

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA



**MANTENIMIENTO PREVENTIVO APLICADO A UNA
PLANTA DE CONGELADOS DE 13500 TONELADAS DE
REFRIGERACIÓN**

TESIS

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

CARLOS TASAICO CHIRINOS

PROMOCION 2006-II

LIMA 2012

DEDICATORIA

En especial a mi madre, por sus enseñanzas, comprensión, cariño, protección
Y apoyo recibido en todas las etapas de mi vida y en estos años de estudios
Universitarios.

A mis compañeros de la universidad nacional de ingeniería por estar conmigo
En las buenas y las malas.

TABLA DE CONTENIDOS

PROLOGO

CAPITULO I	2
-------------------------	----------

1. INTRODUCCION

CAPITULO II	4
--------------------------	----------

MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA PLANTA DE CONGELADOS

2.1 Características Principales de la planta	4
---	----------

2.1.1 Características de la Construcción

2.1.2 Estructura del edificio

2.2 Túneles	6
--------------------------	----------

2.2.1 Puertas principales para túneles (-40°)

2.2.2 Puertas de servicio para túneles (-40°)

2.3 Cámaras.....	7
-------------------------	----------

2.3.1 Puertas principales

2.3.2 Puerta de operación

2.4 Circuito frigorífico.....	9
--------------------------------------	----------

2.4.1 Descripción General del Circuito Frigorífico

2.4.2 Circulación del refrigerante Por Bombeo.

2.5 Especificación de los Equipos del Circuito	10
---	-----------

2.5.1 Unidades Compresoras

2.5.2 Condensadores evaporativos

2.5.2.1 Materiales y características de construcción

2.5.3 Estanque del proyecto

2.5.4 Bombas de amoniaco

2.5.5 Evaporadores de tubos aleados

2.5.6 Cámaras de almacenamiento

2.5.7 Generadores de hielo en escamas

2.5.8 Silo de hielo

2.5.9 Hielo liquido

2.6 Descripción de la planta de congelados	17
2.6.1 Planta de Congelados	
2.6.2 Pescado congelado	
2.7 Distribución de la planta de congelados	20
2.7.1 Zona de descarga.....	20
2.7.1.1 Descripción de los equipos de descarga	20
2.7.1.1.1 Bomba optimar	
2.7.1.1.2 Bomba sanguaza	
2.7.1.1.3 Bomba a planta de hielo	
2.7.1.1.4 Bomba agua a chata	
2.7.1.1.5 Bomba de recirculación	
2.7.1.1.6 Bucos	
2.7.1.1.7 Generadores de ozono	
2.7.1.1.8 Bombas de los generadores de ozono	
2.7.1.1.9 Tanque de recirculación	
2.7.1.1.10 Tanque de reposición	
2.7.1.1.11 Tanque de almacenamiento	
2.7.1.1.12 Desaguador	
2.7.1.1.13 Tromel	
2.7.2 Sala de procesos.....	26
2.7.2.1 Descripción de los equipos.....	26
2.7.2.1.1 Bulkfeeder	
2.7.2.1.2 Fajas de alimentación de pescado	
2.7.2.1.3 Faja de alimentación a balanza dinámica	
2.7.2.1.4 Balanza dinámica	
2.7.2.1.5 Faja de alimentación a grading	
2.7.2.1.6 Grading	
2.7.2.1.7 Líneas de distribución	
2.7.2.1.8 Líneas de selección	
2.7.2.1.9 Líneas de empaque automático	
2.7.2.1.10 Descabezadoras de anchoveta	
2.7.2.1.11 Alineador de pescado BAADER	
2.7.2.1.12 Túnel de congelamiento	
2.7.3 Sala de empaque	36
2.7.3.1 Descripción de los equipos.....	36
2.7.3.1.1 Paletizador	

III

2.7.3.1.2 Evaporadores	
2.7.3.1.3 Selladora de empaque automático	
2.7.4 Cámaras de almacenamiento y antecámara	37
2.7.4.1 Descripción de los equipos de las cámaras	37
2.7.4.1.1 Puertas Dánicas	
2.7.4.1.2 Cortinas de aire	
2.7.4.1.3 Puertas rápidas enrollables	
2.7.4.1.4 Evaporadores	
2.7.4.1.5 Ventiladores de piso	
2.7.4.2 Descripción de los equipos de la antecámara	39
2.7.4.2.1 Puertas seccionales	
2.7.4.2.2 Montacargas eléctricos	
2.7.4.2.3 Apiladores eléctricos	
2.7.4.2.4 Traspaletas eléctricas	
2.7.5 Sala de máquinas	41
2.7.5.1 Descripción de los equipos	41
2.7.5.1.1 Secador de aire	
2.7.5.1.2 Compresor de aire	
2.7.5.1.3 Compresores de amoníaco	
2.7.5.1.4 Sistema -32°C	
2.7.5.1.5 Sistema -42°C	
2.7.5.1.6 Sistema -5°C	
2.7.5.1.7 Condensadores evaporativos	
2.7.6 Productores de hielo	45
2.7.7 Planta de hielo líquido	46

CAPITULO III	48
---------------------	-----------

PLANIFICACION Y PROGRAMACION DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA PLANTA

3.1 Definición e importancia del mantenimiento preventivo	48
3.1.1 Mantenimiento	
3.1.2 Aplicaciones de mantenimiento	
3.1.3 ¿Por qué el mantenimiento?	
3.1.4 Los objetivos del mantenimiento	

3.1.5 El impacto del mantenimiento sobre la ganancia de la compañía	
3.1.6 Evolución del Mantenimiento	53
3.1.6.1 Mantenimiento Reactivo	
3.1.6.2 Mantenimiento Preventivo	54
3.1.6.2.1 Objetivo del Mantenimiento Preventivo	
3.1.6.3 Mantenimiento Correctivo Planeado	
3.1.6.4 Mantenimiento Predictivo (MPd)	
3.1.6.5 Mantenimiento Proactivo	
3.1.6.6 Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM)	
3.1.6.7 Mantenimiento Productivo Total (TPM)	
3.1.6.8 Las estrategias de Mantenimiento	56
3.1.6.8.1 Estrategia: Mantenimiento Correctivo	
3.1.6.8.2 Estrategia: Mantenimiento Preventivo	
3.1.6.8.3 Mantenimiento Predictivo	
3.1.6.8.4 Mantenimiento Productivo Total	
3.1.6.8.5 Mantenimiento Basado en la Confiabilidad RCM y Optimización	
3.1.7 Índices clase mundial	57
3.1.7.1 Tiempo medio entre fallas (MTBF)	
3.1.7.2 Tiempo medio para reparación (MTTR)	
3.1.7.3 Disponibilidad de equipos (DISP)	
3.1.7.4 Costo de mantenimiento por facturación (CMFT)	
3.1.7.5 Costo de mantenimiento por el valor de reposición (CMVR)	
3.1.7.6 Indicador de % de mantenimiento preventivo (TBMP)	
3.1.7.7 Indicador de % de mantenimiento correctivo (TBMC)	
3.1.7.8 Indicador de carga de trabajo del personal de mantenimiento (OCPM)	
3.2 Periodo de mantenimiento de los equipos	62
3.2.1 Unidades condensadores	
3.2.2 Compresor de doble tornillo	
3.2.3 Apiladores eléctricos	
3.2.4 Líneas de empaque Automático	65
3.2.4.1 Balanzas DB-8	
3.2.4.2 Transportador de cajas	
3.2.4.3 Dispensador de láminas	
3.2.4.4 Colocador de tapas	
3.2.4.5 Enzunchadora automática	

3.2.4.6 Etiquetadora 501 XP	
3.2.4.7 Rack loader	
3.2.5 Montacargas eléctricos	70
3.3 Programa SAP	71
3.3.1 ¿Qué es SAP R/3?	
3.3.2 Estructura Organizativa SAP R/3	
3.3.3 Mantenimiento de Planta utilizando el SAP	
3.3.4 Manual del usuario del SAP	
3.3.5 Introducción al mantenimiento de una planta utilizando el manual del SAP	76
3.3.5.1 Gestión de los objetos técnicos	
3.3.5.2 Estructura de mantenimiento de planta	77
3.3.5.2.1 Objetos técnicos	
3.3.5.2.2 Ubicación técnica.....	78
3.3.5.2.2.1 Creación de una ubicación técnica	
3.3.5.2.3 Creación de un Equipo	
3.3.5.2.4 Mantenimiento preventivo en el SAP	87
3.3.5.2.4.1 Estrategias de Mantenimiento	
3.3.5.2.4.2 Creación de hoja de ruta de mantenimiento	
3.3.5.2.4.3 Creación de un plan de mantenimiento	
3.3.5.2.4.4 Programar el tiempo en el plan de mantenimiento	
3.3.5.2.5 Mantenimiento correctivo en el SAP	106
3.3.5.2.5.1 Orden de mantenimiento	113
3.3.5.2.5.1.1 Creación de una orden de mantenimiento en el SAP	
3.3.5.2.5.2 Cierre técnico a una orden de mantenimiento	118
3.3.5.2.5.2.1 Cierre técnico a una orden de mantenimiento en el SAP	
3.4 Programación del mantenimiento preventivo de los equipos en SAP.....	120
3.4.1 Programación del mantenimiento preventivo de los condensadores....	121
3.4.1.1 Creación de la hoja de ruta de los condensadores	
3.4.1.2 Creación del plan de mantenimiento de los condensadores	
3.4.1.3 Programación del plan de mantenimiento de los condensadores	
3.4.1.4 Visualización de los planes de mantenimiento de los condensadores en el Diagrama de GHAM	

CAPITULO IV	133
4. Aplicación del método	133
4.1 Control de órdenes de mantenimiento (O/M)	
4.2 Cierre técnico de órdenes de mantenimiento (O/M)	
4.3 Solicitud de pedido a terceros (solpes)	
4.4 Solicitud de pedido de materiales	
4.5 Comparaciones con el antiguo sistema	144
4.5.1 Análisis económico de los costos de mantenimiento antes de aplicación del SAP	
4.6 Análisis económico de los costos de mantenimiento usando el SAP	149
4.6.1 Costos por materiales para el MP en el SAP	
4.6.2 Costos por mano de obra para el MP en el SAP	
4.6.2.1 Costo de no implementar el mantenimiento preventivo en el SAP	
CONCLUSIONES	156
BIBLIOGRAFIA	158
PLANOS	159
APENDICE	160
Apéndice -1: Observaciones y recomendaciones.....	160
Apéndice -2: Especificaciones Técnicas	162
Apéndice -3: Procesos de mantenimiento.....	178
Apéndice -4: Modelo del ciclo de mantenimiento	181
Apéndice -5: Ciclos de vida de los equipos.....	186
Apéndice -6: Periodo de mantenimiento de los equipos de la sala de procesos ...	189
Apéndice -7: Periodo de mantenimiento de los equipos de Sala maquinas	193
Apéndice -8: Programación del Mantto Prev. de las líneas de empaque.....	198
Apéndice -9: Programación del Mantto Prev. de los compresores de tornillo	209

PROLOGO

El siguiente trabajo de investigación consta de cuatro capítulos con alcances respaldados en referencias bibliográficas de actualidad tecnológica, por medio de esta referencia quiero dar una idea sobre el manejo del programa SAP utilizado en grandes empresas de nivel mundial, de suma importancia en la implementación del mantenimiento preventivo de toda la empresa, disminuyendo los gastos de mantenimiento correctivo, aumentando las ganancias en la empresa.

En el primer capítulo se presenta el objetivo de la tesis, hipótesis, que es el SAP y se plantea la implementación del programa SAP en el modulo de mantenimiento la cual es de suma importancia para la planificación y programación del mantenimiento preventivo en la industria.

En el segundo capítulo se describe los antecedentes de la planta de congelado, misión, visión, ubicación, historia, descripción de la planta de congelados, especies a procesar, así como también describiremos la memoria descriptiva de los equipos de la Planta de congelados, sus equipos y sus funciones y las áreas a realizar la implementación del SAP como sala de proceso, sala de control, sala de empaque, zona de descarga, productores de hielo liquido, silo de hielo, cámaras y antecámara.

En el tercer capítulo se describe la organización del mantenimiento y los conceptos del mantenimiento planificado a implementar en la planta, definiremos el programa SAP y describiremos la Implementación del programa de Mantenimiento preventivo, predictivo mediante la utilización del programa SAP.

En el cuarto capítulo se realiza la aplicación del método, un análisis económico de los costos de mantenimiento antes de la aplicación del SAP y otro análisis económico de los costos de mantenimiento usando el SAP.

Así mismo se presentan las conclusiones y la bibliografía utilizada para la elaboración de la presente tesis.

CAPITULO I

INTRODUCCION

Uno de los problemas que afectan a todas las empresa es la realización del mantenimiento preventivo por parte del personal técnico, debido que no están capacitados, falta de una política y gestión del mantenimiento definido, en el ámbito nacional existen pocas empresas que hayan logrado aplicar con éxito la programación y planificación del mantenimiento, esto es debido a que al mantenimiento no le dan importancia, lo consideran un gasto en vez de una inversión.

En el caso de la empresa Tecnológica de Alimentos al entrar en operación la planta de congelados los equipos no presentaban fallas por ser una planta nueva por lo tanto no tenían paradas innecesarias por mantenimiento, conformé pasaron los años el personal técnico realizaban solamente mantenimientos correctivos cómo resultado de esto aproximadamente el 30% de los equipos estaban inoperativos debido a la falta de una planificación y repuestos en stock, lo que ocasionaba elevados costos de mantenimiento, disminuyendo la producción, aumentando el porcentaje de paradas de la producción ocasionando la baja calidad de los productos la cual causaba elevadas pérdidas para la empresa, no se tenía una noción clara de mantenimiento preventivo, predictivo.

La planta cuenta con un gran número de equipos como compresores de tornillo, compresores de aire, evaporadores, extractores de aire, equipos de corte automático, productores de hielo, silo de hielo, cámaras de almacenamiento, túneles de almacenamiento, bombas de vacios, congelador continuo, máquinas descabezadoras de anchovetas ,montacargas ,apiladores, transpaletas, cargadores de baterías, cortinas de aire, puertas enrollables, andenes, antecámara, balanzas líneas de selección, distribución, condensadores evaporativos, válvulas ,enzunchadoras semiautomáticas.

Objetivos:

- El objetivo de la tesis es evaluar la importancia e implementación del mantenimiento preventivo y predictivo en toda empresa pesquera.
- La importancia del programa SAP en módulo de mantenimiento, software que nos ayudara en la planificación y programación del mantenimiento, aumentado la confiabilidad y disponibilidad de los equipos, disminuyendo los tiempos de paradas en producción, costos de mantenimiento por áreas y disminución de los costos por mantenimiento.

Hipótesis:

- Implementando el mantenimiento preventivo y predictivo vamos a lograr aumentar la confiabilidad y disponibilidad de los equipos, tener una base de datos como historiales , hojas de ruta , datos técnicos, lista de repuestos de los equipos la cual nos indica una frecuencia de mantenimiento a realizar reduciendo los tiempos de toma de decisiones, disminuyendo de los costos de mantenimiento y operación.
- Realizando la planificación y programación del mantenimiento en el software SAP en el módulo de mantenimiento se lograra tener las frecuencias de mantenimiento preventivos y predictivos programadas, hojas de ruta establecidas, historial de mantenimiento, costos de mantenimiento definidas por centro de costo, disminuyendo las paradas por mantenimiento correctivo.

CAPITULO II

MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA PLANTA DE CONGELADOS

En este capítulo definiremos la memoria descriptiva de la planta de congelados, las características de la planta, capacidad de almacenamiento, materiales utilizados, equipos instalados, etc.

La Planta de Procesos y Congelamiento de pescados de Tecnológica de Alimentos S.A. está instalada en carretera Ventanilla Km. 11.1 Ventanilla, Callao.

2.1 Características Principales del Proyecto

-Productos procesados:

Congelamiento de pescados enteros, a saber:

Jurel – Horse Mackerel – Trachurus Murphyi

Grasa: 4% a 8% - Talla: 28/45 cm – peso: 300/650 gr.

Caballa – Pacific Mackerel – Scomber Japonicus Pnematophurus Peruanus

Grasa: 6 a 14% - Talla: 30/42 cm – 400/650 gr.

El producto se congela en cajas de cartón de fibra sólida colocadas en Racks.

Capacidad de congelamiento:

- Túneles de Congelamiento (7)
- Capacidad total de 388.8 TM netas 408 TM Brutas en 7 Túneles de 64.8 TM netas.

Capacidad de Almacenamiento:

- Cámaras de Almacenamiento (3)

- Tienen una capacidad total de 13800 TM en dos cámaras de 4.000 TM c/u, y una tercera cámara de 5800 TM
- Temperatura de la cámara -22°C

Ambientes refrigerados:

- Sala de procesos: Con temperatura interior de +10°C
- Sala de empaque (productos Terminados): con temperatura interior de +05°C
- Sala de Andenes (Pre-Cámaras): con temperatura interior de +02°C

Producción en Hielo:

- Productores de Hielo en Escamas (3) de 30 TM/24 HR.
- Silos de almacenaje (1) Verticales de 144 TM
- Sistemas de extracción de hielo del silo

2.1.1 Características de la Construcción

- Calefacción de Piso

Con el objetivo de lograr una buena calefacción del subsuelo y evitar el deterioro de los pavimentos y aislación, la superficie correspondiente a los túneles se ha dotado de un sistema de calefacción, que se realiza por medio de una losa radiante con calefactores eléctricos, instalados en el radier pobre bajo la aislación.

Las cámaras de mantención congelado disponen de un sistema de ventilación forzada de aire caliente y limpio de entretecho.

- Aislación De Piso.

La aislación de piso se proyectó en planchas de poli estireno expandido de 150 mm de espesor y 30 Kg. /m³ de densidad, construida en dos capas traslapadas de 75 mm c/u.

Todos los pisos de los Túneles y Cámaras de mantención congelado aislados y disponen de una barrera de vapor para impedir el acceso del vapor de agua al material aislado.

- Pavimentos interiores

Sobre la carpeta de aislación de Poli estireno, revestida por una capa de polietileno de 0,3 mm, se construyó una Losa flotante armada de 200 mm. Se indujeron juntas de dilatación y contracción.

- Calefacción de Accesos

Con el objetivo de disminuir los gradientes de temperatura entre interior y exterior de cámaras y túneles y para minimizar posible congelación de agua en el sector, se generó una superficie radiante de 260 W/m^2 emplazada simétricamente respecto del eje del vano de las puertas. Esta área cubre 1,0 m hacia ambos lados, interior y exterior del vano.

- Calefacción de Bandeja

Con el objetivo de evitar la congelación de agua de los deshielos, en los túneles se contempla una bandeja de colectora con calefacción por resistencias eléctricas de 300 w/m^2 .

2.1.2 Estructura del edificio

El edificio de la plana fue construida bajo una estructura de acero galvanizado, muy resistente a la corrosión de ambientes marinos.

Detalles de paneles

Se indica continuación los espesores y tipo de núcleo aislante que se utilizara en las diferentes aplicaciones:

CAMARAS FRIGORIFICAS

- Paneles de muros y Cielos.
Núcleo Aislante (Poliuretano).
Espesor en todos los parámetros (150 mm).
Aislación de piso:
La aislación de piso
Poli estireno expandido de densidad 30Kg.
Espesor (150 mm).

ANDENES, SALA DE PROCESO Y SALA DE EMPAQUE

- Paneles de muros y Cielos.
Núcleo Aislante (Poliestireno).
Espesor en todos los parámetros (100 mm).

2.2 Túneles

2.2.1 Puertas principales para túneles (-40°)

- Generalidades

Las puertas serán de corredera, de 1 hoja, para vano libre de 2.530 mm x 5.150mm (ancho x altura) y de accionamiento automático.

Las puertas son seis de apertura izquierda y seis de apertura derecha.

- Características de la hoja:

La hoja es aislada con un núcleo de poliuretano en un solo bloque de densidad 40Kg/m³ y de espesor.

La hoja será estructurada interiormente para garantizar su rigidez y estabilidad dimensional y al mismo tiempo generar robustos puntos de apoyo para colgarla de los herrajes sin que sufra deterioros prematuros debido a las condiciones extremas de operación a las que será sometida.

El revestimiento podrá ser de aluminio o acero galvanizado pre pintado de color blanco de acuerdo código RAL que especifique el fabricante. El espesor mínimo de la chapa de acero del revestimiento será de 0,5 mm.

La hoja incluye burletes de silicona (u otra material) que garanticen un perfecto sellado contra el marco y contra el piso. La hoja podrá disponer de un calefactor eléctrico de 30w/m lineal para evitar la formación de hielo en su unión con el marco. Se aceptara que la calefacción sea aplicada en el marco en lugar de la hoja.

- Características del marco:

Por las dimensiones de la hoja, un marco de aluminio anodizado o similar, inyectado con poliuretano. Las puertas tienen un contramarco para garantizar que el sistema de anclaje no abolle ni despegue la chapa de acero del núcleo de poliuretano del panel.

Si es el marco el portador de los calefactores, deberá disponer de los canales necesarios para incluir la calefacción perimetral excluido el piso. La calefacción de piso será independiente, inserte en el hormigón y será provista por el propietario.

2.3 Cámaras

Puertas principales para Cámaras de mantención congelada (-25°):

Las cámaras de mantención dispondrán de tres tipos de puertas; a saber:

- La puerta principal que será convencional, de corredera, de una hoja de accionamiento manual y chapa con llave
- La puerta de operación que será de cierre rápido del tipo paneles colgantes de apertura articulada mediante plegado de las hojas.

2.3.1 Puertas principales

Las puertas son de corredera, de 1 hoja, para vano libre de 3.000 mm, x 4.00 mm (ancho x altura) y de accionamiento manual.

- Características de la hoja:

La hoja ser aislada con un núcleo de poliuretano inyectado en un solo bloque de densidad 40Kg/m³ y 120mm de espesor.

La hoja es estructurada interiormente para garantizar su rigidez y estabilidad dimensional y al mismo tiempo generar robustos puntos de apoyo para colgarla de los herrajes sin que sufra deterioros prematuros.

El revestimiento es de acero galvanizado pre pintado de color blanco de acuerdo código Ral que especifique el fabricante. El espesor mínimo de la chapa de acero del revestimiento será de 0,5 mm.

La hoja incluye burletes de silicona (u otro material) que garantiza un perfecto sellado contra el marco. La hoja es de parche y no sella contra el piso.

La hoja deberá disponer de un calefactor eléctrico de 30w/m lineal para la formación de hielo en su unión con el marco. Se aceptara que la calefacción sea aplicada en el marco en lugar de la hoja.

- Características del marco:

Por las dimensiones de la hoja, se solicita un marco de aluminio anodizado o similar, inyectado con poliuretano; Se deberá considerar contramarco para garantizar que el sistema de anclaje no abolle ni desprende la chapa de acero del núcleo de poliuretano del panel.

Si es el marco el portador de los calefactores, deberá disponer de los canales necesarios para incluir la calefacción perimetral excluido el piso. La calefacción de piso será independiente, inserte en el hormigón y será prevista por el propietario.

2.4 Circuito Frigorífico

El circuito frigorífico diseñado es un circuito centralizado de una etapa con economizadores que utiliza como refrigerante el amoníaco directo, la inyección del refrigerante a los evaporadores se realiza por bombeo y contempla 3 niveles de temperatura, a saber: -42 y -32°C y -5°C .

El circuito contempla compresores de doble tornillo para satisfacer las demandas de túneles, cámaras de almacenamiento congelado, generadores de hielo, congeladores de placas y acondicionamiento del aire de las salas de proceso y andenes, los condensadores son del tipo evaporativo, el enfriamiento de aceite es con refrigerante por medio del principio de termosifón.

Las partes troncales del circuito frigorífico, como por ejemplo los tanques de bombeo y condensadores y piping, están diseñadas para absorber las cargas de una ampliación futura ya previstas.

2.4.1 Descripción General del Circuito Frigorífico.

El circuito frigorífico definido en el capítulo anterior se caracteriza por disponer de un circuito independiente en la succión para cada rango de temperatura. Lo que pone a los compresores en su máximo nivel de eficiencia, generando una planta de mínimo costo operacional; sin embargo se trata de un circuito centralizado en descarga, con un recipiente de líquido en común.

2.4.2 Circulación del refrigerante Por Bombeo.

El refrigerante líquido, en estado de saturación, en el estanque de bombeo, es impulsado mediante una bomba centrífuga a una presión de 1,4 a 2 bar, con que se consigue líquido sub. Enfriado respecto a una temperatura del rango correspondiente. El líquido en estas condiciones, será re- expansionado mediante una válvula de expansión manual incluido en los conjuntos de inyección, a la entrada a cada evaporador. El refrigerante se evapora a la tasa de recirculación próxima a la proyectada, lo que se regula con la válvula de expansión manual.

La mezcla líquido vapor, llamada retornos húmedos, vuelve, una tasa aproximada de 3:1, al estanque de bombeo, donde se separa el vapor que es succionado por los compresores de líquido que precipita en el estanque en condiciones de saturación.

- **Compresión**

Los vapores succionados desde un estanque de bombeo son comprimidos hasta la presión de condensación, diseñada en +17,7bar, pero en el rango de 10 a 12 bares.

- **Condensación**

La condensación se realiza en condensadores del tipo evaporativo, que son intercambiadores de calor que utilizan la capacidad de absorción de calor en el proceso de evaporación del agua para enfriar directamente en el interior de los tubos al refrigerante en su proceso de cambio de fase. El vapor de agua es expulsada a la atmosfera a través del aire que circula en flujo cruzado a través de su haz tubular, el refrigerante condensado es normalmente líquido saturado y retorna el recipiente de líquido.

- **Circuito de Gas Caliente**

El deshielo de los evaporadores de la planta es, en general, por Gas Caliente: por lo tanto se dispone una línea que conecte la descarga de los compresores. Para controlar la presión con que se realiza el deshielo minimizado los esfuerzos que origina sobre piping y evaporadores, nuestro sistema de un conjuntos de válvulas que regula la presión a 7 bar.

- **Retorno de condensado.**

El condensado producido en el proceso de deshielo retorna al estanque de transferencia. El líquido acumulado es posteriormente traspasado por gravedad al recipiente de líquido, y por lo tanto vuelve al lado de alta presión del circuito.

- **Purga Automática de Aire**

Para evitar los mayores costos operacionales que inducen los gases no condensables en el sistema, se ha incorporado un purgador automático que los elimine durante la operación y sin ningún riesgo. La purga automática se realiza a través de válvulas solenoide instaladas en las conexiones de salida de los condensadores. El refrigerante condensado en el proceso de separación es drenado al estanque de bombeo.

2.5 Especificación de los Equipos del Circuito

2.5.1 Unidades Compresoras

Las unidades compresoras contemplados en el proyecto estarán equipadas con compresoras de doble tornillo.

Todas las unidades de comprensión de doble tornillo disponen de un PLC o microprocesador, destinado al control y protección a la unidad. El microprocesador debe estar instalada en el bastidor del compresor.

Las funciones básicas del PLC o Microprocesador son:

1. Regular la capacidad en modo automático, local y remoto, permitiendo comunicación con un sistema de control centralizado que maneje otras variables del sistema como por ejemplo, temperaturas, eventos y registros históricos.

2. Proporcionar capacidad de ajuste de los set points del compresor. El microprocesador permite que los parámetros de operación sean ajustados desde una pantalla alfa-numérica, de modo que los compresores se puedan adecuar a diversas condiciones de trabajo y estén en todas ellas protegidos.

Las protecciones básicas son:

- Bajas presiones de succión.
- Altas presiones de descarga.

- Falta de presión de aceite.
- Altas temperaturas de descarga.
- Altas temperaturas de aceite.
- Bajas temperaturas de aceite.
- Excesivas caídas de presión en los filtros de aceite del compresor.
- Sobre descargas del motor eléctrico del compresor.

Las regulaciones básicas son:

Regular la capacidad del compresor garantizando una adaptación instantánea a la demanda de enfriamiento del sistema.

Las informaciones básicas que proporciona el microprocesador son:

- Informa de las horas de operación del compresor, para organizar su mantenimiento.
- Informa las condiciones de operación.
- Anuncia todos los parámetros análogos.
- Informa de las fallas ocurridas durante la operación.
- Cuando ocurre una falla entrega una señal de advertencia e indica cual es el razón de la falla.
- Fallas frecuentes que anuncia:
 - Presión de Aceite
 - Protección térmica del motor del compresor
 - Presión de Succión
 - Diferencia entre la presión de aceite y presión de descarga
 - Presión de descarga
 - Temperatura de descarga
 - Temperatura de aceite
 - Termómetro de resistencia fallado a o mal conectado

Dar señales de reconocimiento a un sistema de control (Máster) de mayor nivel, indicando lo siguiente:

- Unidad de enfriamiento lista
- Compresor funcionando.

(Las especificaciones técnicas se verán en el anexo).

2.5.2 Condensadores evaporativos.

La planta de congelados tiene 4 condensadores evaporativos

2.5.2.1 Materiales y características de construcción

- **Base**

Construida de acero galvanizado G-235. Accesorios estándar Incluyen una escotilla circular, salidas de rebalse, drenaje, eliminador de vértice, filtros de acero inoxidable tipo 304, válvula de llenado de bronce y flotador plástico. La sección de ventiladores básica, motores y poleas montados y alineados de fábrica.

Estos elementos están ubicados en la sección de entrada de aire seco para aumentar su durabilidad y facilitar el mantenimiento.

- **Carcaza**

La carcaza es construida de acero galvanizado G-235.

La sección de condensación es removible para un fácil montaje.

- **Serpentín**

El serpentín es de acero, montado en un marco de acero, y todo el conjunto es galvanizado en caliente. Los tubos están distanciados regularmente, arreglados en el flujo ascendente de aire de tal forma de maximizar la transferencia de calor y minimizar la pérdida de carga, sin el uso de espaciadores adicionales entre los tubos. El serpentín es diseñado con pendiente para el drenaje fácil del líquido y es probado a 400 P.S.I.G. con aire y sumergido en agua.

- **Motor de ventiladores**

Motores totalmente herméticos, ventilados, 460 volts, 3 fases, 60 ciclos, con factor de servicio de 1.15, diseñado para operación de intemperie. Los motores son montados en una base ajustable.

- **Ventiladores axiales**

De tipo axial construidos de aluminio. Montados en un aro de acero galvanizado con estabilizadores del flujo de aire.

El ventilador está montado en un sólido eje de acero. Los rodamientos del eje son de alta resistencia del tipo autoalineamiento, con engrasadores exteriores para un fácil mantenimiento.

- **Sistema de distribución de agua**

El sistema entrega un caudal de agua no menor a 6 GPM por pie cuadrado de superficie frontal, para asegurar una inundación apropiada del serpentín.

Los cabezales aspersores son fabricados de PVC Schedule 40, para mayor resistencia a la corrosión. Son atornillados en un hiel y removibles para fácil limpieza o reemplazo.

- **Eliminadores de gotas**

Los eliminadores de gotas están fabricados de PVC diseñado especialmente para resistir la radiación solar (UV). Ensamblados en secciones de fácil manejo, producen tres cambios en la direcciones del aire para asegurar la máxima remoción de la humedad del aire de descarga.

- **Estructura**

Toda la base, secciones de ventiladores y carcasa construida en acero galvanizado G-235, el acero galvanizado de calidad G-235 exige un promedio de 2,35 onzas de zinc por pie cuadrado de acero.

Durante la fabricación todos los bordes sin cubiertos con un compuesto de zinc de con 95% de pureza.

(Las especificaciones técnicas se verán en el anexo).

- **Bomba de Recirculación de agua**

La bomba es de acoplo cerrado, de tipo centrifugado con selló mecánico, instalada verticalmente en fabrica para permitir el completo drenaje al estar detenida; el motor es totalmente hermético, ventilado, para 460 volts, 3 fase, 60 ciclos.

(Las especificaciones técnicas se verán en el anexo).

2.5.3 Estanque del proyecto

- **Construcción**

El diseño, la fabricación, las pruebas y las inspecciones se han hecho de acuerdo con el código ASME, sección VIII, División 1 para tanques a presión no sometidos a fuego.

(Las especificaciones técnicas se verán en el anexo).

2.5.4 Bombas de amoniaco

Las Bombas de amoniaco son herméticas, han sido seleccionadas para garantizar una operación normal con una altura neta de succión positiva menor o igual a 1,20 m para cualquiera de las condiciones de operación propuestas.

Las Bombas has sido prevista con los siguientes accesorios:

- Bridas de acoplamiento para conexión de las válvulas en succión y descarga
- Válvulas de servicio en succión y descarga
- Filtro de malla en la succión
- Válvula de retención en la descarga
- Manómetro

(Las especificaciones técnicas se verán en el anexo).

2.5.5 Evaporadores de tubos aleados

Características de los evaporadores de los túneles:

Los serpentines de los evaporadores serán de tubos aleteados fabricados sobre la base de tubos y aletas; Tienen pedestales para montaje a piso y patas de acero galvanizado para apoyar a piso; Los evaporadores son fabricados de acero y galvanizados después de fabricados, los son de 22 mm de diámetro,

sin costura, son espesor de pared de 1 mm.

Las aletas son de acero de 0,4 mm antes de galvanizadas y 0,5 mm después de galvanizadas. La disposición de los tubos es cuadrada con una distancia entre tubos de 60 mm; El serpentín está constituida por 6 bloques de tubos aleteados para alcanzar la superficie frontal y superficie de transferencia requeridas en el proyecto.

(Las especificaciones técnicas se verán en el anexo).

2.5.6 Cámaras de almacenamiento

La planta contiene 3 cámaras de almacenamiento; Los evaporadores serán de pedestal para montaje de piso y estarán contenidos en una caja de acero galvanizado construida de tal modo que el aire acceda al evaporador por el serpentín, dispuesto verticalmente y descargue por el sector de los ventiladores con flujo descendente a 30° respecto de la horizontal, La caja deberá disponer de una tapa de registro para acceder cómodamente a los motores de los ventiladores.

La cubierta de los evaporadores será de planchas de acero galvanizado en caliente y de preferencia, posteriormente pintada para minimizar los efectos de la corrosión; El serpentín está formado por tubos de acero inoxidable AISI 304L de 16mm de diámetro y 0,6mm de espesor, con aletas de aluminio de 0,3 mm. Las aletas tienen un revestimiento epóxido para protegerlas de la corrosión; La disposición de los tubos es cuadrada con una distancia entre tubos de 50 x 50 mm.

(Las especificaciones técnicas se verán en el anexo).

2.5.7 Generadores de hielo en escamas

Los generadores de hielo son de tipo cilindro vertical estacionario. El elemento cortante de las escamas son cuchillos móviles. La superficie de generación de hielo en un cilindro estacionario de doble pared, fabricado de acero inoxidable AISI 304 o

superior de la superficie externa de tambor de la maquina es de fibra de vidrio y su aislación PUR inyectado. Contiene 3 generadores de hielo

Marca	NORTHSTAR	
Modelo	MS 90 SS	
Producción de hielo c/u	29.400Kg/24h a 2,0 mm	
Producción de hielo c/u	33.800Kg/24h a 1,5 mm	
Condiciones de operación		
Refrigerante	R-717 Bombeado	
Tasa de recirculación	1:3	
Temperatura de evaporación	-29,5	°C
Temperatura de condensación	34	°C
Temperatura agua de alimentación	25	°C
Espesor de la escama	2,5-1,5	mm
Accesorios Estándar completa incluidos		
Dimensiones del generador		
Largo	2769	mm
Ancho	1930	mm
Alto	2667	mm
Peso neto	5091	Kg.

2.5.8 Silo de hielo

Un (1) Silo para hielo es escamas con sistema de extracción Automático para almacenar la producción de hielo de Planta. Los detalles de dimensiones en hojas adjuntas.

Marca	NORTHSTAR	
Modelo	MR Rake System GMR-900	
Capacidad de almacenaje	144 TM	
Capacidad de extracción	28 TM/h	

2.5.9 Hielo líquido

El sistema de generación de hielo Formax es capaz de lograr un perfecto equilibrio entre el flujo de hielo y el líquido aplicado, de manera de producir un hielo a las condiciones deseadas.

El sistema cuenta con un generador de salmuera, un alimentador de hielo en escamas y un estanque de almacenaje de hielo líquido. Todos ellos son controlados por el generador.

Proceso de trabajo:

1. Se especifica la temperatura y concentración del hielo deseado. El Generador da la orden de llenado.
2. El sistema toma hielo y agua potable/agua de mar/salmuera en Cantidades predeterminadas. Se mide el nivel de líquido para detener el llenado. Se agrega la cantidad correcta de hielo. El sistema de control de líquido es programado con la dosis de agua, sal y hielo, de acuerdo con los valores a controlar (temperatura y concentración de hielo). La operación se repite en cada batch de producción, de manera de ir corrigiéndose automáticamente.
3. Una vez que la mezcla se homogeniza, la bomba evacua el generador el Bombeando el hielo líquido al estanque de almacenamiento, equipado con un agitador mantiene el hielo homogéneo.

El hielo líquido se bombea hasta los puntos de consumo de la planta.

Conformado por:

(Las especificaciones técnicas se verán en el anexo).

2.6 Descripción de la planta de congelados

La empresa pesquera inicio sus operaciones en el mes de agosto del 2002 y en la actualidad es considerada como una de las principales compañías del sector pesquero peruano, cuenta con 17 plantas de procesamiento estratégicamente distribuidas a lo largo del litoral peruano y con una flota propia para la pesca, integrada por 79 embarcaciones dotadas con equipos electrónicos de última generación y 13 de estos con sistemas de refrigeración.

La capacidad de los barcos y sus sistemas de refrigeración permiten garantizar un abastecimiento óptimo de pescado para su posterior comercialización en estado fresco, congelado, en conservas o en harina y aceite.

El Perú produce y exporta el 40% del total mundial de harina y aceite de pescado; además de pescado congelado y conservas, trabaja en segmentos de la industria pesquera produciendo:

- Harinas especiales con alto contenido de proteínas.
- Aceite de pescado.
- Pescado congelado.
- Conservas de pescado

Misión

Brindar a nuestros clientes alimentos pesqueros de la más alta calidad en armonía con la comunidad y el medio ambiente.

Visión

Ser reconocida como una empresa líder, confiable y de clase mundial, por sus niveles de calidad, eficiencia, seguridad y protección ambiental.

Valores

Ética, seriedad y confiabilidad.

Nos preocupamos por asegurar el cumplimiento de las leyes y nuestro compromiso en cada una de nuestras acciones.

Satisfacción, seguridad y desarrollo integral de nuestros colaboradores.

Buscamos la satisfacción personal de nuestros colaboradores a través de la capacitación continua, el aseguramiento de la calidad de vida y la seguridad en el trabajo.

Mejora continua en procesos, calidad e innovación tecnológica.

Buscamos la excelencia de nuestro desempeño a través del fomento de la innovación continua de productos, equipos y procesos.

Productos y servicios

Tecnológica de alimentos actualmente se divide por plantas según genera los siguientes productos:

- Harina y aceite de pescado (Consumo Humano Indirecto).
- Pescado congelado y conserva de pescado (Consumo Humano Directo).

2.6.1 Planta de Congelados

La materia prima es descargada utilizando un circuito de recirculación de agua de mar refrigerada y desinfectada con ozono, con el fin de mantener la cadena de frío y las condiciones sanitarias del barco a la planta. La capacidad de descarga es de 60 toneladas por hora.

La planta de congelado de pescados fue construida en el año 2005, siendo actualmente la más moderna y de mayor capacidad de Sudamérica; equipada con avanzada tecnología y procesos automatizados. Construida en un complejo de más de 240 mil metros cuadrados, tiene una capacidad de producción 520 toneladas de pescado congelado al día en túneles a una temperatura de -18 °C bajo cero. El tiempo transcurrido entre la descarga, selección, clasificación y envasado automático e ingreso a los túneles de congelamiento es menor a 20 minutos, lo que permite mantener intactas las condiciones de calidad de la materia prima. Una vez congelado, el producto se almacena en tres cámaras con capacidad para 13800 toneladas a -22 °C bajo cero.

Adicionalmente, mantiene acuerdos de producción de conservas con fábricas ubicadas en la costa norte y central del país, las cuales se abastecen con las embarcaciones de la empresa.

2.6.2 Pescado congelado

Las principales especies procesadas son el Jurel (*Trachurus murphyi*) y caballa (*Scomber japonicus*), con las cuales se produce pescado congelado entero, HG (sin cabeza, eviscerado), HGT (sin cabeza, eviscerado, sin cola) o filetes con piel.

Adicionalmente se procesa el perico o mahi mahi (*Coryphaena hippurus*) durante los meses de octubre a febrero para la elaboración de filetes con o sin piel, porciones empacadas al vacío, o GG (sin agallas, eviscerado).

Por último, la anchoveta (*Engraulis ringens*) se procesa entera o HG (sin cabeza, eviscerada).

2.7 Distribución de la planta de congelados

En la actualidad la planta de congelados está dividida por las siguientes áreas:

2.7.1 Zona de descarga

Es el área donde se da el ingreso del pescado de la lancha ubicada en la playa (CHATA) hacia la sala de procesos. Se envía agua de mar de la chata a los tanques de recirculación y de reposición de capacidad 100m³ para enfriarlos a 0°C en 6 horas mediante los bucos, se aplica ozono a los tanques mediante los generadores de ozono a 80 ppm para eliminar los corniformes fecales mediante 1 hora, luego con la bomba a chata se bombea el agua del tanque de recirculación a 0°C para conservar la calidad del producto a la bodega del barco ubicado en la chata, luego se envía agua de bombeo (agua de mar con pescado) a la planta llegando al desagador a una velocidad de descarga de 40Tn/h, el cual separa el producto y el agua, el producto pasa a la planta para ser procesado. El agua de bombeo del desagador para al tromel para separar los residuos sólidos y el líquido es recuperado, los residuos sólidos se transportan a la planta de harina, el líquido recuperado a 6°C es enviado mediante la bomba sanguaza al tanque de recirculación la cual se bombea a los bucos mediante la bomba de recirculación para bajar su temperatura hasta 2°C y se aplica ozono, luego se bombea a la chata mediante la bomba de chata repitiéndose el ciclo hasta culminar la descarga. Para la limpieza de planta se bombea agua del pozo playero al tanque de almacenamiento mediante la bomba del pozo playero de 200m³ de capacidad, se inyecta cloro en una concentración de 2ppm, se envía agua a la planta mediante la bomba optimar y hacia la planta de hielo mediante la bomba a planta de hielo.

Los equipos que se encuentran aquí son Los bucos, los tanques de recirculación, reposición y almacenamiento, tromel, desagador, bomba optimar, bomba

sanguaza, bomba a chata, bombas de recirculación, bombas de los generadores de ozono, generadores de ozono, bomba a planta de hielo.

2.7.1.1 Descripción de los equipos de descarga

2.7.1.1.1 Bomba optimar

Se encarga de abastecer de agua traída del tanque de almacenamiento de agua de 200 m³ a los bulkfeeder de las líneas de empaque automático ubicados en la sala de procesos, el agua está mezclada con cloro en una concentración de 2ppm a una temperatura de ambiente.



Fig.2.7.1.1.1 Bomba optimar

2.7.1.1.2 Bomba sanguaza

Se encarga de recuperar el agua de bombeo (agua con sangre) que viene del desaguador y reingresar al tanque de recirculación para enfriar hasta 2°C.



Fig.2.7.1.1.2 Bomba sanguaza

2.7.1.1.3 Bomba a planta de hielo

Se encarga de abastecer de agua traída del tanque de almacenamiento de agua de 200 m³ a planta de hielo, el agua está mezclada con cloro en una concentración de 2ppm a una temperatura de ambiente.



Fig.2.7.1.1.3 Bomba a planta hielo

2.7.1.1.4 Bomba agua a chata

Se encarga de enviar agua a la bodega del barco a 0°C.



Fig.2.7.1.1.4 Bomba agua a chata

2.7.1.1.5 Bomba de recirculación

Se encarga de bombear agua del tanque de recirculación hacia el buco para su enfriamiento.



Fig.2.7.1.1.5 Bomba de recirculación

2.7.1.1.6 Bucos

Se encargan de enfriar el agua de recirculación mediante placas de enfriamiento.



Fig.2.7.1.1.6 Bucos

2.7.1.1.7 Generadores de ozono

Se encargan de inyectar ozono a los tanques de almacenamiento y reposición.



Fig.2.7.1.1.7 Generador de ozono

2.7.1.1.8 Bombas de los generadores de ozono

Se encargan de inyectar ozono a los tanques.



Fig.2.7.1.1.8 Bombas de los generadores de ozono

2.7.1.1.9 Tanque de recirculación

Almacenar agua de recirculación para su enfriamiento.



Fig.2.7.1.1.9 Tanque de recirculación

2.7.1.1.10 Tanque de reposición

Almacenar agua de recirculación para su enfriamiento se utiliza cuando el tanque de recirculación esta debajo de su nivel.



Fig.2.7.1.1.10 Tanque de reposición

2.7.1.1.11 Tanque de almacenamiento

Almacena agua dulce del pozo playero para utilizarse en la limpieza de la planta.



Fig.2.7.1.1.11 Tanque de almacenamiento

2.7.1.1.12 Desaguador

Se encarga de separa el producto del agua y pasar mediante una faja a la planta para su proceso.



Fig.2.7.1.1.12 Desaguador

2.7.1.1.13 Tromel

Separar los residuos sólidos del líquido, recuperando el líquido para su utilización



Fig.2.7.1.1.13 Tromel

2.7.2 Sala de procesos

En esta área se recepciona y selecciona el pescado. La sala de procesos se encuentran los siguientes equipos BulkFeeder tanque que recepciona el pescado de la faja del desaguador que llega de la chata, tiene una bomba de recirculación la cual circula agua fría que mantiene el producto a una temperatura uniforme de -1°C .

El pescado es transportado por las fajas de elevación de pescado hacia la faja de alimentación de la balanza dinámica y de ahí a la Balanza dinámica (controla todo el peso del producto que ingresa a la planta), Para la selección del pescado según el tamaño se utiliza el equipo Grading son cilindros giratorios con un ángulo de abertura entre cilindros, de los Grading pasa a 5 líneas de distribución y 5 líneas de selección equipo de tecnología Noruega

“OPTIMAR”. Para el empaque automático se encuentran los siguientes equipos; Balanzas DB-8 (registra el peso que empaqueta cada línea de empaque), Mezanine (zona que habilita las cajas para el empaque automático), Plastic Feeder (habilita el plástico que recubre las cajas para pescado), Enzunchadora (Zuncha las cajas con pescado) y Rack Loader (este equipo coloca automáticamente las cajas dentro de un rack este equipo es de tecnología Noruega “OPTIMAR”). Además se encuentran los siguientes equipos Baader (se encarga del descabezamiento y fileteo del pescado jurel y caballa, este equipo es de tecnología Alemana “BAADER”), Hermasa (descabezadora de anchoveta), Congelador continuo (Congelamiento mediante salmuera) estos dos últimos de tecnología española. Luego el producto es transportado mediante montacargas a los túneles de almacenamiento.

2.7.2.1 Descripción de los equipos

2.7.2.1.1 Bulkfeeder

Almacena el pescado que llega del desagüador hacia la planta con una temperatura uniforme que está entre el -1°C y 0°C , tiene una bomba de recirculación la cual circula el agua fría en el mismo bulkfeeder para tener el producto fresco y un enfriamiento uniforme.



Fig.2.7.2.1.1 Bulkfeeder

2.7.2.1.2 Fajas de alimentación de pescado

Distribuye el producto del bulkfeeder y llevarlo hacia faja de alimentación a la balanza dinámica para pesarlo.



Fig.2.7.2.1.2 Faja alimentación pescado

2.7.2.1.3 Faja de alimentación a balanza dinámica

Trasladar el pescado de las fajas de Elevación y trasladarlos a la balanza dinámica para su pesaje.



Fig.2.7.2.1.3 Faja alimentación a balanza dinámica

2.7.2.1.4 Balanza dinámica

Pesar el producto que viene de la faja de alimentación, está programado a una velocidad de 60 TN/h.



Fig.2.7.2.1.4 balanza dinámica

2.7.2.1.5 Faja de alimentación a grading

Transporta el producto de la balanza dinámica a los grading para su selección.



Fig.2.7.2.1.5 Faja alimentación a grading

2.7.2.1.6 Grading

Se encarga de seleccionar el pescado por tamaño para su distribución en las Líneas de distribución, los peces mas grandes pasan a las líneas de Distribución N° 4 y 5 los chicos a las líneas N° 1, 2,3.



Fig.2.7.2.1.6 Grading

2.7.2.1.7 Líneas de distribución

Transportar el pescado desde el grading hacia las líneas de selección.



Fig.2.7.2.1.7 Líneas distribución

2.7.2.1.8 Líneas de selección

Transportar el pescado para seleccionar la calidad y tamaño del producto a procesar, este trabajo lo realiza el personal de producción que se encarga de la selección.



Fig.2.7.2.1.8 Líneas selección

2.7.2.1.9 Líneas de empaque automático

- **Balanza DB-8**

Contiene una tolva donde se recepciona el pescado a las vez tiene dos fajas una gruesa y una faja delgada ,la faja gruesa se encarga de llenar las tolvas de las dos balanzas DB-8 A y B hasta 16,5 Kg. ,luego deja de funcionar la faja gruesa y entra en operación la faja fina hasta llenar la tolva de la balanza A con 20,4 Kg. luego llena la balanza B hasta completar 20,4 Kg. los pesos quedan registrados en la memoria de la balanza y de ahí pasan se abren las tolvas y pasan a las cajas.



Fig. Balanza DB8

- **Transportador de bases**

Transporta la caja hacia la balanza DB-8 para llenar con producto, luego se transporta al aplicador de tapas.



Fig. Transportador cajas

- **Dispensador de láminas**

Las cajas vacías se dirigen hacia la balanza DB-8, el dispensador de láminas vota una lámina de plástico sobre la caja para protegerla de la humedad que trae el pescado y luego se sella la caja con el plástico para que quede sellado.



Fig. Dispensador laminas

- **Colocador de tapas**

Sincroniza mediante sensores la base que llega con producto que sale de la balanza DB-8 y la tapa, logrando que se junten formando una caja sellada.



Fig. Colocador tapas

- **Enzunchadora automática**

Recibe la caja sellada del colocador de tapas, mediante sensores detecta la caja y para la faja para darle el primer zuncho, luego se activa nuevamente la faja y se detiene para darle el segundo zuncho al final.



Fig. Enzunchadora

- **Etiquetadora automática**

Recibe la caja sellada con los zunchos, el sensor lo detecta en la faja y pone la etiqueta al final de la faja la cual indica la calidad del producto A, B, C, D.

La caja se dirige hacia los cargadores de racks.



Fig. Etiquetadora automática

- **Cargador de racks**

Recibe las cajas en forma ordenada, los amontona en los racks de la siguiente manera; en el primer nivel ubica las cajas en una fila de 3 por un lado y por otro lado en filas de 2.

En el segundo nivel ubica las cajas en filas de 2 y por el otro lado en filas de 3, así sucesivamente hasta 12 niveles que tiene el rack almacenando en total 1200 Kg de pescado.



Fig. Cargador de Racks

2.7.2.1.10 Descabezadoras de anchoveta

La descabezadora evisceradora es una máquina automática diseñada para el descabezado, eviscerado y lavado de anchoveta, siendo la única operación manual de la máquina la introducción de pescado en los cangilones para ser llevado posteriormente a la zona donde se realizan automáticamente el resto de las operaciones produce 600 pescados/minutos.

Para un correcto funcionamiento de la máquina es importante que el pescado que la alimenta este bien clasificado por tamaño.

Se realizan los procesos de corte de cabezas y colas, eviscerado y lavado. Todos estos procesos se realizan de forma automática sin necesidad de ningún tipo de intervención humana.

El grupo de vacío tiene la función de producir el vacío suficiente para extraer las vísceras del pescado tratado en una máquina evisceradora y proporcionar un medio para la retirada eficaz de las mismas, mediante una breve acumulación en el interior de su depósito para su posterior reenvío mediante una bomba neumática a un punto de recogida.

El vacío necesario para poder absorber las vísceras se genera mediante una bomba eléctrica. Esta se pone en funcionamiento mediante un interruptor situado en el cuadro eléctrico que el grupo de vacío.



Fig.2.7.2.1.10 Descabezadora de anchoveta

2.7.2.1.11 Alineador de pescado BAADER

La línea de corte semiautomático marca BAADER está constituido por los siguientes equipos:

Bomba de vacío.

Bandas alimentadoras, producto terminado y de desechos.

Bomba de desechos de cabezas y vísceras.

En su conjunto hacen un trabajo y le dan un valor agregado al producto final, teniendo una presentación HG (cabeza sin vísceras) y HGT (cabeza sin vísceras y cola) y filete tipo mariposa e individual y HGAA (apertura anal)

El pescado es recepcionado en un tanque pulmón a 2°C de temperatura del agua y 300 ml de hipoclorito de sodio más un saco de sal diluido para mantener la cadena de frío del producto, así mismo ahí un segundo tanque con la misma proporción de hipoclorito y a la misma temperatura, el ultimo tanque alimenta secuencialmente a las 4 maquinas de corte semiautomático ,el pescado entero entra a una alimentadora semiautomática de pescado BAADER 488 en sincronización con BAADER 221 que corta el pescado, la BAADER 221 receptiona el pescado de uno en uno y mediante unos cogilones es trasportado a las cuchillas que le dan el corte final obteniendo los productos mencionados y el producto final es trasportado mediante bandas a una línea de empaque automático.



Fig.2.7.2.1.11 Alineador pescado BAADER

2.7.2.1.12 Túnel de congelamiento

Es el encargado de quitar el calor del pescado y disminuirlo hasta -18°C llega a esta temperatura aprox. En 18 horas de congelamiento. Cada túnel almacena 54 toneladas todo esto controlado bajo un mando de PLC.



Fig.2.7.2.1.12 Túnel congelamiento

2.7.3 Sala de empaque

Después que el producto sale del túnel pasa a la sala de empaque en los racks de almacenamiento para ser transportados en los montacargas al paletizador donde serán forrados con el plastic feel y luego serán trasladados a la cámara de almacenamiento.

2.7.3.1 Descripción de los equipos

2.7.3.1.1 Paletizador

Después de que el producto sale de los túneles pasan al paletizador, el Racks es transportado por el montacargas hacia el transportador de cadenas N°1, se estaciona en el N°4 y se estiba (sacar el producto del Racks y se deja en una parihuela) el Racks vacío pasa al N°8 la cual es recogido para usarlo nuevamente. La parihuela entra al PALL PACK la cual se le pone automáticamente un FEEL en aproximadamente 8 segundos para tener el producto hermético, luego pasa al transportador de rodillos para ser trasladado a las cámaras.



