaje (véase Fig.2.1) donde el pescado es pesado por tonelada para mantener un registro, luego es transportado hacia los pozos de almacenamiento los cuales son 8 con capacidad de 200 ton c/u.



Fig.2.1. Tolva de pesaje.



Fig.2.2. Desaguador estático.

El desecho que producen las otras plantas, el pescado que es almacenado refrigerado durante un periodo de tiempo. Y su uso ya no corresponde o no es el más adecuado para consumo humano este se debe transportar por medio de camiones hasta una zona de descarga que es un pozo que contiene una “rastra” en su interior, cuya función consiste en elevar por medio de palas de arrastre la materia prima hacia los pozos de almacenamiento para luego continuar la línea de procesos.

2.2.2. Calderas.

Existen, en el interior de la planta, cuatro calderas con las siguientes especificaciones:

Caldera N°1.

Tipo	Caldera Igneotubular de 4 pasos
Fabricante	Johnston Boiler Company
Presión máx. de trabajo	Autorizada 8,4 kg/cm ² .
Producción de vapor	20.000 kg/h
Nº de registro	SSTALH-156
Nº de fábrica	9713-01
Año	1998
Tipo de combustible	Gas natural / Petróleo N°6
Superficie de calefacción	696,77 m ²
Consumo de combustible	1.476 m ³ /h (Gas Natural) y 1.413 kg/h (Petróleo N°6)

Caldera N°2.

Tipo	Caldera Igneotubular de 3 pasos
Fabricante	Vapor Industrial S.A.
Presión máx. de trabajo	Autorizada 7 kg/cm ²
Producción de vapor	23.480 kg/h
Nº de registro	SSTALH-13
Nº de fábrica	90076
Año	1990
Tipo de combustible	Gas natural / Petróleo N°6
Superficie de calefacción	680 m ²
Consumo de combustible	1.732 m ³ /h (Gas Natural) y 1.660 kg/h (Petróleo N°6)

Caldera N°3.

Tipo	Caldera Igneotubular de 4 pasos
Fabricante	Johnston Boiler Company
Presión máx. de trabajo	Autorizada 8,4 kg/cm ²
Producción de vapor	18.778 kg/h
Nº de registro	SSTALH-270
Nº de fábrica	10604-01
Año	2007
Tipo de combustible	Gas natural / Petróleo N°6
Superficie de calefacción	564 m ²
Consumo de combustible	1.327,24 kg/h (Petróleo N°6)

Caldera N°4.

Tipo	Caldera Igneotubular de 4 pasos
Fabricante	Energía y Combustión Maestranza Ltda.
Presión máx. de trabajo	Autorizada 7 kg/cm ²
Producción de vapor	15.560 kg/h
Nº de registro	SSTALH-14
Nº de fábrica	93457
Año	1994.
Tipo de combustible	Gas natural / Petróleo N°6
Superficie de calefacción	500 m ²
Consumo de combustible	1.106,85 kg/h (Petróleo N°6)

Información: El pH ideal del agua a usar al en el interior de los tubos que encontramos dentro de la caldera debe oscilar entre 10,5 a 11,5 de tipo alcalinas.

2.2.3. Consumo de vapor promedio de los equipos.

El consumo de vapor registrado se muestra en la tabla (véase Fig.2.3), se obtiene del libro de registro de la empresa.

Equipo o instalación	Consumo de vapor (Ton/h)	Presión manométrica de trabajo (kg/cm ²)
3 cocedores (por el tornillo)	18	6
3 cocedores (por la camisa)	5	(2-4)
4 secadores	24	6
Cámara de post-secado	5	(2-4)
Homogenizador	4	6
Calefactor de petróleo	1	3
Calefactor de vahos	1	3
Planta de aceite	2	(2-4)
	60 (Ton/h)	

Fig.2.3. Tabla consumo de vapor.

2.2.4. Cocción.

Luego de la descarga y almacenamiento del pescado, es trasladado por medio de un tornillo sin fin que tiene como función permitir el desplazamiento positivo hacia los tres cocedores que dispone la planta, iniciando la primera etapa del proceso.

La cocción permite coagular las proteínas contenidas en la carne del pescado facilitando así la liberación del aceite; la temperatura de cocción fluctúa entre 90-130°C dependiendo de la especie que se va a procesar. Con una capacidad total instalada de 150 ton/h y presión manométrica de trabajo de 6 kg/cm² cada uno. Los cocedores (véase Fig.2.4) son calefaccionados con vapor saturado, el cual pasa por otro tornillo sin fin y por la camisa de éstos. A medida que se realiza su cocción se libera agua líquida (licor de cocedores), la cual es tratada por los drum drainers. Proceso el cual se describirá a continuación.



Fig.2.4. Cocedor.

2.2.5. Proceso en drum drainers.

Los drum drainers (véase Fig.2.5) están compuestos por uno o dos cilindros fabricados con mallas perforadas en cuyo interior tienen una hélice de avance. A medida que avanza la torta con una humedad distinta que la torta de prensado, los líquidos (o licores de cocedores) se van drenando.

Finalmente los sólidos son descargados por el extremo de las mallas hacia la siguiente etapa del proceso y los licores son recolectados por una tolva para ser enviados a un estanque homogenizador, que se encarga de facilitar la separación del aceite del líquido en los decanter.



Fig.2.5. Drum drainers.