Fig.2.7.3.1.1 Paletizador

2.7.3.1.2 Evaporadores

Son los encargados de mantener la sala de empaque a la temperatura deseada de 5°C, utiliza como líquido refrigerante el glicol, la sala de empaque tiene 2 evaporadores.



Fig.2.7.3.1.2 Evaporadores

2.7.4 Cámaras de almacenamiento y antecámara

La planta de congelados tiene 3 cámaras de almacenamiento de las siguientes capacidades:

Cámara N°1:4000 Tn

Cámara N°2:4000 Tn

Cámara N°3:5800 Tn

Almacenando en total 13800 Tn y manteniendo el producto a una temperatura de -24°C

2.7.4.1 Descripción de los equipos de las cámaras

2.7.4.1.1 Puertas Dánicas

Son puertas termoaislantes que no permiten la variación de temperatura dentro de la cámara.



Fig.2.7.4.1.1 Puertas dánicas

2.7.4.1.2 Cortinas de aire

El objetivo principal para la instalación de cortinas de aire es la creación de una barrera de separación entre dos ambientes, generalmente a distintas temperaturas.

En términos más técnicos, señalamos que las cortinas de aire tienen como función separar la temperatura de ambiente que se establece fuera de un recinto de la que se encuentra dentro del mismo, esta acción la realiza por medio de un “velo” de aire; muchos asumen que las cortinas de aire son similares a los sistemas de aire acondicionado y aunque en apariencia las consolas son iguales, funcionan de diferentes forma. Estos dispositivos ajustan el fluido de aire para no permitir que el calor del verano se adentre en un local, conteniendo al mismo tiempo el aire acondicionado dentro del refrigerador, a su vez el uso de estos artefactos hace que los malos olores, el polvo y los insectos permanezcan fuera de la dependencia. Las cortinas de aire se han vuelto un auge en el mercado no sólo por las ventajas técnicas que poseen sino por el ahorro que significan; con su utilización no se consume tanta

energía como con otros artefactos ya que su compresor de refrigeramiento no trabaja en demasía.



Fig.2.7.4.1.2 Cortinas de aire

2.7.4.1.3 Puertas rápidas enrollables

Es una puerta de bajo mantenimiento y ahorro de energía que se puede configurar para aplicaciones interiores o exteriores. El sensor de movimiento detecta objetos en cualquier punto del recorrido de la puerta y retira la cortina antes del contacto. Proporcionan velocidades rápidas de apertura que acortan el tiempo de paso y ahorran energía al reducir los tiempos de apertura.



Fig.2.7.4.1.3 Puertas rápidas

2.7.4.1.4 Evaporadores

Del tanque de -32°C se bombea amoníaco líquido a 0.2 bar pasando por la válvula de alivio la cual es pulverizado el amoníaco líquido ingresando a las tuberías de los evaporadores pegándose a las paredes de los tubos, ocurriendo

la variación de temperatura con el medio a enfriar manteniéndose a -18°C , el amoníaco sale del evaporador por la succión en estado gaseoso hacia el compresor.



Fig.2.7.4.1.4 Evaporadores cámaras

2.7.4.1.5 Ventiladores de piso

Su función es enviar aire caliente del techo hacia el piso de la cámara para formar una barrera de calor y evitar que se forme hielo con la humedad del suelo, esto es para evitar que se levante el piso de la cámara.



Fig.2.7.4.1.5 Ventiladores de piso

2.7.4.2 Descripción de los equipos de la antecámara

2.7.4.2.1 Puertas seccionales

Su función es permitir que los transportes se peguen a la antecámara para transportar los productos evitando la entrada de calor.



Fig.2.7.4.2.1 Puertas seccionales

2.7.4.2.2 Montacargas eléctricos

Son equipos que se utilizan para el transporte de los productos en racks, pueden transportar hasta 2 Tn y elevar la carga hasta 5 metros



Fig.2.7.4.2.2 Montacargas eléctricos

2.7.4.2.3 Apiladores eléctricos

Son equipos que se utilizan para el transporte de los productos en racks, pueden transportar hasta 1.5 Tn y ubicarlas a una altura de 10 metros.



Fig.2.7.4.2.3 Apilador eléctricas

2.7.4.2.4 Traspaletas eléctricas

Son equipos que se utilizan para el transporte de los productos en racks, pueden transportar hasta 750 Kg.



Fig.2.7.4.2.4 Traspaletas eléctricas

2.7.5 Sala de maquinas

Es la zona donde se encuentra los compresores de amoníaco (MYCON), tanques de amoníaco, bombas de recirculación, secador de aire, compresor de aire, bombas de glicol. Toda la operación de la planta se controla mediante el sistema scada.

2.7.5.1 Descripción de los equipos

2.7.5.1.1 Secador de aire

Los secadores de aire quitan la humedad del aire comprimido enfriándolo hasta cerca del punto de congelación, esto hace que se condense el agua. El condensado se purga automáticamente, el aire se recalienta antes de salir del secador.



Fig.2.7.5.1.1 Secador de aire

El aire comprimido entra en el intercambiador de calor y se enfría mediante el aire seco y frío que sale. Se comienza a condensar el agua en el aire que entra. Luego el aire fluye a través del intercambiador de calor evaporador donde el refrigerante se evapora haciendo que el aire continúe enfriándose a cerca de la temperatura de evaporación del refrigerante, se condensa el agua en el aire. El aire frío pasa enseguida a través del separador donde todo el condensado se separa del aire. El condensado se recoge en el colector y se purga automáticamente el aire seco y frío pasa a través del intercambiador de calor donde se calienta mediante el aire que entra aproximadamente a 10 grados centígrados bajo la temperatura del aire de entrada .la condensación en la red de aire no puede producirse a no ser que se enfrié el aire debajo del punto de rocío a presión indicado por el indicador.

2.7.5.1.2 Compresor de aire

Son compresores de tornillo de una sola etapa con inyección de aceite y accionamiento por motor eléctrico, los compresores están refrigerados por aire.



Fig.2.7.5.1.2 Compresor de aire

Se comprime el aire aspirado por el filtro y el recuperador de admisión en elemento del compresor, el aire comprimido y el aceite pasan al deposito de aire / separador de aceite. El aire se descarga a través de la válvula de salida mediante la válvula de presión mínima, el refrigerador de aire y el colector de condensado.

La válvula de presión mínima impide que la presión del depósito caiga por debajo de la presión mínima e incluye una válvula de retención que evita el retroceso de aire comprimido desde la red de aire, los compresores están provistos de secador.

2.7.5.1.3 Compresores de amoníaco

Su función es succionar el gas caliente que sale de los evaporadores y lo comprime a altas presiones y temperaturas, para ser trasladado hacia los condensadores evaporativos.



Fig.2.7.5.1.3 Compresor amoníaco

2.7.5.1.4 Sistema -32°C

Consiste en un tanque de acero inoxidable de capacidad la cual contiene amoníaco en estado líquido y gaseoso que alimenta solamente a las cámaras y el generador de hielo, las bombas bombean el amoníaco líquido a 2.8 bar hacia las cámaras llegan a la válvula de expansión donde se pulveriza el amoníaco a las paredes de las tuberías, produciéndose en intercambio de calor con la cámara frigorífica manteniéndola a -19°C, luego el amoníaco es succionado en estado gaseoso por el compresor a una presión de succión de 0.2 bar, en el compresor el amoníaco es descargado a una presión de descarga de 10 bar en estado gaseosos a elevada temperatura hacia el condensador donde es enfriado saliendo el amoníaco en estado liquido a una presión de salida de 8 bar hacia el tanque de -32°C .



Fig.2.7.5.1.4 Tanque sistema -32°C

2.7.5.1.5 Sistema -42°C

Consiste en un tanque de acero inoxidable de capacidad la cual contiene amoníaco en estado líquido y gaseoso que alimenta solamente a los túneles de congelamiento.

Las bombas bombean el amoníaco líquido a 2.8 bar hacia los túneles llegan a la válvula de expansión donde se pulveriza el amoníaco a las paredes de las tuberías, produciéndose en intercambio de calor con el túnel de congelamiento manteniéndola a -18°C, luego el amoníaco es succionado en estado gaseoso por el compresor a una presión de succión de 0.2 bar, en el compresor el amoníaco es descargado a una presión de descarga de 10 bar en estado gaseosos a elevada temperatura hacia el condensador donde es enfriado saliendo el amoníaco en estado líquido a una presión de salida de 8 bar hacia el tanque de -42°C .



Fig.2.7.5.1.5 Tanque sistema -42°C

2.7.5.1.6 Sistema -5°C

Consiste en un tanque de acero inoxidable de capacidad la cual contiene amoníaco en estado líquido y gaseoso que alimenta solamente bucos N°1 y 2, las bombas bombean el amoníaco líquido a 2.5 bar hacia la válvula de expansión donde se pulveriza el amoníaco en las paredes de las placas de los bucos, produciéndose en intercambio de calor, del tanque de recirculación se bombea agua hacia los bucos produciéndose en intercambio de calor, manteniendo la temperatura del agua en el tanque a -2°C, luego el amoníaco es succionado en estado gaseoso por el compresor a una presión de succión de 1.7 bar, en el compresor el amoníaco es descargado a una presión de descarga de 10 bar en estado gaseoso a elevada temperatura hacia el condensador donde es enfriado saliendo el amoníaco en estado líquido a una presión de salida de 8 bar hacia el tanque de -5°C .



Fig.2.7.5.1.6 Tanque sistema -5°C

2.7.5.1.7 Condensadores evaporativos

Su función principal es condensar el gas caliente que sale del compresor, lo condensa mediante los serpentines que circula agua blanda osmotizada a temperatura de ambiente, los ventiladores de los condensadores extraen el aire para del ambiente para enfriar el gas caliente de amoníaco y, saliendo el amoníaco en estado líquido, la cual es trasladado hacia el tanque receptor.



Fig.2.7.5.1.7 Condensadores evaporativos

2.7.6 Productores de hielo

Se utiliza el sistema de -32°C Las bombas bombean el amoniaco líquido a 2.8 bar del tanque de -32°C hacia los productores de hielo , llegan a la válvula de expansión donde se pulveriza el amoniaco a las paredes del cilindro del productor de hielo, a su vez de la bomba de agua del productor de hielo bombea agua dura hacia la parte superior del productor de hielo ,formándose hielo cuando se intercambian calor con el amoniaco que se encuentra en las paredes del cilindro a bajas temperaturas, unas cuchillas giran en el centro del productor de hielo rosando por las paredes del cilindro formar la escarcha de hielo la cual se depositan en el silo de hielo, luego el amoniaco es succionado en estado gaseoso por el compresor a una presión de succión de 0.2 bar, en el compresor el amoniaco es descargado a una presión de descarga de 10 bar en estado gaseosos a elevada temperatura hacia el condensador donde es enfriado saliendo el amoniaco en estado liquido a una presión de salida de 8 bar hacia el tanque de -32°C .



Fig.2.7.6 Productores de hielo

2.7.7 Planta de hielo liquido

De los productores de hielo caen hacia el silo de hielo el hielo en escamas para su almacenamiento, luego el motor RAKE mediante unas paletas vota el hielo en escamas hacia el tornillo helicoidal, el motor HOIST levanta el rastrillo ,luego el motor BIN DOOR abre la puerta y el hielo en escamas es empujado hacia el tornillo helicoidal la cual mediante el motoreductor GUSANO RECIBIDOR es trasportado hacia el otro motoreductor GUSANO ELEVADOR y luego hacia los dinos a una temperatura de -5°C del hielo en escarcha.



Fig.2.7.6 Motor Hoist



Fig.2.7.6 silo hielo en escamas



Fig.2.7.6 Transportado hielo helicoidal

Si se requiere hielo líquido cerramos la compuerta y el hielo con escamas se dirige hacia el mezclador de hielo líquido, para preparar hielo líquido se necesita agua dura y salmuera al 10% la cual es bombeada hacia el mezclador, mezclándose con el hielo en escamas, cuando llega la mezcla a pesar 300 Kg se mezclan automáticamente por 30 seg, la mezcla es bombeada hacia el

tanque de almacenamiento que sigue mezclando para que la mezcla sea uniforme ,la bomba de hielo liquido envía hacia el bulkfeeder la mezcla saliendo el hielo líquido a -5°C .



Fig.2.7.6 Tanque almacenamiento de agua dura



Fig.2.7.6 Tanque agitador

CAPITULO III

PLANIFICACION Y PROGRAMACION DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA PLANTA

En este capítulo vamos describir la planificación y programación del mantenimiento preventivo en la planta, así como la frecuencia de mantenimiento y los trabajos a realizar en los equipos de la planta de congelados, guiándonos de manuales y catálogos entregados por los fabricantes, así también como la experiencia de los técnicos.

3.1 Definición e importancia del mantenimiento preventivo

Organización del mantenimiento planificado.

En el presente capítulo definiremos los conceptos del mantenimiento planificado así como su organización.

Cuando la planta de congelados entra en operación no se contaba con personal de mantenimiento propio, hubo la necesidad de contratar personal exclusivo para el mantenimiento de la planta pero no se tenía un orden, una organización adecuada solamente se realizaba mantenimientos correctivos no se tenía una idea de la gestión, planificación y programación de mantenimiento, eso causaba elevados costos en mantenimiento.

Definición de los conceptos básicos del mantenimiento.

3.1.1 Mantenimiento

La ingeniería de mantenimiento (IM) debe asegurar la disponibilidad de la función de las máquinas, edificios y servicios que se necesitan en distintas partes de una organización para ejecutar operaciones confiables, con una tasa óptima de rendimiento sobre la inversión, ya sea que esté hecha en maquinarias, materiales o recursos humanos.

La IM se refiere a los problemas cotidianos de conservar la función de la planta física en buenas condiciones de operación, que verse afectadas por:

1. Desgaste
2. Maltrato
3. Mala instalación (desnivelada)
4. Corrosión

Es por esto que es necesario un Departamento de Mantenimiento, que sea la base para desarrollar los conceptos generales y la ideología básica de la organización de Ingeniería de Mantenimiento.

3.1.2 Aplicaciones de mantenimiento

- Industrial: maquinas.
- Servicios: electricidad.
- Inmuebles: edificios, instalaciones y construcciones de la planta.
- Muebles: de oficina o de talleres.
- Máquinas de oficina: máquinas de escribir, calculadoras de cinta, fax, etc.
- Vehículos: autos, camionetas, camiones, montacargas, etc.
- Comunicaciones: microondas.
- Instalaciones de agua y desagüe: agua de planta, agua usada.
- Protección de la planta: cerco eléctrico, incluyendo incendios.
- Disposición de desperdicios: chatarra.
- Recuperación de desperdicios: generación de energía biotérmica.
- Eliminación de contaminaciones y ruidos: gases de combustión de una caldera.
- Administración de seguros: grupo electrógeno.
- iluminación: eventos especiales.

3.1.3 ¿Por qué el mantenimiento?

- Es uno de los temas más viejos conocidos por el hombre.

- Hasta hace poco se le consideró como una acción muy básica para la que sólo se necesita el conocimiento más básico.
 - Se considera necesario tener un sistema de mantenimiento completamente organizado, pero es un lujo costoso.
 - Esta distorsionada visión de la Función de mantenimiento ignora totalmente la posibilidad que al administrarla apropiadamente se cree y mantenga niveles altos de disponibilidad, confiabilidad y operabilidad de Planta.
 - Estos niveles altos se traducen directamente en capacidad de producción, productividad y así en ganancia para la compañía.
 - Para mantener un nivel muy alto de contribución a la ganancia de la compañía, la Organización de mantenimiento debe practicar un nivel alto de preparación en las siguientes áreas:
1. Dentro de su organización deben existir mecanismo para ayudar a la Gerencia en la gestión de la función de mantenimiento. Estos deben incluir:
 - Planeamiento y programación
 - Indicadores de rendimiento y
 - Auditorias regulares (anuales).
 2. La función de mantenimiento tiene como primera tarea manejar las fallas en la organización.
Necesita un proceso formal de instalación (y actualización regular) de un plan de mantenimiento.
Será imposible de alcanzar una alta margen de ganancia de la compañía sin tal proceso.
 3. Los resultados dependen de la ejecución apropiada del plan de mantenimiento y el rendimiento general de la mano de obra (calidad, tiempo programado y eficacia).
Esto hace necesario la aplicación de un sistema operacional apropiado de mantenimiento, que podría apoyarse en un Sistema de Gestión de Mantenimiento Informático – CMMS.
 4. Se debe mantener un nivel correcto de tecnología para apoyar el plan.
Recursos de herramientas (talleres, almacenes, equipamiento y utillajes, equipo de limpieza, talleres de máquinas, etc.), y medios de monitoreo de la

condición (medidores de vibraciones y equipos de análisis, laboratorios de análisis de aceite, equipo termográfico, etc.).

5. Debe mantenerse una especialización con respecto a los sistemas técnicos específicos, debe tener un nivel suficiente de especialización en cada uno de los niveles de gestión y operación de la Organización, incluida la habilidad para diagnosticar y analizar las fallas para establecer la raíz de sus causas.
6. Un ambiente de mantenimiento bien diseñado, que tenga instalaciones y Organización apropiadas para la logística de mantenimiento, incluyendo la estructura geográfica, la estructura interior de talleres, optimización de personal, flujos materiales, flujos de información, etc.
7. Un alto nivel de desarrollo personal de mantenimiento.
Que comprende el entrenamiento formal (como ingeniero, operador, etc.), entrenamiento en gestión y supervisión, entrenamiento en tecnología específica y entrenamiento en técnicas modernas de mantenimiento.

3.1.4 Los objetivos del mantenimiento

El objetivo de la función de mantenimiento es apoyar al proceso de producción con los niveles adecuados de disponibilidad, confiabilidad y operabilidad de la función de los activos a un costo aceptable.

Objetivos específicos

Estos son cuatro sub-objetivos:

1. Disponibilidad.
2. Confiabilidad.
3. Operabilidad.
4. Costo.

El impacto del mantenimiento sobre la ganancia de la compañía

- El mantenimiento tradicionalmente se ve como gasto.
- Es una función de apoyo, la que opera a un cierto costo, no muy fácil de manipular.
- Algo que no se aprecia a menudo es que tiene un gran impacto en la ganancia de la compañía a través de la disponibilidad, confiabilidad y operabilidad del equipo.
-

3.1.5 El impacto del mantenimiento sobre la ganancia de la compañía

- Si esto se entiende apropiadamente, nos conduce inevitablemente a un cambio completo en la gestión de mantenimiento.
- Para ilustrarlo vamos a discutir el siguiente conjunto de gráficos:
 - a. Gráfico de disponibilidad – muestra el aumento de disponibilidad con el aumento de nivel de la prevención.

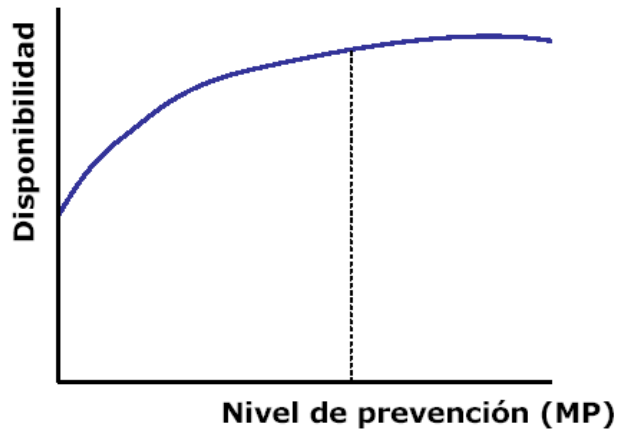


Fig.3.1.5-a Grafico disponibilidad

- b. Gráfico de operabilidad – muestra el aumento de operabilidad con el aumento del nivel de la prevención.

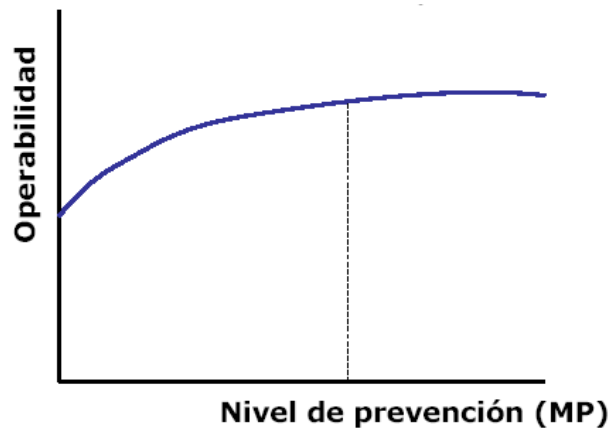


Fig.3.1.5-b Grafico operabilidad

- c. Gráfico de confiabilidad – muestra el aumento de la confiabilidad con el aumento del nivel de la prevención.

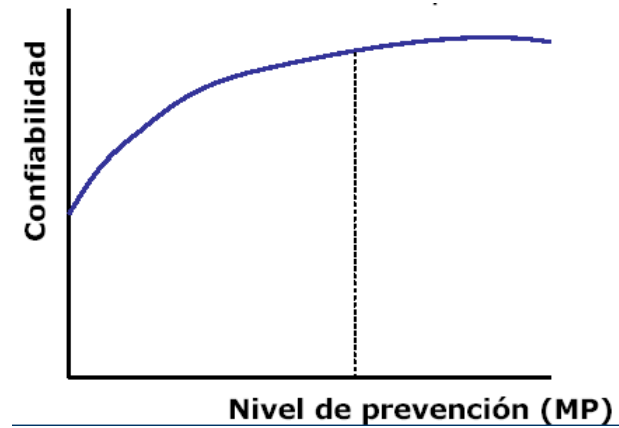


Fig.3.1.5-c Grafico confiabilidad

- d. Gráfico de costos de mantenimiento – muestra niveles de costos respecto a los niveles crecientes de prevención.

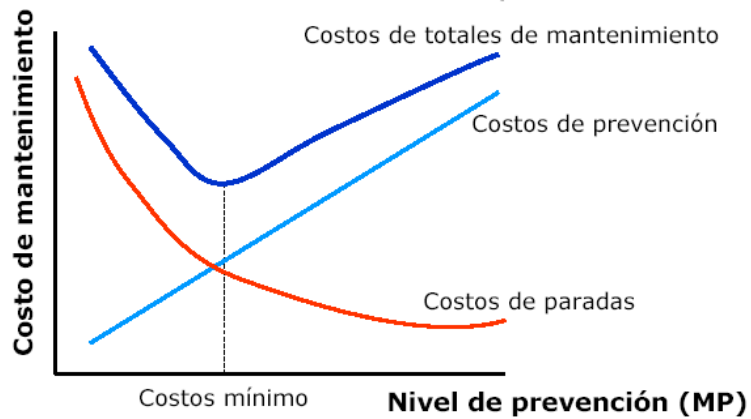


Fig.3.1.5-d Grafico costos de mantenimiento

- e. Modelo clásico de ganancia de la compañía – se calcula como la diferencia entre las curvas del ingreso y del costo.

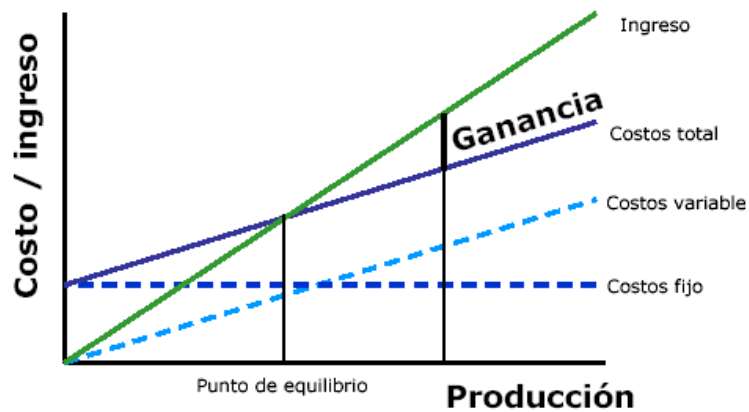


Fig.3.1.5-e Modelo clásico de ganancia de la compañía

3.1.6 Evolución del Mantenimiento

- Reactivo
- Preventivo
- Correctivo planeado
- Proactivo
- RCM
- TPM
- PMO
- RBI

3.1.6.1 Mantenimiento Reactivo

- No se realiza ningún tipo de planificación no programación.
- Se realiza la reparación imprevista de fallas.
- Efectivo para equipos de bajo costo, cuya función es auxiliar.

3.1.6.2 Mantenimiento Preventivo

- Mantenimiento concebido para mantener los activos: equipos, máquinas fábricas y plantas.
- Utiliza la limpieza, lubricación y apriete basado en la inspección.
- Busca detectar fallas que potencialmente pueden causar pérdida de producción daños graves al activo o problemas de seguridad.

3.1.6.2.1 Objetivo del Mantenimiento Preventivo

- Asegurar una disponibilidad alta de objetos a largo plazo es una función importante de Mantenimiento. Se usa el mantenimiento planificado para evitar paradas de sistema o la parada de otro objeto, que – además de los costes de reparación – a menudo provocan costes posteriores más elevados debido a la parada de fabricación.
- Existen muchas ventajas para utilizar el mantenimiento planificado dentro de su empresa. Es el término genérico para inspecciones,

mantenimiento preventivo y reparaciones planificadas, para las cuales se puede planificar el tiempo y el alcance del trabajo con antelación.

- Además de los aspectos internos de la empresa para el mantenimiento planificado, también se deberían considerar los factores externos. Un creciente número de condiciones fijas establecidas por la legislación exigen unos requisitos más escritos en la supervisión planificada y en el mantenimiento de objetos.

3.1.6.3 Mantenimiento Correctivo Planeado

- Mantenimiento planeado y programado.
- Funciones de mantenimiento no deben corresponder únicamente al departamento.
- Eliminar o reparar dichas fallas mientras están en una “etapa inicial”, no crítica.
- Repotenciar el activo para recuperar su capacidad de producción a niveles estándares.

3.1.6.4 Mantenimiento Predictivo (MPd)

- Es la aplicación de tecnología avanzada para tratar de descubrir cuando ocurrirán las fallas. Avisa cuando ocurre un aumento excesivo en las medidas variables específicas y le da más tiempo para intervenir antes de la falla, para lo que utiliza aparatos de prueba sofisticados.
- Mantenimiento basado en la condición – CBM (Condition Based Maintenance).

3.1.6.5 Mantenimiento Proactivo

- Es una filosofía que abarca el total de la estructura estratégica de mantenimiento.
- No usa la información (monitoreo u otro método) para preceder cuándo ocurrirá una falla, sino para buscar erradicar la falla completamente.
- Se usa para remover completamente la raíz de la causa de la falla (RCFA).

3.1.6.6 Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM)

- Metodología del RCM:
 1. Preservar funciones que realizan los equipos.

2. Identificar los modos de fallas que puedan contar las funciones de los equipos.
3. Priorizar las necesidades de la función (vía los modos de fallas).
4. Seleccionar sólo las tareas de MP aplicables y eficaces.

3.1.6.7 Mantenimiento Productivo Total (TPM)

- Filosofía de gestión productiva basada en mantenimiento.
- Permite mejorar permanentemente la efectividad de los equipos con la activa participación de operadores.
- Involucre a todo el personal de mantenimiento, operación, calidad, proveedores, seguridad, etc.

3.1.6.8 Las estrategias de Mantenimiento

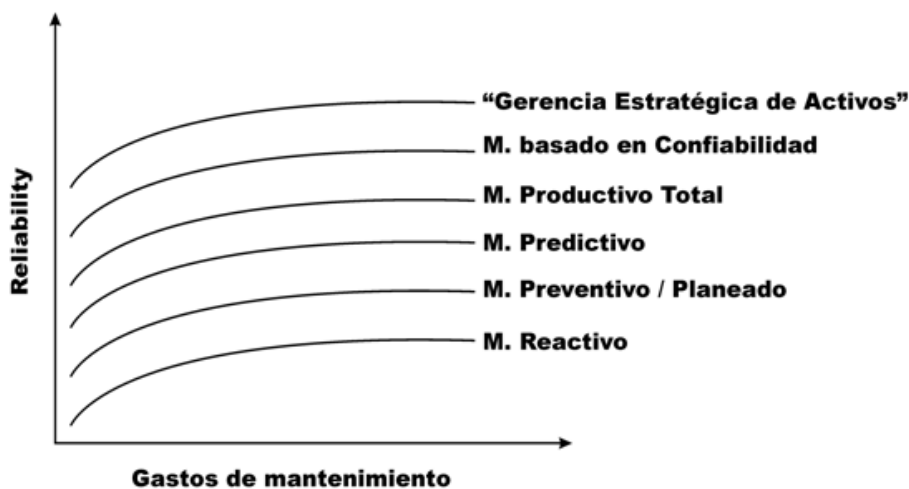


Fig.3.1.6.8 Estrategias de mantenimiento

3.1.6.8.1 Estrategia: Mantenimiento Correctivo

- Repaso lo que falla.
- Son reparaciones no programadas.
- Generan alto costo de mantenimiento.
- Deben ser menores al 20% (para flotas).
- Altos % de no programados indican falta de gestión.

- Son eventos no detectados por el monitoreo de condiciones e inspecciones.
- Necesitan acción inmediata y soporte en campo.

3.1.6.8.2 Estrategia: Mantenimiento Preventivo

- Programa y Reparo en función a “intervalo”.
- Es acción “preventiva” antes que ocurra la falla.
- Se establece en función a experiencia, estadística o recomendación del fabricante.
- Riesgo de no uso de vida remanente y aumento del costo horario.
- Incluye los mantenimientos periódicos recomendados por el fabricante.

3.1.6.8.3 Mantenimiento Predictivo

- Reparo, si la “condición” que define la función estándar falla o está debajo del estándar.
- Es el mantenimiento basado en inspecciones y monitoreo de la “condición” por inspectores especialistas.
- Usa diferentes tecnologías (análisis de vibración, análisis de aceite, inspecciones especializadas con instrumentos, mediciones de temperatura, presión rpm... computador en cabina.. VIMS.. más de 260 variables).
- Se enfoca en el Monitoreo de la Aplicación y Salud del equipo.

3.1.6.8.4 Mantenimiento Productivo Total

- “cero accidentes y cero fallas” integrado toda la empresa para lograr la confiabilidad de la planta”.
- Pilares:
- Mantenimiento automático.
- Mejora enfocada.
- Educación y capacitación.
- Mantenimiento planificado.
- Mantenimiento de calidad.
- Seguridad y medio ambiente.

3.1.6.8.5 Mantenimiento Basado en la Confiabilidad RCM y Optimización del Mantenimiento PMO

- Proceso para tomar acciones que eviten las fallas funcionales y logran maximizar la confiabilidad en el entorno operacional al mínimo costo.
- RCM nace en el propio diseño del equipo con análisis de modos de fallo-efecto y soluciones que se integran al producto.
- PMO analiza las fallas funcionales del producto y compara las acciones actuales de Mantenimiento vs. Las que faltan para evitar estos Modos de falla; define la “acción” y el intervalo.

3.1.7 Índices clase mundial

Son llamados “índices clases mundial” aquellos que son utilizados según la misma expresión en todos los países. De los seis “índices clase mundial”, cuatro son los que se refieren al análisis de la gestión de equipos y dos a la gestión de costos, de acuerdo con las siguientes relaciones:

3.1.7.1 Tiempo medio entre fallas (MTBF)

Relación entre el producto del número de ítems por sus tiempos de operación y el número total de fallas detectadas en esos ítems, en el periodo observado.

$$\text{MTBF} = \frac{\text{Tiempo total de operación}}{\text{Número total de fallas}}$$

Este índice debe ser usado para ítems que son reparados después de la ocurrencia de una falla.

3.1.7.2 Tiempo medio para reparación (MTTR)

Relación entre el tiempo total de intervención correctiva en un conjunto de ítems con falla y el número total de fallas detectadas en esos ítems, en el periodo observado.

$$\text{MTTR} = \frac{\text{Tiempo total de intervenciones}}{\text{Número total de fallas}}$$

Este índice debe ser usado, para ítems en los cuales el tiempo de reparación des significativo con relación al tiempo de operación.

3.1.7.3 Disponibilidad de equipos (DISP)

Relación entre la diferencia del número de horas del periodo considerado (horas calendario) con el número de hora intervención por el personal de mantenimiento (mantenimiento preventivo por tiempo o por estado, mantenimiento correctivo y otros servicios) para cada ítem observando y el número total de hora del periodo considerado.

$$\text{DISP} = \frac{(\text{Tiempo disponible} - \text{Tiempos perdidos})}{\text{Tiempo disponible}} \times 100$$

La disponibilidad de un ítem representado en porcentaje del tiempo en que quedo a disponibilidad del órgano de operación para desempeñar su actividad.

el índice de disponibilidad también es identificado como “performance o desempeño de equipos” y, para ítems de operación eventual, puede ser calculado como la relación entre el tiempo total de operación de cada uno y la suma de este tiempo con el respectivo tiempo total del mantenimiento en el periodo considerado.

$$\text{DISP} = \frac{\text{HORP}}{(\text{HORP} + \text{HTMN})} \times 100$$

Este índice también puede ser calculado como la diferencia entre la unidad y la relación entre las horas de mantenimiento y la suma de esas horas con las de operación de los equipos.

Otra expresión muy común, utilizada para el cálculo de la disponibilidad de equipos sometidos exclusivamente a la reparación de fallas es obtenida por la relación entre el tiempo medio entre falla (MTBF) y su suma con el tiempo medio para reparación y los tiempos ineficaces del mantenimiento (tiempos de preparación para desconexión y nueva conexión y tiempos de espera que pueden estar contenido en los tiempos promedios entre fallos y de reparación.

$$\text{DISP} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} \times 100$$

Es posible observar que ésta es la expresión más simple ya que es obtenida a partir de la relación entre dos otros índices normalmente ya calculado.

El índice de disponibilidad (o performance) es de gran importancia para la gestión del mantenimiento, pues a través de éste, puede ser hecho un análisis selectivo de los equipos, cuyo comportamiento operacional está por debajo de estándares aceptables.

Para su análisis, se recomienda poner en tablas mensualmente, la disponibilidad (o performance) de los equipos seleccionados por el usuario y establecer un límite mínimo aceptable de sus valores, a partir del cual, serán hechas las selecciones para el análisis.

Una característica, ya constatada por algunos gerentes del área de ejecución del mantenimiento que hacen en análisis de disponibilidad relativa, es que, después de la realización de una gran reparación (reforma o gran parada), el índice de correctivos normalmente es elevado, debido al retorno del equipo a sus características normales de operación.

3.1.7.4 Costo de mantenimiento por facturación (CMFT)

Relación entre el costo total de mantenimiento de facturación de la empresa en el periodo considerado.

$$\text{CMFT} = \frac{\text{Costo total de mantto}}{\text{Facturación de la empresa}} \times 100$$

Este índice es de fácil cálculo ya que los valores, tanto del numerador como los del denominador, son normalmente procesados por el órgano de contabilidad de la empresa.

3.1.7.5 Costo de mantenimiento por el valor de reposición (CMVR)

Relación entre el costo total acumulado en el mantenimiento de un determinado equipo y el valor de compra de ese mismo equipo nuevo (valor de reposición).

$$\text{CMVR} = \frac{\text{Costo total de mantto}}{\text{Valor de compra del activo}} \times 100$$

Este índice debe ser calculado para los ítems más importantes de la empresa (que afectan la facturación, la calidad de los productos o servicios, la seguridad o al medio ambiente), ya que como fue indicado, es personalizado para el ítem y utiliza valores acumulados, lo que torna su procesamiento más demorado que los demás, no justificando de esa forma ser utilizado para ítems secundarios.

su resultado debe ser acompañado por un gráfico lineal o de superficie, con la indicación de su variación, en por lo menos los dice últimos meses, no obstante el

costo total de mantenimiento, está compuesto por cinco elementos (personal, material, terceros, depreciación y pérdida / reducción en la facturación), cada uno de ellos con tres subdivisiones (costos directos, costos indirectos y costos administrativos); difícilmente es hecha esta composición, limitándose las empresas a considerar dos o tres elementos (personal, material y eventualmente tercero) y de igual manera, una o dos de sus subdivisiones (costos directos y eventualmente, costos indirectos).

Otro factor que torna los índices de costo imprecisos, es la utilización de valores contables pertenecientes al historial de los equipos, sin corrección monetaria lo que es más susceptible de originar errores en el caso de una inflación monetaria.

De la misma manera, cuando la empresa utiliza un valor de referencia (dólar o mix de monedas), la impresión aparece, debido a la variedad de los índices de corrección, o a la no consideración de la devaluación del dólar o de otras unidades monetarias adoptadas.

Esta imprecisión no es sensible, cuando es realizado el seguimiento de los índices en la propia empresa, ya que estará cometándose el mismo error a lo largo del tiempo, pero puede llevar grandes errores de interpretación, cuando estos índices son comparados con otras empresas, y cuando peor, cuando son comparados con empresas de otros países.

3.1.7.6 Indicador de % de mantenimiento preventivo (TBMP)

TBMP trabajo en mantenimiento preventivo, que representa la relación entre las horas – hombres utilizados en actividades preventivas y las horas – hombres disponibles.

TBMP= Horas hombre invertidas en mantenimiento preventivo

Horas hombre disponibles

nota: este indicador internacional es tomado en cuenta empresas de clase mundial que se gestionan con sistemas de información asistidos por computador, y en donde los costos están disminuyendo, la disponibilidad aumentando y las pérdidas de facturación por problemas de mantenimiento casi no se dan.

3.1.7.7 Indicador de % de mantenimiento correctivo (TBMC)

TBMC- trabajo en mantenimiento correctivo, que presenta la relación entre horas-hombres gastadas en actividades correctivas y las horas-hombres disponibles.

$$\text{TBMC} = \frac{\text{Horas hombre invertidas en mantenimiento correctivos}}{\text{Horas hombre disponibles}}$$

nota: por el contrario cuanto más información y conocimiento se tiene de las maquinas, las empresa de clase mundial muestran tendencia a dejar mas partes de estas máquinas sujetas a un mantenimiento correctivo.

3.1.7.8 Indicador de carga de trabajo del personal de mantenimiento (OCPM)

OCPM- ociosidades del personal de mantenimiento, obtenido por la relación entre la diferencia entre las horas-hombre disponibles y las horas-hombre trabajadas (en preventiva, correctiva y apoyo) y las horas-hombre disponibles. Este índice cuando es negativo, indica exceso de servicio del personal de mantenimiento y horas extras.

$$\text{OCPM} = \frac{\text{Horas homb disponibles} - \text{Horas homb empleadas en MP, MC y apoyo}}{\text{Horas hombres disponibles}}$$

3.2 Periodo de mantenimiento de los equipos

Vamos a definir el periodo de mantenimiento preventivo de los equipos críticos por área:

3.2.1 Unidades condensadores

- **Periodo de mantenimiento de los motores**

Cada 500 horas

1. Medición de aislamiento y amperaje de los motores dobles y simples de los ventiladores y las bombas de agua.
2. Análisis vibracional de los motores dobles y simples de los ventiladores y las bombas de agua.
3. Apriete de pernos de la base de los motores dobles y simples de los ventiladores y las bombas de agua.

Cada 2000 horas

1. Cambio de los rodamientos de los motores dobles y simples de los ventiladores y las bombas de agua, si están en buen estado limpiar y lavar con gasolina, luego engrasar.
2. Lavado, estufado y barnizado de los motores dobles y simples de los ventiladores y las bombas de agua.

- **Periodo de mantenimiento de los condensadores**

Mensual

1. Engrase las chumaceras de los ventiladores.
2. Revisar estado de la base de las chumaceras.
3. Apriete de pernos y retenedores de la base del ventilador
4. Revisar ruidos extraños en el motor
5. Revisar estado de alabes de los ventiladores.
6. Inspección de vibraciones anormales en el motor y ventilador.
7. Revisar estado de la faja (si están picadas, rajadas, etc.)
8. Inspección de ruidos extraños en el ventilador.

Cada 6 meses

1. Limpieza de contactos y sistemas de protección de los motores.
2. Limpieza de bandeja del condensador.
3. Revisar/pintar el condensador
4. Revisar/pintar si es necesario los ventiladores con pintura especial.
5. Pintado de tuberías del condensador.
6. Inspeccione y limpie los distribuidores de agua (spray) y eliminadores de gotas.
7. Revisar estado del flotador de agua.
8. Verificar estado de las poleas de los condensadores.

Anual

1. Inspección del funcionamiento de las válvulas de seguridad (8 por condensador).
2. Inspección del funcionamiento de las válvulas hebra (2 por condensador).
3. Limpieza de las válvulas hebra y de seguridad.

Cada 2 años

1. Cambio de kit de las válvulas hebra.
2. Cambio de kit de las válvulas de seguridad.

Cada 3 años

1. Cambio de los ventiladores posterior, superior y bujes.
2. Cambio de chumaceras, pernos.

3.2.2 Compresor de doble tornillo

La planta contiene 12 compresores de tornillo

- **Periodo de mantenimiento de compresor de doble tornillo**

Cada 250 horas

1. Engrase de los rodamientos del motor y del motor de la bomba de aceite.
2. Medición del nivel de aceite del tanque del compresor.

Cada 500 horas

1. Limpieza del tablero de control.
2. Ajuste de borneras y pernos del tablero de control.
3. Medición de aislamiento y amperaje del motor del compresor.
4. Medición de aislamiento y amperaje del motor de la bomba de aceite.
5. Análisis de aceite
6. Análisis vibracional del motor y del motor de la bomba de aceite.
7. Rellenar de aceite el tanque del compresor si es necesario, tomar muestra De aceite.
8. Revisar estado de la resistencia de los calefactores del compresor
9. Limpieza de las barras de fuerza.
10. Revisar estado del filtro del ventilador del tablero.
11. Limpieza de rejillas.

Cada 2000 horas

1. Revisar/cambiar el filtro de descarga de la bomba de aceite.
2. Limpieza del filtro de succión de aceite del colador /cambiar si es necesario.

Cada 5000 horas

1. Mantenimiento general del motor del compresor y la bomba:
-estufar.
-cambio de rodamientos si es necesario.

Cada 25000 horas

1. Overhaul:
-Limpiar / cambiar el filtro coalescer element.

- Lavar y drenar el separador de aceite
- Limpiar la válvula reguladora de aceite
- Llenar de aceite al tanque del compresor
- Revisar cambiar si es necesario el sello fijo de la bomba de aceite.
- Cambio de los Relay (4pza).

3.2.3 Apiladores eléctricos

La planta contiene 4 apiladores eléctricos.

- **Periodo de mantenimiento de los apiladores eléctricos.**

Cada 250 horas

1. Lubricación de los rodamientos del mástil.
2. Lubricación de las cadenas de elevación.
3. Lubricación de los puntos móviles.
4. Revisar el sistema eléctrico.

Cada 1000 horas

1. Revisar el estado/cambiar si es necesario la rueda motriz, rueda loca y la rueda de carga.
2. Revisar el nivel de aceite del tanque hidráulico.
3. Revisar estado/cambiar si es necesario los carbones del motor en marcha.
4. Lubricación de los rodamientos de dirección.
5. Revisar estado/cambiar si es necesario las empaquetaduras de la tapa del tanque de aceite hidráulico.
6. Revisar estado/cambiar si es necesario los carbones del motor de la bomba hidráulica.
7. Cambio de aceite del piñón de transmisión.
8. Medición de aislamiento y amperaje del motor.
9. Revisar estado/cambiar si es necesario los fusibles del motor de marcha.
10. Cambio del aceite hidráulico.
11. Revisión del estado de las luces de emergencia/cambiar si es necesario.
12. Limpieza y barnizado con protector para tarjetas electrónicas

Cada 2000 horas

1. Revisar estado /cambiar si es necesario el porta carbón del motor de marcha.

Cada 4000 horas

1. Revisar estado /cambiar si es necesario la bobina de freno.
2. Revisar estado /cambiar si es necesario el estado de la armadura del motor eléctrico.

Cada 6000 horas

1. Mantenimiento general al pantógrafo del apilador.

3.2.4 Líneas de empaque Automático

- **Periodo de mantenimiento Líneas de empaque automático**

La sala de proceso tiene 7 líneas de empaque automático las cuales se dividen en:

3.2.4.1 Balanzas DB-8

Contiene 2 motores uno en la faja fija y otro en la faja gruesa y la unidad de pesado.

Cada 12000 ton

1. Medición de aislamiento y amperaje de los motores de la faja fija y gruesa.
2. Análisis vibracional de los motores de la faja fija y gruesa.
3. Revisión del funcionamiento del sistema eléctrico de la balanza (apriete de pernos y borneras).
4. Revisión de fugas de aire del sistema neumático (mangueras, pistones).

Cada 4000 ton

1. Lubricación de chumaceras de la faja gruesa (4pza).
2. Lubricación de chumaceras de la faja fina (4pza).
3. Verificar/calibrar si es necesario las balanzas db-8

Cada 50000 ton

1. Mantenimiento general si es necesario de los pistones de la balanza db-8(cambio kit repuestos) de kit embolo 32mm (2pza), kit repuestos embolo 40mm (2pza).
2. Revisar estado de los silenciadores, cambiar si es necesario.
3. Revisar estado de las mangueras, cambiar si es necesario.
4. Revisar las bocinas del eje de las fajas.
5. Revisar estado de sprocket.
6. Revisar la unidad de mantenimiento.
7. Mantenimiento general:

- barnizado.
- estufado.
- cambio de rodamientos si es necesario,
- Si está en buen estado lavar con gasolina,
- Engrasar nuevamente.
- cambio de reten si es necesario.

Cada 6 meses

1. Calibración y certificación de las balanzas db-8(terceros).

3.2.4.2 Transportador de cajas

Cada 12000 ton

1. Medición de aislamiento y amperaje del motor.
2. Análisis vibracional del motor.
3. Revisar el funcionamiento de los sensores del transportador de cajas (3pza).

Cada 50000 ton

1. mantenimiento general:

- Barnizado.
- Estufado.
- Cambio de rodamientos si es necesario,
- Si está en buen estado lavar con gasolina,
- Engrasar nuevamente.
- Cambio de reten si es necesario.

Cada 4000 ton

1. Lubricación de las chumaceras del transportador de cajas.
2. Revisar/cambiar si es necesario el kit del cilindro de 50mm ubicado en el tobogán (1pza)
3. Desmontaje limpieza de la faja del transportador de cajas.
4. Revisar estado/limpieza de las chumaceras.
5. Revisar estado /limpiar los sprocket y eje del transportador de cajas.

3.2.4.3 Dispensador de láminas

Cada 12000 ton

1. Medición de aislamiento y amperaje del motor.
2. Análisis vibracional del motor.

Cada 4000 ton

1. Lubricación de chumaceras
2. Lubricación de la rueda loca.
3. Limpiar y lubricar el carril donde recorre la porta cuchilla

Cada 50000 ton

1. Mantenimiento general de los motores:
 - barnizado.
 - estufado.
 - cambio de rodamientos si es necesario,Si está en buen estado lavar con gasolina,
Engrasar nuevamente.
 - cambio de reten si es necesario

Cada 50000 ton

Mantenimiento general del equipo:

1. Limpieza de las chumaceras y cadenas.
2. Mantenimiento al cuchillo (afilar, limpiar).
3. Revisar/cambiar si es necesario:
 - Kit del pistón sin embolo (1pza).
 - Kit del pistón de 50 mm (1pza).
 - Kit del pistón de 25 mm (6pza).
4. Revisar/cambiar si es necesario los kit del manifold de electroválvulas.
5. Inspeccionar/cambiar si es necesario la faja belt plastic feeder 40x3.040
6. Revisar/cambiar si es necesario las grapas de la faja.

Cada 25000 ton

1. Revisar funcionamiento de los sensores (3pza).
2. Apriete de pernos y borneras del tablero eléctrico.
3. Revisar fugas de aire de los pistones de 25mm, embolo sin vástago, de 50mm.

3.2.4.4 Colocador de tapas

Contiene 2 motores.

Cada 4000 ton

1. Lubricación de las chumaceras

Cada 12000 ton

1. Medición de aislamiento y amperaje de los motores.
2. Análisis vibracional de los motores.

Cada 50000 ton

1. mantenimiento general:

-Barnizado.

-Estufado.

-Cambio de rodamientos si es necesario,

Si está en buen estado lavar con gasolina,

Engrasar nuevamente.

-Cambio de reten si es necesario

2. Desmontaje/revisión de fajas transportadoras, cambio grapas si es necesario.

3. Limpieza de chumaceras y componentes mecánicos (ejes de transmisión).

4. Verificación estado de chumaceras y anillo segar.

5. Revisión/cambiar si es necesario los cilindros neumáticos (sujetador tapas (2pza) y uñas (2pza)).

6. Revisión/cambio de kit de pistón de cilindros neumáticos (estibador, sujetador).

7. Revisión del sensor fotoeléctrico (3pza)

8. Revisión del sensor magnético de posición (1pza).

9. Revisión /cambio de kit de electroválvulas.

10. Limpieza/llevar de aceite de unidad de mantenimiento

11. Revisar/cambiar si es necesario los contactores de aire.

12. Purgado de la unidad de mantenimiento.

3.2.4.5 Enzunchadora automática

Contiene 3 motores

Cada 4000 ton

1. Limpieza de partes móviles (cabezal)

Cada 12000 ton

1. Medición de aislamiento y amperaje de los motores.
2. Análisis vibracional de los motores.
3. Apriete de pernos, borneras y terminales del tablero.

Cada 50000 ton

1. Mantenimiento general de los motores:

-Barnizado.

-Estufado.

-Cambio de rodamientos si es necesario,

Si está en buen estado lavar con gasolina,

Engrasar nuevamente.

-Cambio de reten si es necesario

Cada 25000 ton

1. Regulación y calibración de cabezal móvil.

3.2.4.6 Etiquetadora 501 XP

Cada 1000 ton

1. Limpieza del cabezal de la etiquetadora

3.2.4.7 Rack loader

Contiene 5 motores.

Cada 4000 ton

1. Revisar funcionamiento de los sensores
2. Apriete de pernos y borneras del tablero eléctrico.
3. Limpieza y lubricación de las chumaceras.
4. Lubricación de cadenas.
5. Lubricación de guías del pistón empujador.

Cada 12000 ton

1. Medición de aislamiento y amperaje de los motores.
2. Análisis vibracional de los motores.

Cada 25000 ton

1. Limpieza a la unidad de mantenimiento.

Cada 50000 ton

1. Revisar/cambiar si es necesario el kit del pistón empujador (50mm).
2. Revisar el estado de los sprocket.
3. Limpieza/cambiar si es necesario las chumaceras.

3.2.5 Montacargas eléctricos

- **Periodo de mantenimiento de los montacargas eléctricos**

La sala de procesos tiene 3 montacargas eléctricos

Cada 250 horas

1. Revisar pintar el equipo.
2. Lubricar las cadenas del mástil
3. Revisar ruidos extraños en el rodaje de mástil.
4. Revisar funcionamiento de las luces de emergencia.
5. Lubricación de los puntos móviles.
6. Lubricación de los rieles del asiento del conductor.
7. Revisar el sistema eléctrico

Cada 1000 horas

1. Revisar/cambiar si es necesario el estado de las llantas
2. Revisar/cambiar si es necesario el porta carbón del motor de dirección.
3. Lavar la cadena de elevación.
4. Medición de aislamiento y amperaje del motor.
5. Revisar/cambiar si es necesario el porta carbón del motor de la bomba hidráulica.
6. Revisar/cambiar si es necesario el carbón del motor de la bomba hidráulica.
7. Revisar/cambiar si es necesario el carbón del motor de dirección.
8. Engrase de los rodamientos y poleas.
9. Limpieza de la tarjeta CPU.
10. Mantenimiento al puente de dirección
11. Revisar/cambiar si es necesario los pines, bocinas, rotulas.
12. Mantenimiento al pedal de embrague.

Cada 2000 horas

1. Mantenimiento general del montacargas.
 - limpieza, inspección, lavado, engrasé de mástil y cadenas de mástil.
 - inspección de mangueras y rodamientos.
 - inspección del sistema de freno (revisión de zapatas, regulación y cambio liquido freno.)
 - inspección del sistema eléctrico (luces, claxon).
 - cambio de filtros y aceite de la bomba hidráulica.
 - engrase y lubricación de los puntos móviles.
 - inspección del motor eléctrico.
2. Revisar cambiar si es necesario el transistor assy (tarjeta control)
3. Revisar cambiar si es necesario el contac set
4. Revisar cambiar si es necesario el contac horrn (contacto claxon)
5. Revisar cambiar si es necesario el spring horrn (resorte claxon)
6. Revisar cambiar si es necesario el faro 36w
7. Revisar cambiar si es necesario la circulina (12v).
8. Revisar cambiar si el rodamiento de parrilla (roller side)
9. Revisar cambiar si es necesario el foco 12v
10. Revisar/cambiar si es necesario el purgador de freno y las cañerías.

Cada 4000 horas

1. Revisar/cambiar si es necesario estado de la cadena de elevación del cilindro central.

3.3 Programa SAP

3.3.1 ¿Qué es SAP R/3?

El SAP R/3 es un sistema integrado, que va a permitir manejar todos los procesos y operaciones de nuestra empresa.

Las siglas SAP (Systems, Applications and Products for Data Processing)

Significan Sistemas, Aplicaciones y Productos para el Procesamiento de Datos. **SAP R/3**

SAP R/3 puede soportar diversos procesos de negocio, tales como: logística, producción, mantenimiento, finanzas, recursos humanos y muchos otros.

SAP R/3 es catalogado como un sistema tipo ERP (Enterprise Resource Planning), que permite la planificación de todos los recursos de la empresa de manera integral, ya que toda la información se encuentra dentro del mismo sistema.

Por ejemplo, al realizar la programación de la producción se podrá saber con anticipación que maquinas tienen programada un mantenimiento preventivo, y de esta manera tomar decisiones oportunas y evitar imprevistos.