2.2.6. Prensado.

Una vez cocido el producto, es transportado mediante tornillos sin fin hacia tres prensas de tornillo con accionamiento hidráulico (véase Fig.2.6), compuesta de 4 bombas que trabajan a 1440 rpm con presión en el sistema de 105,46 kg/cm², además cuenta con motores de 50 hp. Su función es alimentar los equipos hidráulicos mediante fluidos.

Esta etapa corresponde a un proceso de estrujamiento o prensado mecánico de la pesca proveniente del cocedor, esta libera el líquido por pequeños orificios ubicados en el manto interior que rodea la prensa, con la finalidad de producir un sólido de bajo contenido de humedad llamado torta de prensa, y producir un líquido limpio con bajo contenido de sólidos, llamado licor de prensa.

Las variables que afectan el prensado son la presión, la velocidad y la temperatura. La velocidad de procesamiento de las prensas tiene directa relación con la velocidad de procesamiento de los cocedores. La torta de prensa va directo a los secadores y el licor de prensa va a los decanter. En sí se producen procesos en paralelo, uno para la producción de harina de pescado y el otro para el aceite de pescado.



Fig.2.6. Prensa.

2.2.7. Separación de fases.

A) Proceso en el decanter: A modo de explicar el proceso de fabricación de aceite de pescado presenta el siguiente esquema de la separación de fases del aceite de pescado (véase Fig.2.7).

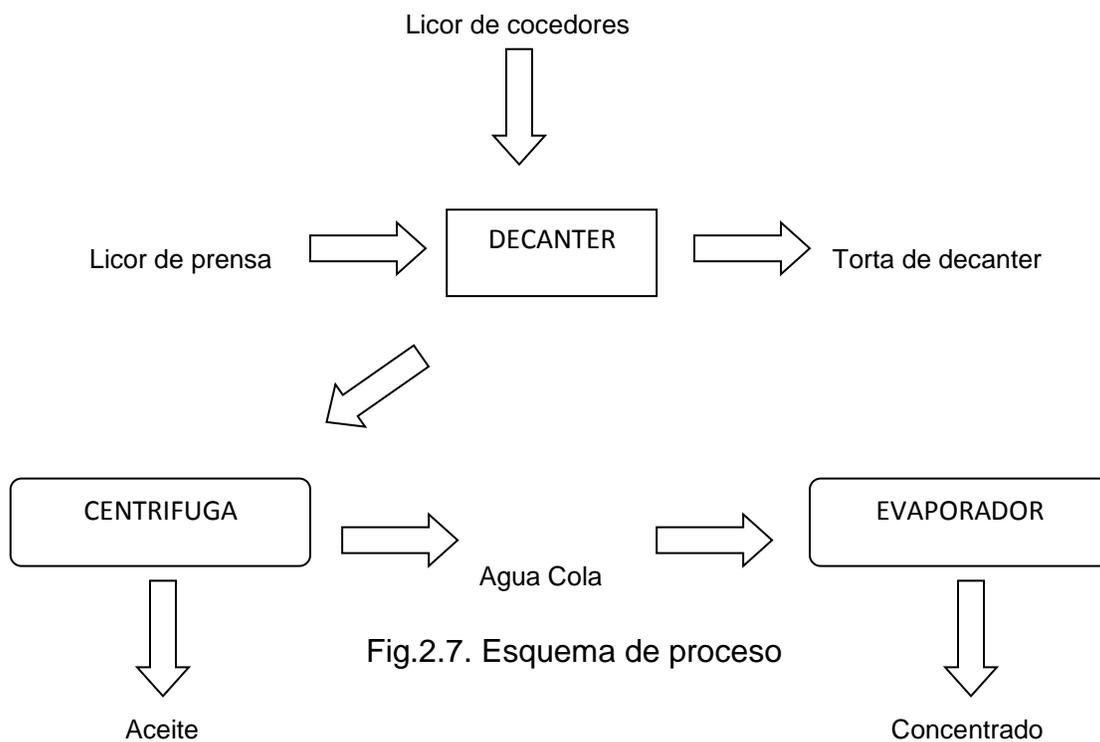


Fig.2.7. Esquema de proceso

El Decanter (véase Fig.2.8) es una centrífuga de eje horizontal que permite separar el sólido del líquido, los sólidos del decanter o torta de decanter se unen al flujo de la torta de prensa que va a los secadores. El líquido o licor de decanter, compuesto de aceite y agua de pescado cocido pasan a la centrífuga.

Los Decanter están diseñados para producir una sedimentación acelerada del articulado del licor de prensa y licor de cocedores. Para alcanzar dicho objetivo éste aumenta la fuerza centrífuga mediante una rotación a altas velocidades. Las variables a tener en cuenta en este proceso son, el nivel de llenado, la velocidad de rotación y el flujo del líquido.

La viscosidad que se obtiene depende fuertemente de la temperatura a la cual se trabaja, a mayor temperatura menor viscosidad. El objetivo central de esta operación es separar el máximo de sólidos del licor de manera de reincorporar estos sólidos a la torta de prensa y a su vez aumentar el rendimiento en la planta de aceite.

La planta cuenta con cuatro decanter de diferentes modelos:

- Con capacidad máxima de caudal 45 m³/h.
- Velocidad máxima de giro 3650 rpm
- Densidad de producto 1,2 kg/dm³
- Temperatura de trabajo oscila de 0 a 100 °C, con revisión periódica y control monitoreado constante.



Fig.2.8. Decaners.

B) Procesos en las centrífugas: De los decanter, el licor de decanter pasa a las centrífugas Westfalia (véase Fig.2.9), que lo conforman cuatro equipos modelo SA-100 de 40 m³/h, y dos equipos modelo SB-80 de 32 m³/h donde se produce la separación del aceite y el agua cola. Pasando el aceite a almacenaje para luego ser ofertado en el mercado nacional y los sólidos a la torta de prensa. En las centrífugas verticales el licor de decanter, compuesto básicamente por agua de pescado cocido y aceite es procesado obteniéndose aceite con un PH entre 4 y 6.

Las Centrífugas son equipos diseñados para separar diferentes fases de líquidos, en este caso agua cola y aceite por medio de las diferencias de densidad, lo que hace que el aceite se ubique en la superficie del agua.

Además del agua y el aceite, también quedan restos de sólidos los cuales forman sedimento en el manto el que debe ser retirado por medio de un lavado en forma automática con agua caliente, soda al 13% y ácido nítrico al 6%, los cuales se encuentran en depósitos en la parte trasera de la planta de aceite.

Índice de pH: El pH representa las características ácidas o alcalinas del agua, por lo que su control es esencial para prevenir problemas de corrosión (bajo pH) y depósitos (alto pH). Un pH entre 0 y 6 indica agua ácida, un pH igual a 7 indica un agua neutra y un pH entre 8 y 14 indica un agua alcalina.



Fig.2.9. Centrifugas.

C) Proceso en planta evaporadora: La planta evaporadora (véase Fig.2.10) consta de dos equipos, modelo WHE-FD 1400 de 35 m³/h y modelo WHE-FD 1603 de 52 m³/h, el propósito es concentrar el líquido que contiene aproximadamente un 9% de sólidos y llevarlo a un 40% de sólidos, estos equipos permiten la evaporación del agua, quedando los sólidos y el material soluble en el concentrado. Estos evaporadores utilizan como medio de calefacción los vahos generados en los secadores a vapor. Que son los vahos se les conoce como el vapor que libera una sustancia al ser hervida, los cuales tienen una temperatura promedio de 97°C; el vapor generado es utilizado en la segunda etapa del evaporador, para hacer hervir un líquido que se mantiene a menor temperatura. Este procedimiento se repite una tercera vez, por lo que el sistema se denomina evaporador de triple efecto.

El concentrado se adiciona a la torta de prensa antes de ingresar al secador, en un equivalente sólo de un 16 a 20% de la torta de prensa, porque contiene proteínas, pero también la mayor parte de las toxinas producto del añejamiento del pescado desde su captura; por lo tanto no agregar mucho concentrado mejorará medianamente la calidad, pero bajará el rendimiento de los procesos.



Fig.2.10. Planta elevadora triple efecto.

2.2.8. Secado.

Una vez mezclados la torta de prensa, los sólidos separados de los decanter y el concentrado, entran a los cuatro secadores rotatorios (véase Fig.2.11) que trabajan con vapor saturado a la presión manométrica de 6 kg/cm². Son del tipo rotatubos de secado indirecto conductivo modelo SVT- 3630 (véase Fig.2.12), y poseen una capacidad de procesamiento de 30 ton/h de pescado cada uno; la función es de reducir el contenido de humedad de esta mezcla al entrar en contacto con las paredes del equipo que están a una temperatura de 140 a 180 °C, la torta de prensa (masa con menor humedad), ingresa al secado con un 45% de humedad reduciéndose hasta un rango de 9 a 13%. La capacidad de secado depende del área de calefacción y de la presión utilizada. Sin bien las aspás que posee el secador permiten el avance de la harina de pescado, estos

están dispuestos con una pendiente de 3% con respecto al eje horizontal, que ayuda al mismo avance.



Fig.2.11. Secadores rotatorios.



Fig.2.12. Cuerpo de secador.

2.2.9. Post-secado.

Una vez terminado el proceso de secado, el producto se dirige mediante tornillos sin fin hasta un post-secador (véase Fig.2.13), de secado convectivo con aire caliente a unos 120 °C. Con una capacidad de 2 ton/h en el cual se ajusta la humedad. Este equipo trabaja de manera intermitente, más específicamente hablando, cuando la harina que sale de los secadores aún posee una humedad por sobre el establecido, ésta es procesada en estos equipos para lograr dicha humedad.



Fig.2.13. Intercambiador de temperatura y post-secador.

2.2.10. Enfriado.

Después del secado, la harina sale con la humedad deseada del orden de 9 a 13%. Pero a una temperatura no conveniente para ser ensacada de forma inmediata. Debido a eso la harina ingresa al enfriador (véase Fig.2.14 y Fig.2.15), el cual es un cilindro en cuyo interior gira un eje con paletas radiales que agitan y hacen avanzar la harina, la que se enfría debido a un flujo de aire que circula a contracorriente impulsado por un ventilador. Se utiliza un sistema de refrigeración que enfría el aire que enseguida enfriará la harina de pescado hasta una temperatura de 25°C.



Fig.2.14. Enfriador de harina.



Fig.2.15. Frente enfriador.