3.3.2 Estructura Organizativa SAP R/3

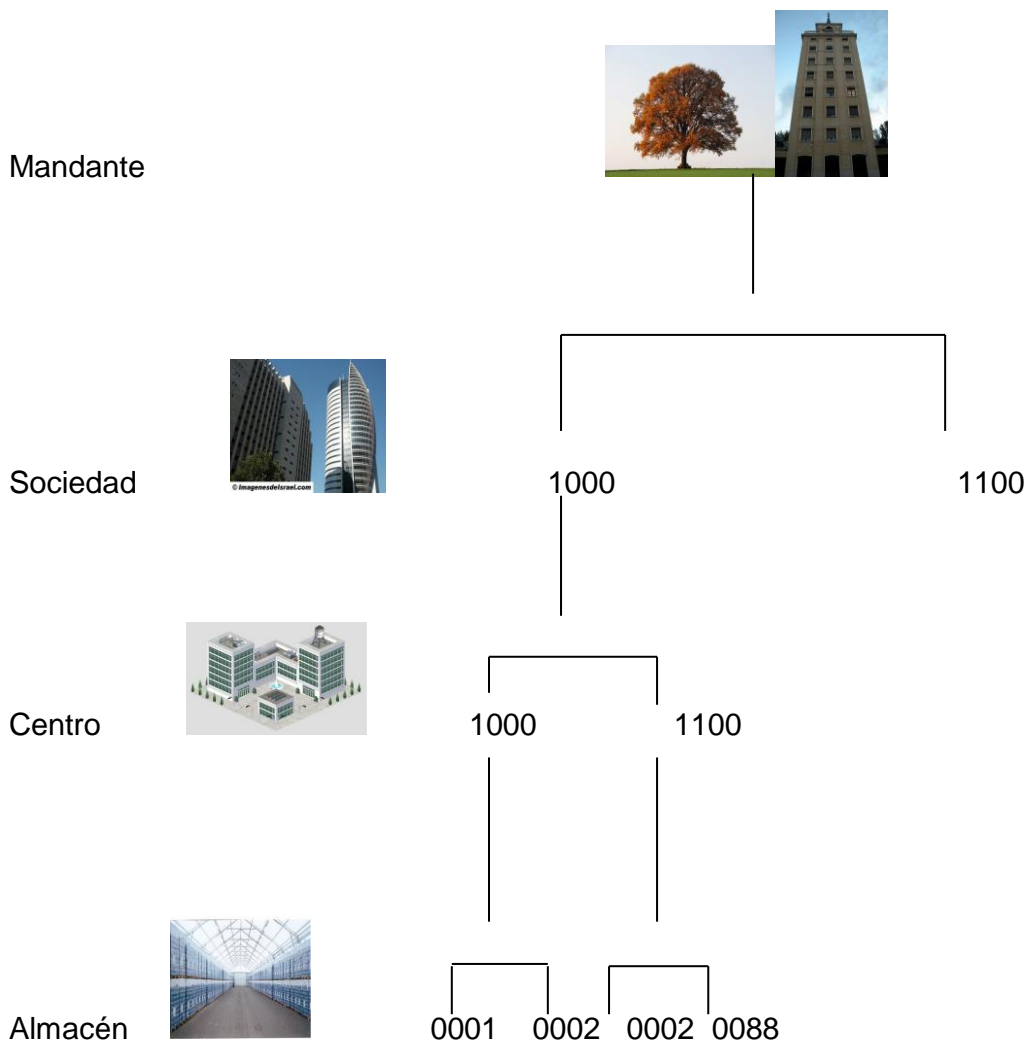


Fig.3.3.2 Grafico estructura organizativa del SAP

3.3.3 Mantenimiento de Planta utilizando el SAP

Provee una planeación y el control del mantenimiento de la planta a través de la calendarización, así como las inspecciones, mantenimiento de daños y administración de servicios para asegurar la disponibilidad de los sistemas operacionales, incluyendo plantas y equipos entregados a los clientes.

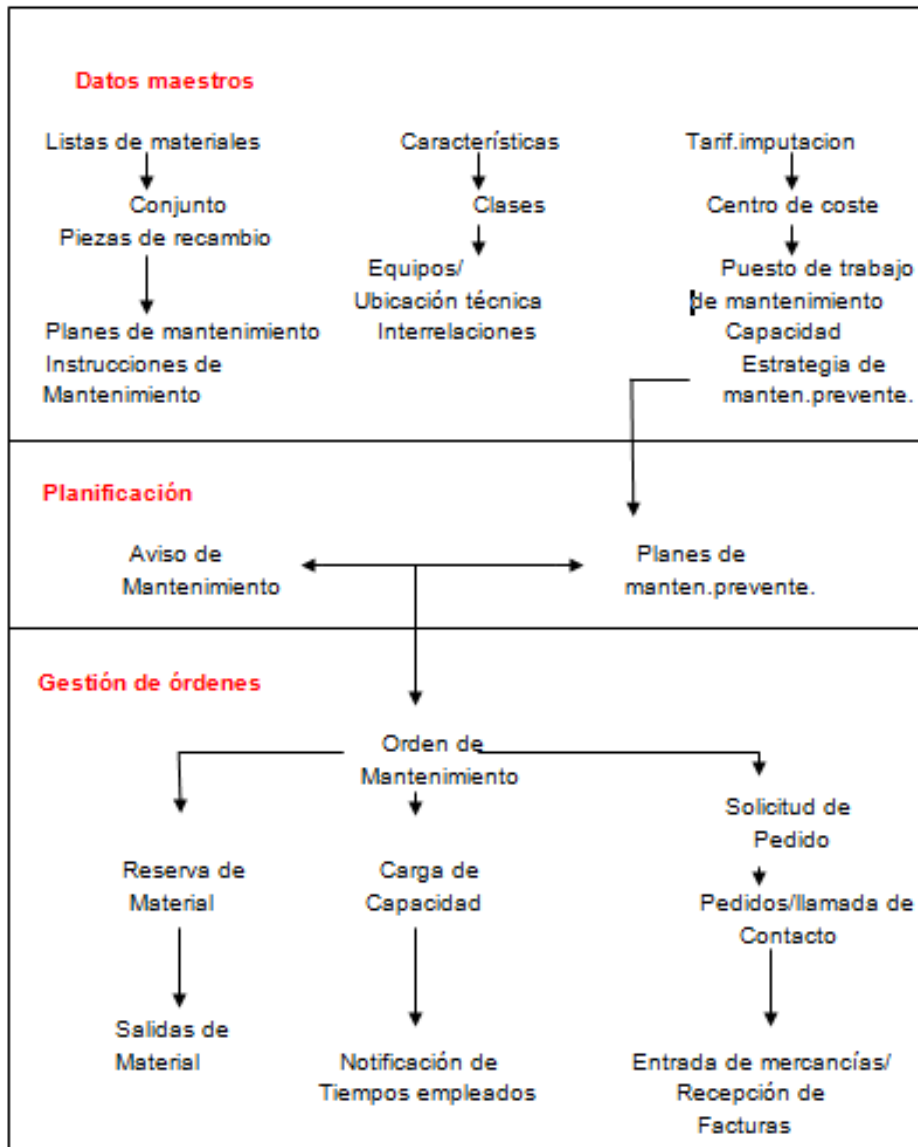


Fig.3.3.3-1 Esquema del Mantenimiento de planta utilizando el SAP

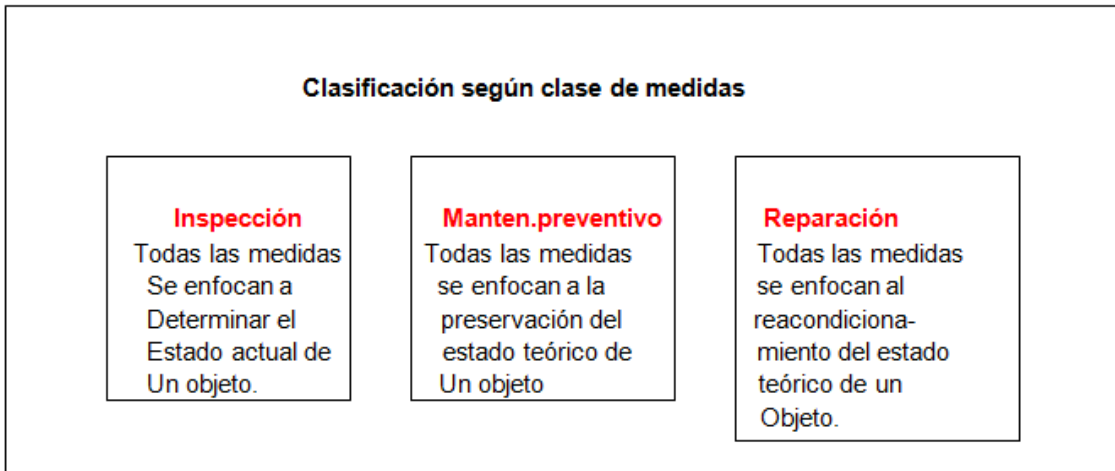


Fig.3.3.3-2 Clasificación según clase de medida

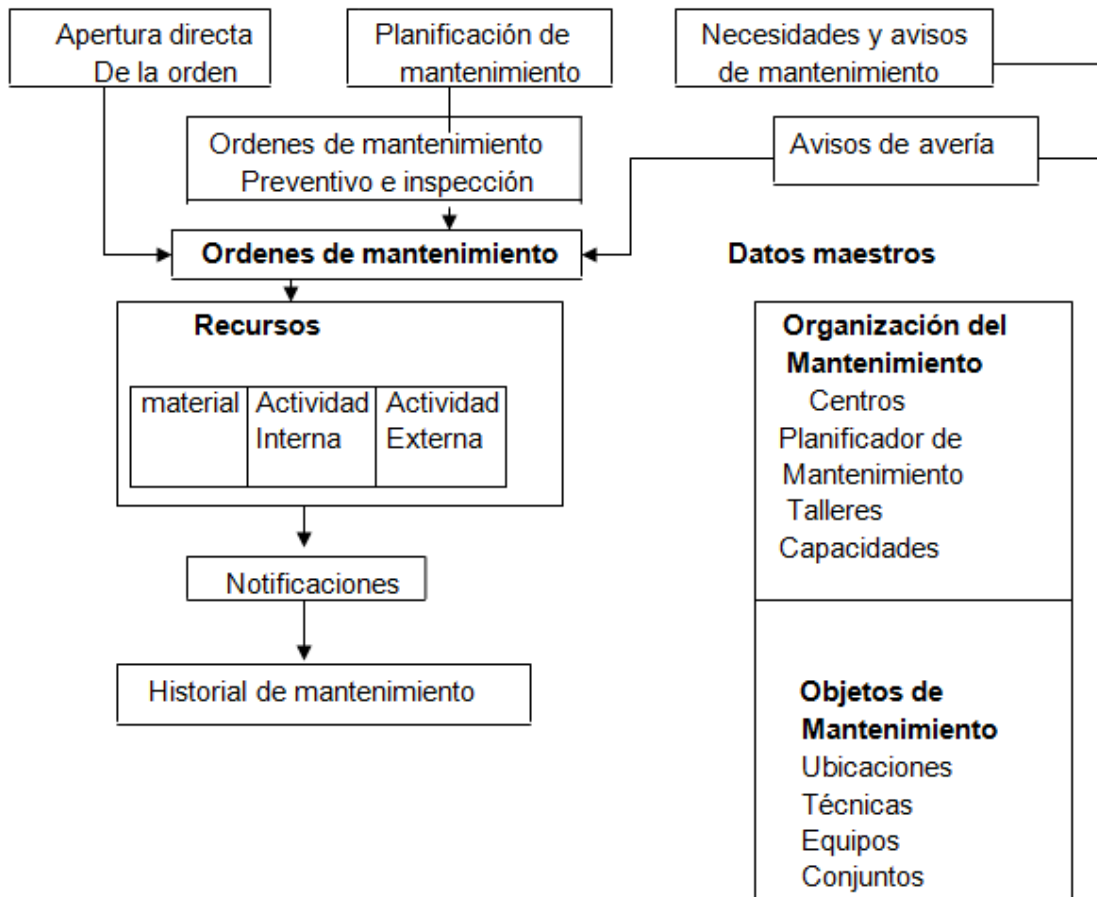
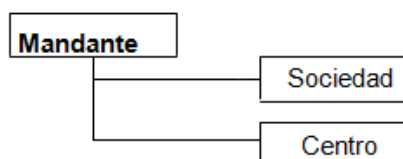


Fig.3.3.3-3 Proceso funcional en el modulo PM

Logística general de las unidades de organización



Unidades de organización en el emplazamiento

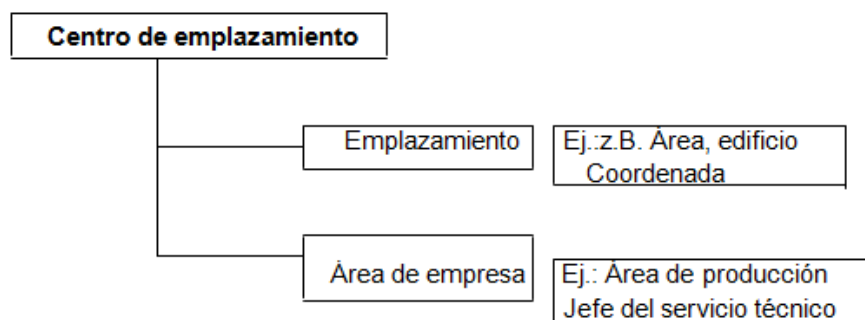


Fig.3.3.3-4 Estructura de organización de PM

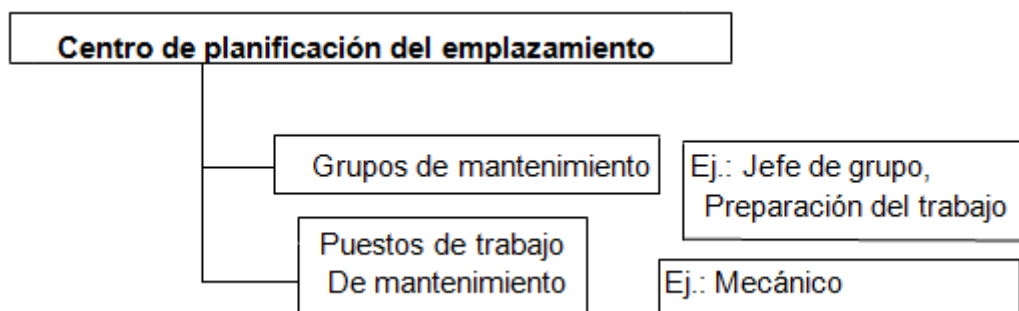


Fig.3.3.3-5 Unidades de organizaciones basadas en la planificación

3.3.4 Manual del usuario del SAP

El objetivo de este manual es:

- Describir los componentes principales del sistema en Módulo de Mantenimiento de planta.
- Explicar cuáles son los diferentes manuales del sistema.
- Definir la nomenclatura principal del sistema de mantenimiento
- Explicar algunos puntos de integración.

Al final del estudio de este manual se estaría capacitado para:

- Describir los componentes principales del sistema de mantenimiento de planta SAP modulo PM.
- Conocer los manuales relacionados con mantenimiento:

Introducción – Mantenimiento de planta

Datos maestros Objetos Técnicos

Ubicaciones Técnicas

Equipos

Clasificación, características y valores

Garantías

Puntos y Documentos de Medida

Listas de Materiales

- **Mantenimiento Correctivo:**

Avisos de mantenimiento

Catálogos

Ordenes: Cierre, notificación y liquidación.

- **Mantenimiento Preventivo:**

Estrategias de Mantenimiento

Hojas de Ruta

Posiciones de Mantenimiento

Planes y Programación

Programación de los planes de mantenimiento

- **Solicitud de Servicios o Material Externo PM:**

Creación solicitud de pedido externo

Creación de solicitud de pedido de materiales

Eliminación de solicitud de pedido de materiales

Crear una solpe cargada a una orden de mantenimiento

3.3.5 Introducción al mantenimiento de una planta utilizando el manual del SAP

El módulo PM (Mantenimiento de Planta) es responsable de estructurar, planear, monitorear, costear y reportar todas las actividades de mantenimiento.

Con el estudio de este manual adquirirá:

1. Conocimientos relacionados con los componentes principales del sistema de Mantenimiento, los cuales incluyen: Objetos Técnicos y otros datos maestros utilizados.

Para estructurar la planta, las transacciones utilizadas para coleccionar datos en el sistema, las actividades de mantenimiento preventivo utilizadas para los trabajos de esa índole y el manejo de movimientos relacionados como movimiento de almacenes y manejo de servicios.

2. Conocimientos básicos de la terminología utilizada en el sistema de mantenimiento.

El proceso de entrenamiento comienza:

Primero, con una visión general del sistema de mantenimiento de planta.

Segundo, conocerá los datos maestros utilizados en las estructuras del sistema de mantenimiento.

Tercero, conocerá el procesamiento de mantenimiento de planta y los dos documentos más importantes utilizados: el Aviso de mantenimiento (Solicitud de Servicio) y la Orden de servicio.

Cuarto, aprenderá acerca de la programación de mantenimiento, la cual incluye mantenimiento preventivo y priorización de todas las tareas de mantenimiento.

Quinto, aprenderá cuáles son los movimientos de materiales correspondientes al almacén y

Finalmente, sabrá cómo realizar reportes, los cuales permitirán utilizar información del sistema para posteriores estudios o análisis.

3.3.5.1 Gestión de los objetos técnicos

La estructuración de los objetos a ser mantenidos nos facilita la asignación de centros de coste y es primordial para Ingeniería hospitalaria (encargada de mantenimiento) al recolectar la información en dicha estructura y así poder manejar la información histórica en forma sistemática.

Los escenarios siguientes son posibles en Mantenimiento:

- Creación de estructuras jerárquicas para objetos técnicos (por ejemplo, la jerarquía de ubicaciones técnicas, la jerarquía de equipos)
- Modificación de las estructuras de objetos técnicos y los registros maestros para objetos técnicos
- La visualización de la estructura en un momento pasado determinado y ver los cambios
- La visualización de los datos medioambientales dentro de la estructura, por ejemplo, documentos, clases, características.
- Creación de una tarea o flujo de trabajo a partir de la estructura, enviando un objeto técnico.

3.3.5.2 Estructura de mantenimiento de planta

La estructura de la planta se compone de los siguientes objetos:

3.3.5.2.1 Objetos técnicos

En el Sistema R/3 se representan los sistemas que se actualizarán como objetos técnicos.

Los objetos técnicos se gestionan en los datos maestros del Sistema R/3 como ubicaciones técnicas y equipos.

3.3.5.2.2 Ubicación técnica

Una Ubicación Técnica es una unidad organizativa dentro de Logística que estructura los objetos de mantenimiento. Una ubicación técnica representa el lugar en el que se lleva a cabo la actividad de mantenimiento.

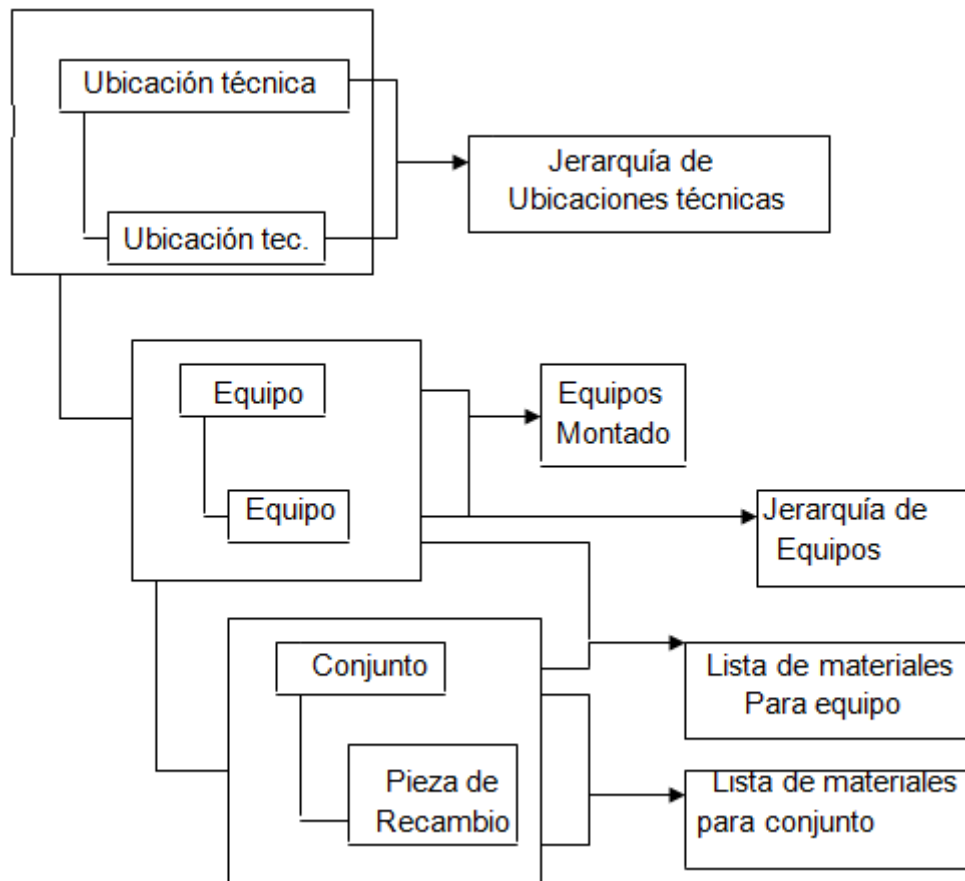


Fig.3.3.5.2.2 Estructura de ubicaciones técnicas y equipos

3.3.5.2.2.1 Creación de una ubicación técnica

Utilizamos la Transacción IL01 para crear una ubicación técnica

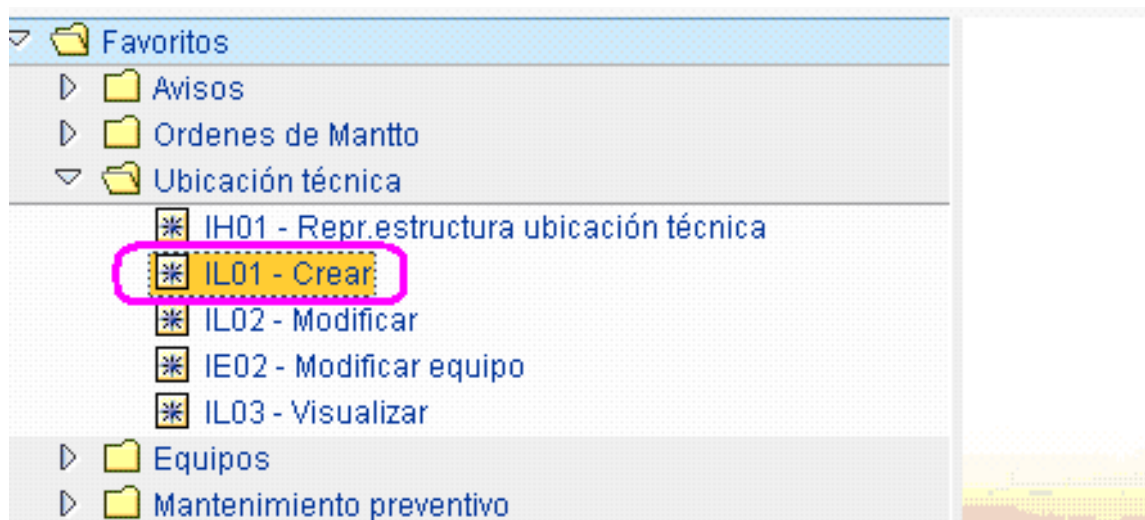


Fig.3.3.5.2.2.1 Creación ubicación técnica paso N°1

PONEMOS LA UBICACION TECNICA

Ubicac.técnica	TF01026-1002
Másc.codific.	AA>NNNNNN-NNNN-NNNN
Niv.jerárquicos	1 2 3 4 5 6 7

Fig.3.3.5.2.2.1 Ponemos una ubicación técnica de referencia paso N°2

TF01213-1002 Copiar ubicación técnica

Modelo

Ubicac.técnica: TF01213-10
Denominación: MOTORES AUXILIARES

Objetos parciales a copiar

- Texto explicativo
 - Todos los idiomas
- Clasificación
- Asignaciones docum.
- Asignaciones interl.
- Permisos
- Dirección
- PtosMedida/Contador
 - Con texto expl.
 - Con clasificación
 - Con asignaciones de documento

Fig.3.3.5.2.2.1 Borramos puntos medidas paso N°3

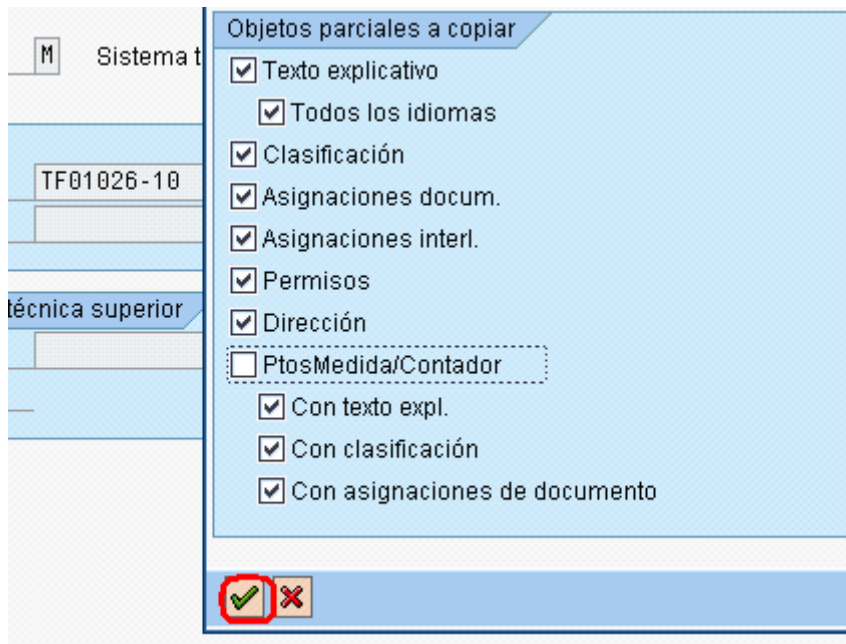


Fig.3.3.5.2.2.1 Aceptamos paso N°4

Ubic.téc.	TF01026-1002	Tipo	M	Sis
Denominación	Motor auxiliar 2			
Status	CREA			

General	Emplazamiento	Organización	Estructura
---------	----------------------	--------------	------------

Datos de emplazamiento	
Ce.emplazam.	FP26 TASA 26
Emplazamiento	F10 EQUIPOS ELECTRONICOS
Local	BARCO
Área de empresa	026 TASA 26
Puesto trabajo	
Indicador ABC	
Campo clasif.	10. MOTORES AUXILIARES

Dirección

Fig.3.3.5.2.2.1 Completamos los campos señalados paso N°5

Ubicación técnica Tratar Pasar a Detalles Estructuración Entorno Sistema

Crear ubicación técnica: Datos maestros

Resumen clases PtosMedida Contador Origen de datos

Ubic. técn. TF01026-1002 Tipo M Sistema

Denominación Motor auxiliar 2

Status CREA

General Emplazamiento Organización Estructura

Datos de emplazamiento

Ce.emplazam.	FP26	TASA 26
Emplazamiento	F04	EQUIPOS ELECTRONICOS
Local	BARCO	
Área de empresa	026	TASA 26
Puesto trabajo		
Indicador ABC	BC	
Campo clasif.	10. MOTORES AUXILIARES	

Fig.3.3.5.2.2.1 Grabamos paso N°6

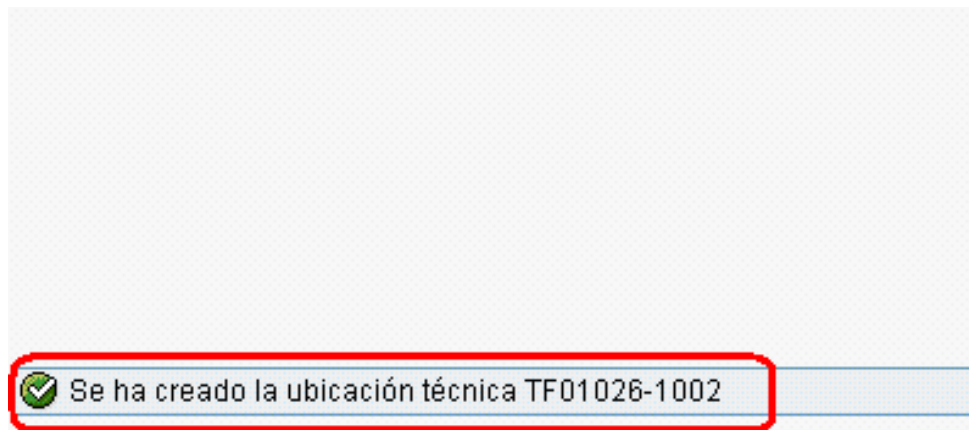


Fig.3.3.5.2.2.1 Tenemos la ubicación técnica creada

▷ TF01017-06	SISTEMAS HIDRAULICOS
▷ TF01017-07	SISTEMAS AUXILIARES
▷ TF01017-09	PANGA
▽ TF01017-10	MOTORES AUXILIARES
▷ TF01017-1001	Motor auxiliar
▷ TF01017-11	REDES
▷ TF01018	TASA 18 (Santa 9)

Fig.3.3.5.2.2.1 Creación ubicación técnica

3.3.5.2.3 Creación de un Equipo

Un Equipo es un objeto físico e individual que debe ser mantenido como una unidad autónoma, normalmente puede ser instalado en una Ubicación Técnica. Se define y gestiona cada unidad de equipo en el Sistema de mantenimiento (PM) en un registro maestro separado y se puede fijar un historial de mantenimiento individual para cada equipo.

▷ TC0208	EQUIPOS DESCARGA DATOS DE BAJA
▽ TC0303	PLANTA DE HIELO
▷ TC0303-01	Generador de hielo liquido
▽ TC0303-02	Maquina de hielo
▷ TC0303-0201	Maquina de hielo 01
▷ TC0303-0202	Maquina de hielo 02
▷ TC0303-0203	Maquina de hielo 03
▷ TC0303-03	Cito de hielo
▷ TC0303-04	Puertas de planta de hielo
▷ TC0303-05	Evaporador planta de hielo

Fig.3.3.5.2.3 Ubicación técnica sin equipo

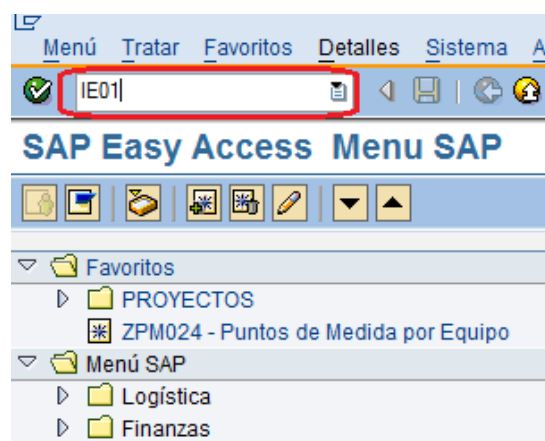


Fig.3.3.5.2.3 Transacción IE01 Paso N°1

Crear equipo : Acceso

Equipo

Válido el

Tipo de equipo Máquinas

Modelo

Equipo

Material

PONEMOS CUALQUIER EQUIPO, COMO REFERENCIA

Fig.3.3.5.2.3 Ubicamos cualquier equipo como referencia Paso N°2

Crear equipo : Acceso

Equipo

Válido el

Tipo de equipo Máquinas

Modelo

Equipo

Material

Fig.3.3.5.2.3 Aceptamos Paso N°3

Equipo	
Válido el	09.07.2011
Tipo de equipo	F Máquinas

Modelo	
Equipo	300019392
Material	

ENTER , sale esta pantalla

Copiar equipo

Modelo	
Equipo	300019392
Denominación	ESTRUCTURA

Objetos parciales a copiar

- Lugar montaje
- Txt.explicativo
 - Todos los idiomas
- Nota interna
- Clasificación
- Asignaciones docum.
- Asignaciones interl.
- Permisos
- Dirección
- PtosMedida/Contador
 - Con texto expl.
 - Con clasificación
 - Con asignaciones de documento
- Configuración

✓ ✗ 📄 📄

Fig.3.3.5.2.3 Borrarnos lugar montaje y pto medias Paso N°4

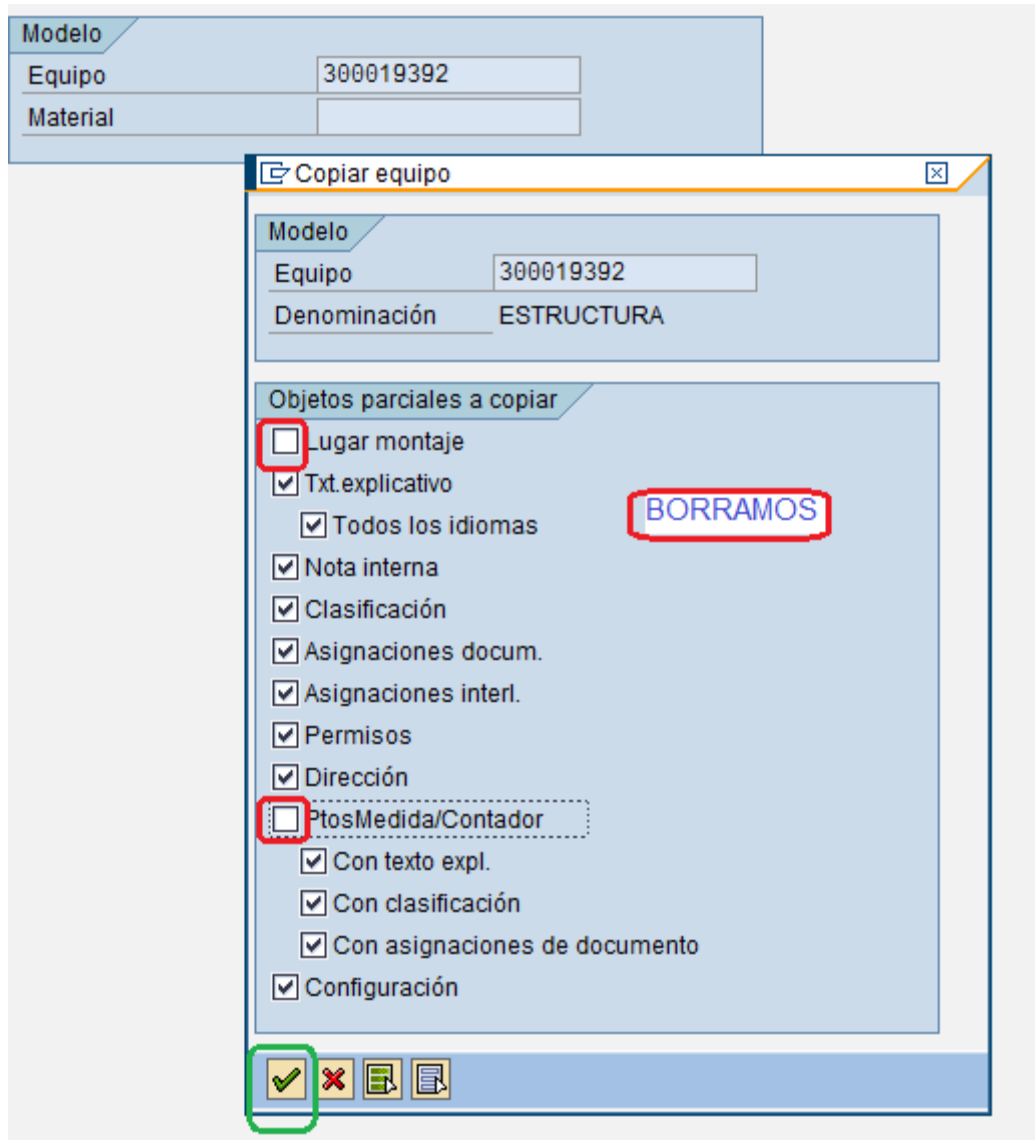


Fig.3.3.5.2.3 Aceptamos Paso N°5

Equipo Tratar Pasar a Detalles Estructuración Entorno Sistema Ayuda

✓

Crear equipo : Estructura

Resumen clases PtosMedida/Contador

Equipo Tipo Máquinas

Denominación

Status

Válido de Fin de validez

General Emplazamiento Organización **Estructura** Garantía

Estructuración

Ubic.técn.

Denominación

Equipo superior

Denominación

Posición

NºIdentif.técn.

Tipo de montaje

Fig.3.3.5.2.3 Aceptamos Paso N°6

Crear equipo : Estructura

Resumen clases PtosMedida/Contador

Equipo TM0000000001IE Tipo F Máquinas
 Denominación COSEDORA MANUAL 1 Nota inter.
 Status DISP 0001
 Válido de 09.07.2011 Fin de validez 31.12.9999

General Emplazamiento Organización Estructura Garantía

Estructuración

Ubic.téc.
 Denominación
 Equipo superior

Modificar lugar de montaje de un equipo

Ubic.téc.
 Equipo superior
 Posición
 Mont/Desm. PN 09.07.2011 00:00:00

Montaje + trsf.datos

PONEMOS LA UBICACION TECNICA DEL EQUIPO A CREAR

Fig.3.3.5.2.3 Ponemos la ubicación técnica del equipo Paso N°7

Crear equipo : Estructura

Resumen clases PtosMedida/Contador

Equipo TM0000000001IE Tipo F Máquinas
 Denominación COSEDORA MANUAL 1 Nota inter.
 Status DISP 0001
 Válido de 09.07.2011 Fin de validez 31.12.9999

General Emplazamiento Organización Estructura Garantía

Estructuración

Ubic.téc.
 Denominación
 Equipo superior

Modificar lugar de montaje de un equipo

Ubic.téc. TC0301-0806-03
 Equipo superior
 Posición
 Mont/Desm. PN 09.07.2011 00:00:00

Montaje + trsf.datos

Fig.3.3.5.2.3 Aceptamos Paso N°8

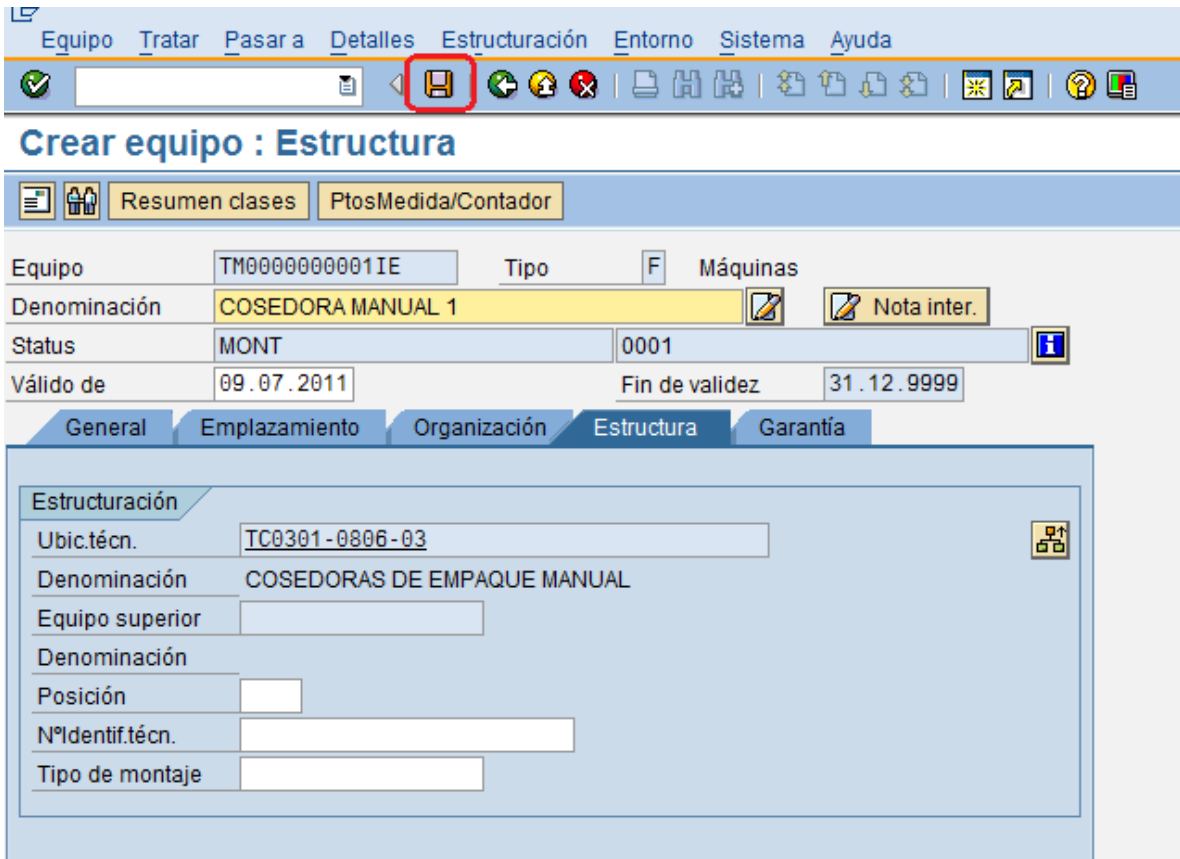


Fig.3.3.5.2.3 Grabamos Paso N°9

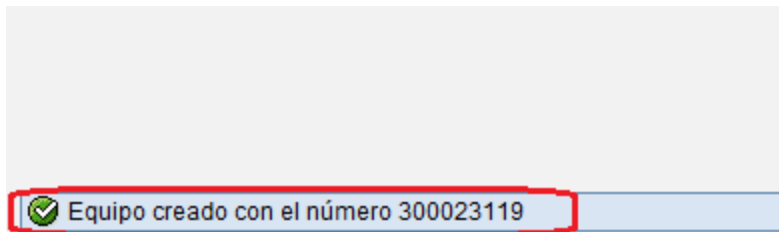


Fig.3.3.5.2.3 Equipo creado

TC0303-05	FABRICA DE HIELO
TC0303	SILO DE HIELO
TC0303-01	GENERADOR HIELO
TC0303-02	MAQUINAS DE HIELO
TC0303-0201	MAQUINA DE HIELO N°1
TC0303-0202	MAQUINA DE HIELO N°2
TC0303-0203	MAQUINA DE HIELO N°3
300016918	MAQUINA DE HIELO 03 NORTHSTAR MS 90 SS
300019169	BOMBA RECIRCULACION GENERADOR HIELO
300019170	MOTOR BOMBA DE AGUA GENERADOR HIELO
300019171	MOTOR TAMBOR ROTOR
TC0305-22	EXTRACTOR DE AIRE MAQUINAS DE HIELO
TC0305-23	ESTRUCTURA GENERADORES DE HIELO
TC0305-24	TABLERO ELECTRICO MAQUINAS DE HIELO

Fig.3.3.5.2.3 Equipo creado en su ubicación técnica

3.3.5.2.4 Mantenimiento preventivo en el SAP

El mantenimiento preventivo está constituido por actividades que se realizarán planificadamente para garantizar la confiabilidad de los equipos e infraestructura tomando en cuenta la proactividad de los técnicos de mantenimiento. Esta función es clave para minimizar los tiempos de parada de máquina y para mantener la planta en operación en las épocas de alta demanda.

Los componentes principales del mantenimiento preventivo son:

Estrategias de mantenimiento y paquetes para reglamentar el programa y definir las frecuencias.

Hojas de ruta para describir las operaciones, asignar componentes y centros de trabajo.

Posiciones de mantenimiento para relacionar las hojas de ruta con los objetos técnicos (Ej.: Equipos).

Planes de mantenimiento para relacionar las posiciones de mantenimiento con la programación.

Luego de crear todos los datos maestros de mantenimiento preventivo, usted programará planes de mantenimiento y el sistema generará llamadas. Se utilizarán estas llamadas para convertirlas en órdenes de trabajo.

3.3.5.2.4.1 Estrategias de Mantenimiento

También se procesarán estrategias de mantenimiento y paquetes. A través de las estrategias y los paquetes, se establece la frecuencia de las tareas (ej.: 1 año, 1 mes, etc.) dentro de los principales tipos de estrategias (Estrategia mantenimiento: Basado en tiempo, Basado en tiempo utilizando días claves, Basado en actividad).

Las estrategias son un punto muy importante en el proceso del mantenimiento preventivo. Estas estrategias están definidas en el sistema. Sin embargo pueden actualizarse cada vez que surja la necesidad, para ello debe hacerse el requerimiento al grupo de soporte del sistema.

La precisión y control de las estrategias y de los paquetes son importantes porque las estructuras de mantenimiento preventivo se basan en estos valores. Al cambiarlas se impacta al proceso de los planes relacionados, por lo tanto, todos los cambios autorizados deben ser ejecutados y documentados por la persona responsable del sistema.

Se realizarán dos tipos principales de transacciones para procesar las estrategias y los paquetes. El primer paso será una modificación de estrategia, una estrategia representa la regla general de programación que define la frecuencia en las cuales se realizarán las actividades de mantenimiento preventivo. El uso de estrategias reduce el tiempo de creación de los planes de mantenimiento y simplifica la actualización de la información de programación. Uno de los componentes de la estrategia es el indicador de programación.

Un indicador de programación se usa para definir el tipo de estrategia:

Basado en tiempo (ej. Mensual cada 30 días)

Basado en tiempo utilizando días claves (ej. Cada 30 días, el día 30 de cada mes)

Basado en tiempo por Calendario de empresa (ej. Cada 30 días de trabajo, días hábiles).

Basado en actividad (ej. Cada 1000 HORAS_FUNCIONAMIENTO)

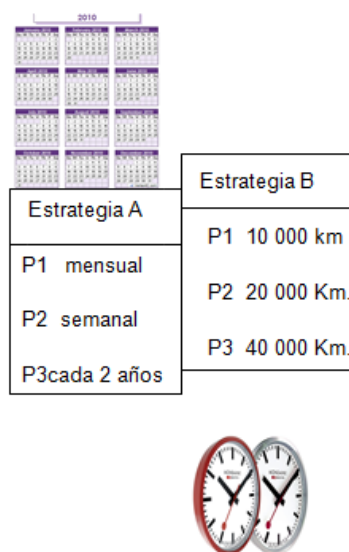


Fig.3.3.5.2.4.1 Estrategias de mantenimiento

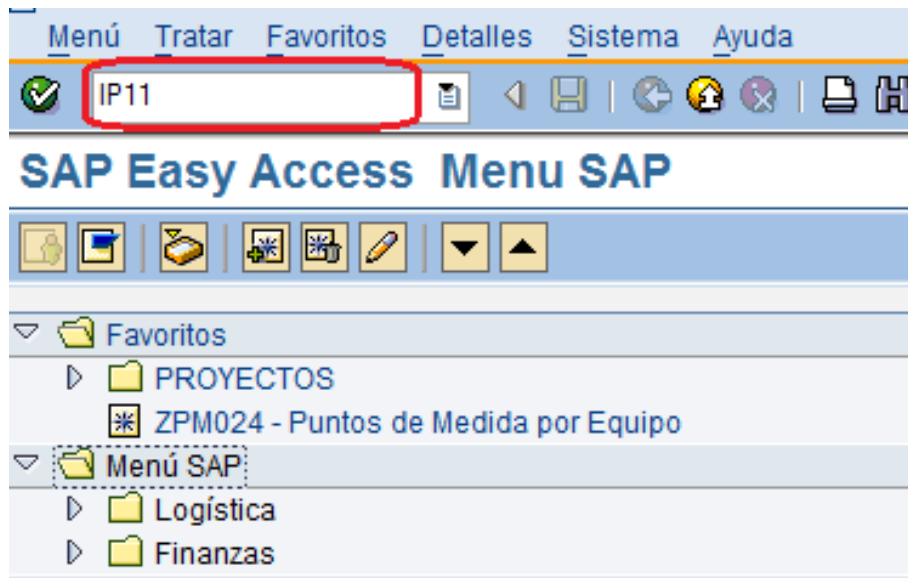


Fig.3.3.5.2.4.1 Transacción IP11

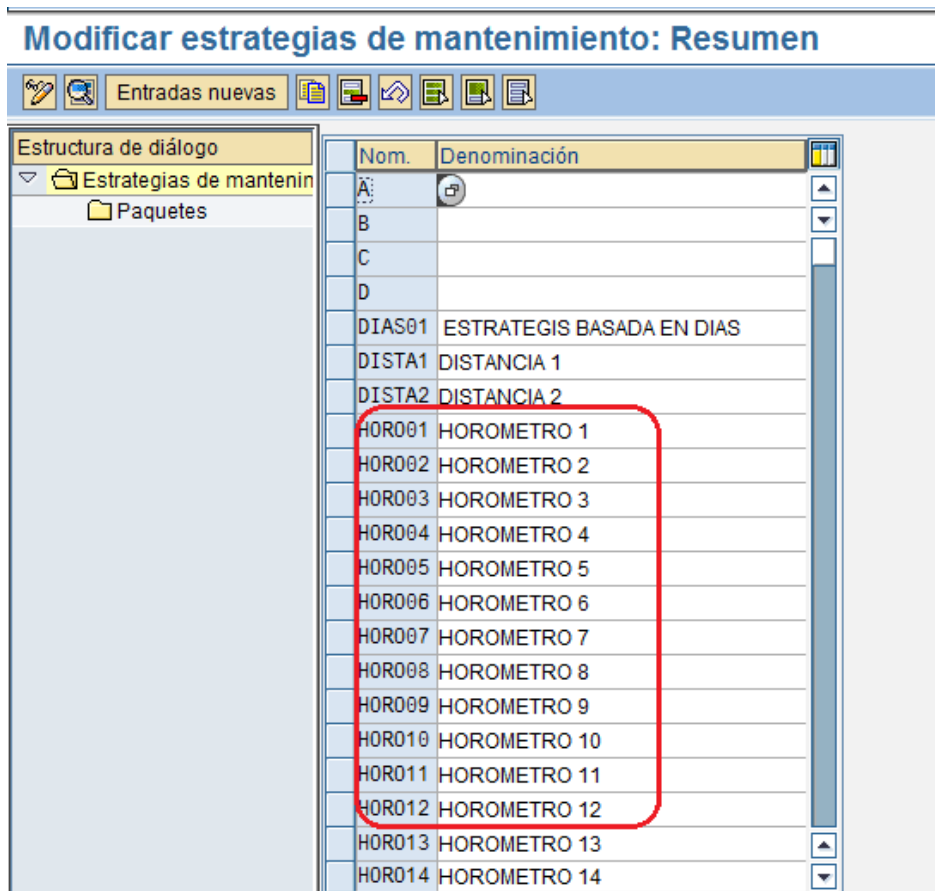


Fig.3.3.5.2.4.1 Visualizamos las estrategias de mantenimiento

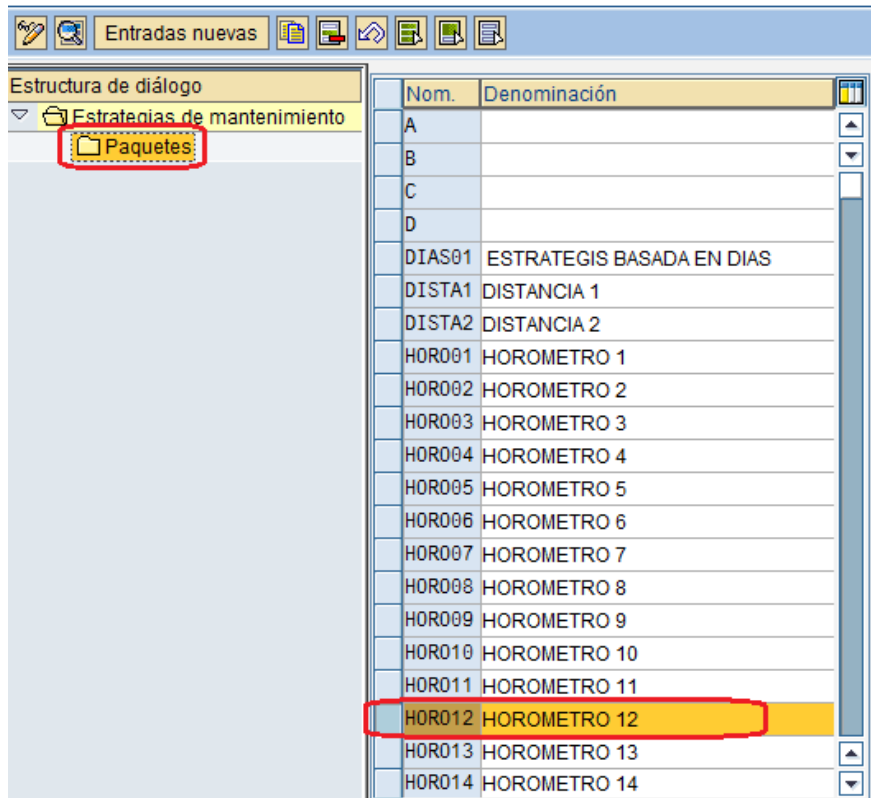


Fig.3.3.5.2.4.1 Seleccionamos un paquete

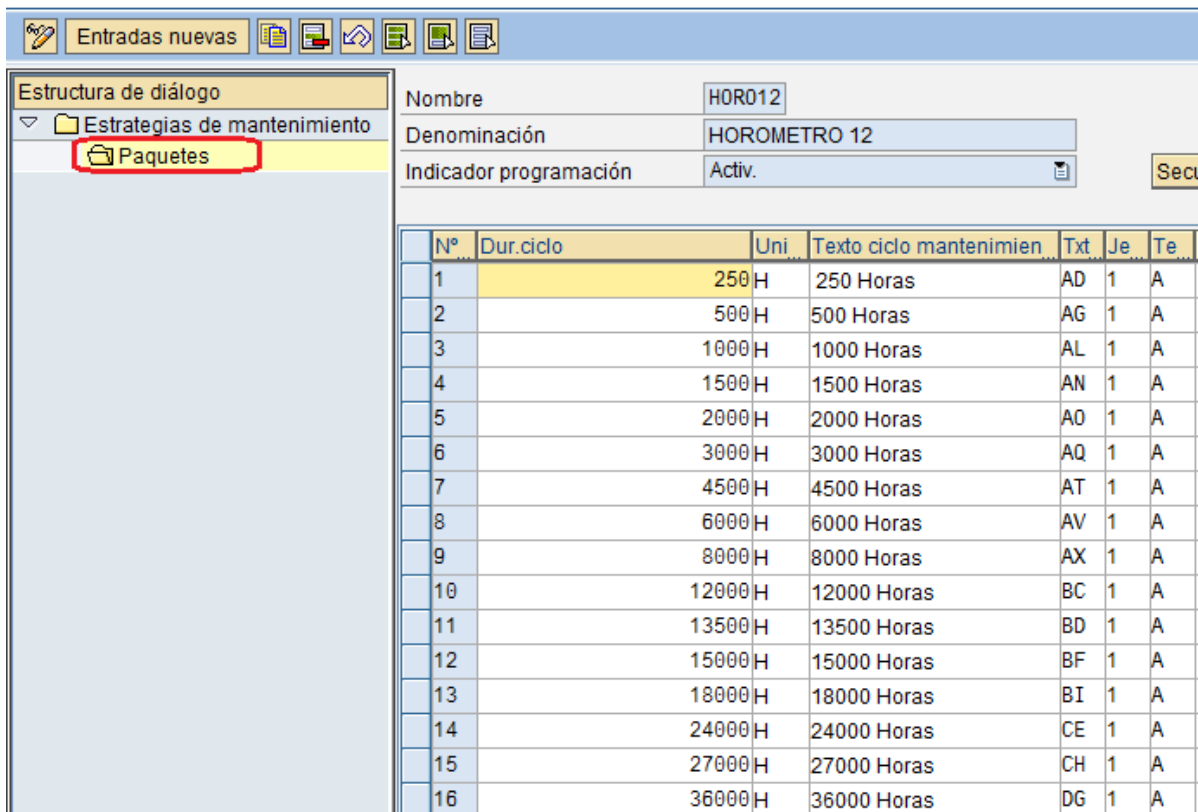


Fig.3.3.5.2.4.1 Visualizamos la estrategia

3.3.5.2.4.2 Creación de hoja de ruta de mantenimiento

Las hojas de ruta para mantenimiento describen una secuencia de actividades de mantenimiento individuales que han de efectuarse continuamente en un objeto técnico. Estas actividades son, por ejemplo, inspecciones, mantenimiento preventivo y reparaciones.