2.2.11. Molienda.

Posteriormente el producto es llevado a los molinos de martillo marca Jesma (véase Fig.2.16 y Fig.2.17), son tres del tipo Matador de 12 ton/h de capacidad, estos trabajan por impactos y fricciones entre el material a moler, la placa y los martillos. El grado de molienda depende de la distancia entre la malla y los martillos; los valores aceptables para la granulometría del producto final corresponden a un 3% sobre los 2 mm, y lo ideal es un 100% bajo 1 mm. Luego la harina es trasladada a un sistema de dosificación de antioxidante, el cual dosifica los ppm en función del flujo de harina.



Fig.2.16. Moedor



Fig.2.17. Moedor

2.2.12. Ensacado.

Una vez agregado el antioxidante, la harina es transportada hacia el proceso de ensacado cuenta con dos equipos Chronos Richardson 727 A, los cuales tienen una capacidad de 7 sacos/min, el producto se introduce en sacos de polipropileno de 50 kilos (véase Fig.2.18) y por tonelada (véase Fig.2.19). En esta etapa es muy importante la participación del laboratorio de control de calidad, ya que extrae las muestras necesarias para efectuar los correspondientes análisis de humedad de la harina y así evitar mandar harina húmeda a los galpones de almacenamiento de producto terminado. Además, las instituciones como SGS, CESMEC y otros, son organizaciones privadas e independientes que prestan servicios de certificación tomando muestras de las harinas para ser analizadas en laboratorios y declararlas aptas para exportación.

La harina ensacada se almacena en galpones, donde se separan por número de lotes, es decir cada lote se compone de 1000 sacos los cuales suman un total de 50 ton, y cada lote se le designa una calidad diferente, determinada anteriormente en proceso.



Fig.2.18. Ensaque 50 kg.



Fig.2.19. Ensaque 1000 kg.

2.2.13. Sala de compresores.

Posee 3 compresores (véase Fig.2.20), tipo tornillo axial, que trabajan a una presión entre 7,64-13 kg/cm², logrando abastecer a las máquinas que utilizan componentes neumáticos. Los compresores poseen un caudal de 10,3 m³/min, permitiendo que ingrese aire proveniente del medio ambiente, el cual posee humedad relativa y debe ser extraída mediante un secador de aire, que remueven el vapor de agua y disminuye el punto de rocío del aire, evitando el ingreso de agua líquida, luego pasa por filtros, que restringen el paso de contaminantes al sistema. Finalmente un acumulador de aire mantiene una presión constante y suministra a los equipos más importantes que son: Cilindros Neumáticos, Válvulas, Electroválvulas.



Fig.2.20. Compresores.

2.2.14. Esquema de proceso obtención de harina.

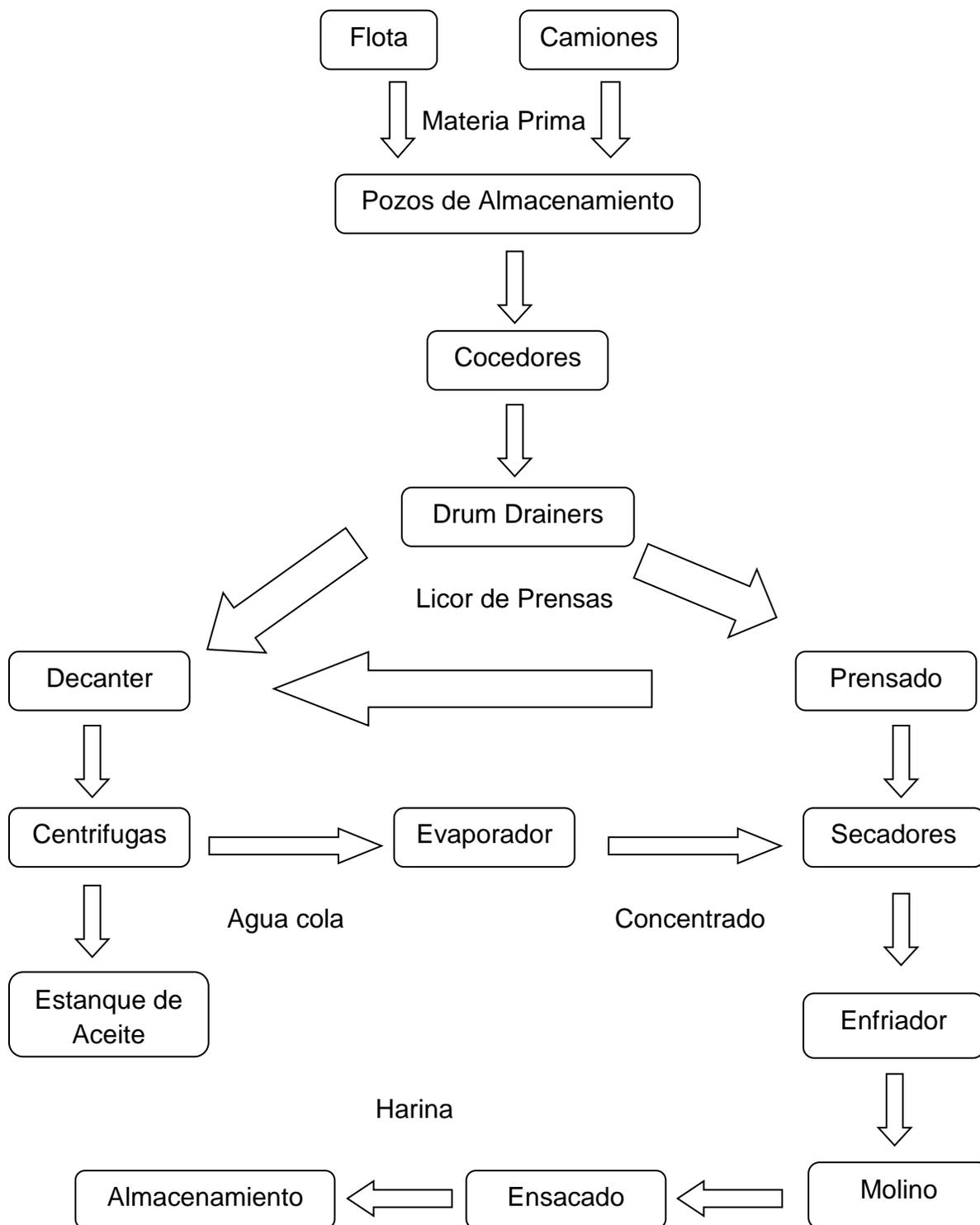


Fig.2.21. Esquema de todo el proceso

CAPITULO 3

METODOLOGIA DE TRABAJO EN LA PESQUERA BLUMAR S.A.

3.1. Obtención de información.

La información necesaria será obtenida mediante los registros y antecedentes que la empresa posea en su historial de mantención registrada por el mecánico de turno a cargo, además se obtendrán datos mediante inspecciones en terreno a las máquinas.

3.2. Realización de levantamiento de planta.

Esto consiste en conocer e identificar los equipos existentes en la planta, para ello se realiza un listado de todos ellos por medio de un chequeo visual en terreno obteniendo las informaciones correspondientes.

3.3. Evaluación de la información.

Luego de identificar todas las máquinas existentes se establece un sistema, guías o pautas (Excel), donde se analizarán e identificarán las fallas más críticas con los datos obtenidos de los informes diarios que se registran los encargados de áreas. Además con la información que se encuentra registrada más la recopilada se estudia y se obtienen indicadores que señalen el estado actual de la mantención en lo equipos, mostrando algunas falencias.

3.4. Estructura organizacional del departamento de mantención.

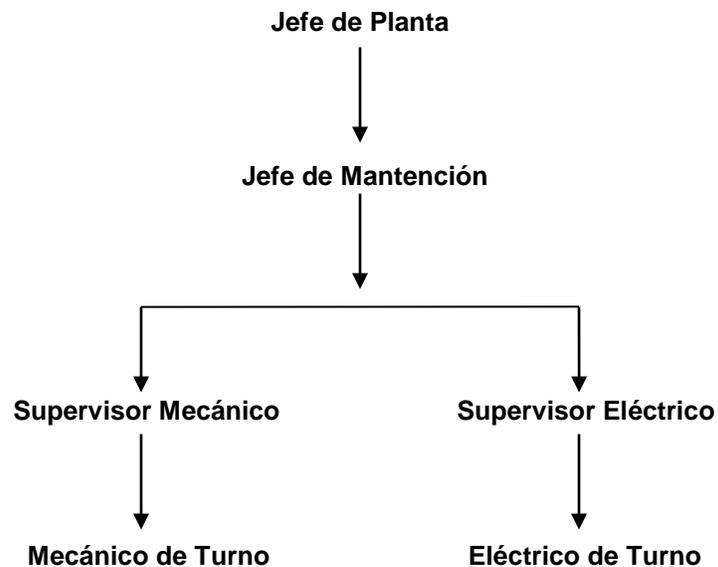


Fig.3.1. Estructura Organizacional

3.4.1. Descripción de cargos.

- Jefe de planta: Es la persona responsable de la totalidad de las operaciones. Tiene la autoridad final para aprobar compras, despachos de equipos o elementos a utilizar. Además de implementar posibles mejoras debido al conocimiento que posee de la Planta.
- Jefe de mantención: Está a cargo del área proyectos, vela por los activos de la empresa y los recursos que dispone el personal para realizar los trabajos en la planta. Toda actividad a realizar requiere de su supervisión.
- Supervisor: Supervisa, controla y dirige los trabajos a realizar por el personal mecánico y eléctrico en turno, evaluando las fallas y acudiendo para evitar futuras complicaciones mayores.

Trabaja en coordinación con producción y presta apoyo a los operadores en la identificación y solución de los problemas. Lleva un registro de las actividades realizadas diariamente, denominada “Bitácora”.

- Mecánico de turno: Es el encargado de realizar las reparaciones y atender los problemas que se produzcan en terreno de carácter mecánico, como cambio de componentes, soldar, cortar, montar, desmontar y reparar.
- Eléctrico de turno: Encargado de realizar las reparaciones y atender los problemas que se produzcan en terreno de carácter eléctrico, como corte circuitos, alzas de voltaje, quemadura de componentes, análisis de los equipos y reparar.

3.5. Horarios de trabajo.

Actualmente el personal de Mantenimiento trabaja con horarios fijos (véase Fig.3.2), logrando un desempeño productivo acorde a la necesidad.