Además, las hojas de ruta PM indican que piezas de recambio y que medios auxiliares se necesitan para las etapas de trabajo y cuanto tiempo se prevé para la ejecución de los trabajos.

Se utilizan para estandarizar estos procesos operacionales periódicos, para planificarlos de forma más efectiva y para, con su ayuda, crear órdenes y planes de mantenimiento con mayor rapidez.

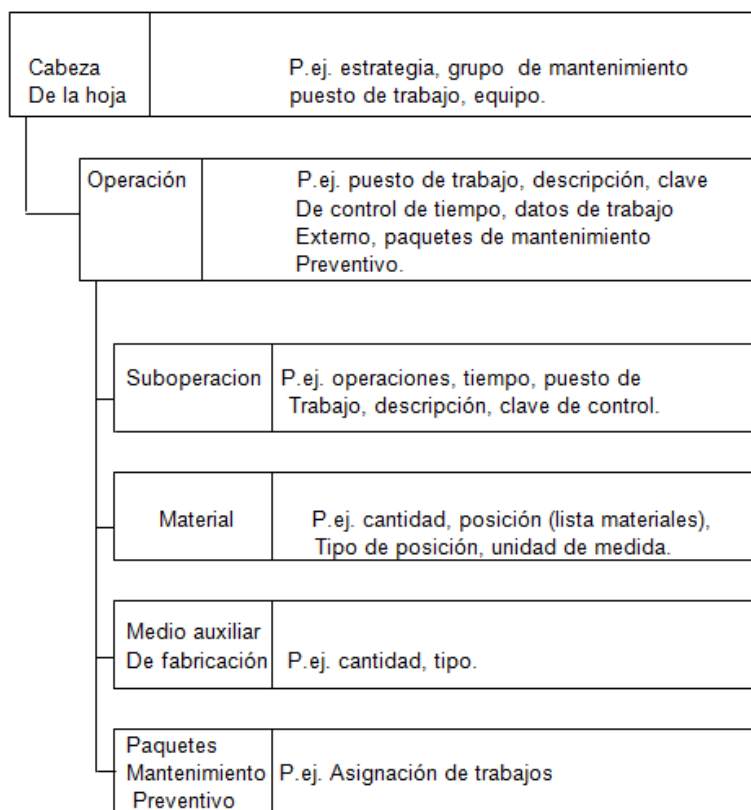


Fig.3.3.5.2.4.2 estructura de la hoja de ruta

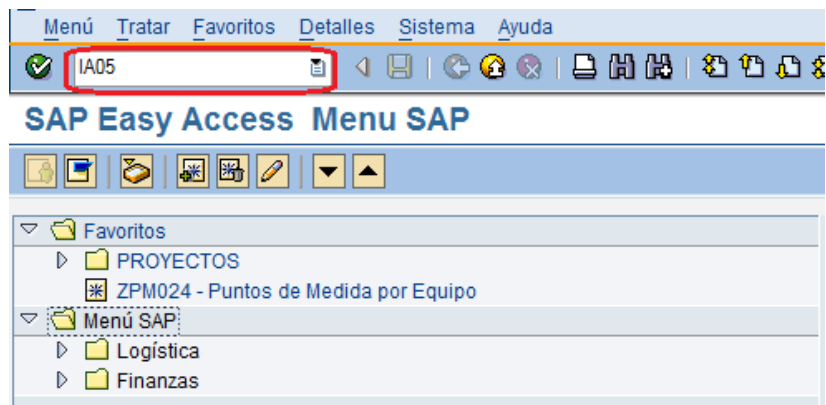


Fig.3.3.5.2.4.2 Creación hoja ruta transacción IA05 Paso N°1

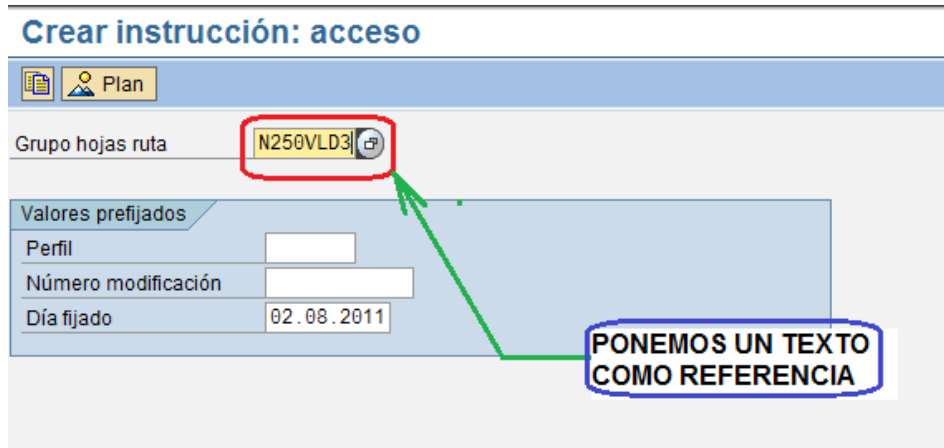


Fig.3.3.5.2.4.2 Ubicamos texto como referencia Paso N°2

Crear instrucción: cabecera vista general

GrHRuta N250VLD3

Grupo hojas ruta N250VLD3

Cont.grupo HRuta

Centro planificación

Asignaciones a cabecera hoja ruta

Puesto de trabajo

Utilización

Grupo planif.

Status hoja de ruta

Estado instalación

Estrategia mantenim.

Conjunto


Petición de borrado

Datos QM

Puntos de inspección


Numeración externa Numeración externa unívoca posible

Fig.3.3.5.2.4.2 Completamos los campos vacíos Nº3

 **Crear instrucción: cabecera vista general**


GrHRuta N250VLD3

Grupo hojas ruta


Cont.grupo HRuta 

Centro planificación

Asignaciones a cabecera hoja ruta

Puesto de trabajo	<input type="text" value="MECPLAC"/> / <input type="text" value="FP12"/>
Utilización	<input type="text" value="4"/>
Grupo planif.	<input type="text" value="PL5"/>
Status hoja de ruta	<input type="text" value="4"/>
Estado instalación	<input type="checkbox"/>
Estrategia mantenim.	<input type="text" value="HOR001"/> 
Conjunto	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Petición de borrado	

Datos QM

Puntos de inspección	<input type="text"/>
Numeración externa	<input type="text" value="Numeración externa unívoca posible"/> 

EQUIPO CONTROLADO POR HOROMETRO

Fig.3.3.5.2.4.2 Ubicamos la estrategia de mantenimiento N°4

Crear instrucción: cabecera vista general

GrHRuta N250VLD3

Grupo hojas ruta N250VLD3

Cont.grupo HRuta 1 MP MOTORES COMPRESORES NH3

Centro planificación FP12

Asignaciones a cabecera hoja ruta

Puesto de trabajo MECPLAC / FP12

Utilización 4

Grupo planif. PL5

Status hoja de ruta 4

Estado instalación

Estrategia mantenim. HOR001

Conjunto

Petición de borrado

Fig.3.3.5.2.4.2 Seleccionamos la estrategia de mantenimiento N°5

Crear instrucción: resumen operaciones

GrHRuta N250VLD3 MP MOTORES COMPRESORES NH3 ContGrpoHR 1

Resumen general operación

Op.	SOp	PstoTbjo	Ce.	Ctrl	Descripción operación	T	Trabaj
0010		MECPLAC	FP12	PM01	CADA 500 H	<input type="checkbox"/>	
0020		MECPLAC	FP12	PM01		<input type="checkbox"/>	
0030		MECPLAC	FP12	PM01		<input type="checkbox"/>	
0040		MECPLAC	FP12	PM01		<input type="checkbox"/>	
0050		MECPLAC	FP12	PM01		<input type="checkbox"/>	
0060		MECPLAC	FP12	PM01		<input type="checkbox"/>	

Fig.3.3.5.2.4.2 Completamos la estrategia de mantenimiento N°6

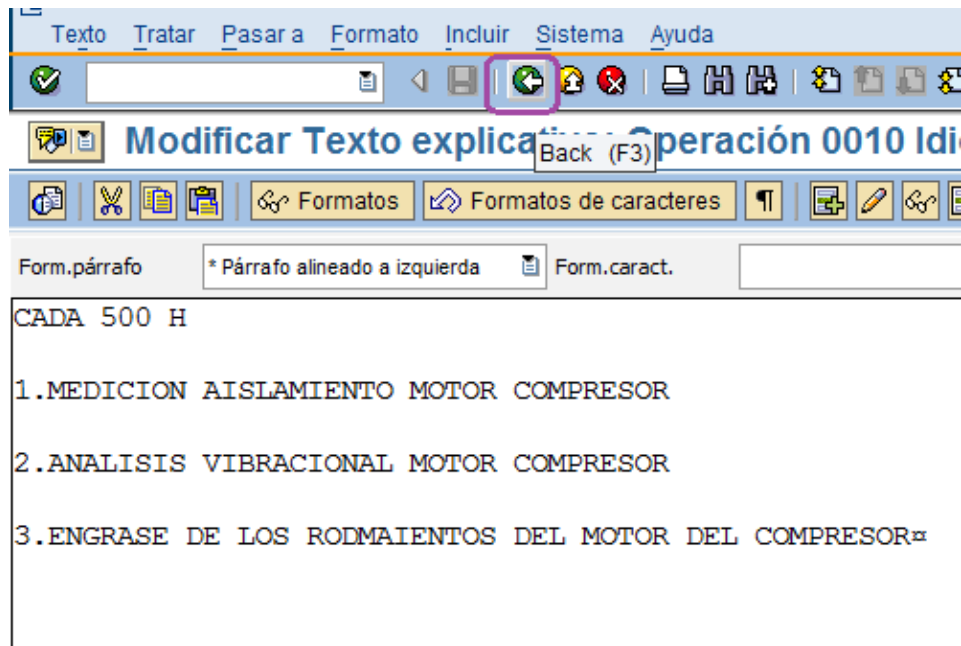


Fig.3.3.5.2.4.2 Completamos los textos N°7

GrHRuta N250VLD3 MP MOTORES COMPRESORES NH3 ContGrpoHR 1

Resumen general operación

Op.	SOp	PstoTbjo	Ce.	Ctrl	Descripción operación	T...	Trabajo	Un.	Nº
0010		MECPLAC	FP12	PM01	CADA 500 H	<input checked="" type="checkbox"/>			
0020		MECPLAC	FP12	PM01		<input type="checkbox"/>			
0030		MECPLAC	FP12	PM01		<input type="checkbox"/>			
0040		MECPLAC	FP12	PM01		<input type="checkbox"/>			
0050		MECPLAC	FP12	PM01		<input type="checkbox"/>			
0060		MECPLAC	FP12	PM01		<input type="checkbox"/>			
0070		MECPLAC	FP12	PM01		<input type="checkbox"/>			
0080		MECPLAC	FP12	PM01		<input type="checkbox"/>			
0090		MECPLAC	FP12	PM01		<input type="checkbox"/>			
0100		MECPLAC	FP12	PM01		<input type="checkbox"/>			
0110		MECPLAC	FP12	PM01		<input type="checkbox"/>			
0120		MECPLAC	FP12	PM01		<input type="checkbox"/>			
0130		MECPLAC	FP12	PM01		<input type="checkbox"/>			
0140		MECPLAC	FP12	PM01		<input type="checkbox"/>			
0150		MECPLAC	FP12	PM01		<input type="checkbox"/>			
0160		MECPLAC	FP12	PM01		<input type="checkbox"/>			
0170		MECPLAC	FP12	PM01		<input type="checkbox"/>			
0180		MECPLAC	FP12	PM01		<input type="checkbox"/>			
0190		MECPLAC	FP12	PM01		<input type="checkbox"/>			
0200		MECPLAC	FP12	PM01		<input type="checkbox"/>			
0210		MECPLAC	FP12	PM01		<input type="checkbox"/>			
0220		MECPLAC	FP12	PM01		<input type="checkbox"/>			
0230		MECPLAC	FP12	PM01		<input type="checkbox"/>			

PaqManPr Compte. REO MAF PaqServ CarIns Entrada 1

Fig.3.3.5.2.4.2 Seleccionamos los paquetes de mantenimiento N°8

Cr.instrucción: Res.paquetes mantenimiento

Paquete mantenimiento preventivo Propia Externo Cab. Plan

GrHRuta N250VLD3 MP MOTORES COMPRESORES NH3 ContGrpoHR 1

Resumen oper.paquetes mant.prev.

Op.	SOp	Descripción operación	AD	AG	AL	AO	AS	AV	AX	BA
0010		CADA 500 HORAS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fig.3.3.5.2.4.2 Aceptamos los paquetes de mantenimiento N°9



Fig.3.3.5.2.4.2 Grabamos ya esta definida la hoja de ruta N°10

3.3.5.2.4.3 Creación de un plan de mantenimiento

Los planes de mantenimiento preventivo describen las fechas y el Alcance de las medidas.

Continuando con el estudio de mantenimiento preventivo, en esta lección se aprenderá el proceso de planes de mantenimiento. Esta actividad se realiza en el momento de establecer el mantenimiento preventivo para una determinada ubicación técnica o para equipos, un plan de mantenimiento preventivo describe cuales posiciones de mantenimiento serán programadas en un determinado momento. Usted combina posiciones de mantenimiento de algunos equipos o ubicaciones funcionales similares. Por ejemplo: un plan de mantenimiento puede agrupar todas las posiciones de mantenimiento de un compresor.

La precisión y control de la creación de planes es muy importante para asegurar la confiabilidad de las órdenes creadas desde el programa de mantenimiento preventivo;

Todas las actualizaciones de los planes de mantenimiento deben ser documentadas por la persona responsable.

El proceso comienza por un pedido de creación de un plan. Esto ocurre cuando un nuevo equipo necesita un nuevo mantenimiento preventivo.

La creación de un plan de mantenimiento es una tarea principalmente realizada durante la instalación del sistema pero puede realizarse cuando se compra un nuevo equipo, cuando se cambia una estrategia o cuando se decide realizar un nuevo mantenimiento preventivo.

Un plan de mantenimiento representa un componente del sistema de mantenimiento que conecta una posición de mantenimiento con un programa, en otras palabras, la estructura de planes de mantenimiento incluye posiciones de mantenimiento y datos de programación.

Es válido recordar que las posiciones de mantenimiento proveen información de los objetos técnicos y de las operaciones a llevar a cabo, y los datos de programación incluyen el ciclo de mantenimiento derivado de las estrategias/paquetes y los parámetros de programación.

Existen dos tipos de planes de mantenimiento:

Plan de mantenimiento basado en tiempo (Plan Estrategia), cuya estrategia de mantenimiento se basa en tiempo y las órdenes ocurren en intervalos de tiempo específicos.

Plan de mantenimiento basado en contadores (Plan de ciclo individual), cuya estrategia se basa en contadores y las órdenes se generan a partir de lecturas de un contador del equipo.

Cuando se crea un plan de mantenimiento debe determinar en primera instancia el tipo. Usted creará planes de mantenimiento principalmente para equipos y ubicaciones técnicas, donde las tareas tendrán períodos de tiempo determinados.

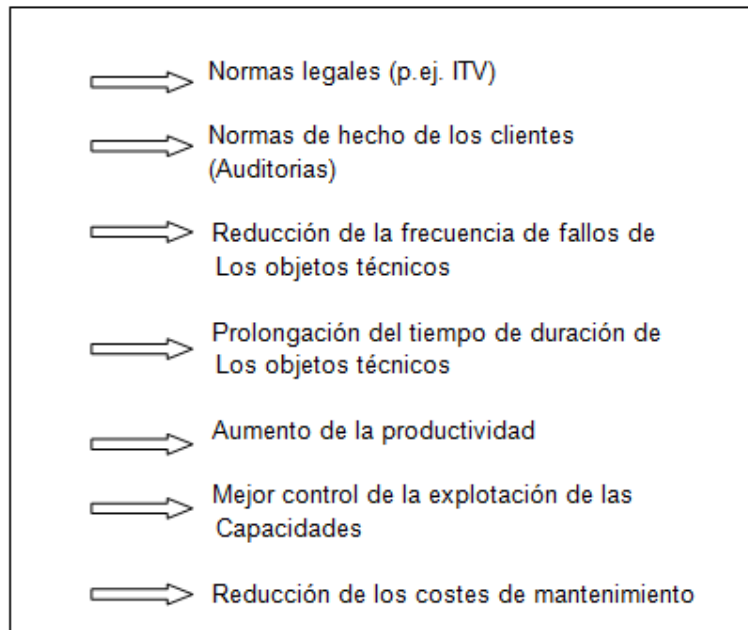


Fig.3.3.5.2.4.3 Razones para un mantenimiento programado

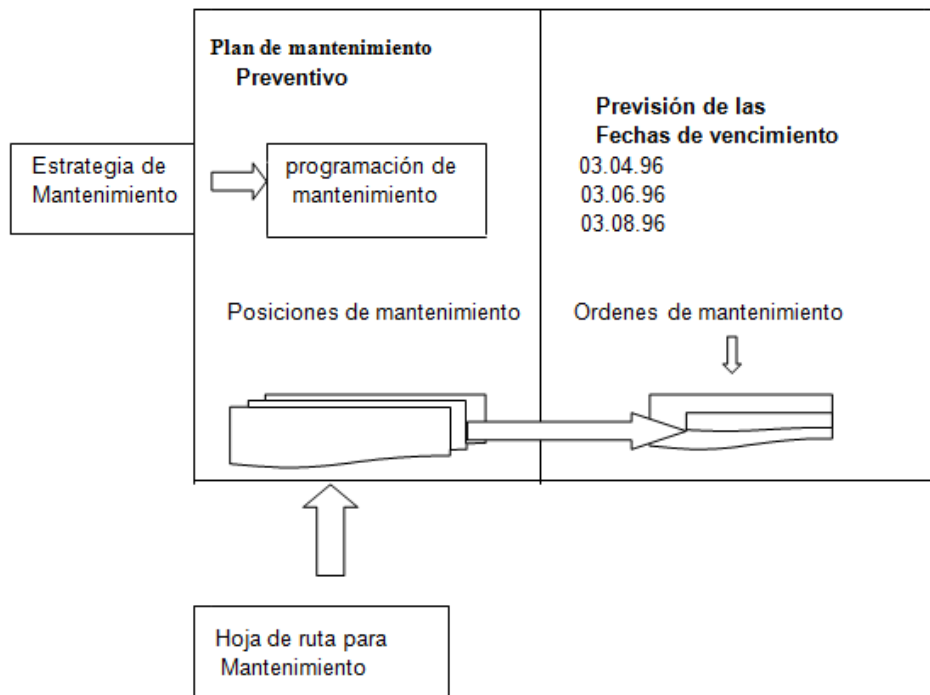


Fig.3.3.5.2.4.3 estructura del plan de mantenimiento

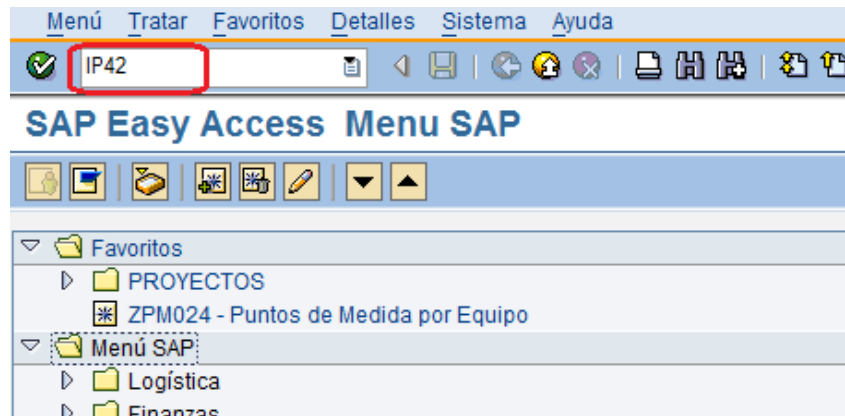


Fig.3.3.5.2.4.3 Creación de un plan de mantenimiento transacción IP42 Paso N°1

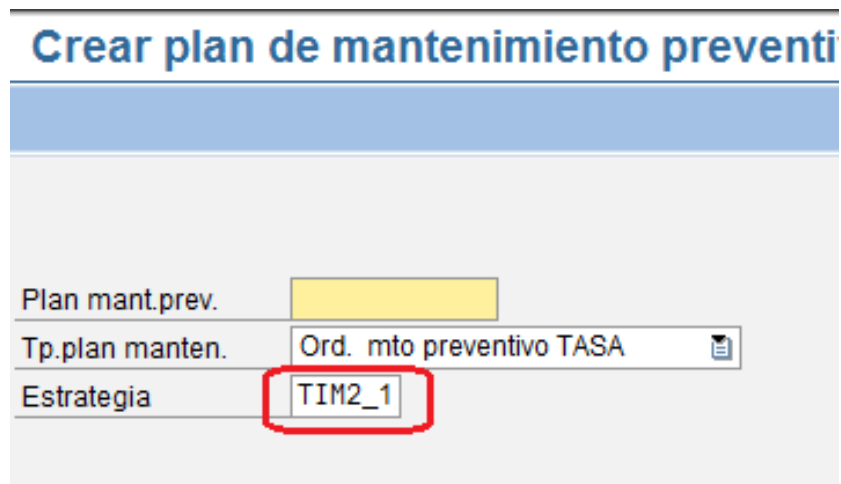




Fig.3.3.5.2.4.3 Escogemos la estrategia Paso N°2

Crear plan de mantenimiento preventivo: Plan estrategia




Plan mant.prev. 

 Cab.plan mant.

Ciclos plan de mantenimiento 09.07.2011 Parám.programación plan mantenimiento

Ciclo	Unidad	Texto ciclo mantenimiento	Offset

Posición Lista objeto posición Emplazamiento posición Ciclos posición 09.07.2011


Posición PM   


Objeto de referencia

Ubic.téc.	TC0301-0806-03
Equipo	300023119
Conjunto	


Fig.3.3.5.2.4.3 Completamos los campos Paso N°3

Crear plan de mantenimiento preventivo: Plan estrategia






Plan mant.prev. 

 Cab.plan mant.

Ciclos plan de mantenimiento 09.07.2011 **Parám.programación plan mantenimiento** Datos adicionales

Determinación fecha	Control de orden de entrega	Indicador de programación
Fact.dec.conclusión retr. <input type="text" value="100"/> %	Horizonte apertura <input type="text" value="90"/> %	<input type="radio"/> Tiempo
Tolerancia (+) <input type="text" value="5"/> %	Intervalo de toma <input type="text" value="6"/> ANO 	<input type="radio"/> Tmpo.según día fijado
Fact.dec.concl.anticipada <input type="text" value="100"/> %	<input checked="" type="checkbox"/> Sujeto a conclusión	<input checked="" type="radio"/> Tmpo., calend.fábrica
Tolerancia (-) <input type="text" value="5"/> %	Inicio programación	
Factor de dilatación <input type="text" value="1.00"/>	Inicio de ciclo <input type="text"/>	
Calendario de fábrica PE		

Posición Lista objeto posición Emplazamiento posición Ciclos posición 09.07.2011

Posición PM     

Objeto de referencia

Ubic.téc.	TC0301-0806-03	COSEDORAS DE EMPAQUE MANUAL
Equipo	300023119	COSEDORA MANUAL 1
Conjunto		

Fig.3.3.5.2.4.3 Seleccionamos los parámetros del plan Paso N°4

Ciclos plan de mantenimiento 09.07.2011 Parám.programación plan mantenimiento Datos adicionales ...

Determinación fecha		Control de orden de entrega		Indicador de programación	
Fact.dec.conclusión retr.	100 %	Horizonte apertura	90 %	<input type="radio"/> Tiempo	
Tolerancia (+)	5 %	Intervalo de toma	6 AÑO	<input type="radio"/> Tmpo.según día fijado	
Fact.dec.concl.anticipada	100 %	<input checked="" type="checkbox"/> Sujeto a conclusión		<input checked="" type="radio"/> Tmpo., calend.fábrica	
Tolerancia (-)	5 %	Inicio programación			
Factor de dilatación	1.00	Inicio de ciclo			
Calendario de fábrica	PE				

Posición Lista objeto posición Emplazamiento posición Ciclos posición 09.07.2011

Posición PM MP CHD COSEDORA MANUAL-1

Objeto de referencia	
Ubic.técn.	TC0301-0806-03 COSEDORAS DE EMPAQUE MANUAL
Equipo	300023119 COSEDORA MANUAL 1
Conjunto	<input type="text"/>

Datos de planificación			
Centro planif.	FP12 Consumo Humano	Grupo planif.	PL5 Planif.Plta.Congel
Clase de orden	TM02 Mantenimiento Preventivo.	Clase actividad PM	002 Mantenimiento
Pto.tbjo.resp.	ELEPROCE / FP12 Electricista de Proces	División	<input type="text"/>
Prioridad	Normal	Norma de liquidación	<input type="text"/>
Documento venta	<input type="text"/>		

Hoja de ruta para mantenimiento			
Tp.	GrHRuta	CGrHR	Descripción
A	FIS01C0	1	MANTTO PREVENTIVO COSEDORA FISCHBEIN

Fig.3.3.5.2.4.3 Seleccionamos la norma de liquidación Paso N°5

Norma de liquidación Tratar Pasar a Sistema Ayuda

Actualizar norma de liquidación: Resumen

Pos.mantenimiento	<input type="text"/>	MP CHD COSEDORA MANUAL-1
Estrategia	TIM2_1	TIEMPO EN MESES 1
Tp.plan manten.	Ord. mto preventivo TASA	

Liquidación real

Normas de reparto							
Tp.	Receptor de liquidaci...	Texto breve receptor	%	Cifra equivalen...	Cla	N°	Es
DEC	33233500	Áreas Comunes	100.00		TOT	1	
CEC	3403233500	Áreas Comunes	100.00		PER	2	

Fig.3.3.5.2.4.3 Retrocedemos Paso N°6

Fig.3.3.5.2.4.3 Grabamos Paso N°7

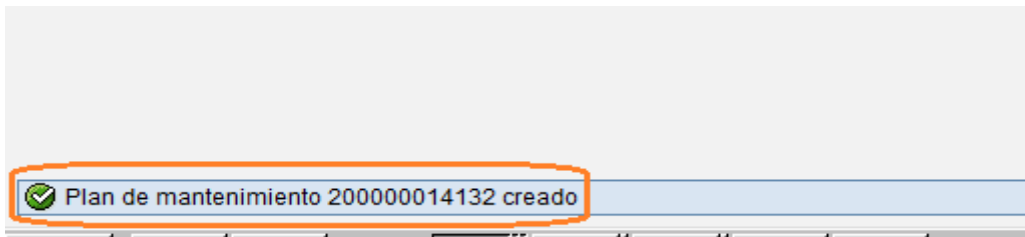


Fig.3.3.5.2.4.3 plan de mantenimiento creado

3.3.5.2.4.4 Programar el tiempo en el plan de mantenimiento

Parámetros de programación:

- **Factor de dilatación**

Mediante el uso del factor de dilatación se puede definir individualmente el tiempo de ejecución de un plan de mantenimiento. Para ello, se modifica el ciclo de programación de mantenimiento para cumplir las condiciones previas relativas a ubicación, proceso o requisitos técnicos.

Mediante la introducción de un factor de dilatación se puede aumentar o disminuir el ciclo del plan de mantenimiento. Un factor de dilatación mayor que uno aumenta el ciclo, mientras que un factor inferior a uno disminuye el ciclo.

El plan de mantenimiento contiene una estrategia de mantenimiento con una duración total del ciclo de 60 días. Se desea modificar para un determinado plan de mantenimiento e introducir el factor de dilatación 1,5.

Ciclo según la estrategia	60 días
Factor de dilatación	1.5
Resultado	$60 \times 1,5 \Rightarrow 90$ días

Fig.3.3.5.2.4.4 Factor de dilatación

- **Horizonte de apertura**

El horizonte de apertura se expresa en un porcentaje cuando se debe crear una orden para una fecha de mantenimiento calculada, es decir, el intervalo de tiempo entre la fecha de notificación o fecha inicial y la siguiente fecha planificada de un plan de mantenimiento hasta que se crea la orden de mantenimiento.

Se puede definir un horizonte de apertura para un plan de mantenimiento en función de la actividad o en función del tiempo introduciendo un porcentaje del ciclo de mantenimiento total.

Al programar un plan de mantenimiento, el sistema calcula la siguiente fecha prevista.

El ciclo de mantenimiento total es de 250 días. Si se llama un horizonte de apertura de 0%, 80% ó 100%, el sistema abre la orden de mantenimiento en función de los siguientes números de días:

0%	Llamada inmediata
80%	Llamada después de 200 días (=80% de 250 días)
100%	La llamada se efectúa cuando se llega a la fecha prevista

Fig.3.3.5.2.4.4 Horizonte de apertura

No se puede definir un horizonte de apertura para un plan de mantenimiento múltiple. Para comprobar que se crea una orden en el sistema antes de llegar a la fecha inicial, es preciso definir una holgura de adelanto en los parámetros de programación. Introduzca la holgura de adelanto, es decir, el número de días antes de la fecha inicial en que desea que se cree la orden.

Es preciso definir siempre un horizonte de apertura para planes de mantenimiento en función de la actividad.

- **Intervalo de toma**

Se puede definir un intervalo de toma para un plan de mantenimiento en función del tiempo. El intervalo de toma se define en días y especifica el tiempo durante el que se generarán tomas de mantenimiento al programar el plan de mantenimiento. Por ejemplo, si desea programar el plan de mantenimiento para todo el año, y tener así una cola de tomas de mantenimiento generada para todo el año, es preciso introducir 365 días como intervalo de toma, si se trabaja con un intervalo de toma, es preciso utilizar la supervisión de fechas para efectuar programaciones adicionales.

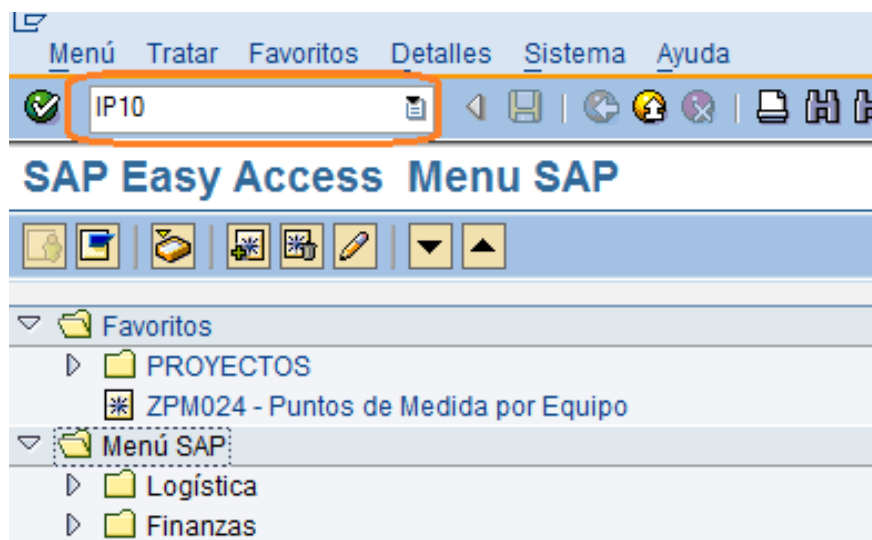


Fig.3.3.5.2.4.4 Programación del plan de mantenimiento transacción IP10 paso N°1

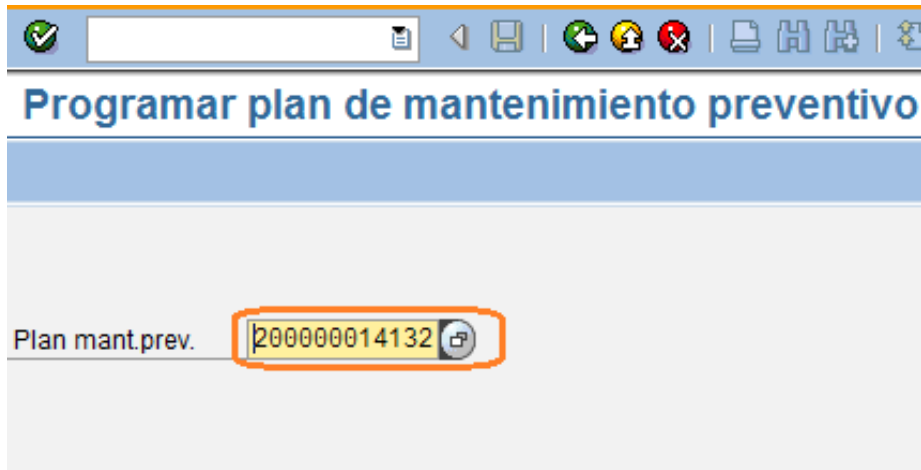


Fig.3.3.5.2.4.4 Ubicamos el plan de mantenimiento a programar paso N°2

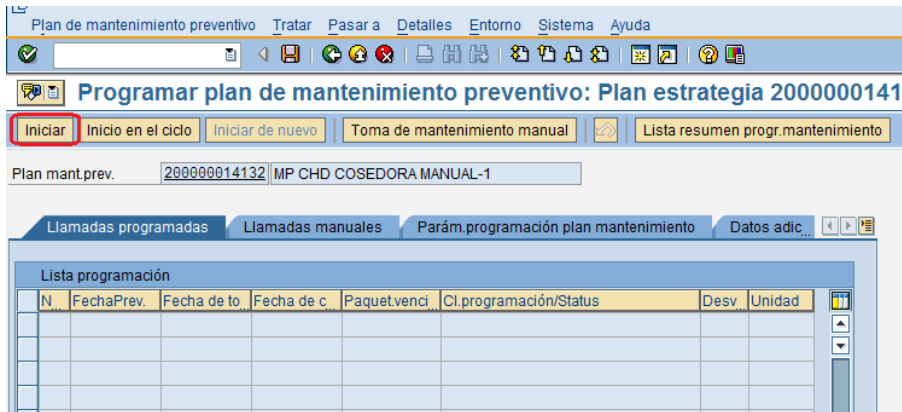


Fig.3.3.5.2.4.4 Iniciamos el ciclo paso N°3

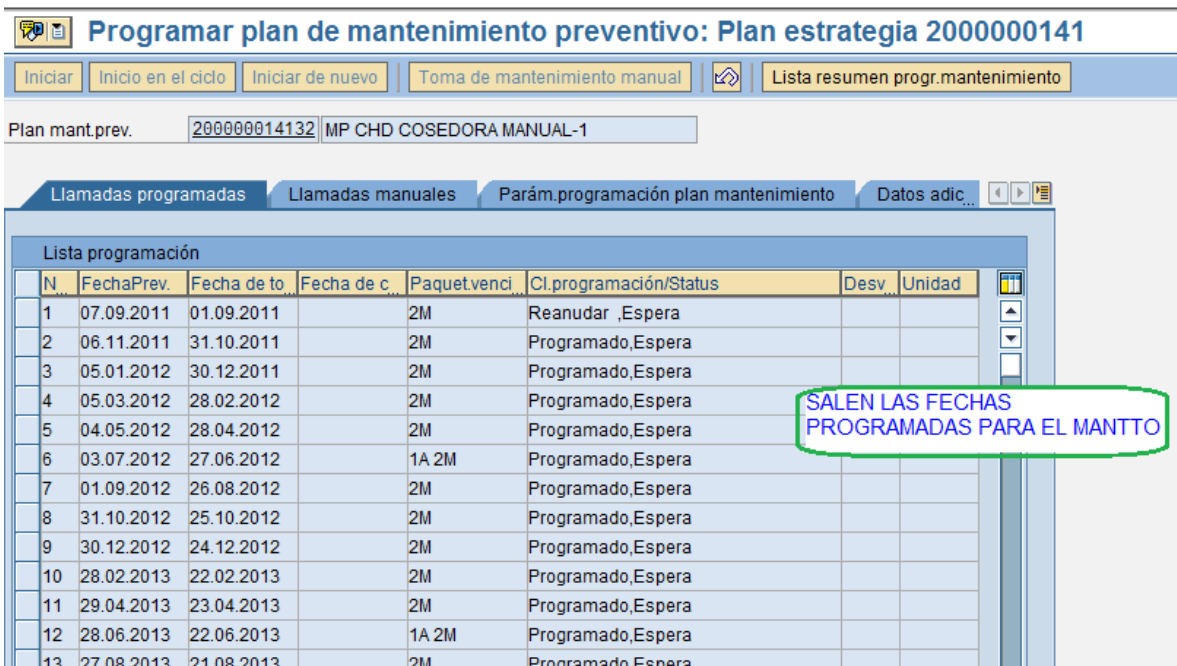


Fig.3.3.5.2.4.4 Las fechas salen programadas N°4

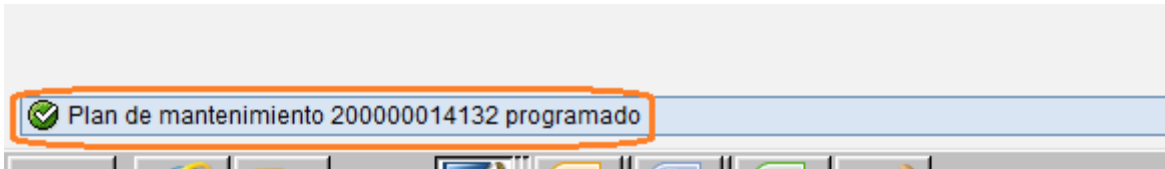


Fig.3.3.5.2.4.4 Grabamos el plan de mantenimiento N°5

3.3.5.2.5 Mantenimiento correctivo en el SAP

El próximo paso en el proceso de mantenimiento consiste en convertir un aviso en una orden de mantenimiento; la orden de mantenimiento tiene un componente fundamental como es la responsabilidad para planear, monitorear y costear todas las actividades de Mantenimiento de Planta.

Se necesitará crear una orden de mantenimiento como requisito para reporte de un daño.

Normalmente los reportes de actividad son creados para completar las órdenes de mantenimiento.

Algunas transacciones son:

- Asignación de materiales
- Asignación de servicios externos.

Para hacerla efectiva se debe generar la liberación de la orden, donde se informa sobre las necesidades de materiales (Almacén, Bodega de repuestos o suministros).

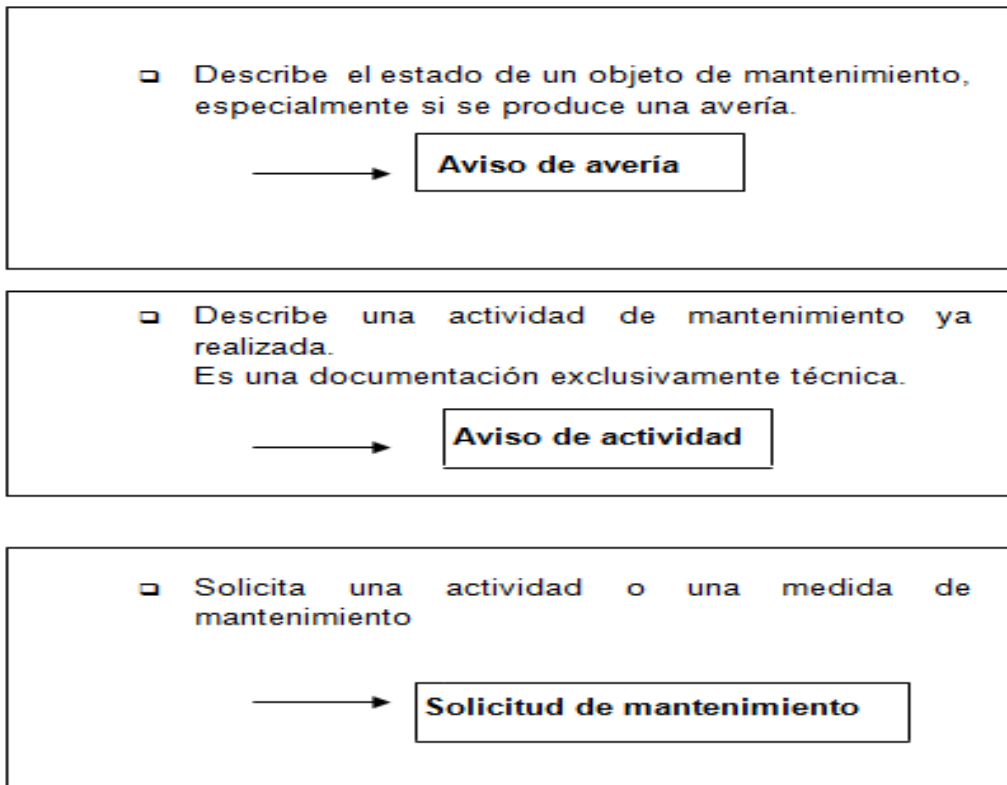


Fig.3.3.5.2.5 Definición de aviso de mantenimiento

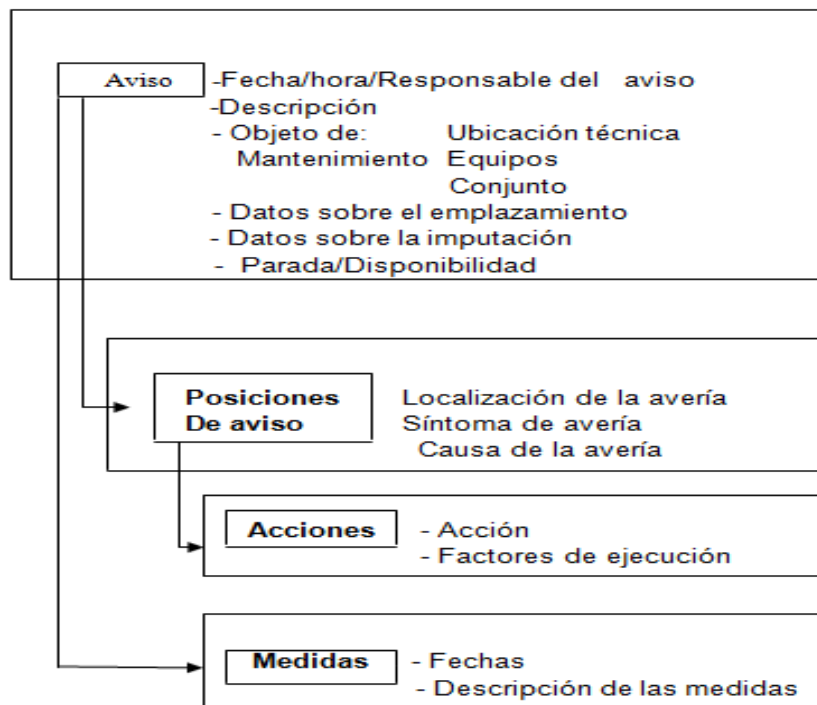


Fig.3.3.5.2.5 Estructura de aviso de mantenimiento

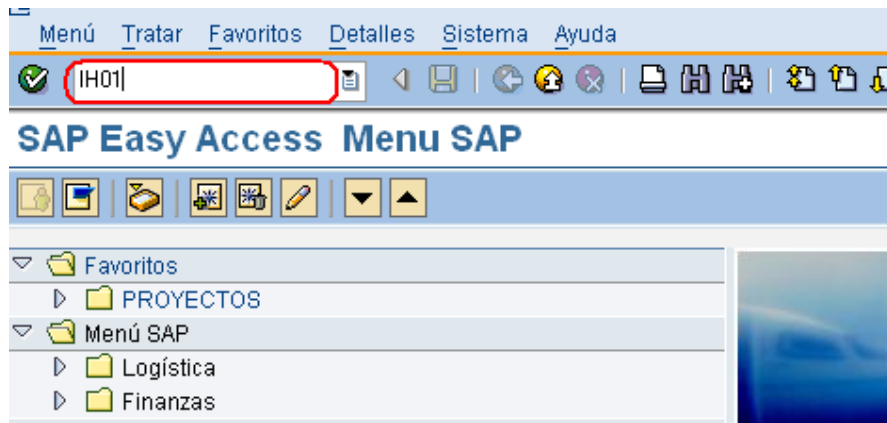


Fig.3.3.5.2.5 Creación de un aviso de mantenimiento IH01 Paso N°1

Representación de estructura para ubica.

Ubicación técnica	CD
Válido de	31.01.2011

Explosión

Ctd.niv.hacia arriba	
Niveles hacia abajo	1
<input checked="" type="checkbox"/> Jerarquía ubicación	
<input checked="" type="checkbox"/> Equipos montados	
<input checked="" type="checkbox"/> Jerarquía de equipos	
<input checked="" type="checkbox"/> Desglos.tipo montaje	

Fig.3.3.5.2.5 Aceptamos Paso N°2

Repr.estructura ubicación técnica: Lista de estructura

Ubic.téc.	CD	Válido de	31.01.2011
Denominación	PLANTA DE CONGELADOS CH		
CD	PLANTA DE CONGELADOS CH		
TC02	DESCARGA DE PESCADO		
TC0202-03	DESPACHO DE PESCADO		
TC03	PROCESOS		
TC0307-0211	OFICINAS CALIDAD		
TC0307-03	OFICINAS ADMINISTRATIVAS		
TC04	ALMACEN DE PRODUCTOS TERMINADOS		
TC05	MANTENIMIENTO		
TC06	ALMACEN DE CONSERVAS Y CAJAS		
TC11	CENTROS DE DISTRIBUCION PROVINC		

Fig.3.3.5.2.5 Seleccionamos el equipo a realizar el aviso Paso N°3

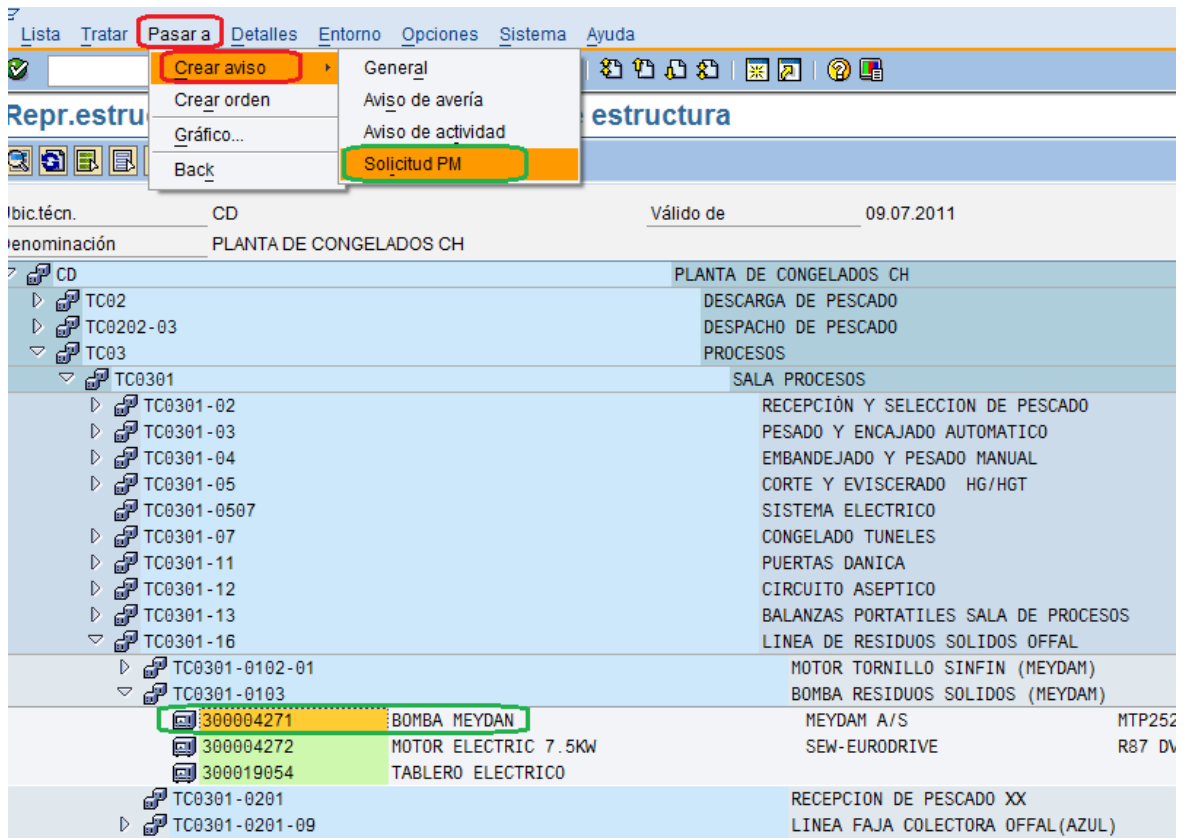


Fig.3.3.5.2.5 Seleccionamos Paso N°4

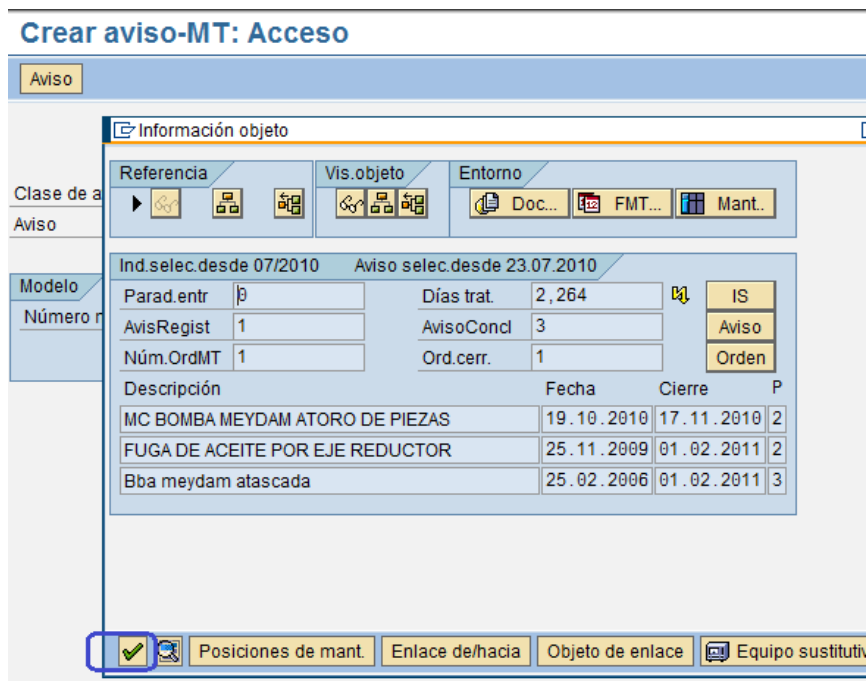


Fig.3.3.5.2.5 Aceptamos Paso N°5

Interlocutor

Aviso %00000000001 M

Status MEAB

Orden

Aviso Resumen programación mantenimiento Posiciones Causas

Objeto de referencia

Ubic.téc. TC0301-0103 BOMBA RESIDUOS SOLIDOS (MEYDAM)

Equipo 300004271 BOMBA MEYDAN

Conjunto

Circunstancias

Codificación

Descripción

Responsabilidades

Grupo planif. PL5 / FP12 Planif.Plta.Congel

Pto.tbjo.resp. FRIGORIS / FP12 Frigorista (CHD)

Dpto.responsabl

Responsable

Autor del aviso Fecha de aviso 23.07.2011 16:07:47

Fechas extremas

Inicio deseado 23.07.2011 16:07:47 Prioridad

Fin deseado

Fig.3.3.5.2.5 Completamos los campos vacíos Paso N°6

Aviso	%00000000001 M1	MJ MEYDAM ADAPTACION GUARDA FIBRA VIDRIO	
Status	MEAB		
Orden			
<p>Aviso Resumen programación mantenimiento Posiciones Causas</p>			
Objeto de referencia			
Ubic.técn.	TC0301-0103	BOMBA RESIDUOS SOLIDOS (MEYDAM)	
Equipo	300004271	BOMBA MEYDAN	
Conjunto			
Circunstancias			
Codificación			
Descripción	MJ MEYDAM ADAPTACION GUARDA FIBRA VIDRIO		
Responsabilidades			
Grupo planif.	PL5 / FP12	Planif.Plta.Congel	
Pto.tbjo.resp.	FRIGORIS / FP12	Frigorista (CHD)	
Dpto.responsabl			
Responsable			
Autor del aviso	CTASAICO	Fecha de aviso	23.07.2011 16:07:47
Fechas extremas			
Inicio deseado	23.07.2011 16:07:47	Prioridad	Normal
Fin deseado	00:00:00		

Fig.3.3.5.2.5 Picamos la hoja blanca Paso N°7

Ubic.téc.	TC0301-0103	BOMBA RESIDUOS SOLIDOS (MEYDAM)
Equipo	300004271	BOMBA MEYDAN
Conjunto		

Circunstancias	
Codificación	
Descripción	MJ MEYDAM ADAPTACION GU

Abrir orden	
Clase de orden	TM02
Centro planificación	FP12
División	
Pto.tbjo.responsable	FRIGORIS

Responsable	
Grupo p	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Pto.tbjo.resp.	FRIGORIS / FP12 Frigorista
Dpto.responsabl	
Responsable	
Autor del aviso	CTASAICO

Fechas extremas	
Inicio deseado	23.07.2011 16:07:47
Fin deseado	00:00:00

Posición	
Parte objeto	

Restricciones	
Clase de orden (3) 33 Entradas encontradas	
Cl.	Denominación
SM02	Orden de Servicio (con ingresos)
SM03	Servicio de Reparación
TM01	Mantenimiento Correctivo.
TM02	Mantenimiento Preventivo.
TM03	Mantenimiento Fallas.
TM04	Orden de Renovación.
TM05	Mantenimiento Operación
TM06	Mantenimiento Adicionales
TM07	Mantenimiento Predictivo
TM08	Mantenimiento Mayor.
TM09	Capitalizaciones.
TM10	Apropiaciones de Capital.
TM11	Reparación por Accidentes.
TM12	Instalaciones
TM13	Pintado
ZS01	Orden Mnto. AS
ZS09	Orden AMP y CON AS
ZS11	Orden Sintro AS

Fig.3.3.5.2.5 Seleccionamos el tipo de mantenimiento Paso N°8

Objeto de referencia	
Ubic.téc.	TC0301-0103
Equipo	300004271
Conjunto	

Circunstancias	
Codificación	
Descripción	MJ MEYDAM ADAPTACION GUARDA FIBRA VIDRIO

Abrir orden	
Clase de orden	TM12
Centro planificación	FP12
División	
Pto.tbjo.responsable	FRIGORIS / FP12 Frigorista (CHD)

Responsable	
Grupo p	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Pto.tbjo.resp.	FRIGORIS / FP12 Frigorista (CHD)

Fig.3.3.5.2.5 Aceptamos Paso N°9

Crear Instalaciones : Cabecera central

Orden	TM12 %000000000001	MJ MEYDAM ADAPTACION GUARDA FIBRA VIDRIO
Stat.sist.	ABIE DMNV	

Datos cab. | Oper. | Componentes | Costes | Interloc. | Objetos | Datos adic

Responsable Gpo.plan. PL5 / FP12 Planif.Plta.Congel Rs.pto.tr. FRIGORIS / FP12 Frigorista (CHD) Responsable		Aviso %000000000001 Costes Cl.actv.PM 020 Servicios Gen EstdInstal Dirección
Fechas Inic.extr. 23.07.2011 Fin extr.		Prioridad Normal Revisión <input checked="" type="checkbox"/>
Objeto de referencia Ubic.téc. TC0301-0103 BOMBA RESIDUOS SOLIDOS (MEYDAM) Equipo 300004271 BOMBA MEYDAN Conjunto		

Fig.3.3.5.2.5 Completamos el campo vacío Paso N°10

Orden	TM12 %000000000001	MJ MEYDAM ADAPTACION GUARDA FIBRA VIDRIO
Stat.sist.	ABIE DMNV	

Datos cab. | Oper. | Componentes | Costes | Interloc. | Objetos | Datos adic

Responsable Gpo.plan. PL5 / FP12 Planif.Plta.Congel Rs.pto.tr. FRIGORIS / FP12 Frigorista (CHD) Responsable		Aviso %000000000001 Costes Cl.actv.PM 020 Servicios Gen EstdInstal Dirección
Fechas Inic.extr. 23.07.2011 Fin extr.		Prioridad Normal Revisión CHDP1

Fig.3.3.5.2.5 Damos norma de liquidación Paso N°11

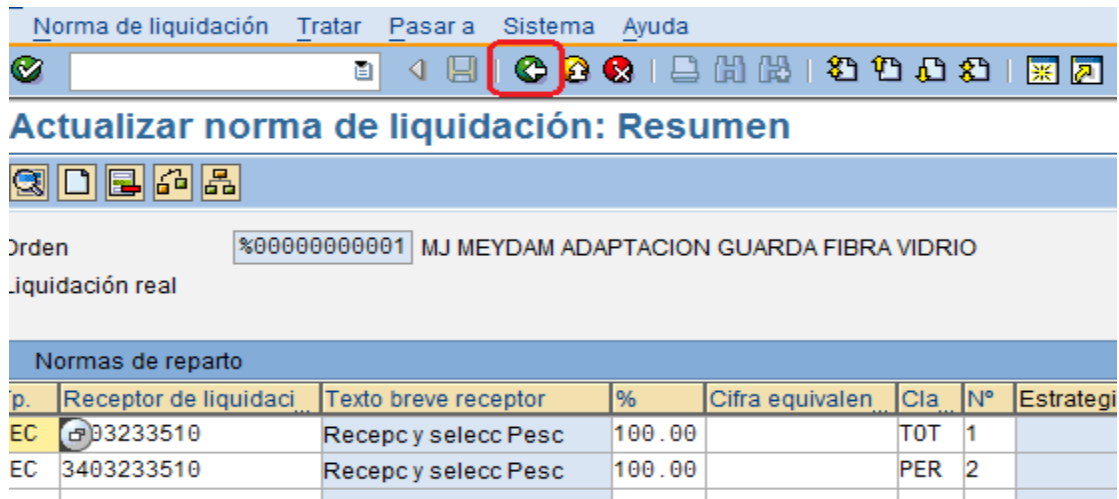


Fig.3.3.5.2.5 Retrocedemos Paso N°12

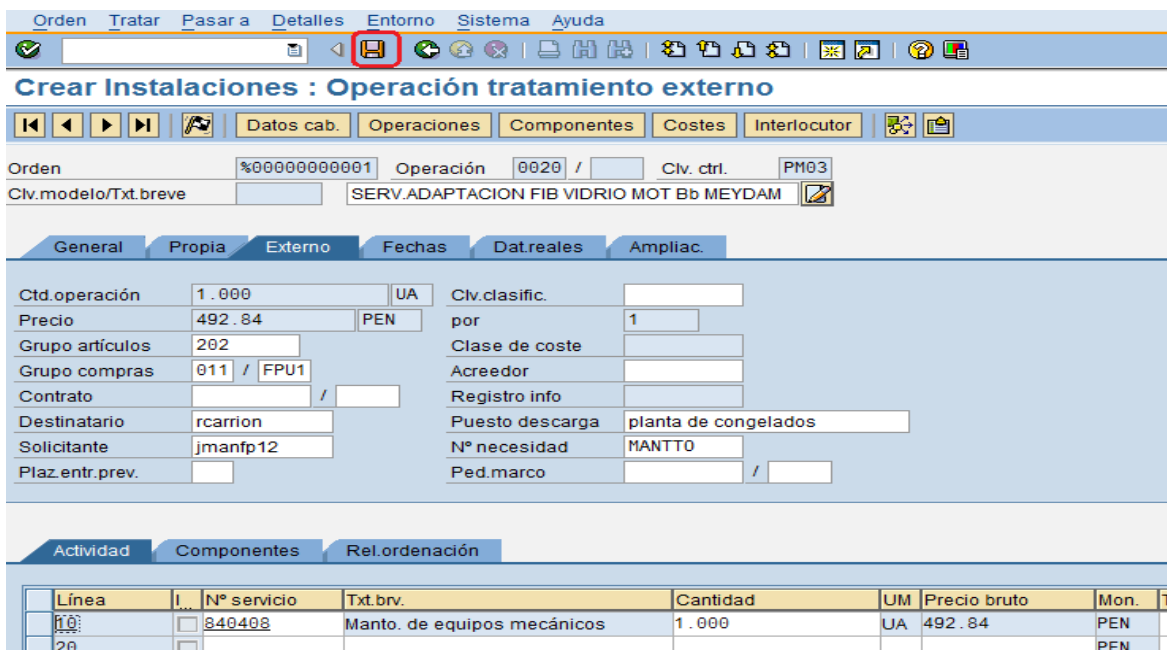


Fig.3.3.5.2.5 Grabamos Paso N°13

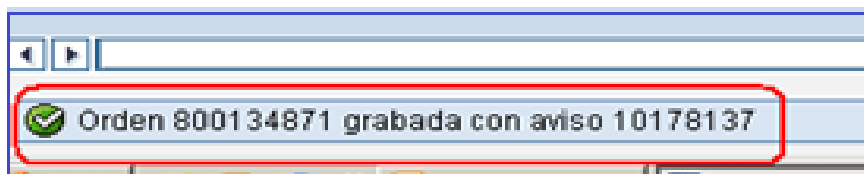


Fig.3.3.5.2.5 Aviso de avería creado

3.3.5.2.5.1 Orden de mantenimiento

Una Orden de Mantenimiento es el documento electrónico que se usa para definir el alcance, operaciones (pasos necesarios para realizar un trabajo),

fechas, tiempo, costo estimado y los recursos requeridos (materiales) para llevar a cabo el trabajo de mantenimiento descrito.