Turno	Días	Horario
Día	Lunes-Viernes	8:00-16:00
	Sábado	8:00-13:00
Noche	Lunes-Sábado	00:00-8:00

Fig.3.2. Horarios de trabajo

CAPITULO 4

DESCRIPCION DESARROLLO PESQUERA BLUMAR S.A.

4.1. Indicadores de mantención.

Los Indicadores de Mantención son parámetros numéricos utilizados para ofrecer una oportunidad de mejora continua en el desarrollo, aplicación y técnicas específicas de mantenimiento. Con el fin de adoptar acciones predictivas, modificativas o correctivas o según sea el caso.

4.2. Indicador de tiempo promedio entre fallas (TPEF).

Este indicador se define como: “La probabilidad de que un equipo desarrolle correctamente las funciones para las cuales fue diseñado, durante un periodo de tiempo específico y bajo las condiciones operacionales dadas”. (véase Fig.4.1).

$$1) \text{ TPEF} = \frac{\text{TTP}}{\sum \text{NT FALLAS}}$$

Ecuación Tiempo Promedio entre Fallas.

Dónde: TPEF = Tiempo promedio entre fallas.

TTP = Tiempo de producción.

NTfallas = Numero de fallas detectadas.

1) Ecuación obtenida apuntes de mantención profesor Wilson Urrutia.

Año	Tiempo de Producción Real (horas)	Número total de Fallas	Tiempo Promedio entre Fallas (horas)
2011	4604,6	111	41,48
2012	5754,25	55	104

Fig.4.1. Tabla TPEF

4.3. Indicador de tiempo promedio para reparaciones (TPPR).

Este indicador se define como: “La probabilidad de que un equipo en estado de falla, pueda ser reparado a una condición específica en un periodo de tiempo dado, y usando recursos determinados”. (véase Fig.4.2).

$$2) \text{ TPPR} = \frac{TTF}{\sum NT \text{ FALLAS}}$$

Ecuación Tiempo Promedio para Reparación.

Dónde: TPPR = Tiempo promedio por reparación.

TTF = Tiempo total de fallas.

NTfallas = Número de fallas detectadas.

2) Ecuación obtenida apuntes de mantención profesor Wilson Urrutia.

Año	Tiempo de Reparación real (horas)	Número total de fallas	Tiempo Promedio para Reparación (horas)
2011	265,23	111	2,389
2012	80,91	55	1,47

Fig.4.2. Tabla TPPR

4.3.1. Gráfico de fallas en equipos periodo 2011.

Las fallas de los equipos periodo 2011 las detallaremos en el siguiente gráfico. (véase Fig.4.3).

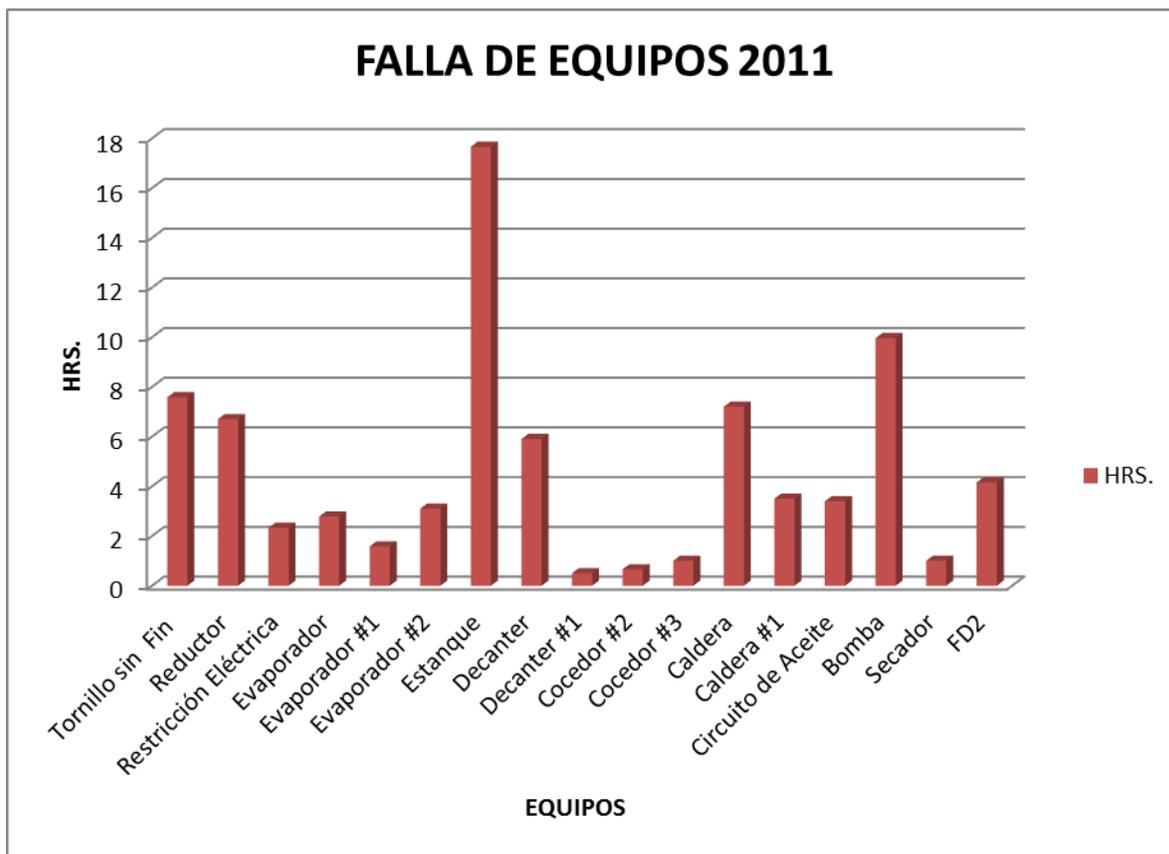


Fig.4.3. Fallas 2011

4.3.2. Gráfico de fallas en equipos periodo 2012.

Las fallas de los equipos periodo 2012 las detallaremos en el siguiente gráfico. (véase Fig.4.4).