La orden incluirá varias actividades incluso las tareas de la planificación; las siguientes funciones pueden realizarse basadas en el tipo de actividad:

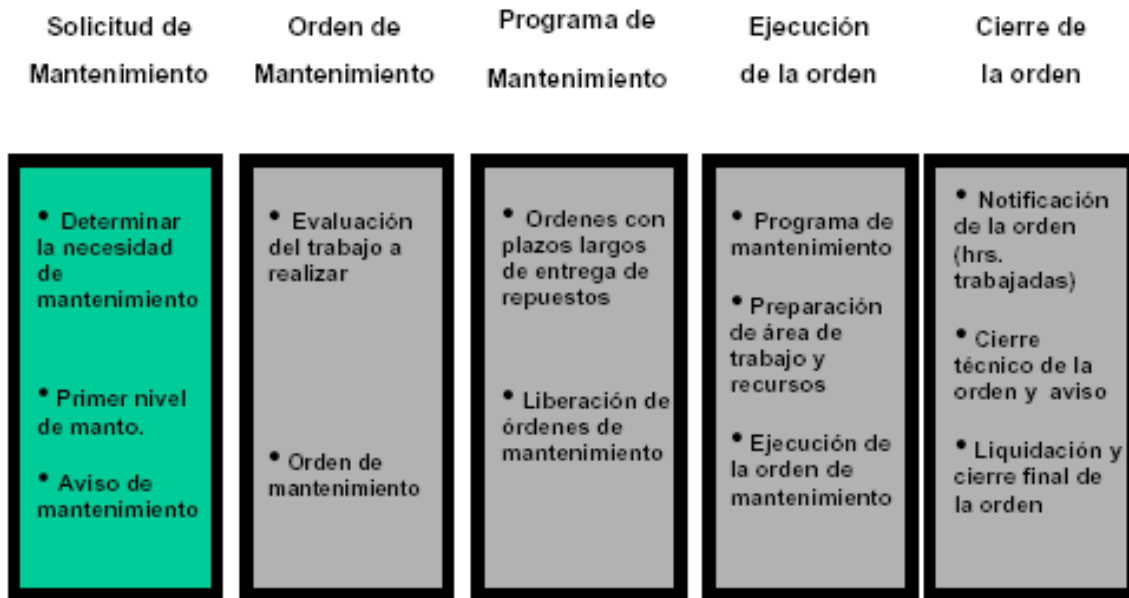


Fig.3.3.5.2.5.1 Orden de mantenimiento

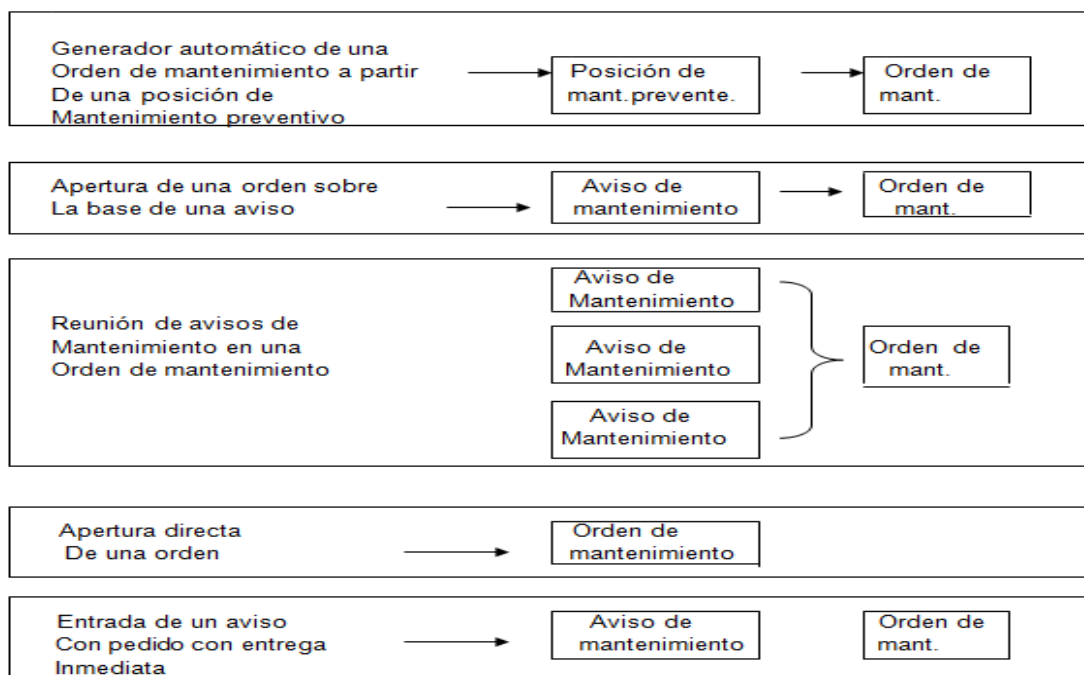


Fig.3.3.5.2.5.1 Apertura de Orden de mantenimiento

3.3.5.2.5.1.1 Creación de una orden de mantenimiento en el SAP

Para crear una orden de mantenimiento utilizamos la transacción: IW31

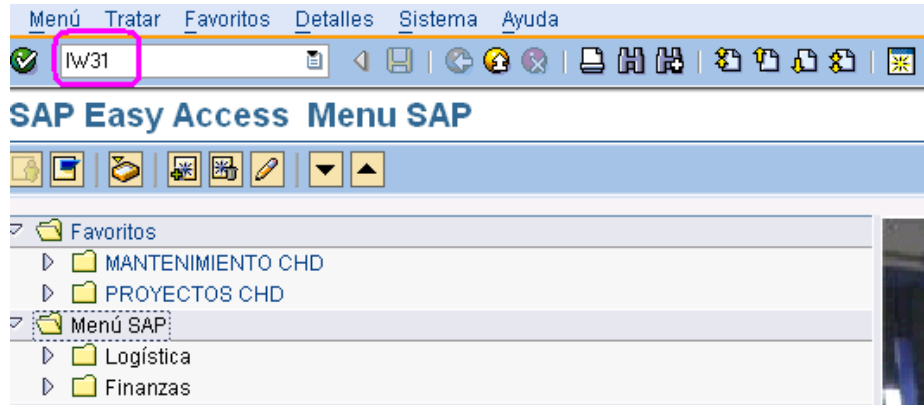


Fig.3.3.5.2.5.1.1 Transacción IW31 paso N°1

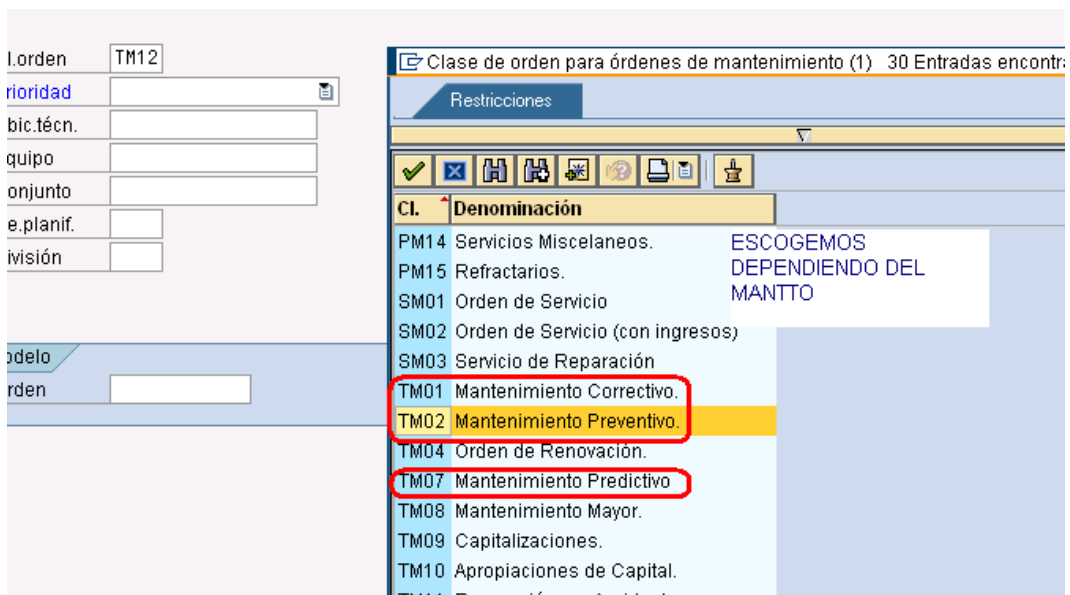


Fig.3.3.5.2.5.1.1 Seleccionamos el tipo de orden de mantenimiento paso N°2

Cl.orden	Referencia	vis. Objeto	Estado
Prioridad	Ind.selec.desde 08/2007	Aviso selec.desde 19.08.2007	
Ubic.téc.	Parad.entri: 0	Días trat. 37	IS
Equipo	AvisRegist 1	AvisoConcl 1	Aviso
Conjunto	Núm.OrdMT 4	Ord.cerr. 4	Orden
Ce.planif.	Descripción		
División	cambio oring sello mecanico-compresor2	Fecha 04.03.2008	Cierre 10.04.2008
Modelo			
Orden			

Posiciones de mant. Enlace de/hacia Objeto de enlace Equipo sustitutivo

Fig.3.3.5.2.5.1.1 Aceptamos paso N°3

Crear Mantenimiento Preventivo. : Cabecera central

Orden: TM02 %000000000001
 at.sist.: ABIE DMNV FENA

Datos cab. Oper. Componentes Costes Interloc. Objetos Datos adic. Emplaz.

Responsable
 Gpo.plan. PL5 / FP12 Planif.Plta.Congel
 Rs.pto.tr. FRIGORIS / FP12 Frigorista (CHD)
 Responsable: _____

Fechas
 Inic.extr. 18.08.2008 Prioridad 2-alto
 Fin extr. 19.08.2008 Revisión

Objeto de referencia
 Ubic.téc. TC0302-0102 COMPRESOR DE TORNILLO C-2
 Equipo 300004995 COMPRESOR DE TORNILLO C-2
 Conjunto: _____

Primera operación
 Operación: _____ ClvCá Calcular trabajo

Fig.3.3.5.2.5.1.1 Completamos los campos N°4

Crear Mantenimiento Preventivo. : Cabecera central

Orden: TM02 %00000000001 MP MANTTO PREVEN. 5000h COMPRESOR C-2

Stat.sist.: ABIE DMNV FENA

Datos cab. Oper. Componentes Costes Interloc. Objetos Datos adic. Emplaz. Planif

Responsable

Gpo.plan. PL5 / FP12 Planif.Plta.Congel

Rs.pto.tr. FRIGORIS / FP12 Frigorista (CHD)

Responsable

Aviso

Costes PEN

Cl.actv.PM 002 Mantenimiento

EstadInstal

Dirección

Fechas

Inic.extr. 18.08.2008

Fin extr. 19.08.2008

Prioridad 2-alto

Revisión CHDV2

Objeto de referencia

Fig.3.3.5.2.5.1.1 Damos norma de liquidación N°5

Datos cab. Oper. Componentes Costes Interloc. Objetos Datos adic. Emplaz. Planif

Responsable

Gpo.plan. PL5 / FP12

Rs.pto.tr. FRIGORIS /

Responsable

Fechas

Inic.extr. 18.08.2008

Fin extr. 19.08.2008

Revisión CHDV2

Actualizar norma liquidación:

Actualizar norma liquidación

con propuesta

sin propuesta

Cancelar

Fig.3.3.5.2.5.1.1 Con propuesta N°6

Crear Mantenimiento Preventivo. : Cabecera central

Orden: TM02 %000000000001 | MP MANTTO PREVEN. 5000h COMPRESOR C-2

Stat.sist.: ABIE DMNV FENA NLIQ

Responsable: Gpo.plan. PL5 / FP12 Planif.Plta.Congel; Rs.pto.tr. FRIGORIS / FP12 Frigorista (CHD); Responsable: []

Fechas: Inic.extr. 18.08.2008; Fin extr. 19.08.2008; Prioridad 2-alto; Revisión CHDV2

Aviso: []

Costes: [] PEN

Cl.actv.PM: 002 Mantenimiento

EstdInstal: []

Dirección: []

Fig.3.3.5.2.5.1.1 Liberamos la Orden de mantenimiento N°7

Orden: TM02 %000000000001 | MP MANTTO PREVEN. 5000h COMPRESOR C-2

Stat.sist.: LIB. NLIQ PREC | GRABAMOS LA ORDEN

Responsable: Gpo.plan. PL5 / FP12 Planif.Plta.Congel; Aviso: []

Costes: 0.00 PEN

Fig.3.3.5.2.5.1.1 Grabamos N°8

3.3.5.2.5.2 Cierre técnico a una orden de mantenimiento

Se realiza el cierre técnico cuando esta concluido una orden de mantenimiento.

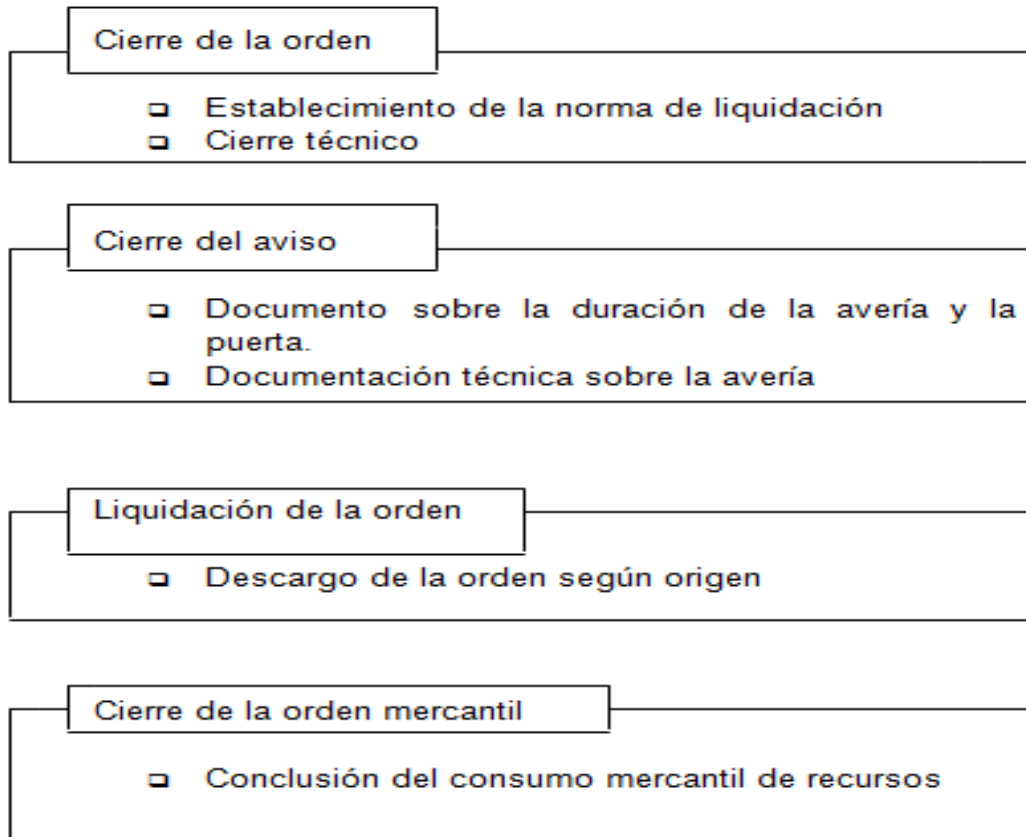


Fig.3.3.5.2.5.2 Diagrama de Cierre técnico

3.3.5.2.5.2.1 Cierre técnico a una orden de mantenimiento en el SAP



Fig.3.3.5.2.5.2.1 Utilizamos la transacción IW32

Modificar Orden: Acceso

Datos cab.
Operaciones
Componentes
Costes
Datos adicionales

Orden 800160510

Fig.3.3.5.2.5.2.1 Vemos la orden liberada

Modificar Mantenimiento Preventivo. 800160510: Cabecera central

Cierre comercial

Orden TM02 800160510 MP LEA-4 BALANZA-DB8 A CAMBIO CELDAS

Stat.sist. LIB. MACO MOVN NLIQ PREC

Datos cab.
Oper.
Componentes
Costes
Interloc.
Objetos
Datos adic.
Emplaz.
Planific.

Responsable		Aviso	10196850
Gpo.plan.	PL5 / FP12 Planif.Plta.Congel	Costes	0.00 PEN
Rs.pto.tr.	ELEPROCE / FP12 Electricista de Procx	Cl.actv.PM	002 Mantenimiento
Responsable	<input style="width: 100%;" type="text"/>	EstdInstal	<input type="checkbox"/>
		Dirección	<input style="width: 100%;" type="text"/>
Fechas			
Inic.extr.	02.01.2012	Prioridad	Normal
Fin extr.	<input style="width: 100%;" type="text"/>	Revisión	CHDP1 Orden en Producción CHD 1a
Objeto de referencia			
Ubic.téc.	TC0301-0304-01	UNIDAD DE PESADO DB-8	
Equipo	300004431	UNIDAD DE PESADO DB-8 A	
Conjunto	<input style="width: 100%;" type="text"/>		

Fig.3.3.5.2.5.2.1 Seguimos la secuencia

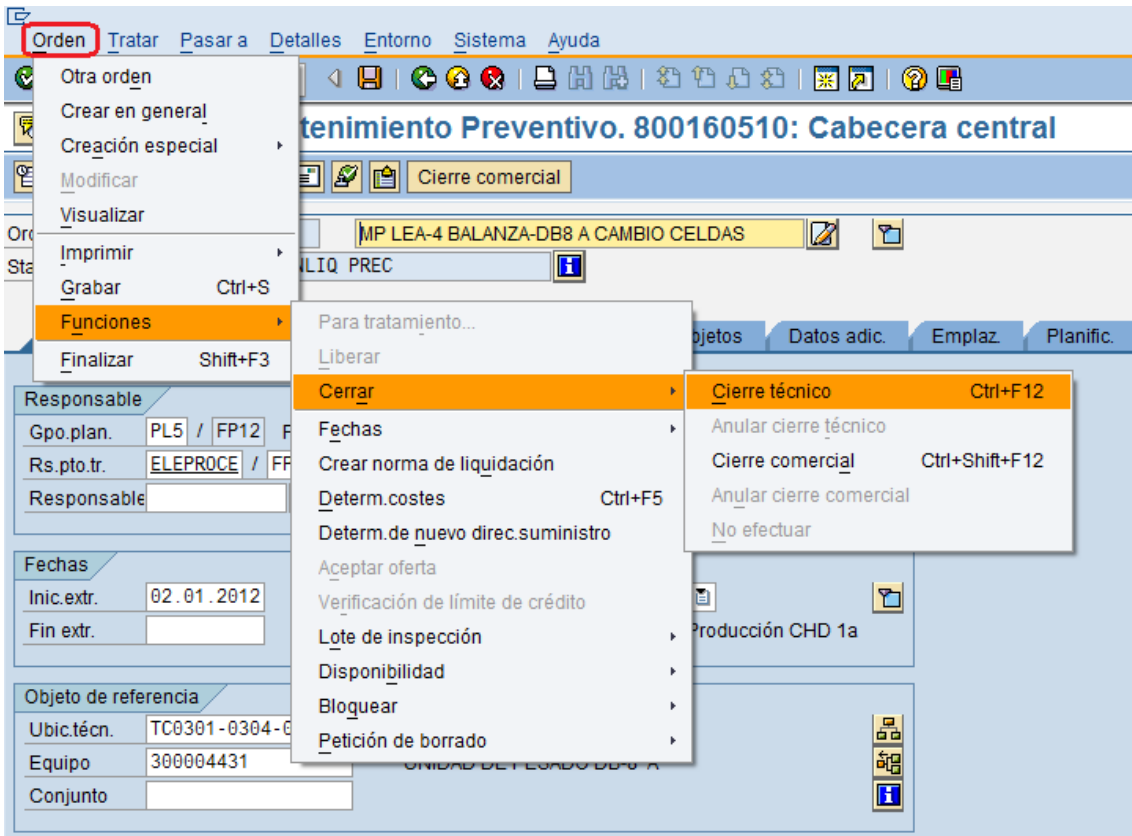


Fig.3.3.5.2.5.2.1 Aceptamos



Fig.3.3.5.2.5.2.1 La orden esta cerrada

3.4 Programación del mantenimiento preventivo de los equipos en el SAP

Para la programación del mantenimiento preventivo en el SAP vamos a tomar como referencia los equipos más críticos que tenemos en la planta el resto sigue los mismos pasos.

3.4.1 Programación del mantenimiento preventivo de los condensadores evaporativos

Actualmente contiene 4 condensadores evaporativos de características mencionadas en capítulos anteriores, éstos equipos deben estar operativos al 100% para evitar paradas innecesarias la cual ocasionara pérdidas para la empresa por lo tanto se debe realizar y tener un buen plan de mantenimiento.



Fig.3.4.1 Condensador evaporativo

Para eso se debe tener una hoja de ruta la cual nos indica las tareas a realizar para el mantenimiento de estos equipos, está hoja de ruta es proporcionada por el fabricante.

En esta hoja de ruta definiremos el mantenimiento de la estructura del condensador evaporativo.

3.4.1.1 Creación de la hoja de ruta de los condensadores

Para la creación de la hoja de ruta de los condensadores Utilizaremos la transacción IA05 explicado en capítulos anteriores.

EQUIPO	COMPONENTE	SISTEMA	TIPO MANTTO	HOJA RUTA	PLAN MANTTO
CONDENSADOR-1	ESTRUCTURA	TM02	TM02		
CONDENSADOR-2	ESTRUCTURA	TM02	TM02		
CONDENSADOR-3	ESTRUCTURA	TM02	TM02		
CONDENSADOR-4	ESTRUCTURA	TM02	TM02		

Fig.3.4.1.1 Tabla condensadores



Fig.3.4.1.1 Hoja ruta condensadores

Crear instrucción: acceso

Plan

Grupo hojas ruta

Valores prefijados

Perfil	<input type="text" value=""/>
Número modificación	<input type="text" value=""/>
Día fijado	14.01.2012

Fig.3.4.1.1 Completamos

Crear instrucción: acceso

Plan

Grupo hojas ruta CE01EST

Valores prefijados

Perfil

Número modificación

Día fijado

Fig.3.4.1.1 Ponemos unos dígitos como referencia

Crear instrucción: cabecera vista general

Operación Plan

GrHRuta CE01EST MANTTO PREVENTIVO CONDENSADOR EVAP

Grupo hojas ruta

Cont.grupo HRuta MANTTO PREVENTIVO CONDENSADOR EVAP

Centro planificación

Asignaciones a cabecera hoja ruta

Puesto de trabajo / Mecánico de Planta Callao (CHD)

Utilización Mantenimiento

Grupo planif. Manto. Plta Congelados

Status hoja de ruta Liberado en general

Estado instalación

Estrategia mantenim. TIEMPO EN MESES 2

Conjunto

Petición de borrado

Datos QM

Puntos de inspección

Numeración externa

Fig.3.4.1.1 Escogemos como estrategia de mantenimiento los meses de operación

Crear instrucción: resumen operaciones

GrHRuta CE01EST MANTTO PREVENTIVO CONDENSADOR EVAP ContGrpoHR 1

Resumen general operación

Op.	SOp	PstoTbjo	Ce.	Ctrl	Descripción operación	T...	Trabajo
0010		MECPLAC	FP12	PM01	MENSUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	
0030		MECPLAC	FP12	PM01	CADA 6 MESES	<input checked="" type="checkbox"/>	
0040		MECPLAC	FP12	PM01	ANUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	
0050		MECPLAC	FP12	PM01	CADA 2 AÑOS	<input checked="" type="checkbox"/>	
0060		MECPLAC	FP12	PM01	CADA 3 AÑOS	<input checked="" type="checkbox"/>	
0070		MECPLAC	FP12	PM01		<input type="checkbox"/>	
0080		MECPLAC	FP12	PM01		<input type="checkbox"/>	
0090		MECPLAC	FP12	PM01		<input type="checkbox"/>	

Fig.3.4.1.1 Ubicamos las frecuencias de mantenimiento

Modificar Texto explicativo: Operación 0010 Idioma ES

Form.párrafo * Párrafo alineado a izquierda Form.caract.

MENSUAL

- 1.ENGRASE DE LAS CHUMACERAS INTERIORES
- 2.ENGRASE DE LAS CHUMACERAS EXTERIORES
- 3.ESTADO DE LA FAJA DOBLE
- 4.ESTADO DE LAS POLEAS 2 CANALES 19"
- 5.ESTADO DE LA POLEAS 4 CANALES 6"
- 6.ESTADO DEL VENTILADOR DOBLE LADO FRONTAL (2PZA)
- 7.ESTADO DEL VENTILADOR DOBLE LADO INTERIOR (2PZA)
- 8.ESTADO DE LA BASE DE LA CHUMACERA.
- 9.ESTADO DE LAS MANGUERAS DE ENGRASE
- 10.ESTADO DE LA ESTRUCTURA

Fig.3.4.1.1 Digitamos los trabajos a realizar



Fig.3.4.1.1 Grabamos y obtenemos la hoja de ruta

Obtenemos la hoja de ruta:CE01EST

EQUIPO	COMPONENTE	SISTEMA	TIPO MANTTO	HOJA RUTA	PLAN MANTTO
CONDENSADOR-1	ESTRUCTURA	TM02	TM02	CE01EST	
CONDENSADOR-2	ESTRUCTURA	TM02	TM02	CE01EST	
CONDENSADOR-3	ESTRUCTURA	TM02	TM02	CE01EST	
CONDENSADOR-4	ESTRUCTURA	TM02	TM02	CE01EST	

Fig.3.4.1.1 Tabla con hoja de ruta creada para los condensadores

3.4.1.2 Creación del plan de mantenimiento de los condensadores

Para la realización de los planes de mantenimiento de los condensadores utilizaremos la transacción IP42

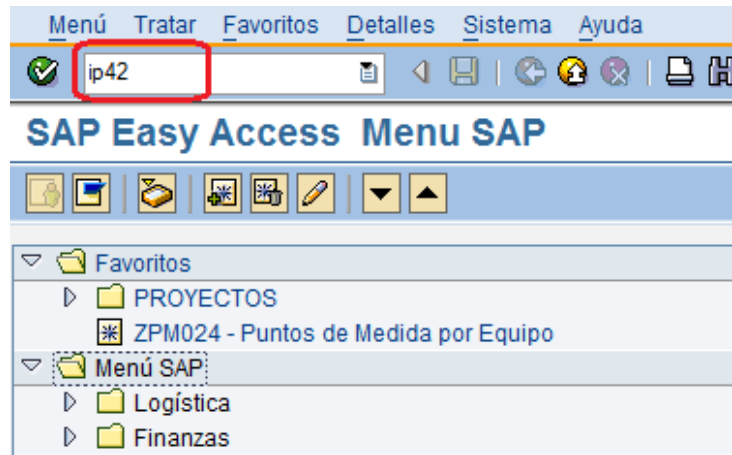


Fig.3.4.1.2 Creación de plan de mantenimiento

Crear plan de mantenimiento preventivo: Acceso

Plan mant.prev.	<input type="text"/>
Tp.plan manten.	<input checked="" type="checkbox"/>
Estrategia	<input checked="" type="checkbox"/>

VEMOS SI ES LA
ESTRATEGIA ATOMAR
SERA:
TIEMPO
PESO
HORAS

Fig.3.4.1.2 Completamos los campos vacíos

Crear plan de mantenimiento preventivo: Acceso


Plan mant.prev.	<input type="text"/>
Tp.plan manten.	Ord. mto preventivo TASA 
Estrategia	TIM2_1

Fig.3.4.1.2 Tomamos como estrategia el tiempo en meses











Plan mant.prev.	1639	MP CHD MEC CONDENSADOR N°1 	
Cab.plan mant.			
Ciclos plan de mantenimiento 14.01.2012			
Parám.programación plan mantenimiento			
Datos adicionales...			
Ciclos			
Ciclo	Unidad	Texto ciclo mantenimiento	Offset
	1MES	1 Mes	0
	6MES	6 Meses	0
	12MES	12 Meses	0
Posición			
Lista objeto posición			
Emplazamiento posición			
Llamadas programadas posición			
Posición PM	13541	MP CHD MEC CONDENSADOR N°1 	   
Objeto de referencia			
Ubic.téc.	TC0302-0301	CONDENSADOR 01	
Equipo	300005080	CONDENSADOR EVAPORATIVO	
Conjunto			
Datos de planificación			
Centro planif.	FP12	Consumo Humano	Grupo planif. PL5 Planif.Plta.Congel
Clase de orden	TM02	Mantenimiento Preventivo.	Clase actividad PM 002 Mantenimiento
Pto.tbjo.resp.	MECPLAC / FP12	Mecánico de Planta C	División
Prioridad	Normal 	Norma de liquidación	  

Fig.3.4.1.2 Completamos los espacios vacíos

Ciclos			
Ciclo	Unidad	Texto ciclo mantenimiento	Offset
1 MES	1 MES	1 Mes	0
6 MES	6 MES	6 Meses	0
12 MES	12 MES	12 Meses	0

Posición Lista objeto posición Emplazamiento posición Llamadas programadas posición

Posición PM 13541 MP CHD MEC CONDENSADOR N°1

Objeto de referencia
 Ubic.técn. TC0302-0301 CONDENSADOR 01
 Equipo 300005080 CONDENSADOR EVAPORATIVO
 Conjunto

Datos de planificación
 Centro planif. FP12 Consumo Humano Grupo planif. PL5 Planif.Plta.Congel
 Clase de orden TM02 Mantenimiento Preventivo. Clase actividad PM 002 Mantenimiento
 Pto.tbjo.resp. MECPLAC / FP12 Mecánico de Planta C División
 Prioridad Normal Norma de liquidación
 Documento venta

Hoja de ruta para mantenimiento
 Tp. GrHRuta CGrHR Descripción
 A / CE01EST / 1 MANTTO PREVENTIVO CONDENSADOR EVAP

Fig.3.4.1.2 Damos norma de liquidación

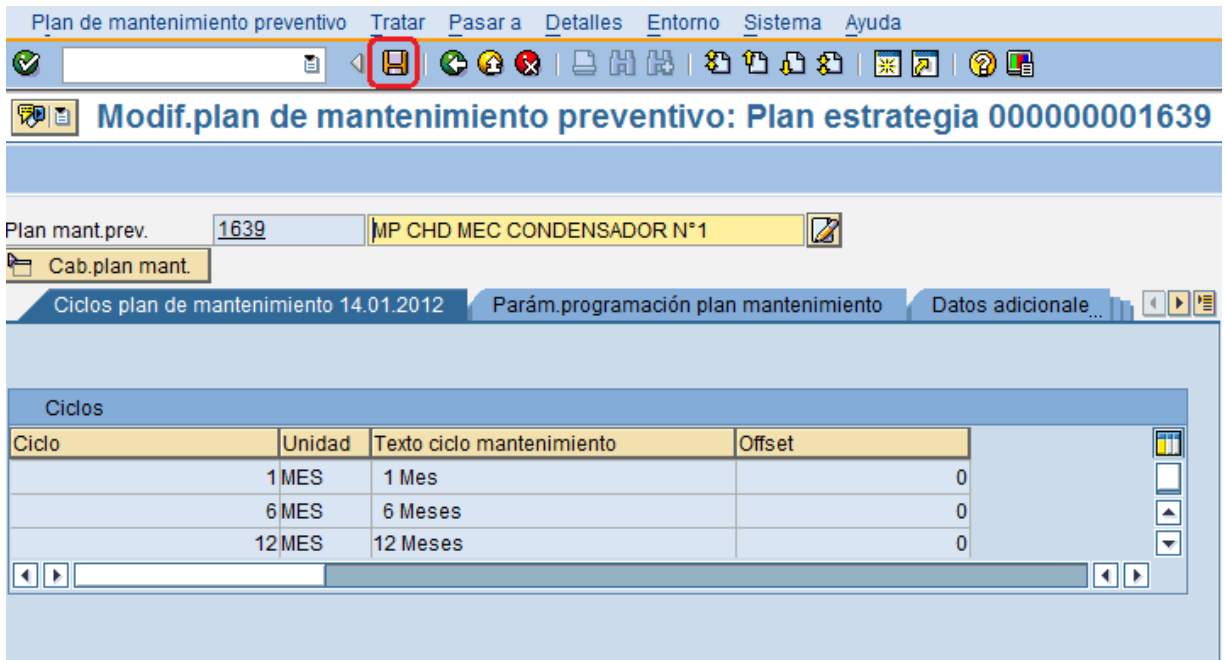


Fig.3.4.1.2 Grabamos

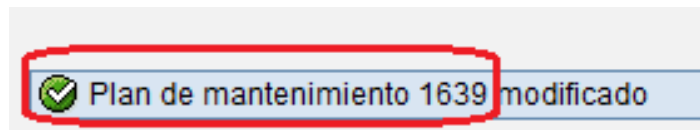


Fig.3.4.1.2 Plan de mantenimiento creado

Para la creación del plan de mantenimiento de los demás condensadores se realiza los mismos procedimientos.

Como ya tenemos los planes de mantenimiento creados ahora vamos a realizar la programación del mantenimiento

EQUIPO	COMPONENTE	SISTEMA	TIPO MANTTO	HOJA RUTA	PLAN MANTTO
CONDENSADOR-1	ESTRUCTURA	TM02	TM02	CE01EST	1639
CONDENSADOR-2	ESTRUCTURA	TM02	TM02	CE01EST	200000007975
CONDENSADOR-3	ESTRUCTURA	TM02	TM02	CE01EST	200000007976
CONDENSADOR-4	ESTRUCTURA	TM02	TM02	CE01EST	200000007977

Fig.3.4.1.2 Tabla con planes de mantenimiento creados

3.4.1.3 Programación del plan de mantenimiento de los condensadores

Para la programación de los planes de mantenimiento de los condensadores se utiliza la transacción IP10



Fig.3.4.1.3 Programación de los planes de mantenimiento

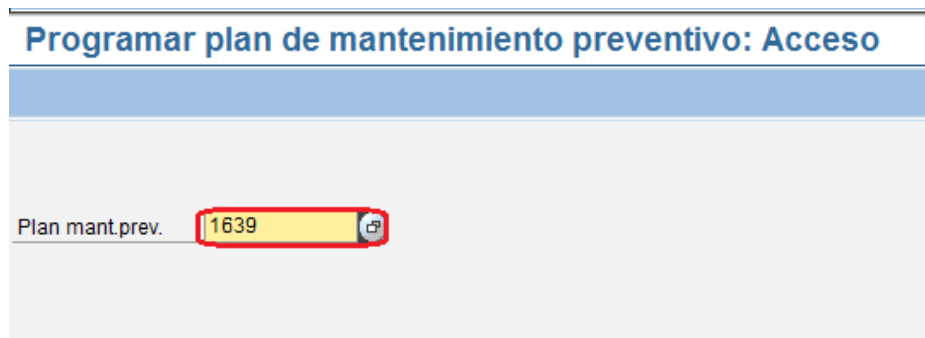


Fig.3.4.1.3 Ubicamos el plan de mantenimiento a programar

Programar plan de mantenimiento preventivo: Plan estrategia 000000016

Iniciar Inicio en el ciclo Iniciar de nuevo Toma de mantenimiento manual Lista resumen progr.mantenimiento

Plan mant.prev. 1639 MP CHD MEC CONDENSADOR N°1

Llamadas programadas Llamadas manuales Parám.programación plan mantenimiento Datos adic...

Lista programación

N...	FechaPrev.	Fecha de to.	Fecha de c.	Paquet.venci.	Cl.programación/Status	Desv...	Unidad
29	17.01.2012	13.01.2012		1M	Programado,Fijado		
30	16.02.2012	12.02.2012		1M 3M 6M	Programado,Fijado		
31	17.03.2012	13.03.2012		1M	Programado,Fijado		
32	16.04.2012	12.04.2012		1M	Programado,Fijado		
33	16.05.2012	12.05.2012		1M 3M	Programado,Fijado		
34	15.06.2012	11.06.2012		1M	Programado,Fijado		
35	15.07.2012	11.07.2012		1M	Programado,Fijado		
36	14.08.2012	10.08.2012		1M 3M 6M 1A 3	Programado,Fijado		
37	13.09.2012	09.09.2012		1M	Programado,Fijado		
38	13.10.2012	09.10.2012		1M	Programado,Fijado		
39	12.11.2012	08.11.2012		1M 3M	Programado,Fijado		
40	12.12.2012	08.12.2012		1M	Programado,Fijado		
41	11.01.2013	07.01.2013		1M	Programado,Fijado		
42	10.02.2013	06.02.2013		1M 3M 6M	Programado,Fijado		
43	12.03.2013	08.03.2013		1M	Programado,Fijado		
44	11.04.2013	07.04.2013		1M	Programado,Fijado		
45	11.05.2013	07.05.2013		1M 3M	Programado,Fijado		
46	10.06.2013	06.06.2013		1M	Programado,Fijado		

Fig.3.4.1.3 Iniciamos la programación

Plan de mantenimiento preventivo Tratar Pasar a Detalles Entorno Sistema Ayuda

Programar plan de mantenimiento preventivo: Plan estrategia 000000

Iniciar Inicio en el ciclo Iniciar de nuevo Toma de mantenimiento manual Lista resumen progr.mantenimi

Plan mant.prev. 1639 MP CHD MEC CONDENSADOR N°1

Llamadas programadas Llamadas manuales Parám.programación plan mantenimiento Datos adic...

Lista programación

N.	FechaPrev.	Fecha de to.	Fecha de c.	Paquetvenci.	CI.programación/Status	Desv.	Unidad
29	17.01.2012	13.01.2012		1M	Programado,Fijado		
30	16.02.2012	12.02.2012		1M 3M 6M	Programado,Fijado		
31	17.03.2012	13.03.2012		1M	Programado,Fijado		
32	16.04.2012	12.04.2012		1M	Programado,Fijado		
33	16.05.2012	12.05.2012		1M 3M	Programado,Fijado		
34	15.06.2012	11.06.2012		1M	Programado,Fijado		
35	15.07.2012	11.07.2012		1M	Programado,Fijado		
36	14.08.2012	10.08.2012		1M 3M 6M 1A 3	Programado,Fijado		
37	13.09.2012	09.09.2012		1M	Programado,Fijado		
38	13.10.2012	09.10.2012		1M	Programado,Fijado		
39	12.11.2012	08.11.2012		1M 3M	Programado,Fijado		
40	12.12.2012	08.12.2012		1M	Programado,Fijado		
41	11.01.2013	07.01.2013		1M	Programado,Fijado		
42	10.02.2013	06.02.2013		1M 3M 6M	Programado,Fijado		
43	12.03.2013	08.03.2013		1M	Programado,Fijado		
44	11.04.2013	07.04.2013		1M	Programado,Fijado		
45	11.05.2013	07.05.2013		1M 3M	Programado,Fijado		
46	10.06.2013	06.06.2013		1M	Programado,Fijado		

Fig.3.4.1.3 Salen las fecha programadas para su mantenimiento, grabamos

3.4.1.4 Visualización de los planes de mantenimiento de los condensadores en el Diagrama de GHAM

Con la transaccion IP19

Visualizamos la programación en el SAP de los condensadores evaporativos mediante el diagrama de GHAM

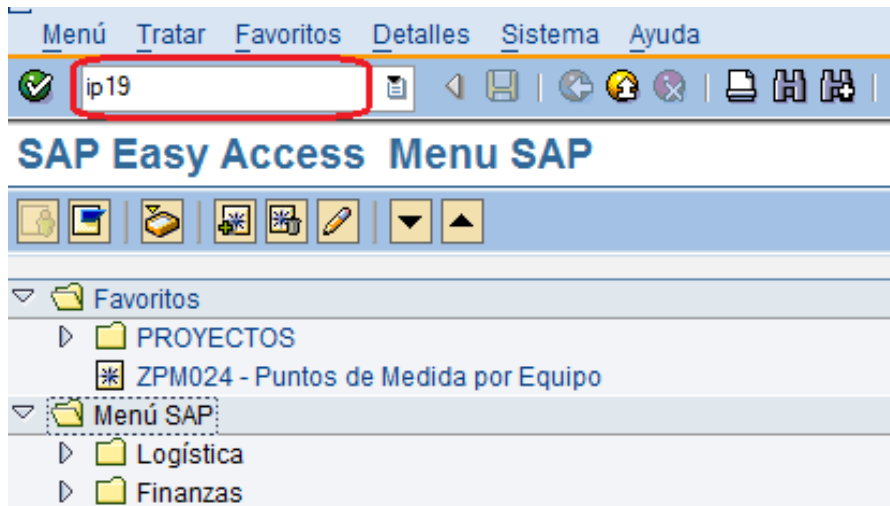


Fig.3.4.1.4 Transacción IP19

Resumen programación mantenimiento y simulación: Criterios selección

Con ubicaciones técn Con órdenes Con avisos
 Con equipos Con HRuta p.mantenim Con hoja entr.servicios
 Con conjuntos Con suboperaciones
 Con planes de manten Con fechas adicional
 Con posiciones de mant

Modo inic.resumen program.mantenimiento
 Resumen posición mantenimien Sim.plan mantenimiento pr

Represent.resumen program.mantenimiento
 gráfica tabular tabular con árbol de navegación

Selección posición de mantenimiento

Tp.plan manten.	<input type="text"/>	a	<input type="text"/>	<input type="button" value="→"/>
Plan mant.preventivo	<input type="text"/>	a	<input type="text"/>	<input checked="" type="button" value="→"/>
Posición mantenim.	<input type="text"/>	a	<input type="text"/>	<input type="button" value="→"/>
Estrategia mantenim.	<input type="text"/>	a	<input type="text"/>	<input type="button" value="→"/>

Fig.3.4.1.4 seleccionamos la fecha para visualizar

Resumen programación mantenimiento y simulación: Criterios selección

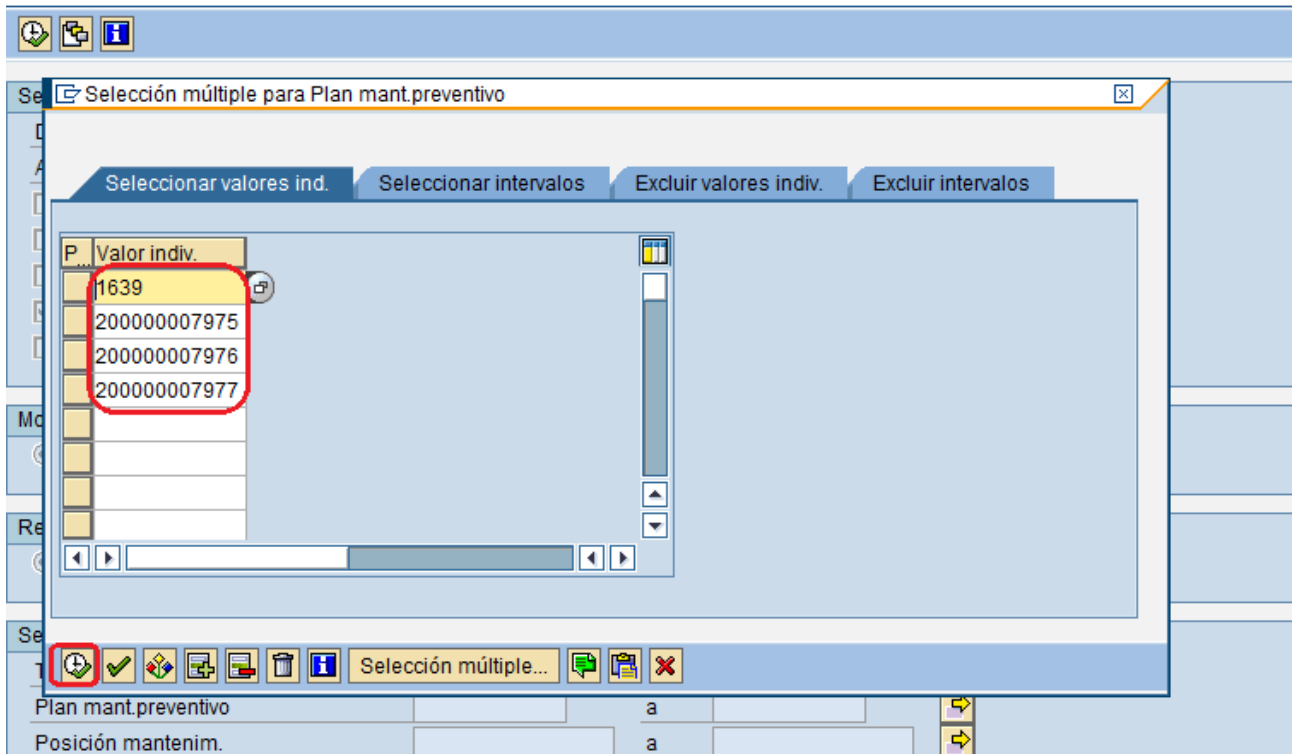


Fig.3.4.1.4 Colocamos los planes de mantto

Resumen programación mantenimiento y simulación: Criterios selección

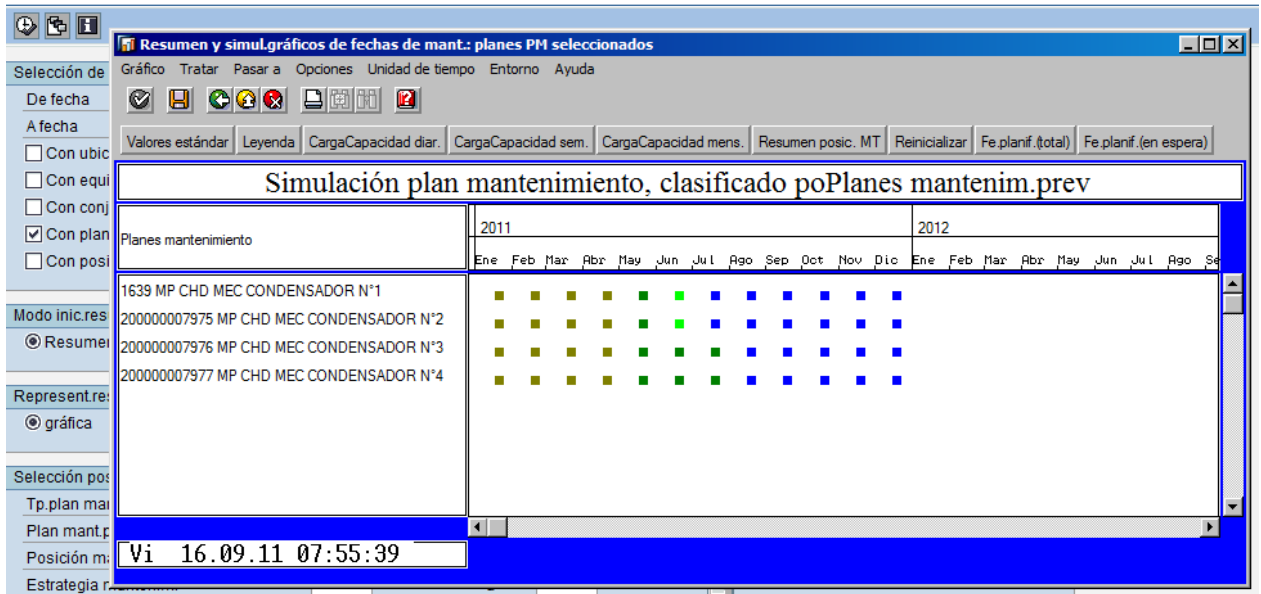


Fig.3.4.1.4 Visualizamos los planes de mantto en el diagrama de GHAM

CAPITULO IV

Implementación del programa de mantenimiento preventivo en la planta de congelados mediante el programa SAP en el modulo PM

En este capítulo describiremos paso a paso la implementación de programación del mantenimiento preventivo en los equipos críticos que se encuentran en la planta de congelados tales como balanzas, compresores, condensadores, montacargas, apiladores, paletizador, etc.