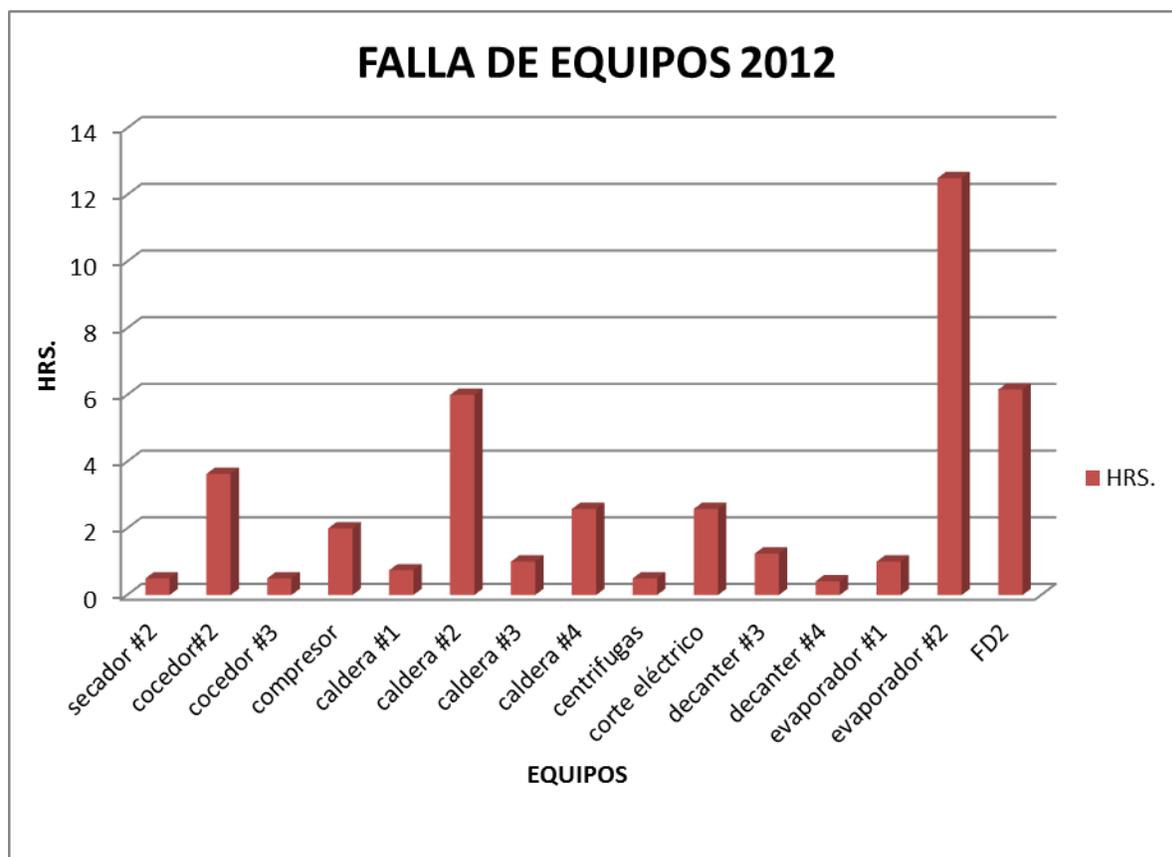


Fig.4.4. Fallas 2012

4.4. Registro de intervenciones en equipos durante el periodo de práctica.

La tabla (véase Fig.4.3), registro de intervenciones.

Mes	Equipos	N° de Intervenciones
Septiembre	Decanters	2
	Lubricación	0
	Drum Drainers	6
	Bomba N°3 Flota	1
Octubre	Decanters	18
	Lubricación	8
	Drum Drainers	2
	Secadores	4
	Cocedores	1
	Centrifugas	3
	Bomba de Petróleo Caldera	3
	Válvula Reguladora de Petróleo	1
	Estanque de Aceite	1
	Noviembre	Decanters
Lubricación		5
Secadores		5
Cocedores		3
Centrifugas		2
Recuperados de Solidos		1
Planta Evaporadora		1

Fig.4.3. Intervenciones equipos

Durante el periodo de realización de la práctica, los decanters que son cuatro máquinas y un tricanter en total 5 equipos. Presentaron reiteradas intervenciones con un total de 47 determinando como “Crítico” el estado de estas unidades debido a las constantes detenciones.

4.4.1. Análisis de fallas frecuentes durante 2011-2012.

La tabla (véase Fig.4.4), en detalle las fallas frecuentes.

Equipo	Falla	Causa	Solución
Decanters N°1	Circuito Obstruido	Pedazo de alambre y lata	Extraer alambre y lata para continuar con el proceso.
	Rodamiento	Contaminación	Cambio de rodamiento, montaje y armado de equipo.
Decanters N°3	Variador de Frecuencia	Transientes de Corrientes	Cambio de variador.
	Atochamiento	Sucio	Se desmonta para realizar aseo.
Decanters N°4	Falta de lubricación	Exposición	Lubricación periódica llevando un registro de que día y quien lo realizo.
	Mantenimiento Preventiva	Detención, Ruido excesivo	Cambio de correas, tubo de alimentación, accesorios, lubricación y medición de T°.
	Inflamación	Aumento de T° en Rodamiento	Mantener un registro de los cambios de rodamientos y accesorios.
Secador N°1	Se encuentran roturas al interior y manto	Corrosión	Se suelda con soldadura E-6010 de base y E- 7018 de terminación.
			Se repara soldadura botadores entrada y salida de harina.
	Fuga de agua	Mal ajuste de tapas	Se revisa mediante prueba hidráulica.
Secador N°2	Extractor de harina	Succiona harina	Se instala plancha acero carbono con inclinación al interior.
Cocedor N°1	Cambio de Empaquetadura	Elevada Temperatura	No existe solución definitiva, solo se cambia la empaquetadura.
	Fuga de agua, vapor	Perforación en la Cañería	Cambiar cañería de circuito retorno condensado agua.

Cocedor N°2	Exceso de material metálico	Exceso de Soldadura	Se limpian y galletan fisuras.
	Alimentación	Rotura tornillo alimentador	Soldar y enderezar alavés de tornillo.
Centrifugas N°4	Filtro Obstruido	Aceite contaminado	Se puede limpiar o cambiar por uno nuevo.
Centrifugas N°3	Mezcla aceite con agua	Empaquetadura mal estado	Se limpia "Carter", se cambia empaquetadura, reapreté de tornillos queda operativa.
Drum Drainers N°3	Empaquetadura Quebrada	Elevada Temperatura	Cambia empaquetadura quedando operativo.
Drum Drainers N°2	Mantenimiento Preventiva	Elevada Velocidad	Se fabrica separador, corta y tensa cadena, se deja alineada se logra disminuir velocidad de giro.
Calderas	Mantenimiento Preventiva	Uso a elevadas T°	Cambio de empaquetaduras, recubrir el interior con material refractario, realizar limpieza.

Fig.4.4. Tabla fallas frecuentes periodo 2011-2012.

CAPITULO 5

CONCLUSION

En este proyecto de título se realizó la extracción de la información registrada en los informes diarios elaborados por los jefes de turnos, logrando cuantificar los problemas y falencias existentes en los equipos de la planta durante los periodos 2011-2012.

Luego esta información es ingresada al sistema SAP. Se logra actualizar en el sistema todo registro de información diaria sobre las fallas de las máquinas operacionales, se implementa un historial de cada máquina, señalando las fallas que ha sufrido y la acción que se tomó para corregir cada problema. Con esto se consigue ordenar, organizar todas las operaciones actuales y las que se van a seguir realizando en un futuro.

Sabemos que toda intervención con su determinada planificación nos entregará un mejor resultado al final en el aspecto práctico, con ello logra evitar condiciones inseguras que puedan afectar la seguridad de los trabajadores. Además entregando al personal encargado de la mantención de equipos en la planta, una capacitación adecuada ellos podrán predecir algún tipo de falencia de manera anticipada evitando la corrección que consiste en reparar cuando la máquina se usa aun sabiendo que está descompuesta o puede producir en ella una falla total. Este ingreso de información ayuda a seguir con la mantención preventiva realizada por los trabajadores del taller que significa la detención programada y oportuna de alguna máquina de manera anticipada con la finalidad de evitar una falla crítica que producto de ella deba detener la línea de proceso, se debe contar con todos los elementos que van a ser cambiados previamente, de esta manera evitamos los excesivos tiempos muertos que al no producir afectara a la empresa en sus utilidades finales.

Para lograr la mantención preventiva se requiere contar con tecnología de punta necesaria, además de cumplir de manera estricta con las mantenciones programada de cada equipo. Algunos parámetros usados en la inspección de las máquinas usados son: análisis de vibraciones, muestras de aceites, termografía, ultra sonido, etc.

Una de las primeras tareas a realizar, fue un registro de todos los equipos existentes en el interior de la planta con su respectiva información detallada con la idea de lograr una familiarización con ellos, además de comprender sus diferentes formas de procesar la materia prima usada en la formación de harina de pescado. Así se crea (véase Fig.5.1), Anexo A. Tabla: Información de equipos planta 2013.

Durante la práctica se crea una segunda tabla que consiste en llevar un registro de las intervenciones en los equipos producto de las fallas (véase Fig.4.3). Con esto se logra determinar una unidad crítica que fueron los decanter. Se debe dejar en claro que no se realizó ningún tipo de mejora en estas unidades, solo se pudo establecer un compromiso con regular el ingreso de esta información al sistema SAP utilizado por la empresa.

La tabla (véase Fig.4.4), Información extraída de facturas donde se muestra en detalle las fallas frecuentes existentes de cada equipo, explicando el motivo de la falla y la solución al problema. Una forma de explicar el Anexo C, trabajo que detalla (véase Fig.5.3), tabla: producción, detención planta 2011-2012.