Así mismo describiremos como se realizaba la programación del mantenimiento en el SAP, y por ultimo compararemos las ventajas y desventajas que se encuentran con la implementación del mantenimiento preventivo en el SAP en el modulo PM.

4 Aplicación del método

Para tener una buena administración en el área de mantenimiento se propuso el siguiente flujograma con la finalidad de optimizar los trabajos de mantenimiento con la ayuda del SAP.



Fig.4 Flujograma propuesto



Fig.4 Flujo de mantenimiento preventivo



Fig.4 Flujo de procesamiento

4.1 Control de órdenes de mantenimiento (O/M)

Una vez realizadas la programación de todos los equipos de la planta, cuando lleguen a la frecuencia programada saldrán las órdenes de mantenimiento automáticamente en el SAP, estas órdenes de mantenimiento las visualizaremos con la transacción IW38.



Fig.4.1 Utilizamos la transacción IW38

Modificar órdenes PM: Lista de órdenes PM

Texto breve	Orden	Cl.	Status del sistema	Cst.tot.rea...	Inic.prog.
MC RACK LOADER-3 CAMBIO DE SENSOR PISTON	800161799	TM01	LIB. MACO MOVN NLIQ PREC	118.37	16.01.2012
MC APLICADOR TAPAS-04 CAMBIO DE SENSOR	800161920	TM01	LIB. MACO MOVN NLIQ PREC	351.92	
MC RACK LOADER-6 CAMBIO DE SENSOR PISTON	800161921	TM01	LIB. MACO MOVN NLIQ PREC	118.37	
MC MONTACARGA-3 CAMBIO ENCHUFE BATERIA	800161904	TM01	LIB. MACO MOVN NLIQ PREC	138.05	
MP SALA PROCESO BALANZA CALIBRE REVISION	800161798	TM02	ABIE KKMP NLIQ PREC	0.00	
MP MONTACARGA ALQUILER EQUIPO	800161909	TM02	LIB. KKMP NLIQ PREC	0.00	
MP CIRCUITO ASEPTICO-1 PINTADO GENERAL	800161906	TM13	LIB. FMAT MOVN NLIQ PREC	54.14	
MC LINEA 7 FAJA PLASTIC-FEEDER	800161879	TM01	LIB. MACO MOVN NLIQ PREC	1,316.16	15.01.2012
MC TROMEL CAMBIO CHUMACERA	800161804	TM01	LIB. MACO MOVN NLIQ PREC	107.81	14.01.2012
MP SALA PROCESOS PINTADO DE PARED	800161785	TM13	LIB. MACO MOVN NLIQ PREC	43.19	
MP TK BOMBEO VERTICAL RECARGA AMONIACO	800161688	TM02	LIB. FMAT MOVN NLIQ PREC	9,448.92	13.01.2012
MC MONTACARGA-7 CAMB RODAMIENTO MASTIL	800161532	TM01	LIB. FMAT MOVN NLIQ PREC	1,331.14	12.01.2012
MC MONTACARGA-2 CAMBIO PANEL ASSEMBLY	800161546	TM01	LIB. FMAT MOVN NLIQ PREC	6.84	
MC BOMBA DE VACIO N°2 REPARACION	800161559	TM01	LIB. FMAT MOVN NLIQ PREC	37.54	
MP SALA PROCESOS REPARACION DE SUMIDERO	800161489	TM02	LIB. KKMP NLIQ PREC	0.00	
MP MONTACARGA-4 CAMB RODAMIENTO PORTAHOR	800161531	TM02	LIB. FMAT NLIQ PREC	0.00	
MC LAMINADORA DE POTA CAMBIO DE CUCHILLA	800161480	TM01	LIB. MACO MOVN NLIQ PREC	85.53	11.01.2012
MP BALANZA BDP-3 CALIBR. Y CERTIFICACIÓN	800161355	TM02	LIB. FMAT MOVN NLIQ PREC	23.51	
MP APILADOR-2 ENLLANTE LLANTA	800161422	TM02	LIB. MACO MOVN NLIQ PREC	4.87	
MC FAJA DISTRIBUCION GRADING ARRANCADOR	800161200	TM01	LIB. MACO MOVN NLIQ PREC	787.09	10.01.2012
MP MONTACARGA-2 CAMBIO CABLES ELECTRICOS	800159633	TM02	LIB. KKMP NLIQ PREC	0.00	
MC CAMBIO SELLO MECANICO OSMOTIZADA	800159352	TM02	LIB. FMAT NLIQ PREC	0.00	

Fig.4.1 Visualización de órdenes de mantenimiento

Estas órdenes de mantenimiento son liberadas y programadas semanalmente para su realización por el personal técnico mediante la siguiente tabla.

TASA		TASA		JUNIO-2011							RESPONSABLE	AVANCE
EQUIPOS	COMPONENTE	MANTTO	ACTIVIDAD	SEMANA 23								
				DIA								
				L	M	M	J	V	S	D		
6	7	8	9	10	11	12	13					
MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO AREA CHD 2011												
MONTACARGA-7		MP	REPARACION MASTIL	P	P	P	P	P			TERCEROS	
MONTACARGA-2		MP	REPARACION EJE TRASERO	P	P	P	P	P			TERCEROS	
TRASPALETA-1		MP	MANTTO MENSUAL	P	P	P	P	P			TERCEROS	
TRASPALETA-2		MP	MANTTO MENSUAL	P	P	P	P	P			TERCEROS	
TRASPALETA-3		MP	MANTTO MENSUAL	P	P	P	P	P			TERCEROS	
TRASPALETA-4		MP	MANTTO MENSUAL	P	P	P	P	P			TERCEROS	
APILADOR-3		MP	CROMADO PISTON	P	P	P	P	P			TERCEROS	
TUNEL-1	MOTOR-1	MP	AJUSTE DE PRENOS BASE MOTOR	P	P	P	P	P			DROSALES	
TUNEL-1	MOTOR-2	MP	AJUSTE DE PRENOS BASE MOTOR	P	P	P	P	P			DROSALES	
TUNEL-1	MOTOR-3	MP	AJUSTE DE PRENOS BASE MOTOR	P	P	P	P	P			DROSALES	
TUNEL-1	MOTOR-4	MP	AJUSTE DE PRENOS BASE MOTOR	P	P	P	P	P			DROSALES	
TUNEL-1	MOTOR-5	MP	AJUSTE DE PRENOS BASE MOTOR	P	P	P	P	P			DROSALES	
TUNEL-1	MOTOR-6	MP	AJUSTE DE PRENOS BASE MOTOR	P	P	P	P	P			DROSALES	
TUNEL-1	MOTOR-7	MP	AJUSTE DE PRENOS BASE MOTOR	P	P	P	P	P			DROSALES	
TUNEL-1	MOTOR-8	MP	AJUSTE DE PRENOS BASE MOTOR	P	P	P	P	P			DROSALES	
TUNEL-1	MOTOR-9	MP	AJUSTE DE PRENOS BASE MOTOR	P	P	P	P	P			DROSALES	
TUNEL-3	MOTOR-1	MP	AJUSTE DE PRENOS BASE MOTOR	P	P	P	P	P			DROSALES	
TUNEL-3	MOTOR-2	MP	AJUSTE DE PRENOS BASE MOTOR	P	P	P	P	P			DROSALES	
TUNEL-3	MOTOR-3	MP	AJUSTE DE PRENOS BASE MOTOR	P	P	P	P	P			DROSALES	

Fig.4.1 Tabla de las órdenes de mantenimiento a realizar

Además se les entrega los formatos con las hojas de ruta de los equipos a realizar el mantenimiento preventivo, el personal técnico se encargara de llenar

estos formatos e indicara los trabajos que se han realizado así mismo darán algunas recomendaciones para los próximos mantenimiento.

HOJA DE ORDEN DE MANTENIMIENTO	
1 DATOS GENERALES	
EQUIPO: <input type="text"/>	ODM: <input type="text"/> FECHA ODM: <input type="text"/>
COMPONENTE: <input type="text"/>	TIPO MANTT: <input type="text" value="PREVENTIVO"/>
SISTEMA: <input type="text"/>	PRIORIDAD: <input type="text" value="2.ALTO"/>
HOROMETRO: <input type="text"/>	
TECNICOS RESPONSABLES:	ODM PLANIFICADA <input checked="" type="radio"/> ODM NO PLANIFICADA <input type="radio"/>
<input type="text"/>	HORA INICIO: <input type="text"/> HORA FINAL: <input type="text"/>
<input type="text"/>	TIEMPO TOT: <input type="text" value="0"/>
<input type="text"/>	
2 DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
3 OBSERVACIONES /RECOMENDACIONES	
.....	
.....	
.....	
.....	

Fig.4.1 Formato a llenar por los técnicos

4.2 Cierre técnico de órdenes de mantenimiento (O/M)

Luego de culminar la orden de mantenimiento del respectivo equipo procedemos a realizar el cierre técnico, el personal técnico entregara el formato lleno indicando sus observaciones y procedemos a dar el cierre técnico, a la vez tendremos como historial de mantenimiento los formatos completos.

EQUIPOS	COMPONENTE	MANTTO	ACTIVIDAD	JUNIO:2011							RESPONSABLE	AVANCE
				DIAS	L	M	M	J	J	Y		
MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO AREA CHD 2011												
MONTCARGA-7		MP	REPARACION MASTIL	P	R	R	R	R			TERCEROS	80%
MONTCARGA-2		MP	REPARACION EJE TRASERO	P	R	R	R	R			TERCEROS	100%
TRASPALETA-1		MP	MANTTO MENSUAL	P	R	R	R	R			TERCEROS	100%
TRASPALETA-2		MP	MANTTO MENSUAL	P	R	R	R	R			TERCEROS	100%
TRASPALETA-3		MP	MANTTO MENSUAL	P	R	R	R	R			TERCEROS	100%
TRASPALETA-4		MP	MANTTO MENSUAL	P	R	R	R	R			TERCEROS	100%
APILADOR-3		MP	CROMADO PISTON	P	R	R	R	R			TERCEROS	50%
TUNEL-1	MOTOR-1	MP	AJUSTE DE PRENOS BASE MOTOR	P	R	R	R	R			DROSALES	100%
TUNEL-1	MOTOR-2	MP	AJUSTE DE PRENOS BASE MOTOR	P	R	R	R	R			DROSALES	100%

Fig.4.2 Formato entregado por los técnicos luego de realizar los mantto preventivos

Procedemos a realizar el cierre técnico de las órdenes de mantenimiento culminadas de la siguiente manera.

Modificar órdenes PM: Lista de órdenes PM						
Denom.ubic.técnica	Ubicac.técnica	Orden	Cl.	Texto breve	SumCost	Pln
TRANSPALETA ELECTRICA 04	TC0305-34	800134856	TM13	MP CHD MEC CARGADOR BATERIA T-4 PINTAR	0.00	
MONTCARGA ELECTRICICO 09	TC0305-18	800144868	TM02	MP MONTCARGA-9 MAQUINADO PORTAHORQUILLA	1,411.06	
APILADOR ELECTRICICO 04 7BR	TC0305-19	800144897	TM02	MP APILADOR-4 CROMADO CILINDRO CENTRAL	1,085.85	
APILADOR ELECTRICICO 04 7BR	TC0305-19	800144366	TM02	MJ APILADOR-4 REPARACION SOPORTE BATERIA	1,810.76	
ESTRUCTURA GENERADORES	TC0305-23	800141300	TM13	MP CHD MEC GENER HIELO ESTRUC PINTAR	206.97	
BALANZAS PORTATILES SALA C	TC0301-13	800143010	TM02	MP CHD EE SALA PROCESO BZA CALIBRA-CERT	0.00	
TRANSPALETA ELECTRICA 01	TC0305-07	800138894	TM13	MP CHD TRANSPALETA N°1 PINTADO GENERAL	0.00	
TRANSPALETA ELECTRICA 02	TC0305-08	800138895	TM13	MP CHD TRANSPALETA N°2 PINTADO GENERAL	199.08	
TRANSPALETA ELECTRICA 03	TC0305-33	800138896	TM13	MP CHD TRANSPALETA N°3 PINTADO GENERAL	792.70	
BALANZAS	TC0204	800143040	TM02	MP DESPACHO CALIBRACION-CERTIFI BZA	110.44	
LAMINADORA DE POTA	TC0301-0201	800143041	TM02	MP RECEPCION CALIBRACION-CERTIFI BZA	110.44	
BALANZA	TC0301-0806	800143019	TM02	MP ALMACEN CALIBRACION-CERTIFI BZA	27.61	
BALANZAS PORTATILES SALA C	TC0301-13	800143016	TM02	MP SALA PROCESOS CALIBRACION-CERTIFI BZA	1,325.28	
BALANZA PLATAFORMA N°6 (AN	TC0207	800143018	TM02	MP ANTECAMARA CALIBRACION-CERTIFI BZA	27.61	
CONDENSADOR 03	TC0302-0303	800142346	TM02	MP CHD FRG CONDENSADOR-3 MOT SIMPLE MAR	0.00	
CONDENSADOR 03	TC0302-0303	800142348	TM02	MP CHD FRG CONDENSADOR-3 MOT SIMPLE TIER	0.00	
CONDENSADOR 03	TC0302-0303	800142347	TM02	MP CHD FRG CONDENSADOR-3 MOTOR DOBLE TIE	0.00	
CONDENSADOR 03	TC0302-0303	800142349	TM02	MP CHD FRG CONDENSADOR-3 MOTOR Bb MAR	0.00	
CONDENSADOR 03	TC0302-0303	800142350	TM02	MP CHD FRG CONDENSADOR-3 MOTOR Bb TIERRA	0.00	
CONDENSADOR 04	TC0302-0304	800142354	TM02	MP CHD FRG CONDENSADOR-4 MOTOR Bb MAR	0.00	
CONDENSADOR 04	TC0302-0304	800142355	TM02	MP CHD FRG CONDENSADOR-4 MOTOR Bb TIERRA	0.00	

Fig.4.2 Seleccionamos la orden de mantenimiento a realizar el cierre técnico

Modificar Pintado 800138896: Cabecera central

Orden: TM13 800138896 MP CHD TRANSPALETA N°3 PINTADO GENERAL

Stat.sist. LIB. MACO MOV M NLIQ PREC

Datos cab. Oper. Componentes Costes Interloc. Objetos Datos adic.

Responsable

Gpo.plan. PL5 / FP12 Planif.Plta.Congel

Rs.pto.tr. MECPLAC / FP12 Mecánico de Planta

Responsable

Aviso

Costes 0.00 PEN

Cl.actv.PM 020 Servicios Genera

EstdInstal

Dirección

Fechas

Inic.extr. 19.05.2011

Fin extr. 19.05.2011

Prioridad Normal

Revisión CHDP1 Orden en Producción CHD 1a

Fig.4.2 Seleccionamos el cierre técnico

Modificar órdenes PM: Lista de órdenes PM

Denom.ubic.técnica	Orden	Cl.	Texto breve	Status del sistema
TRANSPALETA ELECTRICA 04	800134856	TM13	MP CHD MEC CARGADOR BATERIA T-4 PINTAR	ABIE KKMP NLIQ PREC
MONTACARGA ELECTRICICO 09	800144868	TM02	MP MONTACARGA-9 MAQUINADO PORTAHORQUILLA	LIB. MACO NLIQ PREC
APILADOR ELECTRICICO 04 7BR	800144897	TM02	MP APILADOR-4 CROMADO CILINDRO CENTRAL	LIB. FMAT MOV M NLIQ PREC
APILADOR ELECTRICICO 04 7BR	800144366	TM02	MJ APILADOR-4 REPARACION SOPORTE BATERIA	LIB. MACO MOV M NLIQ PREC
ESTRUCTURA GENERADORES	800141300	TM13	MP CHD MEC GENER HIELO ESTRUC PINTAR	LIB. FMAT MOV M NLIQ PREC
BALANZAS PORTATILES SALA C	800143010	TM02	MP CHD EE SALA PROCESO BZA CALIBRA-CERT	ABIE KKMP NLIQ PREC
TRANSPALETA ELECTRICA 01	800138894	TM13	MP CHD TRANSPALETA N°1 PINTADO GENERAL	ABIE KKMP NLIQ PREC
TRANSPALETA ELECTRICA 02	800138895	TM13	MP CHD TRANSPALETA N°2 PINTADO GENERAL	LIB. MACO MOV M NLIQ PREC
TRANSPALETA ELECTRICA 03	800138896	TM13	MP CHD TRANSPALETA N°3 PINTADO GENERAL	CTEC MACO MOV M NLIQ PREC
BALANZAS	800143040	TM02	MP DESPACHO CALIBRACION-CERTIFI BZA	LIB. KKMP MOV M NLIQ PREC
LAMINADORA DE POTA	800143041	TM02	MP RECEPCION CALIBRACION-CERTIFI BZA	LIB. KKMP MOV M NLIQ PREC
BALANZA	800143019	TM02	MP ALMACEN CALIBRACION-CERTIFI BZA	LIB. KKMP MOV M NLIQ PREC
BALANZAS PORTATILES SALA C	800143016	TM02	MP SALA PROCESOS CALIBRACION-CERTIFI BZA	LIB. KKMP MOV M NLIQ PREC
BALANZA PLATAFORMA N°6 (AN	800143018	TM02	MP ANTECAMARA CALIBRACION-CERTIFI BZA	LIB. KKMP MOV M NLIQ PREC
CONDENSADOR 03	800142346	TM02	MP CHD FRG CONDENSADOR-3 MOT SIMPLE MAR	ABIE KKMP NLIQ PREC
CONDENSADOR 03	800142348	TM02	MP CHD FRG CONDENSADOR-3 MOT SIMPLE TIER	ABIE KKMP NLIQ PREC

Fig.4.2 La orden de mantto tiene cierre técnico

4.3 Solicitud de pedido a terceros (solpes)

Después de haber realizado los trabajos de mantenimiento preventivo programados, observamos los reportes entregados por el personal técnico, si

hay algunos trabajo que el personal no pueda realizar debido a lo difícil del trabajo o por la falta de conocimiento se procede a tercerizar esos trabajos, para eso se realizan solicitudes de pedido (solpe) que son de tres tipos: solpe de materiales, solpe de servicios, solpe de servicios a todo costo.



Fig.4.3 Visualizamos las ordenes de mantenimiento

Modificar órdenes PM: Lista de órdenes PM

Ubicac.técnica	Denom.ubic.técnica	Orden	Cl.	Inic.extr.	Texto breve
TC0307-0208	DESCABEZADORA HE	800134743	TM02	18.02.2011	MP CHD MEC ESTRUCTURA DESCABEZADORA-1
TC0307-0208	DESCABEZADORA HE	800134744	TM02		MP CHD EE TABLERO DESCABEZADORA-1
TC0307-0208	DESCABEZADORA HE	800134717	TM02		MP CHD MOTOR BRIDA-1 DESCABEZADORA-1
TC0307-0208	DESCABEZADORA HE	800134718	TM02		MP CHD MOTOR BRIDA-2 DESCABEZADORA-1
TC0307-0208	DESCABEZADORA HE	800134719	TM02		MP CHD MOTOR CIPEDA-1 DESCABEZADORA-1
TC0307-0208	DESCABEZADORA HE	800134740	TM02		MP CHD MOTOR CIPEDA-2 DESCABEZADORA-1
TC0307-0208	DESCABEZADORA HE	800134741	TM02		MP CHD MOTOR Bb RECIRCUL DESCABEZADORA-1
TC0307-0208	DESCABEZADORA HE	800134742	TM02		MP CHD MOTOR Bb VACIO DESCABEZADORA-1
TC0301	SALA PROCESOS	800134871	TM01	17.02.2011	MC SALA PROCESO REPARACION BANDEJAS
TC0301-0305-0	UNIDAD DE PESADO	800134705	TM02	16.02.2011	MP LEA-5 BZA DB8 CAMBIO TARJETA PRINCIPA
TC0305-17	MONTACARGA ELECT	800134710	TM02		MP MONTACARGA-8 REPARACION MASTIL/ARENAD
TC0307-0203	CIRCUITO ASEPTICO	800134708	TM02		MP CIRCUITO ASEPTICO-2 REPARACION PARED
TC0307-0209	DESCABEZADORA HE	800134751	TM02		MP CHD MEC ESTRUCTURA DESCABEZADORA-2
TC0307-0209	DESCABEZADORA HE	800134752	TM02		MP CHD EE TABLERO DESCABEZADORA-2
TC0307-0209	DESCABEZADORA HE	800134745	TM02		MP CHD MOTOR BRIDA-1 DESCABEZADORA-2
TC0307-0209	DESCABEZADORA HE	800134746	TM02		MP CHD MOTOR BRIDA-2 DESCABEZADORA-2

Fig.4.3 Ubicamos la orden de mantenimiento a realizar la solpe

Modificar Mantenimiento Correctivo. 800134871: Cabecera central

Orden: TM01 800134871 MC SALA PROCESO REPARACION BANDEJAS

Stat.sist.: LIB. KKMP NLIQ PREC

Oper. Componentes Costes Interloc. Objetos Datos adic. Emplaz. Pl...

Responsable: Gpo.plan. PL5 / FP12 Planif.Plta.Congel
 Rs.pto.tr. FRIGORIS / FP12 Frigorista (CHD)
 Responsable: [] []

Aviso: 10178137
 Costes: 0.00 PEN
 Cl.actv.PM: 003 Reparación
 EstdInstal: []
 Dirección: []

Fechas: Inic.extr. 17.02.2011
 Fin extr.: []

Prioridad: 2-alto
 Revisión: CHDP1 Orden en Producción CHD 1a

Fig.4.3 Seleccionamos operación

Modif.Mantenimiento Correctivo. 800134871: Resumen operaciones

Orden: TM01 800134871 MC SALA PROCESO REPARACION BANDEJAS

Stat.sist.: LIB. KKMP NLIQ PREC

Datos cab. **Oper.** Componentes Costes Interloc. Objetos Datos adic. Emplaz. Planific.

Op.	SOp	PstoTbjo	Ce	Cla	Civ.mod	E	Txt.br.v.operación	TE	Trabajo	Un	C...
0010	FRIGORIS	FP12	PM01				MC SALA PROCESO REPARACION BANDEJAS				H
0020	FRIGORIS	FP12	PM03				SERV.reparacion bandejas sala proceso				H
0030	FRIGORIS	FP12	PM01								H
0040	FRIGORIS	FP12	PM01								H
0050	FRIGORIS	FP12	PM01								H
0060	FRIGORIS	FP12	PM01								H
0070	FRIGORIS	FP12	PM01								H

Fig.4.3 Completamos el texto de la solpe

Datos cab.													Oper.	Componentes			Costes	Interloc.	Objetos	Datos adic.	Emplaz.	Planific.
Op.	SOp	PstoTbjo	Ce...	Cla...	Clv.mod	E...	Txt.br.v.operación					TE	Trabajo	Un	C...							
0010		FRIGORIS	FP12	PM01			MC SALA PROCESO REPARACION BANDEJAS					<input checked="" type="checkbox"/>		H								
0020		FRIGORIS	FP12	PM03			SERV.reparacion bandejas sala proceso							H								
0030		FRIGORIS	FP12	PM01										H								
0040		FRIGORIS	FP12	PM01										H								
0050		FRIGORIS	FP12	PM01										H								
0060		FRIGORIS	FP12	PM01										H								
0070		FRIGORIS	FP12	PM01										H								
0080		FRIGORIS	FP12	PM01										H								
0090		FRIGORIS	FP12	PM01										H								
0100		FRIGORIS	FP12	PM01										H								
0110		FRIGORIS	FP12	PM01										H								
0120		FRIGORIS	FP12	PM01										H								
0130		FRIGORIS	FP12	PM01										H								
0140		FRIGORIS	FP12	PM01										H								
0150		FRIGORIS	FP12	PM01										H								
0160		FRIGORIS	FP12	PM01										H								
0170		FRIGORIS	FP12	PM01										H								

General Pr. **Ext.** Fechas Dat.real. Ampliación Fact.ejec. Catál.

Fig.4.3 Seleccionamos

Modif.Mantenimiento Correctivo. 800134871: Resumen operaciones

Orden: TM01 800134871 MC SALA PROCESO REPARACION BANDEJAS

Stat.sist. LIB. KKMP NLIQ PREC

Modif.Mantenimiento Correctivo. 800134871: Operación tratamiento exter

Txt.br.v.oper.	SERV.reparacion bandejas sala proceso		
Ctd.operación	1.000	H	Clv.classific.
Precio	0.00	PEN	por 1
Grupo artículos	300		Clase de coste
Grupo compras	011 / FPU1		Acreedor
Contrato	/		Registro info
Destinatario	rcarrion		Puesto descarga planta de congelados
Solicitante	JMANFP12		Nº necesidad MANTTO
Plaz.ent.r.prev.			Ped.marco /

Fig.4.3 Completamos los espacios vacios

Orden 800134871 Operación 0020 / Clv. ctrl. PM03
 Clv.modelo/Txt.breve SERV.reparacion bandejas sala proceso

General Propia Externo Fechas Dat.reales Ampliac.

Ctd.operación 1.000 UA Clv.classific. por 1
 Precio 4,432.00 PEN Clase de coste
 Grupo artículos 234 Acreeador
 Grupo compras 011 / FPU1 Registro info
 Contrato / Puesto descarga planta de congelados
 Destinatario rccarrion Nº necesidad MANTTO
 Solicitante jmanfp12 Ped.marco /
 Plaz.entr.prev.

Actividad Componentes Rel.ordenación

Línea	N° servicio	Txt.brv.	Cantidad	UM	Precio bruto	Mon.
10	840409	Servicio mecanizado elementos meca	800.000	UA	5.54	PEN

Fig.4.3 Completamos el número de servicio y grabamos para obtener la solpe

4.4 Solicitud de pedido de materiales

Se realiza este pedido de materiales cuando se requieren repuestos para su cambio como rodamientos, fajas, poleas, etc. Este trabajo lo realizan el personal propio de mantenimiento; Utilizamos la transacción ME53N

Menú Tratar Favoritos Detalles Sistema Ayuda

me53n

SAP Easy Access Menu SAP

Favoritos
 PROYECTOS
 ZPM024 - Puntos de Medida por Equipo

Menú SAP
 Logística
 Finanzas

Fig.4.3.1 Solpe de materiales

Solicitud de pedido Tratar Pasara Entorno Sistema Ayuda

Crear solicitud de pedido

Resumen documento activo Parametriz.personal

Solicitud de pedido Determ.fuente aprov.

Textos

Nota de cabecera ¿Ex... Editor texto correc...

Valores de propuesta

Status	Pos.	I	P	Material	Texto breve	Cantidad	UM	Fe.solic.	T	Pedido	Po...	Fe.entrega	Grupo articulos	Centro	Almacén

Fig.4.3.1 Completamos los espacios en blanco

Crear solicitud de pedido

Resumen documento activo Parametriz.personal

Solicitud de pedido Determ.fuente aprov.

Textos

Nota de cabecera ¿Ex... Editor texto correc...

Valores de propuesta

Status	Pos.	I	P	Material	Texto breve	Cantidad	UM	Fe.solic.	T	Pedido	Po...	Fe.entrega	Grupo articulos	Centro	Almacén
	10			282504	VALV. CIERRE ANG. 2.1/2" SOLD.CVOLANSI	1	PZA	03.01.2012	T			17.01.2012			

Fig.4.3.1 Aceptamos

Solicitud de pedido Tratar Pasara Entorno Sistema Ayuda

Crear solicitud de pedido

Resumen documento activo Parametriz.personal

Solicitud de pedido Determ.fuente aprov.

Textos

Nota de cabecera ¿Ex... Editor texto correc...

Valores de propuesta

Status	Pos.	I	P	Material	Texto breve	Cantidad	UM	Fe.solic.	T	Pedido	Po...	Fe.entrega	Grupo articulos	Centro	Almacén
	10			282504	VALV. CIERRE ANG. 2.1/2" SOLD.CVOLANSI	1	PZA	03.01.2012	T			17.01.2012			

Fig.4.3.1 Grabamos

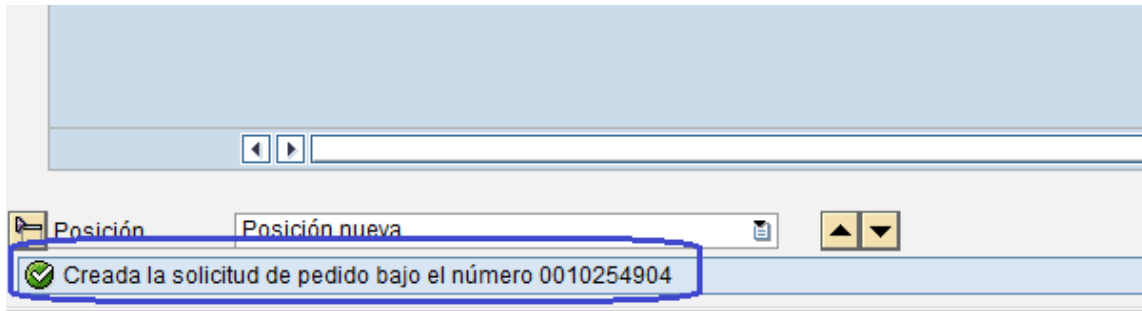


Fig.4.3.1 Obtenemos la solpe por materiales creada

4.5 Comparaciones con el antiguo sistema

Antiguo sistema:

- Los programas de mantenimiento se realizaban en una tabla Excel la cual era muy laborioso.
- No se contaba con un historial de mantenimiento.
- Se realizaban mantenimientos correctivos.
- Elevado costos en mantenimiento.
- No se tenía una buena gestión de mantenimiento.
- Personal técnico con bajo nivel de capacitación para realizar mantenimiento preventivo.
- No se realizaban órdenes de mantenimiento.
- No se contaba con indicadores de mantenimiento.
- La programación del mantenimiento preventivo no era automática, la cual era muy laboriosos poder realizar el mantenimiento.
- No se tenía hojas de rutas definidas.
- El tiempo de parada de los equipos era muy elevado, debido a la poca planificación.

Sistema actual utilizan el SAP en el modulo PM:

- La programación del mantenimiento preventivo es de manera automática.
- Se capacito al personal técnico en mantenimiento preventivo, predictivo.
- se cuenta con índices de mantenimiento.
- Se tiene una política de mantenimiento dirigida hacia una misma meta.
- Se tiene historial de mantenimiento.
- Se realizan menos trabajos de mantenimiento correctivo.

- Los gastos de mantenimiento han disminuidos, debido a la realización de mantenimiento preventivos.
- El tiempo de parada de los equipos ha disminuido.
- Se cuenta con hojas de ruta bien definidas.
- Se entregan informes de mantenimiento.
- Aumento de la confiabilidad, disponibilidad y efectividad de los equipos.

4.5.1 Análisis económico de los costos de mantenimiento antes de la aplicación del SAP

En el presente capítulo realizaremos las comparaciones de los costos anuales de mantenimiento que se realizaron al poner en operación la planta de congelados utilizando el mantenimiento correctivo en un inicio

Al entrar en operación la planta de congelados se produjeron las siguientes descargas anuales:

AÑO	DESCARGA(TN)
2007	70295
2008	58761
2009	32747
2010	199
2011	35054

Fig.4.5.1 Cuadro año operación VS descarga

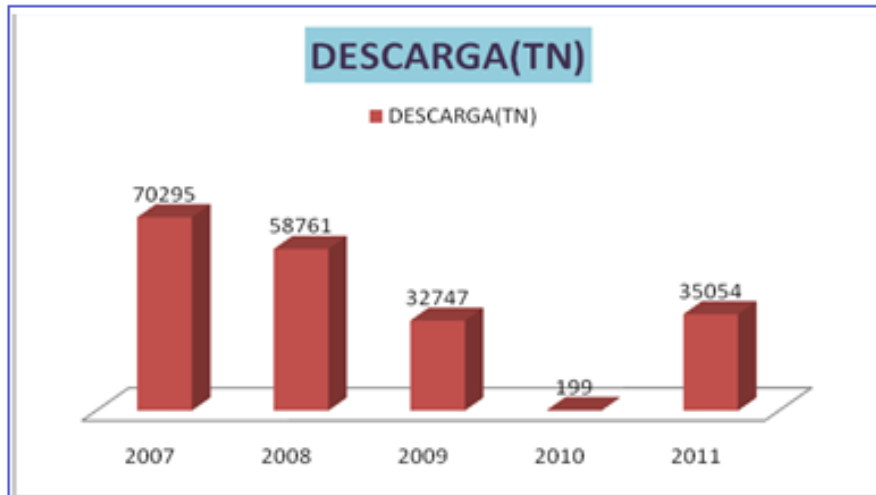


Fig.4.5.1 grafica año operación VS descarga

La empresa ha venido aplicando desde su inicio de operación el mantenimiento correctivo, la cual aumentaba los costos de mantenimiento, ya sea por reparaciones imprevistas de equipos, espera de repuestos, esto ocasionaba perdida de producción debido a las paradas de las maquinas generando perdida para la empresa.

Dichos costos de mantenimiento son evaluados en base a informaciones proporcionadas por la empresa, estos gastos lo veremos con la utilización del programa SAP



Fig.4.5.1 Transacción para visualizar el historial de gastos por mantenimiento

Clases de coste	Cst. reales	Cst. plan	Desv. (abs)	Desv. (%)
S911001000 LOM - Mant. Ins / Mat	245,246.41		245,246.41	
S911001300 LOM - Servicios de Terceros	132,093.41		132,093.41	
* Carga	377,339.82		377,339.82	
** Sobre-/Infracobert.	377,339.82		377,339.82	

Fig.4.5.1 Costo de mantenimiento 2007

Clases de coste	Cst. reales	Cst. plan	Desv. (abs)	Desv. (%)
S911001000 LOM - Mant. Ins / Mat	273,832.27	422,273.64	148,441.37-	35.15-
S911001300 LOM - Servicios de Terceros	147,960.73		147,960.73	
* Carga	421,793.00	422,273.64	480.64-	0.11-
** Sobre-/Infracobert.	421,793.00	422,273.64	480.64-	0.11-

Fig.4.5.1 Costo de mantenimiento 2008

Clases de coste	Cst. reales	Cst. plan	Desv. (abs)	Desv. (%)
S911001000 LOM - Mant. Ins / Mat	266,784.99		266,784.99	
S911001300 LOM - Servicios de Terceros	177,146.78		177,146.78	
* Carga	443,931.77		443,931.77	
** Sobre-/Infracobert.	443,931.77		443,931.77	

Fig.4.5.1 Costo de mantenimiento 2009

Centros coste: Real/

Centro de coste/grupo 34 Consumo Humano
 Responsable: *
 Intervalo del informe: 1 a 12 2010

Clases de coste	Cst. reales	Cst. plan	Desv. (abs)	Desv. (%)
S911001300 LOM - Servicios de Terceros	124,986.69		124,986.69	
S911001000 LOM - Mant. Ins / Mat	214,209.03	445,385.15	231,176.12-	51.90-
* Cargo	339,195.72	445,385.15	106,189.43-	23.84-
** Sobre-/Infracobert.	339,195.72	445,385.15	106,189.43-	23.84-

Fig.4.5.1 Costo de mantenimiento 2010

Centros coste: Real/

Centro de coste/grupo 34 Consumo Humano
 Responsable: *
 Intervalo del informe: 1 a 12 2011

Clases de coste	Cst. reales	Cst. plan	Desv. (abs)	Desv. (%)
S911001300 LOM - Servicios de Terceros	29,830.68		29,830.68	
S911001000 LOM - Mant. Ins / Mat	80,905.30		80,905.30	
* Cargo	110,735.98		110,735.98	
** Sobre-/Infracobert.	110,735.98		110,735.98	

Fig.4.5.1 Costo de mantenimiento 2011

Resumiendo los costos por mantenimiento en el siguiente cuadro en dolares:

AÑO	COSTOS POR MANTTO
2007	377339
2008	421793
2009	443931
2010	339195
2011	110735

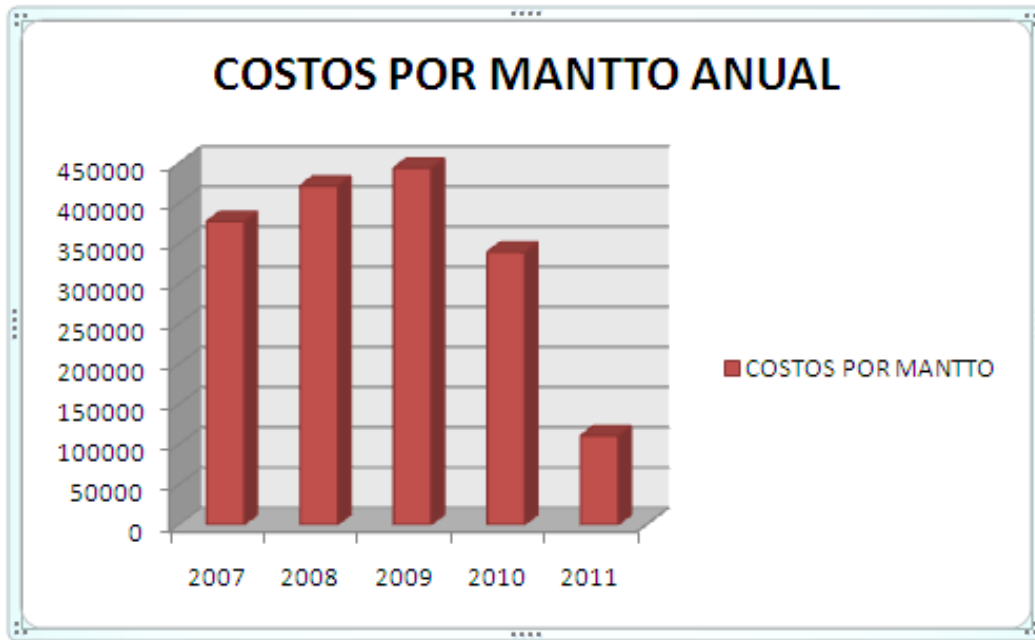


Fig.4.5.1 Grafica costos por mantto anual

Se observa que al inicio de la operación el costos por mantenimiento es elevado, eso se debe a que solamente se realizaba mantenimiento correctivos, a partir del 2010 se empezó a implementar el mantenimiento preventivo en el modulo SAP observándose una disminución en los costos por mantenimiento.

Realizaremos un análisis en especial en un equipo en particular para determinar cómo se ha disminuido el costo por mantenimiento, de la misma forma se realizara para los demás equipos, analizaremos las líneas de empaque automático.

La velocidad de descarga es aprox. 70 Tn/h, teniendo 7 líneas de empaque automático, aproximadamente se descarga 4250 Tn mensual, este valor depende de la capacidad de pesca de los barcos, la zona de pesca y el tamaño de los peces, Mensualmente varia la cantidad de pesca pero estamos considerando el promedio.

Tiempo de operación 8 horas, procesando diario aproximado: $4250/30 = 142\text{Tn/día}$, procesando mensualmente aprox. 4250 Tn/mes, siendo el precio de la tonelada producida de \$/1200, generando una ganancia anual bruta de:

$$4250 \text{ Tn/mes} \times \$/\text{Tn} 1200 \times 12\text{mes/año} = \mathbf{61200000 \text{ \$/año.}}$$

Siendo el ingreso mensual promedio de: 61200000 \$/año x año/12 meses = **5100000 \$/mes** y el ingreso diario promedio de: **170000 \$/día**.

4.6 Análisis económico de los costos de mantenimiento usando el SAP

Vamos a analizar en cuando disminuirá el costo por mantenimiento implementando el mantenimiento preventivo a las líneas de empaque automático, como todos los mantenimientos que se realizaran en las líneas de empaque automático están programadas en el SAP sabemos que fechas saldrán aproximadamente las órdenes de mantenimiento, las líneas de empaque automático están compuestas por los siguientes equipos:

EQUIPO		COMPONENTE
LINEA EMPAQUE AUTOMATICO N1	DB-8	MOTOR FAJA FINA
		MOTOR FAJA GRUESA
		UNIDAD PESADO
	TRANSPORTADOR CAJAS	MOTOR TRASNP CAJAS
		TRANSP CAJAS
	DISPERSADOR LAMINAS	MOTOR
		PLASTIC FEEDER
	COLOCADOR TAPAS (LID APPLICATOR)	MOTOR-1 (FAJA MARRON)
		MOTOR-2(FAJA AZUL)
		LID APPLICATOR
	TRANSPORTADOR EXT	MOTOR
	ENZUNCHADORA	MOTOR-1
		MOTOR-2
		MOTOR-3
		ENZUNCHADORA
	ETIQUETADORA 501 XP	ETIQUETADORA 501 XP
	RACK LOADER	MOTOR-1(TRANSP A ETIQUETADO)
		MOTOR-2(TRANSP A ELEVADOR)
		MOTOR-3(ELEVADOR APILADOR CAJAS)
		MOTOR-4(TORRE PORTA RACK)
MOTOR-5(BASTIDOR DE ELEVADOR)		
	RACK LOADER	

Fig.4.6 Cuadro de los componentes de las líneas de empaque automático

Las fechas programadas en el SAP para su mantenimiento son:

mes	1000Tn	6000Tn
enero	v4	
febrero	v4	
marzo	v4	
abril	v4	
mayo	v4	
junio	v4	
julio	v4	4G
agosto	v4	
septiembre	v4	
octubre	v4	
noviembre	v4	
diciembre	v4	4G

Fig.4.6 Cuadro fechas programadas para su mantenimiento preventivo

Siendo los trabajos a realizar:

V4: Consiste en realizar la medición de aislamiento y el análisis vibracional a todos los motores, lubricación de chumaceras.

4G: Consiste en el cambio de rodamientos de los motores, cambio de cilindros neumáticos, cambio sensores.

Estas fechas saldrán automáticamente en el SAP con la orden de mantenimiento programadas.

4.6.1 Costos por materiales para el MP en el SAP

Por cada tipo de inspección determinaremos los costos de los materiales:

1. Medición de aislamiento: \$/ 5
2. Análisis vibracional: \$/ 5
3. Lubricación de chumaceras: \$/ 20
4. Cambio de rodamientos: \$/ 50
5. Barnizado y estufado del motor: \$/ 100
6. Cambio de cilindros neumáticos: \$/ 100

Estamos considerando los costos por materiales:

V4: Medición de aislamiento y el análisis vibracional a todos los motores, lubricación de chumaceras (5+5+20)= \$/ 30.

4G: Cambio de rodamientos de los motores, cambio de cilindros neumáticos, cambio sensores, medición de aislamiento y el análisis vibracional a todos los motores, lubricación de chumaceras, cambio de rodamientos (150+400+30+50)= \$/ 630.

Por cada línea de empaque automático tenemos 15 motores cada uno con su respectivo punto de lubricación, Siendo el costo de materiales por cada línea de empaque automático mensual el siguiente:

Linea Empaque Automatico					
Costo por materiales					
Mes	Equipos		MP		Costo (US\$)
	Motores	Estr	V4	4G	
Enero	15	1	30		450
Febrero	15	1	30		450
Marzo	15	1	30		450
Abril	15	1	30		450
Mayo	15	1	30		450
Junio	15	1	30		450
Julio	15	1	30	630	1080
Agosto	15	1	30		450
Septiembre	15	1	30		450
Octubre	15	1	30		450
Noviembre	15	1	30		450
Diciembre	15	1	30	630	1080
Total					6660

Fig.4.6.1 Cuadro costo anual de MP por materiales por cada líneas de empaque automático

El costo anual por materiales para el mantenimiento preventivo por cada línea de empaque automático es: \$/ 6660.

4.6.2 Costos por mano de obra para el MP en el SAP

El costo de la mano de obra del personal técnico para la realización del mantenimiento preventivo es de: 1.8 \$/horas-hombre, siendo las horas requeridas para realizar el mantenimiento preventivo el siguiente cuadro:

Inspeccion	horas-hombres (h)	US/horas-hombre
Analisis vibracional	1	1,8
Medicion aislamiento	1	1,8
Lubricacion chumaceras	0,5	1,8
Cambio de rodamientos	4	1,8
Barnizado y estufado	8	1,8
Cambio cilindros neumaticos	2	1,8

Fig.4.6.2 Cuadro costo total horas-hombre

Considerando el tiempo en realizar el mantenimiento preventivo para:

V4: Medición de aislamiento (15 motores) y el análisis vibracional (15 motores) a todos los motores, lubricación de chumaceras (30 chumaceras).

$(15 \times 1 + 15 \times 1 + 0.5 \times 30): 45$ horas

4G: Cambio de rodamientos de los motores (15 motores), cambio de cilindros neumáticos (10 cilindros neumáticos), barnizado y estufado motores (15 motores), Medición de aislamiento (15 motores) y el análisis vibracional (15 motores) a todos los motores, lubricación de chumaceras (30 chumaceras).

$(15 \times 4 + 15 \times 8 + 10 \times 2 + 15 \times 1 + 15 \times 1 + 0.5 \times 30): 245$ horas

Siendo el costo total anual por mano de obra por cada línea de empaque automático:

Línea Empaque Automático				
Costo por mano obra				
Mes	horas-hombre(h)		US/H-Homb	Costo (US\$)
	V4	4G		
Enero	45		1,8	81
Febrero	45		1,8	81
Marzo	45		1,8	81
Abril	45		1,8	81
Mayo	45		1,8	81
Junio	45		1,8	81
Julio	45	245	1,8	522
Agosto	45		1,8	81
Septiembre	45		1,8	81
Octubre	45		1,8	81
Noviembre	45		1,8	81
Diciembre	45	245	1,8	522
Total				1854

Fig.4.6.1 Cuadro costo total anual por mano de obra por cada línea de empaque automático

De los cuadros observamos de costos por materiales y mano de obra obtenemos el costo total del programa de mantenimiento preventivo implementado por cada línea de empaque automático en el SAP.

Linea Empaque Automatico			
Costos Totales			
Mes	Costo materiales(\$)	Costo mano obra(\$)	Costo Total(\$)
Enero	450	81	531
Febrero	450	81	531
Marzo	450	81	531
Abril	450	81	531
Mayo	450	81	531
Junio	450	81	531
Julio	1080	522	1602
Agosto	450	81	531
Septiembre	450	81	531
Octubre	450	81	531
Noviembre	450	81	531
Diciembre	1080	522	1602
Total:			8514

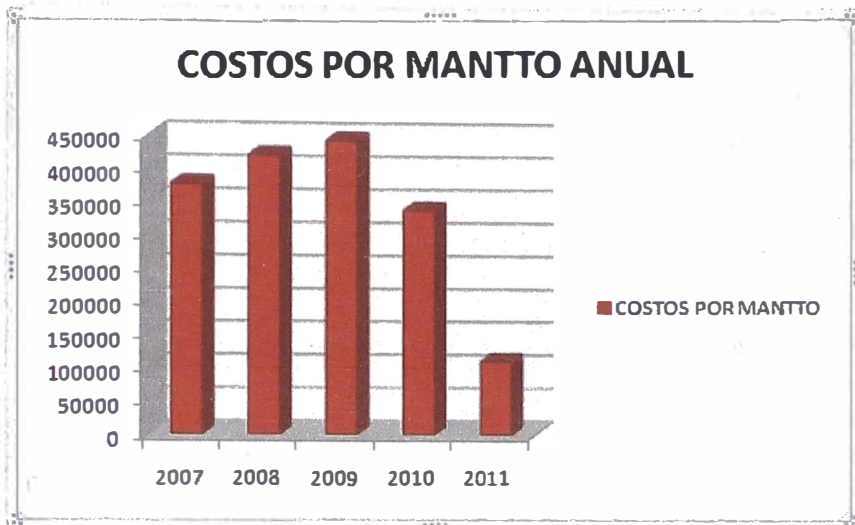
Fig.4.6.2 Cuadro costo total de mantto preventivo anual por cada línea de empaque automático

Del análisis del cuadro observamos que el costo total anual del programa de mantenimiento preventivo por cada línea de empaque automático es: **\$ 8 514**, siendo los gastos mensuales en promedio de **\$ 709.5** por cada línea de empaque automático.

Siendo el costo total anual por aplicar el MP en las 7 líneas de empaque automático: $\$ 8 514 \times 7 = \$ 59 598$

4.6.2.1 Costo antes de implementar el mantenimiento preventivo

Al entrar en operación la planta de congelados el personal técnico no realizaba el mantenimiento preventivo ni el predictivos, solo se basaban en correctivos la cual resulta elevados los costos de mantenimiento como se observa en tabla adjunta.



Para visualizar cómo afecta la aplicación del mantenimiento preventivo y predictivo en los costos de mantenimiento vamos a tomar como referencia a las líneas de empaque automático que es la ruta crítica de la planta ,se tomaron los tiempos medios entre fallas (MTBF) : 13.33 de las líneas de empaque automático estos valores fueron entregados por el jefe de mantenimiento que es un valor referencial para realizar un análisis de costo de mantenimiento ,Con este análisis de costo se demostrara que la alternativa más económica y organizada es la implementación de la programación de mantenimiento preventivo y predictivo .

Dato referencial de la confiabilidad (R) de las líneas de empaqué automático:

LINEAS EMPAQUE AUTOMATICO	
INDICES MENSUALES	
MTBF	13,33

$$R=e^{-T/MTBF}$$

El tiempo de operación es de un mes

Confiabilidad $R=e^{-1/13.33} =0.927=92.77\%$

La confiabilidad para un mes es de 92.77%, solo estará inoperativo 7.227% por fallas Imprevistas.

Por mes estará inoperativo: $30 \times 7.227\%=2.1681$ días= 2 días durante el mes.

Sin realizar ningún mantenimiento planificado las líneas de empaque automático estarán inoperativas dos días cada mes, Considerando los ingresos de líneas de empaque automático mensual de:

5 100 000 \$/mes y el ingreso diario promedio de: **170 000 \$/día**

Por lo tanto la pérdida mensual seria: 2 días/mes x 170000 \$/día =340 000 \$/mes.

La pérdida anual: 340 000 \$/mes x 12 mes/año =4 080 000 \$/año.

Esto nos generaría una pérdida anual solo por tiempo parado de **\$ 4 080 000**, tenemos que agregar además otros los gastos por mantenimiento correctivos que aproximado podría llegar al 1.2% del costo del mantenimiento preventivo planificado como referencia a utilizar: **1.2x59 598: \$ 71 517.6**

Costo total sin Mantenimiento preventivo: 4 080 000 + 71 517.6= \$ 4 151 517.6

Costo total del Mantenimiento preventivo: \$ 59 598

Ahorro en las líneas empaque automático: \$ 4 151 517.6 - \$ 59 598 =\$ 4 091 919.6

Con esto datos referenciales obtenemos que la implementación del plan de mantenimiento preventivo y predictivo resulta ser económico debido a que obtenemos una disminución en los costos totales por mantenimiento y a la vez obtenemos mayor confiabilidad, disponibilidad y efectividad de los equipos, con esto obtenemos un ahorro de: **\$ 4 091 919.6.**

CONCLUSIONES

1. Con la implementación del mantenimiento preventivo y predictivo en la planta de congelados se lograra obtener lo siguiente:

- Una base de datos establecida en el sistema (motores, bombas, tanques, etc.) la cual facilita la ubicación técnica de los equipos (placa, serie, modelos, etc.)
- Los índices de mantenimiento como tiempo medio entre paralizaciones (MTBF), tiempo medio para reparar (MTTR), parámetros la cual nos ayuda a controlar que equipo está teniendo más paradas y por lo tanto realizar un mantenimiento general a ese equipo.
- Se han establecido frecuencia de inspección de mantenimiento preventivo y predictivo, esto nos permite detectar las fallas con anticipación del equipo, corrigiendo la falla antes que se agrave el problema.

2. Es necesario un software de mantenimiento, herramienta de importancia para la planificación y programación del mantenimiento preventivo y predictivo, en este caso se utiliza el SAP en el módulo PM la cual nos ayuda en:

- Emitir órdenes de mantenimiento en función a las horas de operación de los equipos, esto hace el trabajo fácil para la persona encargada de emitir las órdenes de mantenimiento.
- Programar y planificar los trabajos de mantenimiento anticipando la falla del equipo para mantener en un nivel óptimo la operación o funcionamiento programando oportunamente las reparaciones.

- Nos permite evaluar costos de mantenimiento, la cual nos facilita el control del presupuesto anual establecido en los mantenimientos preventivos y predictivos.

3. Al aplicar la planificación y programar del mantenimiento se logra una disminución en los costos, según el cuadro de costos tiende a aumentar pero a partir del 2010 se logra una disminución en el costo teniendo un ahorro en comparación del 2009 de:

$$443\,931.77 - 339\,195.72 = \$ 104\,736.05$$

Año	Costo mantto (\$)
2007	377,339.82
2008	421,793.00
2009	443,931.77
2010	339,195.72
2011	110,735.98

4. De los datos obtenidos en el cálculo de las líneas de empaque automático tenemos que sin aplicar la planificación y programación del mantenimiento preventivo la planta estará parada al mes dos días la cual nos trae una pérdida anual sin producción de \$ 4 080 000, considerando los gastos por la reparación de los equipos en materiales, servicios, etc. \$ 71 517.6 siendo el gasto total anual de **\$ 4 151 517.6**

5. Aplicando la planificación y programación del mantenimiento preventivo en las líneas de empaque automático obtenemos solamente un gasto anual de **\$ 59 598** sin parada de planta por reparación la cual resulta un ahorro anual de tiempo y dinero de

$$\$ 4\,151\,517.6 - \$ 59\,598 = \$ 4\,091\,919.6$$

BIBLIOGRAFIAS

1. Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado

Autor. Francisco Javier González Fernández

2. Administración moderna de mantenimiento

Autor. Tavares Lourival Augusto

3. Refrigeración y acondicionamiento de aire

Autor: W.F. STOECKER

4. Apuntes: Congreso Uruguayo de Mantenimiento, Gestión de Activos y Confiabilidad

5. Diseño de un programa de mantenimiento para equipos terminal marino callao

Autor. Zamora Boluarte Uldarico

Tesis FIM

6. Proyecto de un programa de mantenimiento para una fábrica papelera

Autor. Quiroz Caballero Lucio

Tesis FIM

7. Criterio para el diseño de un sistema de mantenimiento preventivo computarizado

Autor. Vásquez Muñoz Ricardo

Tesis FIM

8. Proyecto de programa de mantenimiento planificado para planta industrial de cerámica

Autor. Ríos del Castillo Miguel

Tesis FIM

9. Programa de mantenimiento de equipos mediante sistema computarizado para empresa fabricantes de filtros

Autor. Medina La plata Edison

Tesis FIM

10. Sistema de mantenimiento; planeación y control

Autor. Duffuaa Raouf Dixon

11. Manual del mantenimiento integral en la empresa

Autor. Rey Sacristán Francisco

PLANOS

APENDICE

Apndice-1: Observaciones y Recomendaciones

- **OBSERVACIONES**

1. La planta de congelados al entrar en operación en el 2007 no se realizaba mantenimiento preventivo ni predictivo solo correctivos.
2. A partir del 2009 se implementar el programa SAP modulo PM en mantenimiento con esta herramienta se empieza a realizar la planificación y programación del mantenimiento preventivo y predictivo.
3. Se toma como referencia el MTBF de : 13.33 dato referencial entregado por el jefe de mantenimiento para poder calcular la confiabilidad de la planta, con esto obtendremos los costos y días de parada la planta anualmente.

- **RECOMENDACIONES**

1. Es importante la implementación de formatos de mantenimiento preventivos de los equipos para facilitar el trabajo a los técnicos e introducir estos formatos a la orden de mantenimiento como parte del historial.
2. Capacitación del personal de mantenimiento en el manejo e importancia del programa SAP en el mantenimiento preventivo y predictivo.
3. Debe de haber una persona encarga de la planificación y programación del mantenimiento preventivo y predictivo, la cual se encargara de monitorear y supervisar el cumplimiento del mantenimiento planificado.

Apéndice-2: Especificaciones Técnicas

Unidades de compresión de doble tornillo

Para el sistema de -42°C tenemos 6 compresores con las siguientes características:

Marca	Mycom
Procedencia	Japón, Usa
Modelo	N250VLD-TE-500
Capacidad de cada compresor	474,9 KW
Condiciones:	
Refrigerante	R717
Vi	Variable (manual)
Regulación de capacidad	Rango 10 a 100%
Arranque del compresor	Sin carga
Velocidad angular	3540 RPM.
Temperatura de saturación de succión	-42
Recalentamiento en la succión	$+5^{\circ}\text{C}$
Temperatura de condensación	$+34^{\circ}\text{C}$
Subenfriamiento en economizador	10°C
Regulación de capacidad	Rango 10 a 100%
Arranque del compresor	Sin carga
Enfriamiento de aceite	Por termosifón
Válvula de seguridad en el separador de aceite	
Válvulas termostáticas de tres vías para control	
Mínimo de temperatura	
Información necesaria	
Potencia en el eje de cada compresor	334,4 KW
Potencia del motor eléctrico	500 HP.
COP	1,42
Potencia del enfriamiento de aceite	244,9Kw.

Para el sistema de -5°C tenemos 1 compresor con las siguientes características:

Marca	Mycon
Procedencia	Usa
Modelo	N200VSD-T-300
Capacidad de cada compresor	779 KW
Condiciones:	
Refrigerante	R717
Vi	Variable (Manual)
Regulación de capacidad	Rango 10 a 100%
Arranque del compresor	Sin carga
Velocidad Angular	3540 RPM.
Temperatura de saturación de succión	-5 °C
Recalentamiento en la succión	+5°C
Temperatura de condensación	+34 °C
Regulación de capacidad	Rango 10 a 100%
Arranque del compresor	Sin carga
Enfriamiento de aceite	Por termosifón
Válvula de seguridad en el separador de aceite	
Válvula termostáticas de tres vías para control mínimo de Temperatura.	
Información necesaria	
Potencia en el eje de cada compresor	166,4 KW
Potencia del motor eléctrico	300 Hp.
COP (proporcionar hoja de selección)	4,68
Potencia del enfriamiento de aceite	83,1 KW

Para el sistema de -32°C tenemos 5 compresores con las siguientes características:

MARCA	Mycom
Procedencia	USA
Modelo	N200VMD-TE-250
Capacidad de cada compresor	335.7 KW
Condiciones:	

Refrigerante	R717
Vi	Variable (Manual)
Regulación de capacidad	Rango 10 a 100%
Arranque de compresor	Sin carga
Velocidad angular	3540 °C
Temperatura de saturación de succión	-32
Recalentamiento en la succión	+5 °C
Temperatura de condensación	+34 °C
Subenfriamiento en economizador	+10 °C
Regulación de capacidad	Rango 10 a 100%
Arranque del compresor	Sin carga
Enfriamiento de aceite	Por termosifón
Válvula de seguridad en el separador de aceite	
Válvula termostática de tres vías para control mínimo de Temperatura.	
Información necesaria	
Potencia en el eje de cada compresor	162,4 Kw
Potencia del motor eléctrico	250 Hp.
COP	2,0
Potencia del enfriamiento de aceite	111,2 Kw

Condensadores evaporativos

Marca	Evapco
Procedencia	USA
Modelo	PMCB 1175
Capacidad efectiva mínima de cada unidad	2636 KW
Refrigerante	R 717
Temperatura de bulbo húmedo	26,5 °C
Temperatura de condensación	34 °C
Características generales	
Peso en operación	28.023 Kg.
Peso de transporte	20.172 Kg.
Ventiladores	

Potencia	2x11.00	Kw
2x5.50		Kw
Bombas	2x5.50	Kw
Caudal de recirculación de agua	130	1/s
Caudal de aire	55,6	m3/h
Caudal de agua de evaporación	339.840	1/min
Dimensiones generales		
Largo total	11024	mm
Ancho total	4032	mm
Alto total	2991	mm

Tanque de bombeo Vertical para – 42°C

Marca	MYCOM (GV Elementos)
Procedencia	CHILE
Diámetro	2600 mm.
Longitud del manto	4000 mm.
Conexiones	
Retorno Húmedo	2x12"
Succión	2x12"
Inyección de líquido	3"
Espesor del manto	20 mm.
Espesor del cabezal	25 mm.
Calidad del acero	ASTM A-516 Gr-70
Condiciones de diseño del tanque:	
Presión de trabajo	
Presión de reposo	10,5 bar
Presión de diseño	17,5 bar
Presión de Prueba	24 bar
Temperatura de trabajo	-42 °C
Temperatura de reposo	+30 °C

Tanque de bombeo Vertical para – 32°C

Marca	MYCOM (GV Elemento)
Procedencia	CHILE
Diámetro	1400 mm.
Longitud del mato final	4000 mm.
Conexiones	
Retorno Húmedo	8"
Succión	8"
Inyección de líquido	2"
Espesor del manto	12 mm.
Espesor del cabezal	14 mm.
Calidad del acero	ASTM A-516 Gr-70
Condiciones de diseño del tanque:	
Presión de trabajo	
Presión de reposo	10,5 bar
Presión de diseño	17,5 bar
Presión de Prueba	24 bar
Temperatura de trabajo	-32 °C
Temperatura de reposo	+30 °C

Tanque de bombeo Vertical para -5°C

Marca	MYCOM (GV Elemento)
Procedencia	CHILE
Diámetro	1000 mm.
Longitud del mato final	2440 mm.
Conexiones	
Retorno Húmedo	6"
Succión	5"
Inyección de líquido	1 ½"
Espesor del manto	10 mm.
Espesor del cabezal	10 mm.
Calidad del acero	ASTM A-515 Gr-B
Condiciones de diseño del tanque:	

Presión de trabajo	
Presión de reposo	10,5 bar
Presión de diseño	17,5 bar
Presión de Prueba	24 bar
Temperatura de trabajo	-32 °C
Temperatura de reposo	+ 30 °C

Tanque de líquido

Marca	MYCOM (GV Elementos)
Procedencia	CHILE
Disposición	vertical
Diámetro	2400 mm.
Longitud del manto	4800 mm.
Conexiones	
Entrada de Líquido de condensador	6"
Alimentación de líquido	4"
Línea Compensación	2"
Espesor del manto	20 mm.
Espesor del cabezal	25 mm.
Calidad del acero	ASTM A-515 Gr-B
Condiciones de diseño del tanque:	
Presión de trabajo	
Presión de reposo	10,5 bar
Presión de diseño	18 bares
Presión de Prueba	24 bar
Temperatura de trabajo	+34 °C
Temperatura de reposo	+30 °C

Tanque de purga de aceita para tanques de bombeo

Marca	MYCOM (QF)
Tipo	
Disposición	Horizontal

Capacidad	10	lts.
Largo de manto	600	mm.
Diámetro	150	mm

El tanque de bombeo tiene las siguientes conexiones:

Retorno de aceite para cada domo de tanques de bombeo

Línea de compensación $\frac{3}{4}$ "

Alimentación de gas caliente $\frac{3}{4}$ "

Conexión de purga en el fondo $\frac{1}{2}$ "

Visor de nivel de aceite

Calefactor de aceite 150 W

Calidad de acero ASTM A-515 Gr-B

Presión de trabajo

Presión de reposo 10,5 bar

Presión de diseño 17,5 bar

Presión de Prueba 24 bar

Temperatura de trabajo +34 °C

Temperatura de reposo +30 °C

Tanque Termosifón

Marca	MYCOM (GV Elemento)
Procedencia	CHILE
Disposición	Horizontal
Diámetro	1350 mm.
Longitud del manto	4000 mm.
Espesor del manto	12 mm.
Espesor del cabezal	14 mm.
Calidad del acero	ASTM A-515 Gr-B
Conexión principal	6"
Matriz de distribución de líquido	3"
Matriz de retorno de gases	4"
Conexión de descarga	4"
Presión de trabajo	
Presión de reposo	10,5 bar

Presión de diseño	18 bares
Presión de Prueba	24 bar
Temperatura de trabajo	32 °C
Temperatura de reposo	+30 °C

Bombas para circuito de -42 °C

Para el sistema -42°C tenemos 3 bombas con las siguientes características:

Marca	Cornell	
Procedencia	USA	
Modelo	2.5HT-10-4	
Caudal requerido	26.1	m3/h
Presión estática	34,4	m. C. NH3
Motor eléctrico	10	HP.
Alimentador	440V/3f/60Hz	
Velocidad angular	1750	rpm

Bombas para circuito de -32 °C

Para el sistema -32°C tenemos 2 bombas con las siguientes características:

Marca seleccionadas	Cornell	
Procedencia	USA	
Modelo	1.5HT -5-4	
Caudal requerido	16,12	m3/h
Presión estática	41,5	m. C. NH3.
Motor eléctrico	5HP	
Alimentador	440V/3f/60Hz	
Velocidad angular	1750	r.p.m.

Bombas para circuito de -5 °C

Para el sistema -5°C tenemos 2 bombas con las siguientes características:

Marca	Cornell
Procedencia	USA
Tipo	Hermética
Modelo	1.5HT--54
Caudal requerido	7,1
Presión estática	37,8
Motor eléctrico	5
Alimentador	440V/3f/60Hz
Velocidad angular	1750 rpm

Evaporadores de tubos aleteados destinados a los túneles de congelación

Cada evaporador se compone de un bloque de tubos aleteados derecho y un bloque de tubos aleteados izquierdo. Cada bloque está compuesto por tres serpientes, para montaje uno sobre otro.

Cantidad	2 por cada túnel
Marca	Helpman
Procedencia	Holanda
Modelo	ZT 78.8-2/16-6/12-450-3R-MF
Capacidad	215 KW
Temperatura de evaporación	-40 °C
Temperatura de retorno de aire	-34 °C
DT1	6 °C
Refrigerante	R717 Bombeado
Tasa de circulación	1:3
Espesor de hielo en serpentín	1 mm
Caudal de aire	210.000 m ³ /h
Caída de presión del aire	
Serpentín sin hielo	61 P.a.
Serpentín con hielo	86 P.a.
Paso de aletas	
2 filas	16 mm

6 filas	12	mm
Superficie total	1740	m ²
Deshielo	Gas caliente	
Dimensiones generales		
Altura del evaporador**	4928	mm
Ancho de cada bloque	4900	mm
Profundidad	780	mm
Diámetro de las conexiones		
Entrada	3 x 33,7	mm
Salida	3 x 88,9	mm
Peso del evaporador	6.850	Kg.
Volumen de refrigerante (R717)	875	Litros
Bandeja de deshielo	Sin bandeja	

Evaporadores de tubos aleteados destinados a cámaras de almacenamiento congelado

En total contienen 4 evaporadores por cámara siendo en total 12 evaporadores con 5 motores por evaporador siendo en total 60 motores.

Marca	Helpman	
Procedencia	Holanda	
Modelo	TYR-Z SPECIAL-10-400-3V- G2- 12 MODEL CS 6	
Capacidad	68	KW
Tipo de ejecución	Toma de aire a través del Serpentín	
Temperatura de evaporación	-30	°C
Temperatura de retorno de aire	-25,5	°C
DT1	4,5	°C
Refrigerante	R717	Bombeado
Tasa de circulación máxima	1:3	
Espesor de hielo en serpentín	0,5	mm
Caudal de aire	72000	m ³ /h
Presión disponible en la descarga	150	Pa
Numero de ventiladores	5	

Potencia de motores	1,5	Kw
Velocidad	1,750	rpm
Tipo de aire	30	m.
Superficie total	560	m ²
Paso de aletas	10	mm.
Deshielo	Gas caliente en serpentín y Bandeja.	
Dimensiones generales		
Larga	5990	mm
Alto	280	mm
Profundidad	1450	mm
Diámetro de conexiones		
Entrada	33,7	mm
Salida	88,9	mm
Peso del evaporador	1300	Kg.
Volumen de refrigerante (R717)	250	litros
Bandeja de deshielo	Aislada	

Ventiladores de los túneles

54 Ventiladores de aluminio del tipo axial Con aletas de paso regulable

Marca	Continental	
Modelo	112/255/6/13	
Procedencia	USA	
Caudal de aire de cada ventilador	46.500	m ³ /h.
Presión estática	40	mm. C . a.
Temperatura de aire	-40	°C
Rendimiento del ventilador	78%	
Material	A1	
Motor		
Potencia	10	Hp
Velocidad angular	1740	rpm
Marca	Siemens	
Modelo	ILA 7133-4AA60	

Grado de Aislación IP55

Enfriador de agua de mar

Contiene 2 enfriadores de tipo falling film

Marca	Buco	
Procedencia	Alemania	
Modelo	BWP – 505	
Capacidad	505	KW
Refrigerante	R717	Bombeado
Temperatura de evaporación	-4,5	°C
Fluido secundario	Agua de mar	
Temperatura de entrada agua	+9	°C
Temperatura de salida agua	+1,8	°C
Factor de ensuciamiento	0,00015	m ² K/W
Caudal	60	m ³ /h
Tasa de recirculación máxima	1:2	
Dimensiones generales		
Largo	1715	mm
Alto	1815	mm
Profundidad	885	mm
Diámetro de las conexiones		
Entrada	33,7	mm
Salida	60,3	mm
Peso del enfriador	561	Kg.
Volumen de refrigerante (R717)	107,5	litros
Material de las placas, marco, bandeja		
De distribución	AISI 316Ti	

Generadores de hielo líquido

Marca	Formax	
Modelo	FB-300	
Procedencia	Islandia	
Capacidad de producción hielo liq.	4-10	Ton/h

Contenido de hielo y de la mezcla	10-35	%
Volumen interior	400	1
Volumen batch	300	1
Motores:		
Principal batidora	11	Kw.
Bomba evacuadora	3	Kw.
Voltaje	440V/3F/60Hz	
Dimensiones		
Largo	1320	mm
Ancho	1050	mm
Alto	1780	mm
Peso		
Vacío	350	Kg.
Con Carga	750	Kg.

Componentes incluidos:

- Generador con sistema de control
- Estanque de salmuera 1,3 m³
- Estanque de almacenamiento hielo, 2,2 m³
- Cinta de alimentación de hielo 4 m³
- Bomba de entrega de hielo

Motor bombas

- **Bombas para circulación Enfriador de Salmuera(dos)**

Marca	CORNELL	
Procedencia	USA	
Modelo	4WB-3-4	
Caudal requerido	70	m ³ /h
Presión estática mínima	80	kPa
Fluido	Etilen Glicol al 25%	
Gravedad específica	1,036	

Viscosidad cinemática	3,75	cP
Motor eléctrico	0,75	Kw.
Voltaje	3/440V/60Hz	
Velocidad angular	1.750	r.p.m.
Tipo de sello en eje	Mecánico	
Altura neta de succión positiva requerida	2,1	m
Conexiones:		
Entrada	5"	
Salida	4"	
Cuerpo y soporte de la bomba	Acero Fundido	

Válvulas de Circuito enfriamiento

Válvulas y accesorios del sistema central de refrigeración del amoníaco

- **Conjuntos de válvulas asociadas a los compresores de -42°C (6 tipos)**

1	Válvulas paso manual	Danfoss	SVA-ST 200A
1	Válvulas paso manual	Danfoss	SVA-ST 80A
1	Válvulas seguridad Dual	Mycom	3/4"
1	Válvulas paso manual	Danfoss	SVA-ST 80A
1	Válvulas paso manual	Danfoss	SVA-ST 100A
3	Válvulas paso manual	Danfoss	SVA-ST 40A
1	Válvulas de expansión manual	Danfoss	REG-40A STR
1	Válvulas solenoide con filtró	Mycom	1- 1/2"
1	Filtro de malla	Mycom	1-1/2"
1	Válvulas de alivio	Danfoss	PM-1-20+CVP(HP)
2	Válvulas paso manual	Danfoss	SVA-ST 20A

- **Conjuntos de válvulas asociadas a los compresores de -32°C (3 tipos)**

1	Válvulas paso manual	Danfoss	SVA-ST 125A
1	Válvulas paso manual	Danfoss	SVA-ST 65A

1	Válvulas seguridad Dual	Mycom	3/4"
1	Válvulas paso manual	Danfoss	SVA-ST 50A
1	Válvulas paso manual	Danfoss	SVA-ST 65A
3	Válvulas paso manual	Danfoss	SVA-ST 32A
1	Válvulas de expansión manual	Danfoss	REG-32A STR
1	Válvulas solenoide con filtró	Mycom	1- 1/4"
1	Filtro de malla	Mycom	1-1/4"
1	Válvulas de alivio	Danfoss	PM-1-20+CVP(HP)
2	Válvulas paso manual	Danfoss	SVA-ST 20A

- **Conjuntos de válvulas asociadas a los compresores de -5°C (un tipo)**

1	Válvulas paso manual	Danfoss	SVA-ST 125A
1	Válvulas paso manual	Danfoss	SVA-ST 80A
1	Válvulas seguridad Dual	Mycom	3/4"
1	Válvulas paso manual	Danfoss	SVA-ST 50A
1	Válvulas paso manual	Danfoss	SVA-ST 65A
2	Válvulas de alivio	Danfoss	PM-1-20+CVP(HP)
2	Válvulas paso manual	Danfoss	SVA-ST 20 ^a

- **Conjuntos de válvulas asociadas a condensadores (3 tipos)**

4	Válvula paso manual	Danfoss	SVA-ST 100A
4	Válvula paso manual	Danfoss	SVA-ST 65 A
4	Válvulas seguridad Dual	Danfoss	DSV2+SFA15T222
4	Válvulas paso manual	Danfoss	SVA-ST 15A
2	Válvulas solenoide	Danfoss	EVRA 15+filtro
2	Válvulas de purga	Danfoss	SNV ST 1/2" FPT

- **Conjunto de válvulas asociadas a las bombas de amoniaco compuestas de:**

3	Válvulas de paso 5"	Hansen	AW500H
3	Filtro de 4"	Hansen	STW 500
3	Válvulas de paso/retención 2-1/2"	Hansen	SCK250C

3	Válvulas de retención	Danfoss	NRVA 20
6	Válvulas paso manual	Danfoss	SVA-ST 20A
3	Presostatos diferenciales	Danfoss	RT260A
3	Manómetro diferencial (NH3)	Tempress	100 mm
3	Válvula para Manómetro	Danfoss	SNV ST ¼" FPT

- Conjunto de inyección de líquido compuesto de:

1	Varilla Control de nivel	Danfoss	AKS 41,300mm
1	Control de nivel	Danfoss	EKC 347
1	Válvula de inyección por pulso	Danfoss	AKV A20-5
1	Válvula solenoide	Danfoss	PM1-40+EVM
1	Filtro	Danfoss	FIA-50
3	Válvulas paso manual	Danfoss	SVA-ST 80A
1	Válvulas de Expansión manual	Hansen	RW301H
2.	Válvulas paso manual	Danfoss	SVA-ST 20A
1	Válvula alivio presión	Danfoss	PM1-40+CVP-LP

- **Conjunto de Válvulas Asociadas a Túneles de congelación:**

Conjunto de inyección de refrigerante líquido compuesto de:

6	Válvulas de paso manual	Danfoss	SVA-ST 40 A
3	Válvula solenoide	Danfoss	EVRA 40
3	Filtro de malla	Danfoss	FA 40
3	Válvula de retención	Danfoss	NRVA 40
3	Válvula de Servicio	Danfoss	SNV ST ¼" FPT
6	Válvulas de Expansión manual	Hansen	REG-25 ^a STR

Conjunto de válvulas de succión compuesto de:

6	Válvulas de paso manual	Danfoss	SVA-ST 125A
3	Válvula servo asistida N.A	Hansen	HCK2, 5" WN
3	Válvula solenoide con filtro	Danfoss	EVRA 15

3	Filtro de malla	Danfoss	FA 15
3	Válvula de paso manual	Danfoss	SVA- 15
3	Válvula de Servicio	Danfoss	SNV ST ¼"

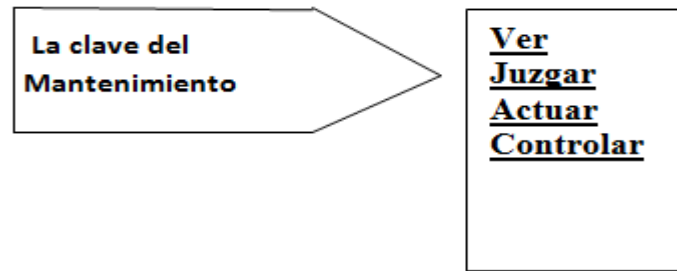
Conjunto de Válvulas de gas caliente compuestos de:

6	Válvulas de paso manual	Danfoss	SVA-ST 50A
3	Válvula solenoide	Danfoss	EVRA 50
3	Filtro de malla	Danfoss	FA 50
3	Válvula de retención	Danfoss	NRVA 50
3	Válvula de Servicio	Danfoss	SNV ST ¼" FPT

Conjunto de Válvulas de retorno de condensado compuesto de:

6	Válvulas de paso manual	Danfoss	SVA-ST 32A
3	Válvula reguladora de presión	Danfoss	PM1,32+CVP
3	Válvula de retención	Danfoss	NRVA 32
3	Válvula de Servicio	Danfoss	SNV ST ¼" FPT
3	Manómetro	Tempress	100mm
1	Válvula para Manómetro	Danfoss	SNV ST ¼" FPT

Apendice-3: Procesos de mantenimiento



Recursos del mantenimiento

- Para cumplir con el mantenimiento se necesitan los siguientes recursos:
 - Herramientas
 - Económicas
 - Repuestos
 - Humanos
 - Materiales
 - tecnológicos

Responsabilidades del mantenimiento

- objetivos:
 - maximizar las disponibilidades de la función de los activos, máquinas y equipos para la producción.
 - Preservar el valor de los activos, minimizar su deterioro.
 - Conseguir estas metas en la forma más económica posible y a largo plazo.

Funciones básica del mantenimiento

- Seleccionar, capacitar y entrenar a personal calificado.
- Planear y programar el mantenimiento.
- Coordinar para realizar el mantenimiento.
- Conservar, reparar y revisar activos, máquinas y equipo de producción (buen estado).
- Instalar, redistribuir o retirar maquinaria.
- Administrar otros equipos de servicios delegados al grupo.
- Absolver consultas técnicas sobre problemas en producción.
- Proporcionar adecuada protección contra incendios de la planta.

- Establecer y mantener registros, historial de equipos de planta y demás bienes.
- Ejecutar funciones en forma segura y eficiente.

Organización de mantenimiento

- División razonable y clara de la autoridad, sin cruces o con muy pocos.
- Líneas verticales de responsabilidad y autoridad lo más cortas posibles.
- Mantener cantidad óptima de personas que informen a un solo individuo.
- Adecuar las personas al perfil necesario en la organización.

Aspectos básicos para una buena organización

- Tipo de operación: predominio de determinado campo en la fábrica.
- Continuidad de las operaciones: formas y turnos de trabajo en la planta.
- Situación geográfica: depende de la descentralización de las instalaciones.
- Tamaño de la planta; cantidad de mantenimiento.
- Alcance del departamento de mantenimiento de la planta.
- Etapa de adiestramiento y confiabilidad de la fuerza de trabajo.

Áreas relacionadas con mantenimiento

- La Gerencia
- Planeamiento
- Producción
- Logística
- Personal
- Mantenimiento
- Contabilidad (Finanzas)

Relación con la gerencia

- Descripción y definición de la organización (¿Dónde se ubica mantenimiento?)
- Políticas de mantenimiento.
- Descripción de las funciones del departamento de mantenimiento.
- Planificación de los recursos.
- Definición de los objetivos.
-

- Preparación de las escalas de evaluación.

Relación con producción

- Registrar volúmenes de producción y características de calidad.
- Control de características del material.
- Determinar parámetros de regulación.
- Coordinar fechas para trabajos de mantenimiento.
- Contratar personal calificado.
- Fijar normas de comportamiento en lugar de trabajo (limpieza, seguridad, etc.).

- Tener procedimientos para tareas de conservación efectuadas por el personal operador (mantenimiento automático).
- Efectuar inspecciones y tareas de conservación.
- Mantener condiciones de trabajo favorables con relación al lugar de trabajo.

Relación con logística

- Minimizar el stock correspondiente a componentes de mantenimiento.
- Planificar y controlar las adquisiciones.
- Solicitar las adquisiciones.
- Minimizar proveedores.
- Reducir el tiempo de las adquisiciones.
- Preparar la lista de los proveedores.

Relación con personal

- Contratar personal calificado en coordinación con R.R.H:H.
- Realizar actividades de capacitación permanente (objetivos de la empresa, tecnología, concientización).
- Remuneración de acuerdo al rendimiento.
- Descripción de funciones para el puesto.

Relación de contabilidad

- Presentación de los costos derivados del mantenimiento.

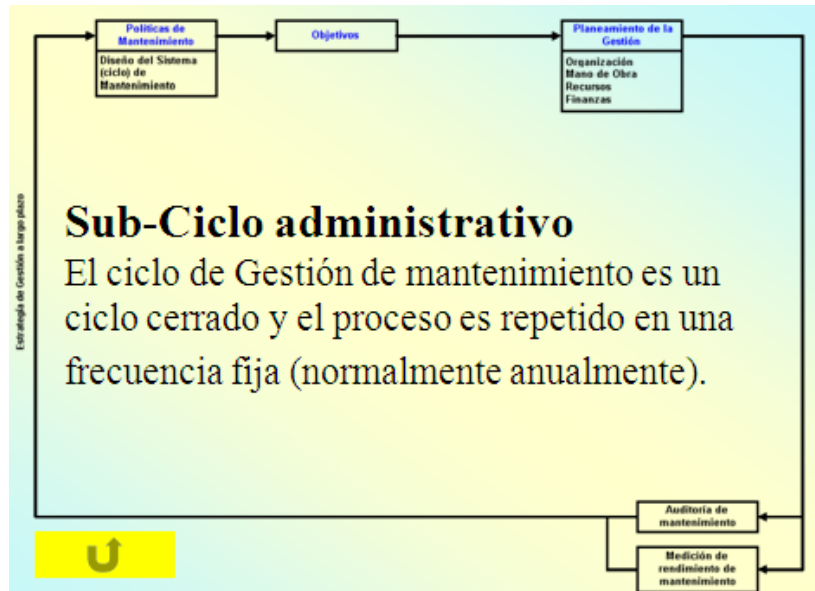
- Proporcionar información al departamento de mantenimiento, para posibilitar la optimización de los costos.
- Planificación de los costos.
- Comparación de los costos planificados y los costos reales.

Apendice-4: Modelo del ciclo de mantenimiento

- El ciclo de mantenimiento que se muestra en la figura consiste en dos ciclos sobrepuestos. El ciclo exterior representa los procesos de gestión en el mantenimiento de la Organización, mientras que el ciclo interior representa los procesos técnicos y operacionales.
- Existe una interacción entre los ciclos exteriores e interiores. No pueden existir por sí solos.
- Los procesos administrativos definen los alcances de los procesos del ciclo interior.
- Los resultados del ciclo interior pueden determinar el éxito o afectar cumplimiento, los objetivos y al planeamiento de la gestión.

SUB-Ciclo administrativo

Ciclo de gestión de mantenimiento, es un ciclo cerrado y el proceso es repetido en una frecuencia fija (normalmente anual).



Política de mantenimiento

- Directivas en un documento que declara lo que el departamento quiere lograr.
- Describe el ciclo de mantenimiento.

Objetivos

- Se deben plantear objetivos para el departamento de mantenimiento.
- Actualizar los objetivos del departamento, por lo menos anualmente.
- Estos objetivos deben apuntalar en efecto cascada a los objetivos de la empresa.

Planeamiento de la gestión

- Basada en la política y los objetivos del mantenimiento, el equipo de gestión del mantenimiento planificado el funcionamiento de la organización del mantenimiento.
- Debe planificar los recursos que se van a necesitar.
- Hay que hacer presupuesto anual de mantenimiento.

La responsabilidad específica de la gestión del mantenimiento considera:

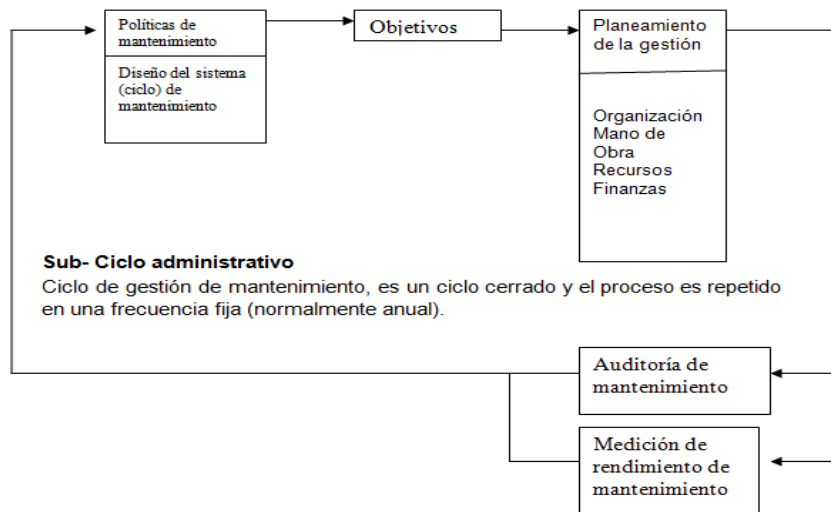
- Organización del mantenimiento.
- Mano de obra.
- Recursos.
- Planes de mejoras.
- Forma de financiamiento.
- Presupuesto propio.
-

Auditoría del mantenimiento

- Una auditoría formal anual del departamento, que incluye una Auditoría de la planta, y otra para la Gestión del departamento.
- Auditoría física.
- Auditoría de los sistemas.

Medición del rendimiento del mantenimiento

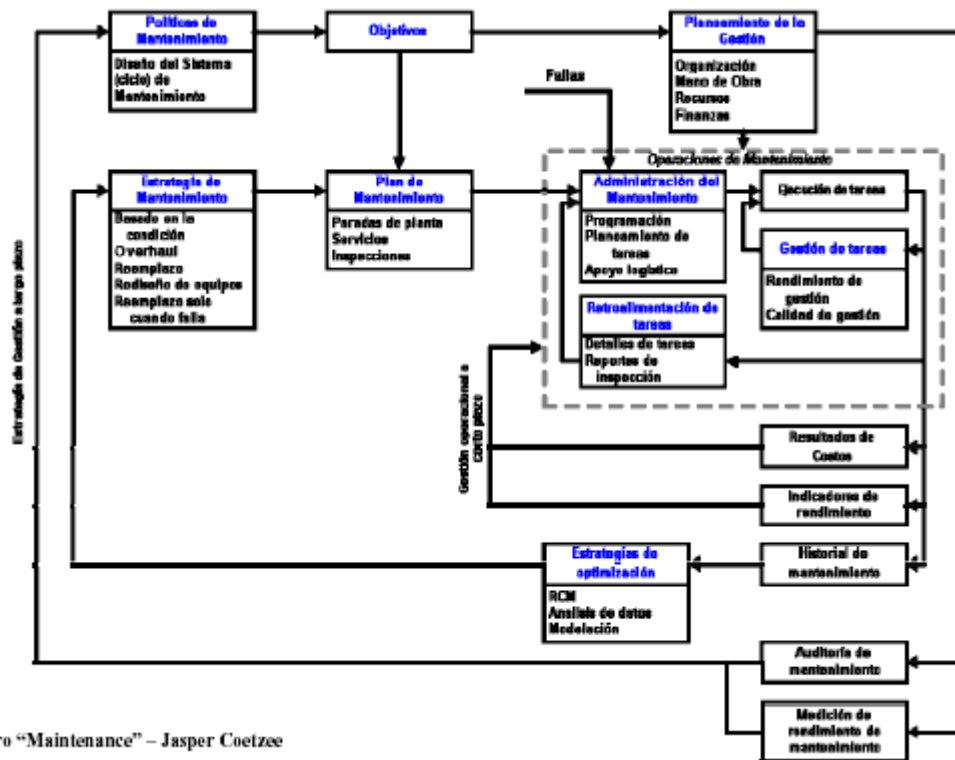
- Una combinación de indicadores de rendimiento nos dará una medida éxito con que se han seguido las políticas del mantenimiento.



Modelo del ciclo de mantenimiento Sub-ciclo Operativo

Sub-Ciclo operacional

- Ciclo interno que involucra planeamiento técnico y parte operacional del presupuesto del departamento de mantenimiento.



Gestión de mantenimiento

- Se debe escoger primero la prevención, sino correr hasta que falle y por último rediseñar.
- M. Preventivo, M. Predictivo, M. Planeado, Overhaul, M. Correctivo, etc.
- Escoger la estrategia de mantenimiento para cada uno de los componentes de cada activo, equipo y/o máquina.

Plan de mantenimiento

- Trazar un plan para cada máquina o equipo combinando las diferencias estrategias, con el fin de cumplir con los objetivos trazados.

Administración de mantenimiento

- Tradicionalmente conocida como programación del mantenimiento que incluye:
 - Programación de tareas,
 - Planeamiento de tareas,
 - Obtener recursos para las tareas,
 - Documentación de tareas, y
 - Retroalimentación de información de tareas.

Ejecución de tareas

- Proceso durante el cual las tareas se ejecutan siguiendo las especificaciones del documento de la tarea.

Gestión de tareas

- Proceso de supervisión, donde la tarea es controlada, que incluye:
 - Control de calidad, asesoría experta para los trabajadores, seguimiento de tareas, requerimientos, priorización, gestión de backlog, gestión de eficiencia de trabajo, control de gastos, seguridad y housekeeping y gestión de instalaciones (talleres).

Retroalimentación de tareas

- Cerrar documentos de tareas como ejecutados completa o parcialmente.
- Se busca poder medir cuando toca la próxima tarea.

Resultados de costos

- Análisis de costos de las tareas.
- Gestión con indicadores para ver si estamos dentro del presupuesto.

Indicadores de mantenimiento

- Los resultados sirven para que mantenimiento haga su control operacional en busca de la excelencia.

Historial de mantenimiento

- Almacenar toda la historia de cada una de los activos, máquinas y equipos.
- Sirve para optimizar las estrategias de mantenimiento.

Optimización de mantenimiento

- Las estrategias de mantenimiento escogidas pueden optimizarse con un frecuencia regular (anual) basándose en el historial agregado.
- Pueden utilizarse técnicas de RCM, análisis de la data de mantenimiento y modelos matemáticos.

Apendice-5: Ciclos de vida de los equipos

Definición de una falla

- Idea intuitiva de falla: es el sistema que no puede funcionar.
- No incluimos normalmente casos de habilidad reducida para realizar la función a pesar que afecta negativamente el proceso productivo.
- Definición:
“Una falla es una condición insatisfactoria”

La falla puede ser clasificada en dos tipos:

- Falla funcional es la incapacidad de un componente (o del sistema/sub-sistema en que está instalado) para alcanzar un estándar de funcionamiento específico.
- Falla potencial – una falla potencial es una condición física identificable que indica que una falla funcional es inminente.

El proceso de falla

- Cada máquina y/o componente se encuentra bajo una tensión operacional.
- Durante el diseño de la máquina y/o componente se hicieron estimaciones con respecto a los niveles de tensión esperados.
- La unidad se diseñó con una capacidad fundamental para resistir la tensión.
- Esta capacidad sirve para evitar una falla, asumiendo la tensión del plan de operación.
- Mientras que la tensión de operación sea más baja que la fuerza inherente, no fallará.
- Cuando por otra razón, la unidad soporta una tensión superior a su resistencia debido a un abuso, se producirá una falla.

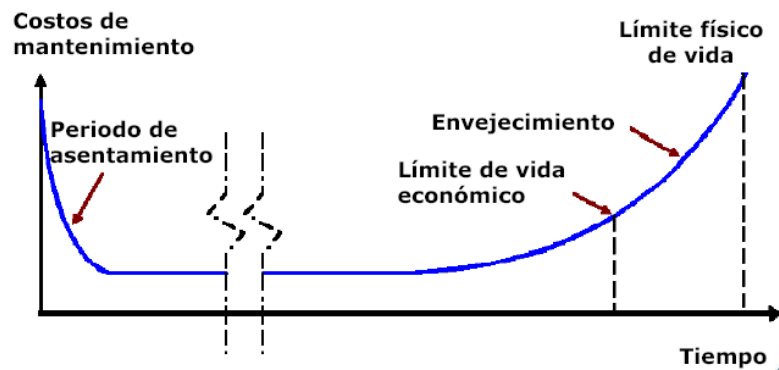
Ciclo de vida de los equipos

- Basado en observaciones efectuadas en equipos y sistemas complejos en diferentes industrias; y sistemas complejos en diferentes industrias; y su funcionamiento en relación a las fallas que se registran, se puede determinar que la cantidad de fallas, no es uniforme a lo largo de su vida útil, sino que

existen variaciones bien definidas durante su periodo inicial y final, así como un gran lapso comprendido entre ellos, en el que la tasa de fallas es relativamente constante.

- Es posible graficar el comportamiento futuro de un equipo o conjunto de equipos, apoyándose en conceptos de probabilidad y estadísticas, de tal forma de obtener una descripción bastante confiable del patrón de fallas; la curva representativa de esta gráfica se llama **“curva de la bañera”**

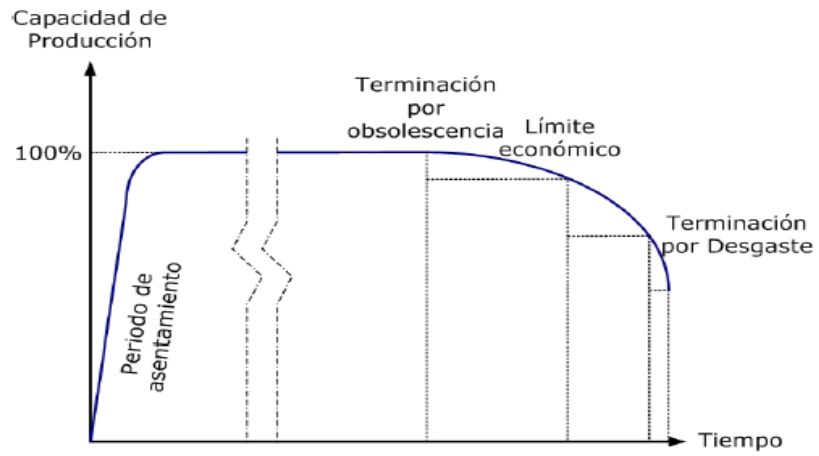
Curva de la bañera



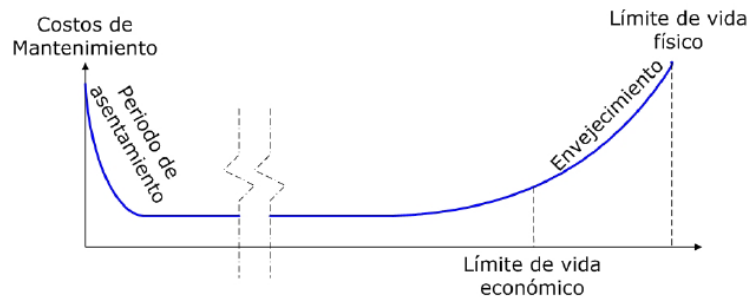
Curvas de desgaste y mantenimiento

- la capacidad de producción de un equipo se va perdiendo a medida que pasa el tiempo. En las curvas se aprecia que cuando este se desgasta se presenta un cambio brusco en su productividad.
- IM debe mantener en su punto óptimo el nivel de producción. Esto tiene un costo que va aumentando a medida que la máquina se desgasta.

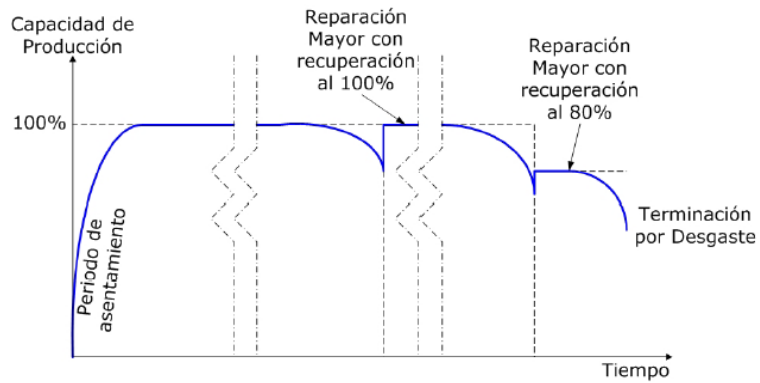
Ciclo de Vida



Ciclo de Mantenimiento



Ciclo de Vida Útil de un equipo con Mantenimiento Mayor



Apendice-6: Periodo de mantenimiento de los equipos de la sala de procesos

Túneles de congelamiento

- **Periodo de mantenimiento de los Evaporadores de los Túneles de congelamiento.**

Cada túnel tiene un evaporador con 9 ventiladores cada uno, siendo en total 54 ventiladores.

Cada 3 meses

1. Medición de aislamiento y amperaje de los motores del evaporador.
2. Análisis vibracional de los motores de los evaporadores.

Anual

1. Apriete de pernos de la base de los motores de los evaporadores.

- **Periodo de mantenimiento de los Extractor de aire de los túneles**

Cada túnel tiene un extractor de aire, siendo en total 7 extractores de aire

Cada 3 meses

1. Medición de aislamiento y amperaje de los motores del evaporador.
2. Análisis vibracional de los motores de los evaporadores.

- **Periodo de mantenimiento de los tableros eléctricos de los túneles**

Cada 3 meses

1. Revisar luces y sirenas de emergencia.
2. Revisar/cambiar si es necesario las luminarias.
3. Revisar los tableros eléctricos de la sala de procesos (ajuste de pernos y borneras, limpieza del tablero)

- **Periodo de mantenimiento de las válvulas de los túneles**

Cada 6 meses

1. Limpieza de los filtros de las válvulas de gas caliente
2. Limpieza de los filtros de las válvulas de ingreso de líquido

- **Periodo de mantenimiento de sensores de amonaco de los túneles**

Por cada túnel tenemos un sensor de amoniaco en total son 7 sensores
Cada 6 meses

1. calibración y certificación de los sensores de amoniaco.

Evaporadores

- **Periodo de mantenimiento de los evaporadores de la sala de procesos**

Contiene 2 evaporadores con 2 motores cada uno, siendo en total 4 motores

Cada 3 meses

1. Medición de aislamiento y amperaje de los motores del evaporador.
2. Análisis vibracional de los motores de los evaporadores.

.

Balanzas Precix Weight

- **Periodo de mantenimiento de las balanzas precix weight**

La sala de proceso tiene 14 balanzas de la marca PRECIX WEIGHT

Cada 2 meses

1. revisión, ajuste y calibración de la balanza.

Cada 6 meses

1. certificación de la balanza (terceros)

Descabezadoras de Anchoqueta

- **Periodo de mantenimiento Maquina descabezadora**

Contienen 6 motores: motor brida a y b, motor ciped a y b, motor bomba recirculación y motor bomba de vacío.

Cada 250 horas

1. Medición de aislamiento y amperaje de los motores.
2. Análisis vibracional de los motores.

3. Apriete de pernos de los cangilones.
4. Revisión y limpieza de las boyas superior e inferior del tanque.
5. Verificación filo de las cuchillas.
6. Alineamiento de las guías con respecto a las cuchillas.
7. Lubricación de las chumaceras.
8. Apriete de pernos y borneras del tablero eléctrico.

Cada 500 horas

1. Limpieza interior de la bomba de vacío.
2. Lavado, estufado y barnizado del motor.
3. Cambio del silenciador de la bomba de vacío.
4. Revisar estado rodamientos del motor cambiar si es necesario.

Cada 1000 horas

1. Cambio de rodamientos al motor.
- Si están en buen estado limpiar y lavar con gasolina, luego engrasar.
2. Lavado, estufado y barnizado del motor.

Balanza Dinámica

- **Periodo de mantenimiento Balanza dinámica**

Contiene un motor, el periodo de mantenimiento es:

Cada 3 meses:

1. Medición de aislamiento y amperaje al motor
2. Análisis vibracional al motor
3. Limpieza de los pistones neumáticos
4. Revisar el estado de las mangueras neumáticas
5. Revisar fuga de aire por los pistones neumáticos

Cada 6 meses

1. Mantenimiento al tacómetro

Grading

- **Periodo de mantenimiento Grading**

Contiene un motor hidráulico el periodo de mantenimiento es:

Cada 3 meses:

1. Medición de aislamiento y amperaje al motor
2. Análisis vibracional al motor

Cada 6 meses:

1. Cambio del filtro hidráulico del Grading
2. Revisar fuga de aceite por el sistema hidráulico
3. Revisar estado de la base del motor

Anual

1. Mantenimiento general al sistema hidráulico

Líneas de selección

La sala de procesos contiene 5 líneas de selección con dos motores por línea siendo en total diez motores.

- Periodo de mantenimiento de las líneas de selección

Cada 3 meses

1. Medición aislamiento y amperaje del equipo
2. Análisis vibracional del equipo.
3. Revisar estado de las chumaceras

Líneas de distribución

La sala de procesos contiene 5 líneas de distribución con dos motores por línea siendo en total diez motores.

- Periodo de mantenimiento de las líneas de distribución

Cada 3 meses

1. Medición aislamiento y amperaje del equipo
2. Análisis vibracional del equipo.

3. Revisar estado de las chumaceras

Anexo-6: Periodo de mantenimiento de los equipos de Sala maquinas

Compresor de aire

- **Periodo de mantenimiento de compresor de aire**

Cada 1000 horas

- Compruebe los refrigeradores, límpielos si es preciso.
- Purgué el condensado.
- Compruebe el nivel de aceite del compresor.
- Compruebe el indicador de servicio del filtro de aire.
- Pintado del compresor de aire.

Cada 2000 horas

- Análisis vibracional del motor del compresor de aire.
- Medición de aislamiento y amperaje del motor del compresor de aire.

Cada 4000 horas

- Si utiliza aceite atlas copco, cambie el aceite y reemplace el filtro de aceite.
- Reemplace el elemento filtrante de aire.
- Reemplace las almohadillas filtrantes de aire del convertidor.
- Compruebe si hay fugas.
- Pruebe la función de la parada de emergencia.
- Pruebe la válvula de seguridad.
- Limpie las aletas de enfriamiento del motor eléctrico.
- Compruebe el funcionamiento de los ventiladores de refrigeración del convertidor.
- Engrase los cojinetes del motor de accionamiento.

Cada 8000 horas

- Reemplace el separador de aceite.
- Reemplace el kit de la válvula de parada de aceite.
- Reemplace el kit de la válvula de mínima presión.

- Reemplace el kit de la trampa de agua.
- Reemplace el kit de la válvula de la válvula de admisión.
- Reemplace el kit de la válvula check.
- Reemplace el kit del separador de aceite.
- Reemplace el kit de la válvula termostática.

Cada 22000 horas

- Mantenimiento general del compresor de aire (OVERHAUL).

Sistema -5°C

- **Periodo de mantenimiento del sistema -5°C**

Constituido por 2 bombas herméticas

Cada 500 horas

1. Medición aislamiento y amperaje.
2. Análisis vibracional.

Cada 2000 horas

1. Cambio de carbones /si es necesario.
2. Pintado general del motor y la bomba.
3. Cambio/apriete de pernos de la base del motor.

- **Tanque recirculación -5°C**

Cada 3 meses

1. Revisar/pintar si es necesario la estructura del tanque.

Cada 6 meses

1. Limpieza de contactos.
2. Lubricación de roldana.
3. Limpieza del cabezal de medidor de nivel.
4. Limpieza de filtro de ingreso de líquido.
5. Verificación de fugas de amoníaco (empaquetaduras, cordón de soldadura, vástago).
6. revisar el correcto funcionamiento de los manómetros.

Anual

1. Revisar funcionamiento del limit switch/cambiar si es necesario.
2. Revisar /cambiar si es necesario el kit para el reservorio.
3. Revisar /cambiar si es necesario la bobina akva 24v.
4. Revisar /cambiar si es necesario el cabezal medidor de nivel aks.
5. Revisar /cambiar si es necesario la bobina solenoide 10w.

Sistema -32°C

- **Periodo de mantenimiento del sistema -32°C**

Constituido por 3 bombas abiertas

Cada 500 horas

1. Medición aislamiento y amperaje.
2. Análisis vibracional.

Cada 2000 horas

1. Cambio/apriete de pernos de la base del motor.
2. Revisar estado de rodamiento/cambiar si es necesario.
3. Barnizar/estufar el motor.
4. Pintado general del motor y la bomba.

- **Tanque recirculación -32°C**

Cada 3 meses

1. Revisar/pintar si es necesario la estructura del tanque, volantes, etc.

Cada 6 meses

1. Limpieza de contactos.
2. Lubricación de roldana.
3. Limpieza del cabezal de medidor de nivel.
4. Limpieza de filtro de ingreso de líquido.
5. Verificación de fugas de amoníaco (empaquetaduras, cordón de soldadura, vástago).
6. Revisar el correcto funcionamiento de los manómetros.

Anual

1. Revisar funcionamiento del limit switch/cambiar si es necesario.
2. Revisar /cambiar si es necesario el kit para el reservorio.

3. Revisar /cambiar si es necesario la bobina akva 24v.
4. Revisar /cambiar si es necesario el cabezal medidor de nivel aks.
5. Revisar /cambiar si es necesario la bobina solenoide 10w.

Sistema -42°C

- **Periodo de mantenimiento del sistema -42°C**

Constituido por 3 bombas abiertas y una bomba hermética

Cada 500 horas

1. Medición aislamiento y amperaje.
2. Análisis vibracional.

Cada 2000 horas

1. Cambio/apriete de pernos de la base del motor.
2. Revisar estado de rodamiento/cambiar si es necesario.
3. Barnizar/estufar el motor.
4. Pintado general del motor y la bomba.

- **Tanque recirculación -42°C**

Cada 3 meses

1. Revisar/pintar si es necesario la estructura del tanque.

Cada 6 meses

1. Limpieza de contactos.
2. Lubricación de roldana.
3. Limpieza del cabezal de medidor de nivel.
4. Limpieza de filtro de ingreso de líquido.
5. Verificación de fugas de amoniaco (empaquetaduras, cordón de soldadura, vástago).
6. revisar el correcto funcionamiento de los manómetros.

Anual

1. Revisar funcionamiento del limit switch/cambiar si es necesario.
2. Revisar /cambiar si es necesario el kit para el reservorio.
3. Revisar /cambiar si es necesario la bobina akva 24v.
4. Revisar /cambiar si es necesario el cabezal medidor de nivel aks.

5. Revisar /cambiar si es necesario la bobina solenoide 10w.

Secador de aire

- **Periodo de mantenimiento del secador de aire**

Cada 250 horas

1. Pintar el equipo.
2. Purgar el secador.

Cada 750 horas

1. Medición de aislamiento y amperaje.
2. Análisis vibracional.
3. Limpieza del condensador (aletas, compresor, etc.).
4. Medir el nivel de aceite.

Cada 1500 horas

1. Rellenar de aceite.
2. Cambio del filtro.
3. Recarga del refrigerante.
4. Cambio del deshidratador.
5. Cambio de rodamientos a los motores.
6. Limpiar los componentes internos del colector del condensador.

Apendice-8: Programación del mantenimiento preventivo de las líneas de empaque automático

La planta cuenta con 7 líneas de empaque automático la cual están constituidas por los siguientes componentes: balanza DB-8, transportador de cajas, dispensador de láminas, colocador de tapas, Enzunchadora, impresora, rack loader que se encargan de la realización del proceso de congelado

- **Creación de la hoja de ruta para las líneas de empaque automático**

Para la creación de la hoja de ruta de las líneas de empaque automático vamos a tomar como estrategia de mantenimiento los pesos producidos, eso es debido a que la producción no es constante, es por temporada de pesca.

EQUIPO		COMPONENTE	HOJA RUTA
LINEA EMPAQUE AUTOMATICO N°1	DB-8	MOTOR FAJA FINA	
		MOTOR FAJA GRUESA	
		UNIDAD PESADO	
	TRANSPORTADOR CAJAS	MOTOR TRASNP CAJAS	
		TRANSP CAJAS	
	DISPERSADOR LAMINAS	MOTOR	
		PLASTIC FEEDER	
	COLOCADOR TAPAS (LID APLICATOR)	MOTOR-1 (FAJA MARRON)	
		MOTOR-2(FAJA AZUL)	
		LID APLICATOR	
	TRANSPORTADOR EXT	MOTOR	
	ENZUNCHADORA	MOTOR-1	
		MOTOR-2	
		MOTOR-3	
		ENZUNCHADORA	
	ETIQUETADORA 501 XP	ETIQUETADORA 501 XP	
	RACK LOADER	MOTOR-1(TRANSP A ETIQUETADO)	
		MOTOR-2(TRANSP A ELEVADOR)	
		MOTOR-3(ELEVADOR APILADOR CAJAS)	
		MOTOR-4(TORRE PORTA RACK)	
MOTOR-5(BASTIDOR DE ELEVADOR)			
	RACK LOADER		

Fig.: 1 Tabla de componentes de línea de empaque automático

Para la creación de las hojas de ruta utilizamos la transacción IA05

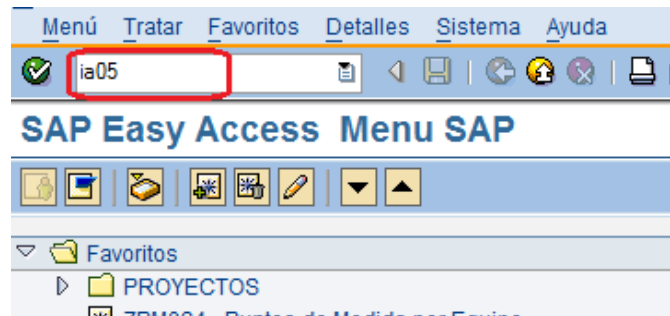


Fig.: 2 Transacción IA05

En el espacio en blanco digitamos unas iniciales como referencia para el motor de la faja fina de la balanza DB-8

Crear instrucción: acceso

Plan

Grupo hojas ruta **lea01ch**

Valores prefijados

Perfil

Número modificación

Día fijado 25.01.2012

Fig.: 3 Digitamos iniciales como referencia

Crear instrucción: cabecera vista general

Operación Plan

GrHRuta LEA01CH MANTTO PREVENTIVO LINEAS EMPAQUE AUTOMAT

Grupo hojas ruta LEA01CH

Cont.grupo HRuta 1 MANTTO PREVENTIVO LINEAS EMPAQUE AUTOMA

Centro planificación FP12

Asignaciones a cabecera hoja ruta

Puesto de trabajo MECPLAC / FP12 Mecánico de Planta Callao (CHD)

Utilización 4 Mantenimiento

Grupo planif. PL5 Manto. Plta Congelados

Status hoja de ruta 4 Liberado en general

Estado instalación

Estrategia mantenim. PES007 PESO 7

Fig.: 4 Escogemos como estrategia de mantenimiento el peso

Digitamos la frecuencia del mantenimiento, en este cada por peso en toneladas.

Crear instrucción: resumen operaciones

Propia Externo Cab. Plan

GrHRuta LEA01CH MANTTO PREVENTIVO LINEAS EMPAQUE AUTOMAT ContGrpoHR 1

Resumen general operación

Op.	SOp	PstoTbjo	Ce.	Ctrl	Descripción operación	T...	Trabajo	Un.	N°	Dur.	Un.
0020		MECPLAC	FP12	PM01	CADA 1000 TON	<input checked="" type="checkbox"/>					
0030		MECPLAC	FP12	PM01	CADA 6000 TON	<input checked="" type="checkbox"/>					MES
0040		MECPLAC	FP12	PM01		<input type="checkbox"/>					

Fig.: 5 seleccionamos el periodo para realizar el mantenimiento

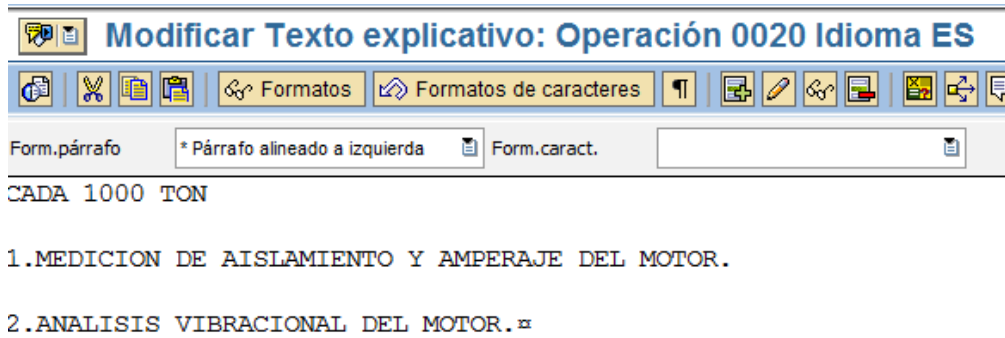


Fig.: 6 Trabajos a realizar cada 1000 Tn

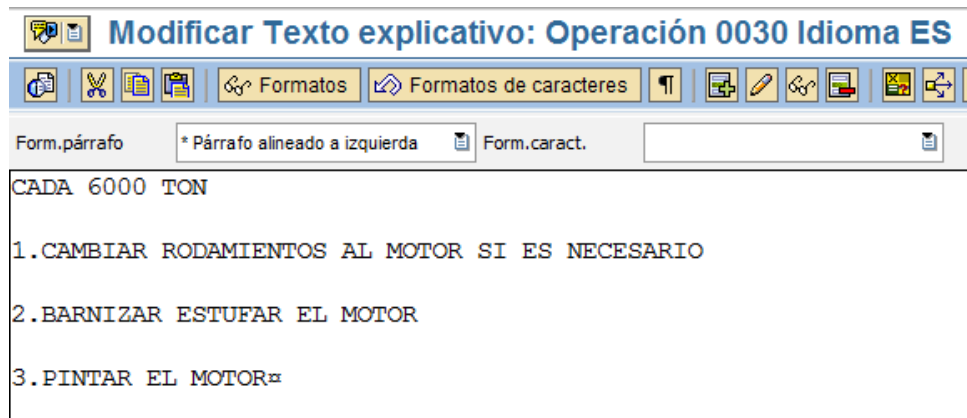


Fig.: 7 Trabajos a realizar cada 6000 Tn

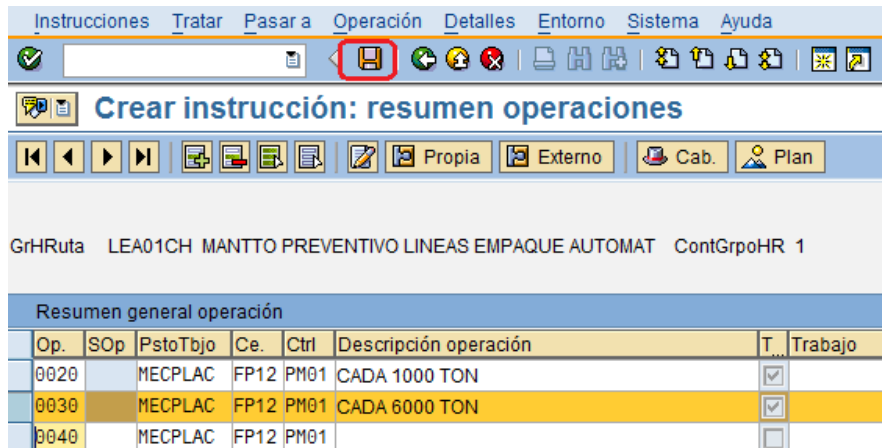


Fig.: 8 Grabamos

Asi mismo realizamos los mismos pasos para los demas equipos de las lineas de empaque automatico.

EQUIPO		COMPONENTE	HOJA RUTA
LINEA EMPAQUE AUTOMATICO N°1	DB-8	MOTOR FAJA FINA	LEA01CH
		MOTOR FAJA GRUESA	DB8LEA
		UNIDAD PESADO	UP08DB EAB207
	TRANSPORTADOR CAJAS	MOTOR TRASNPN CAJAS	MOT01TC
		TRANSP CAJAS	TC01L1
	DISPERSADOR LAMINAS	MOTOR	MOT01DL
	COLOCADOR TAPAS (LID APLICATOR)	PLASTIC FEEDER	DP01LA
		MOTOR-1 (FAJA MARRON)	MOT01LA
		MOTOR-2(FAJA AZUL)	MOT02LA
	TRANSPORTADOR EXT	LID APLICATOR	LA01LE
		MOTOR	TE01LEA
	ENZUNCHADORA	MOTOR-1	MOT01EZ
		MOTOR-2	MOT02EZ
		MOTOR-3	MOT03EZ
		ENZUNCHADORA	EZ01LEA
	ETIQUETADORA 501 XP	ETIQUETADORA 501 XP	ET01LEA
	RACK LOADER	MOTOR-1(TRANSP A ETIQUETADO)	MOT01RL
		MOTOR-2(TRANSP A ELEVADOR)	MOT02RL
		MOTOR-3(ELEVADOR APILADOR CAJAS)	MOT03RL
		MOTOR-4(TORRE PORTA RACK)	MOT04RL
		MOTOR-5(BASTIDOR DE ELEVADOR)	MOT05RL
		RACK LOADER	RL01LEA

Fig.: 9 Tabla con hojas de ruta creadas

- Creación de los puntos de medida de las líneas de empaque automático

Como estamos tomando como estrategia de mantenimiento los pesos (TON), se requiere tener un punto de medida que se utiliza para introducir la cantidad producida en el sistema.

Utilizaremos la transacción IK01

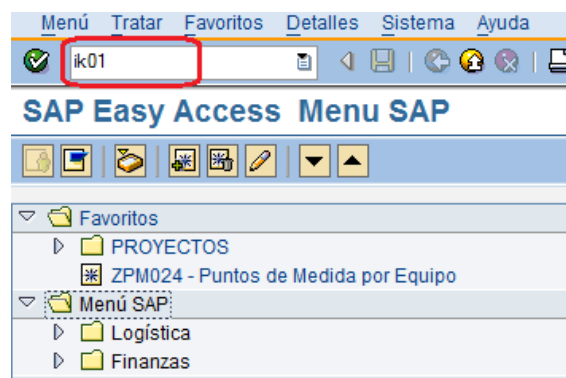


Fig.: 1 Transacción IK01 creacion puntos medida

Crear punto de medida: Acceso

Obj.pto.medida
 Equipo

Equipo

Denominación

Tipo pto.medida
 Punto de medida general

Fig.: 2 Ubicación del equipo a crear el punto de medida

Punto de medida

Tipo
 Punto de medida general

Posición medida

Denominación

Equipo

Denominación

Datos generales

Característica

Unidad caract.

Decimales

Grupo códigos

Conjunto

Grupo autoriz.

TransfValMedid prevista

Carga en Peso

Pto-medida es cont.

Exp.coma flot.

Cód.val. suficiente

TransfValMedid

Valor teórico

Valor teórico

Texto

Fig.: 3 Completamos los espacios en blanco

Punto de medida

Tipo
 Punto de medida general

Posición medida

Denominación

Equipo

Denominación

Datos generales

Característica Carga en Peso

Unidad caract. Tonelada Métrica

Decimales

Grupo códigos

Conjunto

Grupo autoriz.

TransfValMedid prevista

Pto-medida es cont.

Exp.coma flot.

TransfValMedid

Datos de contador

Contador/MarcDes TM

Actividad anual

Contar retrocede

Texto

Fig.: 4 Grabamos

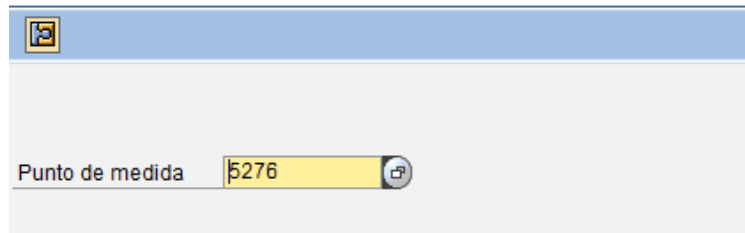


Fig.: 5 Obtenemos el punto de medida creado

De la misma manera creamos de los demas equipos los puntos de medida

EQUIPO	COMPONENTE	PUNTO MEDIDA	BUJA BOTA	
LINEA EMPAQUE AUTOMATICO N1	DB-8	MOTOR FAJA FINA	5276	LEA01CH
		MOTOR FAJA GRUESA	5277	DB8LEA
		UNIDAD PESADO	5290	UP08DB
				EAB207
	TRANSPORTADOR CAJAS	MOTOR TRASN P CAJAS	5297	MOT01TC
		TRANSP CAJAS	5304	TC01L1
	DISPERSADOR LAMINAS	MOTOR	5311	MOT01DL
	COLOCADOR TAPAS (LID APLICATOR)	PLASTIC FEEDER	5318	DP01LA
		MOTOR-1 (FAJA MARRON)	5232	MOT01LA
	TRANSPORTADOR EXT	MOTOR-2(FAJA AZUL)	5233	MOT02LA
		LID APLICATOR	5234	LA01LE
	ENZUNCHADORA	MOTOR	5423	TE01LEA
		MOTOR-1	5340	MOT01EZ
		MOTOR-2	5341	MOT02EZ
		MOTOR-3	5342	MOT03EZ
	ETIQUETADORA 501 XP	ENZUNCHADORA	5343	EZ01LEA
		ETIQUETADORA 501 XP	5368	ET01LEA
	RACK LOADER	MOTOR-1(TRANSP A ETIQUETADO)	5238	MOT01RL
		MOTOR-2(TRANSP A ELEVADOR)	5239	MOT02RL
		MOTOR-3(ELEVADOR APILADOR CAJA)	5240	MOT03RL
MOTOR-4(TORRE PORTA RACK)		5382	MOT04RL	
MOTOR-5(BASTIDOR DE ELEVADOR)		5381	MOT05RL	
	RACK LOADER	5383	RL01LEA	

Fig.: 6 Tabla con puntos de medidas creado

- **Creación del plan de mantenimiento de las líneas de empaque automático en el SAP**

Luego vamos a crear los planes de mantenimiento, la cual utilizaremos la transacción IP42.

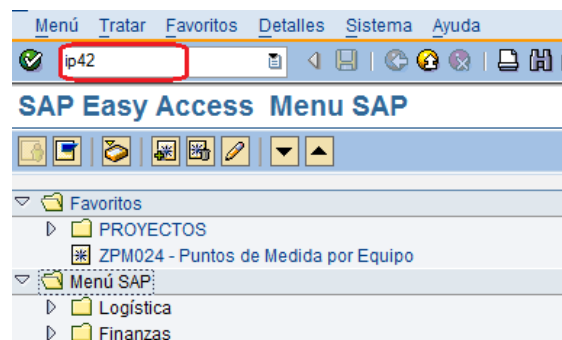


Fig.: 1 Transaccion IP42

Crear plan de mantenimiento preventivo: Acceso

Plan mant.prev.	<input type="text"/>
Tp.plan manten.	<input checked="" type="checkbox"/>
Estrategia	<input checked="" type="checkbox"/>

Fig.: 2 completamos los espacios en blanco

Crear plan de mantenimiento preventivo: Acceso

Plan mant.prev.	<input type="text"/>
Tp.plan manten.	Orden de mantenimiento preven
Estrategia	PES007

Fig.: 3 utilizamos como estrategia el peso

Plan de mantenimiento preventivo Tratar Pasar a Detalles Entorno Sistema Ayuda

Crear plan de mantenimiento preventivo: Plan estrategia

Plan mant.prev.

Cab.plan mant.

Ciclos plan de mantenimiento 25.01.2012 Parám.programación plan mantenimiento Datos adicionales

Contador

Ciclo	Unidad	Texto ciclo mantenimiento	Offset

Posición Lista objeto posición Emplazamiento posición Ciclos posición 25.01.2012

Posición PM

Objeto de referencia

Ubic.téc.

Equipo

Conjunto

Datos de planificación

Centro planif.

Clase de orden

Pto.tbjo.resp.

Prioridad

Documento venta

Grupo planif.

Clase actividad PM

División

Norma de liquidación

Hoja de ruta para mantenimiento

Tp.

Gt-Ruta

CGtHR

Descripción

Fig.: 4 Completamos los espacios en blanco

Plan de mantenimiento preventivo Tratar Pasar a Detalles Entorno Sistema Ayuda

Modif.plan de mantenimiento preventivo: Plan estrategia 20000012150

Plan mant.prev. 200000012150 MPd CHD LEA-1 BZA DB8 MOT FAJA FINA

Cab.plan mant.

Ciclos plan de mantenimiento 25.01.2012 Parám.programación plan mantenimiento Datos adicionales...

Contador 5276 PESO MOTOR FAJA FINA

Ciclo	Unidad	Texto ciclo mantenimiento	Offset
1000	TM	1000 Ton. Métricas	0
6000	TM	6000 Ton. Métricas	0

Posición Lista objeto posición Emplazamiento posición Llamadas programadas posición

Posición PM 20290 MPd CHD LEA-1 BZA DB8 MOT FAJA FI

Objeto de referencia

Ubic.téc. TC0301-0301-01 UNIDAD DE PESADO DB-8

Equipo 300004307 MOTOR BANDA FINA 0.43KW,1670RPM,440V

Conjunto

Datos de planificación

Centro planif. FP12 Consumo Humano Grupo planif. PL5 Planif.Pita.Congel

Clase de orden TM07 Mantenimiento Predictivo Clase actividad PM 002 Mantenimiento

Pto.tbjo.resp. MECPLAC / FP12 Mecánico de Planta C División

Prioridad Normal Norma de liquidación

Documento venta

Hoja de ruta para mantenimiento

Tp.	GrHRuta	CGrHR	Descripción
A	LEA01CH	1	MANTTO PREVENTIVO LINEAS EMPAQUE AUTOMA

Fig.: 5 Completamos los espacios en blanco

Plan de mantenimiento preventivo Tratar Pasar a Detalles Entorno Sistema Ayuda

Modif.plan de mantenimiento preventivo: Plan estrategia 20000012150

Plan mant.prev. 200000012150 MPd CHD LEA-1 BZA DB8 MOT FAJA FINA

Cab.plan mant.

Ciclos plan de mantenimiento 25.01.2012 Parám.programación plan mantenimiento Datos adicionales...

Determinación fecha

Fact.dec.conclusión retr.	100 %
Tolerancia (+)	5 %
Fact.dec.concl.anticipada	100 %
Tolerancia (-)	5 %
Factor de dilatación	1.00

Control de orden de entrega

Horizonte apertura	90 %
Intervalo toma	6 AÑO
<input checked="" type="checkbox"/> Sujeto a conclusión	

Fig.: 6 Grabamos y obtenemos en plan de mantenimiento creado

Grabamos y obtenemos el plan de mantenimiento creado, los mismos pasos para los demás equipos.

	EQUIPO	COMPONENTE	PUNTO MEDIDA	BOJA RUTA	PLAN MANTTO
LINEA EMPAQUE AUTOMATICO N°1	DB-8	MOTOR FAJA FINA	5276	LEA01CH	200000012150
		MOTOR FAJA GRUESA	5277	DB8LEA	200000012162
		UNIDAD PESADO	5290	UP08DB	200000012158
	TRANSPORTADOR CAJAS	MOTOR TRASNP CAJAS	5297	MOT01TC	200000012163
		TRANSP CAJAS	5304	TC01L1	200000012291
	DISPERSADOR LAMINAS	MOTOR	5311	MOT01DL	200000012180
		PLASTIC FEEDER	5318	DP01LA	200000012298
	COLOCADOR TAPAS (LID APLICATOR)	MOTOR-1 (FAJA MARRON)	5232	MOT01LA	200000012187
		MOTOR-2 (FAJA AZUL)	5233	MOT02LA	200000012191
	TRANSPORTADOR EXT	LID APLICATOR	5234	LA01LE	200000012316
	ENZUNCHADORA	MOTOR	5423	TE01LEA	200000012351
		MOTOR-1	5340	MOT01EZ	200000012198
		MOTOR-2	5341	MOT02EZ	200000012225
		MOTOR-3	5342	MOT03EZ	200000012232
	ETIQUETADORA 501 XP	ENZUNCHADORA	5343	EZ01LEA	200000012330
		ETIQUETADORA 501 XP	5368	ET01LEA	200000012337
	RACK LOADER	MOTOR-1 (TRANSP A ETIQUETADO)	5238	MOT01RL	200000012246
		MOTOR-2 (TRANSP A ELEVADOR)	5239	MOT02RL	200000012263
		MOTOR-3 (ELEVADOR APILADOR CAJAS)	5240	MOT03RL	200000012270
		MOTOR-4 (TORRE PORTA RACK)	5382	MOT04RL	200000012277
		MOTOR-5 (BASTIDOR DE ELEVADOR)	5381	MOT05RL	200000012284
		RACK LOADER	5383	RL01LEA	200000012344

Fig.: 7 Realizamos los mismos procedimientos y completamos la tabla de los demás equipos

- Programación del plan de mantenimiento de las líneas de empaque automático en el SAP

Para la programación del plan de mantenimiento utilizaremos la transacción IP10

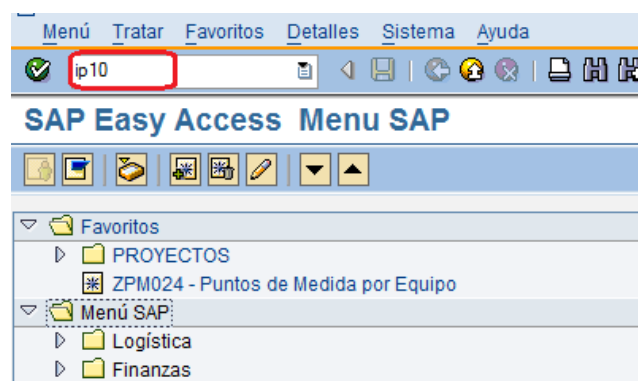


Fig.: 1 Transacción IP10

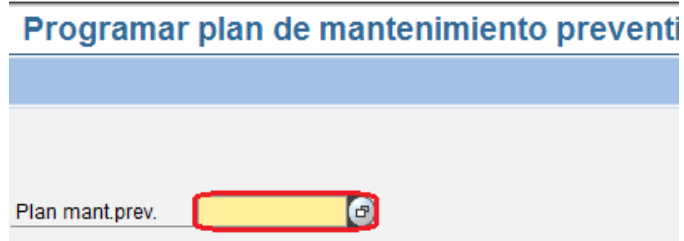


Fig.: 2 Completamos el espacio en blanco



Fig.: 3 ubicamos el plan de mantenimiento creado

Plan de mantenimiento preventivo Tratar Pasar a Detalles Entorno Sistema Ayuda

Programar plan de mantenimiento preventivo: Plan estrategia 200000012150

Plan mant.prev. MPd CHD LEA-1 BZA DB8 MOT FAJA FINA

Contador PESO MOTOR FAJA FINA

Valor total cont. TM

N	FechaPrev.	Fecha de to	Fecha de c	Paquet.venci	CI.programación/Status	Devs.	Unidad	V
3	25.01.2012			V4	Programado,Toma med.grabar			
4	25.01.2012	25.12.2011		V4	Programado,Espera			
5	25.01.2012	14.01.2012		V4	Programado,Espera			
6	05.02.2012	03.02.2012		V4 4G	Programado,Espera			
7	25.02.2012	23.02.2012		V4	Programado,Espera			
8	17.03.2012	15.03.2012		V4	Programado,Espera			
9	06.04.2012	04.04.2012		V4	Programado,Espera			
10	26.04.2012	24.04.2012		V4	Programado,Espera			
11	17.05.2012	14.05.2012		V4	Programado,Espera			
12	06.06.2012	04.06.2012		V4 4G	Programado,Espera			
13	26.06.2012	24.06.2012		V4	Programado,Espera			
14	16.07.2012	14.07.2012		V4	Programado,Espera			
15	06.08.2012	04.08.2012		V4	Programado,Espera			
16	26.08.2012	24.08.2012		V4	Programado,Espera			
17	15.09.2012	13.09.2012		V4	Programado,Espera			
18	05.10.2012	03.10.2012		V4 4G	Programado,Espera			
19	26.10.2012	24.10.2012		V4	Programado,Espera			
20	15.11.2012	13.11.2012		V4	Programado,Espera			
21	05.12.2012	03.12.2012		V4	Programado,Espera			
22	26.12.2012	24.12.2012		V4	Programado,Espera			

Fig.: 4 Grabamos y obtenemos las fechas programadas

Apendice-9: Programación del mantenimiento preventivo de los compresores de tornillo

Uno de los equipos críticos que tenemos son los compresores de tornillo de la marca MYCOM las cuales tenemos 12 unidades, estos equipos son de mucha importancia para ello se debe tener un buen programa de mantenimiento



Fig.: 1 Motor compresor tornillo



Fig.: 2 Compresor tornillo

- **Creación de los puntos de medida**

Los puntos de medida se utilizan cuando los equipos se van a controlar mediante un contador, ya sea horometro o pesos.

	A	B	C	D	E	F
1	EQUIPO	COMPONENTE	TIPO MANTTO	PTO MEDIDA	HOJA RUTA	PLAN MANTTO
2	COMPRESOR-1	MOTOR	TM02			
3	COMPRESOR-2	MOTOR	TM02			
4	COMPRESOR-3	MOTOR	TM02			
5	COMPRESOR-4	MOTOR	TM02			
6	COMPRESOR-5	MOTOR	TM02			
7	COMPRESOR-6	MOTOR	TM02			
8	COMPRESOR-7	MOTOR	TM02			
9	COMPRESOR-8	MOTOR	TM02			
10	COMPRESOR-9	MOTOR	TM02			
11	COMPRESOR-10	MOTOR	TM02			
12	COMPRESOR-11	MOTOR	TM02			
13	COMPRESOR-12	MOTOR	TM02			

Fig.: 1 Tabla para completar los puntos de medidas

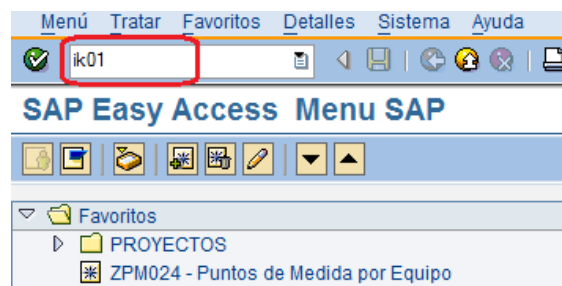


Fig.: 1 Utilizamos transacción IK01

The screenshot shows the 'Crear punto de medida: Acceso' form in SAP. The form contains the following fields:

- Obj.pto.medida: IEQ Equipo
- Equipo: 300005003 (highlighted with a red box)
- Denominación: COMPRESOR DE TORNILLO C-3
- Tipo pto.medida: M Punto de medida general

At the bottom of the form, there is a checkbox labeled 'Pto-medida es cont.' which is currently unchecked.

Fig.: 2 Ubicamos el numero del equipo

Datos adicionales...		Documentos de medición	Último docum.medida
Punto de medida	4884	Tipo	M Punto de medida general
Posición medida	TPHR_CHDC3		
Denominación	HOROMETRO COMPRESOR MYCOM C-3		
Equipo	300005003		
Denominación	COMPRESOR DE TORNILLO C-3		
Datos generales			
Característica	TIEMPO_HORA	Tiempo en horas	
Unidad caract.	h	Hora	<input checked="" type="checkbox"/> Pto-medida es cont.
Decimales	2	Exp.coma flot.	<input type="checkbox"/>
Grupo códigos			
Conjunto			
Grupo autoriz.			
TransfValMedid	<input type="checkbox"/> prevista	TransfValMedid	
Datos de contador			
Contador/MarcDes	99999.90	h	<input type="checkbox"/> Contar retrocede
Actividad anual	3500.00		
Texto			

Fig.: 3 Completamos los espacios libres

Punto de medida		Tratar	Pasar a	Detalles	Entorno	Sistema	Ayuda
Modificar puntos de medida: datos generales							
Datos adicionales...		Documentos de medición	Último docum.medida				
Punto de medida	4884	Tipo	M	Punto de medida general			
Posición medida	TPHR_CHDC3						
Denominación	HOROMETRO COMPRESOR MYCOM C-3						
Equipo	300005003						
Denominación	COMPRESOR DE TORNILLO C-3						
Datos generales							
Característica	TIEMPO_HORA	Tiempo en horas					
Unidad caract.	h	Hora	<input checked="" type="checkbox"/>	Pto-medida es cont.			
Decimales	2	Exp.coma flot.	<input type="checkbox"/>				
Grupo códigos							

Fig.: 4 Grabamos

	A	B	C	D	E	F
1	EQUIPO	COMPONENTE	TIPO MANTTO	PTO MEDIDA	HOJA RUTA	PLAN MANTTO
2	COMPRESOR-1	MOTOR	TM02	4882		
3	COMPRESOR-2	MOTOR	TM02	4883		
4	COMPRESOR-3	MOTOR	TM02	5231		
5	COMPRESOR-4	MOTOR	TM02	4885		
6	COMPRESOR-5	MOTOR	TM02	4886		
7	COMPRESOR-6	MOTOR	TM02	4887		
8	COMPRESOR-7	MOTOR	TM02	4888		
9	COMPRESOR-8	MOTOR	TM02	4889		
10	COMPRESOR-9	MOTOR	TM02	4890		
11	COMPRESOR-10	MOTOR	TM02	4891		
12	COMPRESOR-11	MOTOR	TM02	4892		
13	COMPRESOR-12	MOTOR	TM02	4893		

Fig.: 5 De la misma manera se realizan los puntos de medida para los demás equi

- **Creación de las hojas de ruta de los compresores**

Las hojas de ruta nos indican los procedimientos a realizar para el mantenimiento del equipo.

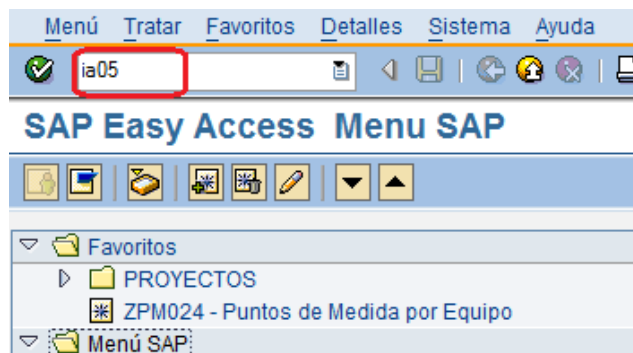


Fig.: 1 Utilizamos la transaccion IA05

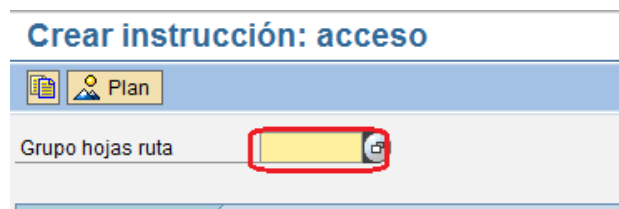


Fig.: 2 En el espacio en blanco ponemos unas iniciales como referencia para las hojas de ruta.

Crear instrucción: acceso

Plan

Grupo hojas ruta **N250VLD1**

Valores prefijados

Perfil

Número modificación

Día fijado 25.01.2012

Fig.: 3 Digitamos las iniciales.

Crear instrucción: cabecera vista general

Operación Plan

GrHRuta N250VLD1 MANTTO PREVENT. COMPRESOR MYCOM 474.9KW

Grupo hojas ruta N250VLD1

Cont.grupo HRuta 1 MANTTO PREVENT. COMPRESOR MYCOM 474.9KW

Centro planificación FP12

Asignaciones a cabecera hoja ruta

Puesto de trabajo MECPLAC / FP12 Mecánico de Planta Callao (CHD)

Utilización 4 Mantenimiento

Grupo planif. PL5 Manto. Pita Congelados

Status hoja de ruta 4 Liberado en general

Estado instalación

Estrategia mantenim. **HOR011 HOROMETRO 11**

Conjunto

Petición de borrado

Fig.: 4 Ubicamos como estrategia el horometro

Crear instrucción: resumen operaciones

Propia Externo Cab. Plan

GrHRuta N250VLD1 MANTTO PREVENT. COMPRESOR MYCOM 474.9KW ContGrpoHR 1

Resumen general operación

Op.	SOp	PstoTbjo	Ce.	Ctrl	Descripción operación	T	Trabajo	Un.	Nº	Dur.
0020		MECPLAC	FP12	PM01	CADA 2000 HORAS	<input checked="" type="checkbox"/>				
0040		MECPLAC	FP12	PM01	CADA 5000 HORAS	<input checked="" type="checkbox"/>				
0060		MECPLAC	FP12	PM01	CADA 25000 HORAS	<input checked="" type="checkbox"/>				
0080		MECPLAC	FP12	PM01	CADA 500 HORAS	<input checked="" type="checkbox"/>				
0090		MECPLAC	FP12	PM01	CADA 250 HORAS	<input checked="" type="checkbox"/>				
0100		MECPLAC	FP12	PM01		<input type="checkbox"/>				

Fig.: 5 Picamos la flecha

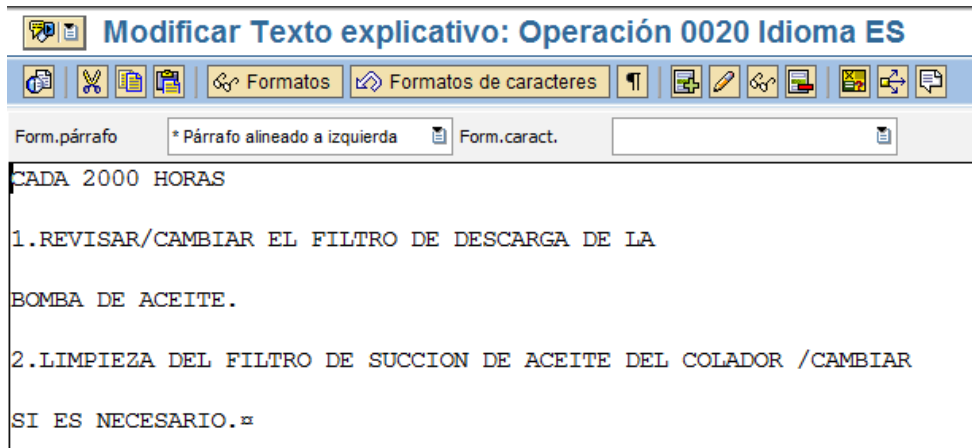


Fig.: 6 Digitamos los trabajos a realizar en cada frecuencia de mantenimiento

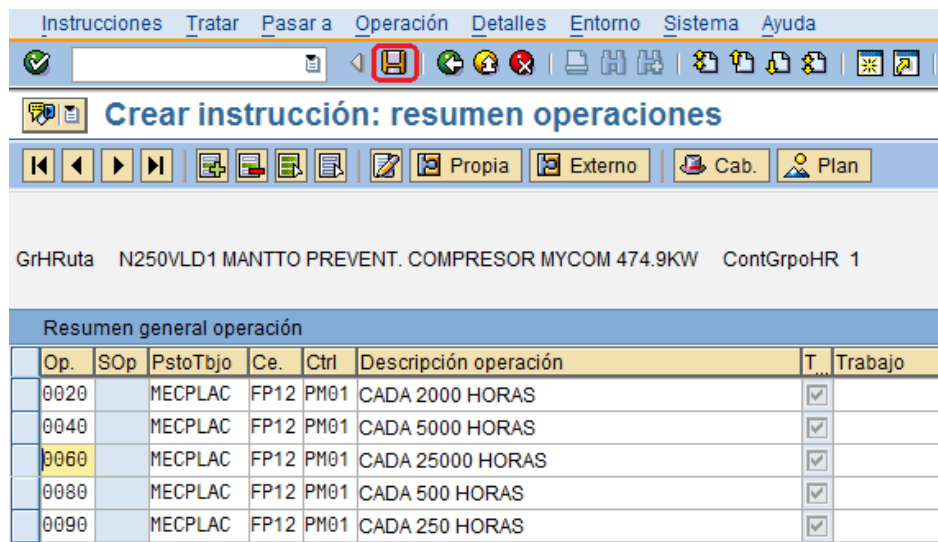


Fig.: 7 Grabamos

	A	B	C	D	E	F
1	EQUIPO	COMPONENTE	TIPO MANTTO	PTO MEDIDA	HOJA RUTA	PLAN MANTTO
2	COMPRESOR-1	MOTOR	TM02	4882	N250VLD1	
3	COMPRESOR-2	MOTOR	TM02	4883	N250VLD1	
4	COMPRESOR-3	MOTOR	TM02	5231	N250VLD1	
5	COMPRESOR-4	MOTOR	TM02	4885	N250VLD1	
6	COMPRESOR-5	MOTOR	TM02	4886	N250VLD1	
7	COMPRESOR-6	MOTOR	TM02	4887	N250VLD1	
8	COMPRESOR-7	MOTOR	TM02	4888	N250VLD1	
9	COMPRESOR-8	MOTOR	TM02	4889	N250VLD1	
10	COMPRESOR-9	MOTOR	TM02	4890	N250VLD1	
11	COMPRESOR-10	MOTOR	TM02	4891	N250VLD1	
12	COMPRESOR-11	MOTOR	TM02	4892	N250VLD2	
13	COMPRESOR-12	MOTOR	TM02	4893	N250VLD2	

Fig.: 8 Grabamos y obtenemos la hoja de ruta, los mismos pasos para la creación de las hojas de ruta de los demás equipos.

- **Creación de plan de mantenimiento preventivo de los compresores**

Para la creación de los planes de mantenimiento utilizamos la transacción IP42

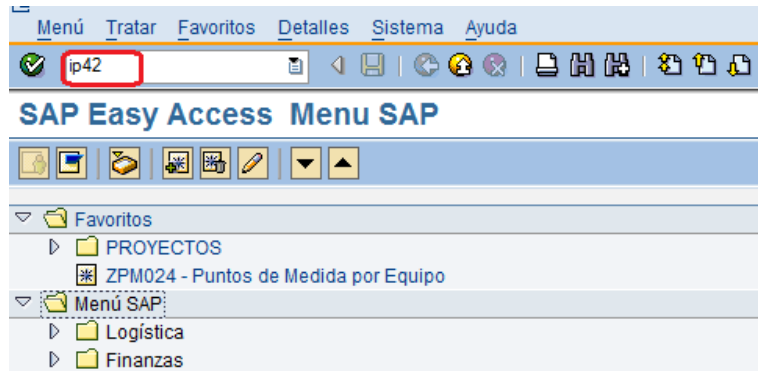


Fig.: 1 Transacción IP42



Fig.: 2 Ubicamos en la estrategia el horometro

Crear plan de mantenimiento preventivo: Plan estrategia

Plan mant.prev.

Ciclos plan de mantenimiento 25.01.2012 Parám.programación plan mantenimiento Datos adicionales ...

Contador

Ciclos

Ciclo	Unidad	Texto ciclo mantenimiento	Offset

Posición Lista objeto posición Emplazamiento posición Ciclos posición 25.01.2012

Posición PM

Objeto de referencia

Ubic.técn.

Equipo

Conjunto

Datos de planificación

Centro planif.

Clase de orden

Pto.tbjo.resp. /

Prioridad

Documento venta /

Grupo planif.

Clase actividad PM

División

Norma de liquidación

Hoja de ruta para mantenimiento

Tp.	GrHRuta	CGrHR	Descripción
<input type="text" value="A"/>	<input type="text" value="N250VLD1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>

Fig.: 3 Completamos los espacios libres

Posición Lista objeto posición Emplazamiento posición Ciclos posición 25.01.2012

Posición PM MP CHD MANTTO COMPRESOR MYCC

Objeto de referencia

Ubic.téc. TC0302-0101 COMPRESOR DE TORNILLO C-1

Equipo 300004987 COMPRESOR DE TORNILLO C-1

Conjunto

Datos de planificación

Centro planif. FP12 Consumo Humano Grupo planif. PL5 Planif.Pita.Congel

Clase de orden TM02 Mantenimiento Preventivo. Clase actividad PM 002 Mantenimiento

Pto.tbjo.resp. FRIGORIS / FP12 Frigorista (CHD) División

Prioridad Normal

Documento venta

Norma de liquidación

Fig.: 4 Seleccionamos la norma de liquidación

Norma de liquidación Tratar Pasar a Sistema Ayuda

Actualizar norma de liquidación: Resumen

Pos.mantenimiento MP CHD MANTTO COMPRESOR MYCOM

Estrategia HOR011 HOROMETRO 11

Tp.plan manten. Orden de mantenimiento preventivo

Liquidación real

Normas de reparto

Tp.	Receptor de liquidaci...	Texto breve receptor	%	Cifra equivalen...	Cla.	N°	Estrategia
CEC	03233550	Congelado Tuneles	100.00		TOT	1	
CEC	3403233550	Congelado Tuneles	100.00		PER	2	

Fig.:5 Retrocedemos con la flecha

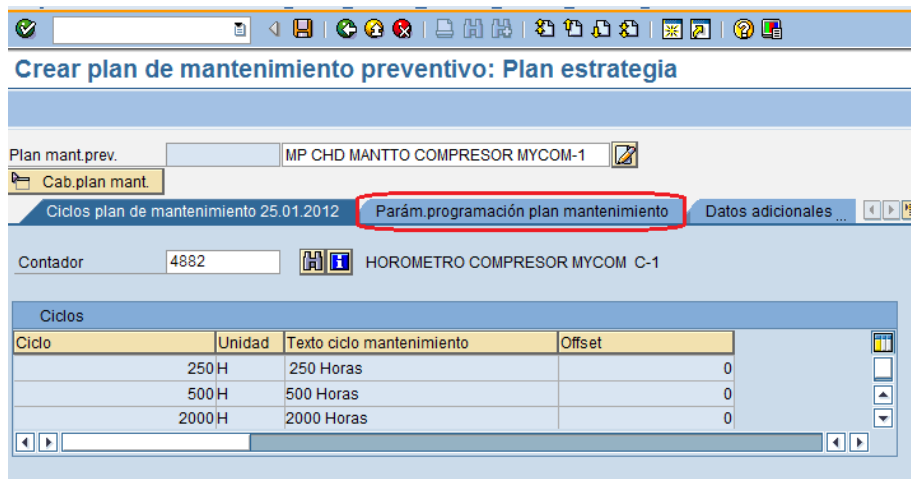


Fig.:6 Programamos los parámetros del plan de mantenimiento

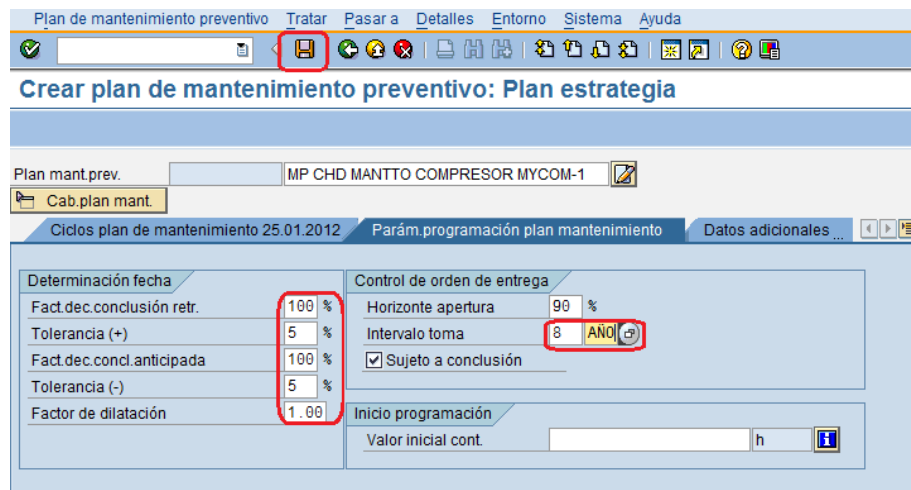


Fig.:7 Grabamos

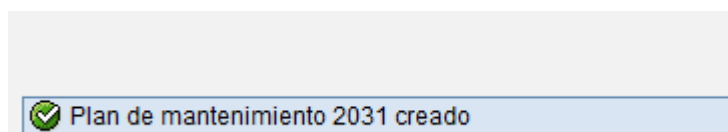


Fig.:8 Obtenemos el plan de mantenimiento

	A	B	C	D	E	F
1	EQUIPO	COMPONENTE	TIPO MANTTO	PTO MEDIDA	HOJA RUTA	PLAN MANTTO
2	COMPRESOR-1	MOTOR	TM02	4882	N250VLD1	20000007365
3	COMPRESOR-2	MOTOR	TM02	4883	N250VLD1	20000007366
4	COMPRESOR-3	MOTOR	TM02	5231	N250VLD1	200000012090
5	COMPRESOR-4	MOTOR	TM02	4885	N250VLD1	20000007368
6	COMPRESOR-5	MOTOR	TM02	4886	N250VLD1	20000007298
7	COMPRESOR-6	MOTOR	TM02	4887	N250VLD1	20000007299
8	COMPRESOR-7	MOTOR	TM02	4888	N250VLD1	20000007370
9	COMPRESOR-8	MOTOR	TM02	4889	N250VLD1	20000007372
10	COMPRESOR-9	MOTOR	TM02	4890	N250VLD1	20000007373
11	COMPRESOR-10	MOTOR	TM02	4891	N250VLD1	20000007375
12	COMPRESOR-11	MOTOR	TM02	4892	N250VLD2	20000007376
13	COMPRESOR-12	MOTOR	TM02	4893	N250VLD2	20000007378

Fig.:9 De la misma manera realizamos los planes de mantenimiento para los demás equipos

- **Programación del plan de mantenimiento preventivo de los compresores**

Para la programación de los planes de mantenimiento utilizamos la transacción IP10

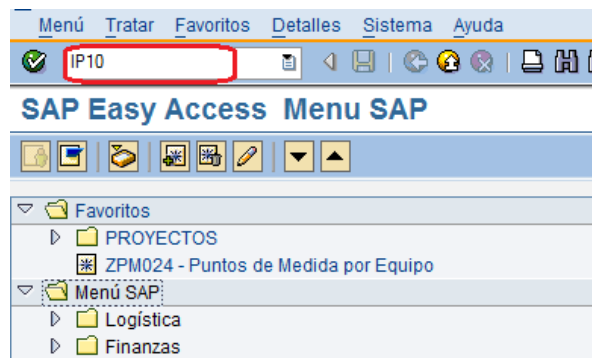


Fig.:1 Transacción IP10

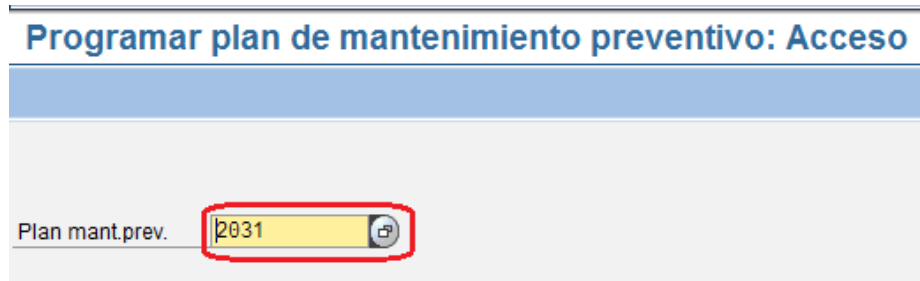


Fig.:2 Ubicamos el plan de mantenimiento a programar

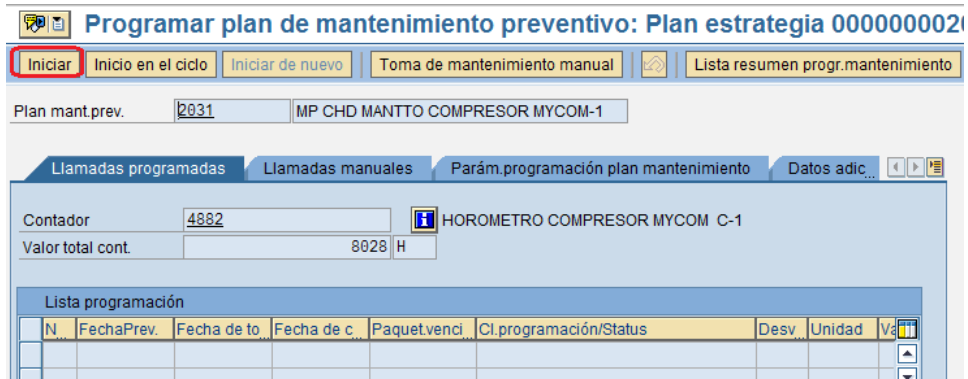


Fig.:3 Iniciamos la programación

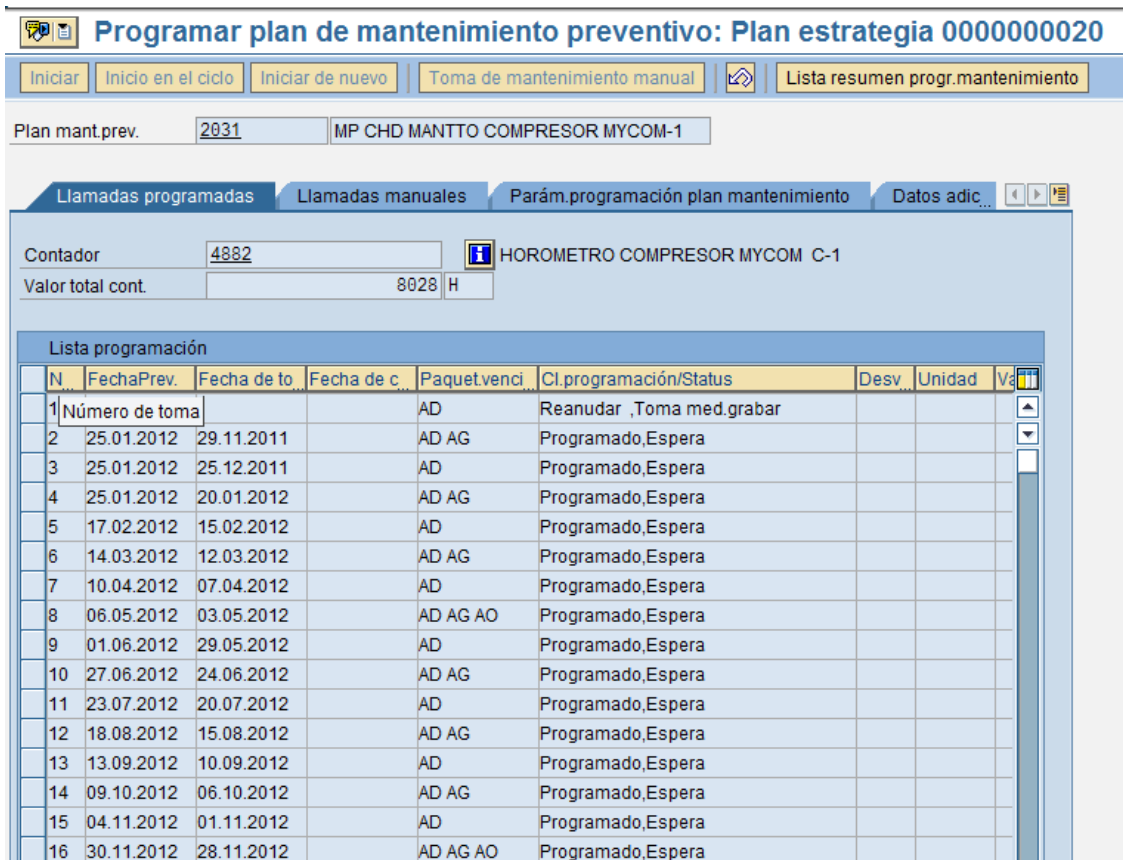


Fig.:4 Obtenemos las fechas programadas para la realización del plan de mantenimiento preventivo

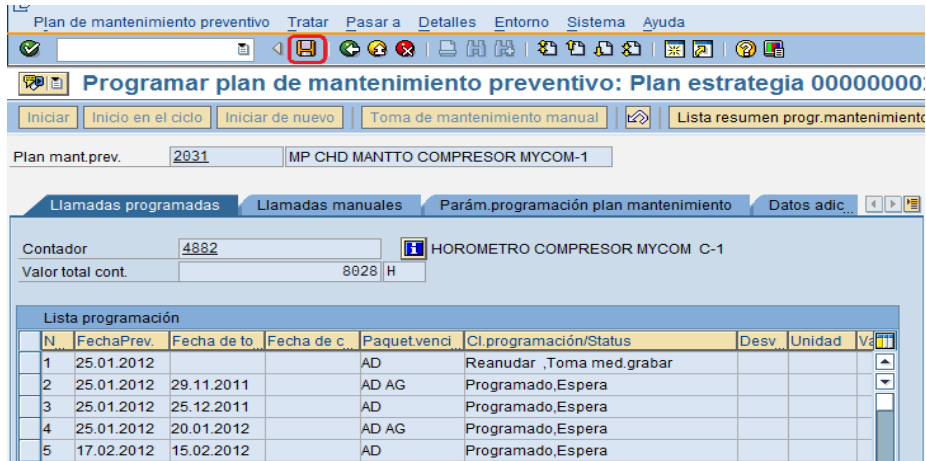


Fig.:5 Grabamos

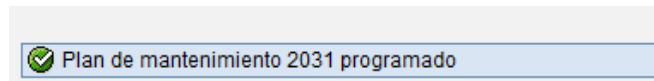


Fig.:6 Obtenemos el plan programado

EQUIPO	COMPONENTE	TIPO MANTTO	PTO MEDIDA	HOJA RUTA	PLAN MANTTO
COMPRESOR-1	COMPRESOR	TM02	4882	N250VLD1	200000007365
	MOT COMP	TM02	4882	N250VLD3	200000014182
	MOT Bb ACEITE	TM02	4882	N250VLD3	200000014183
COMPRESOR-2	COMPRESOR	TM02	4883	N250VLD1	200000007366
	MOT COMP	TM02	4883	N250VLD3	1952
	MOT Bb ACEITE	TM02	4883	N250VLD3	1953
COMPRESOR-3	COMPRESOR	TM02	5231	N250VLD1	200000012090
	MOT COMP	TM02	5231	N250VLD3	1954
	MOT Bb ACEITE	TM02	5231	N250VLD3	1955
COMPRESOR-4	COMPRESOR	TM02	4885	N250VLD1	200000007368
	MOT COMP	TM02	4885	N250VLD3	1956
	MOT Bb ACEITE	TM02	4885	N250VLD3	1957
COMPRESOR-5	COMPRESOR	TM02	4886	N250VLD1	200000007298
	MOT COMP	TM02	4886	N250VLD3	1958
	MOT Bb ACEITE	TM02	4886	N250VLD3	1959
COMPRESOR-6	COMPRESOR	TM02	4887	N250VLD1	200000007299
	MOT COMP	TM02	4887	N250VLD3	1960
	MOT Bb ACEITE	TM02	4887	N250VLD3	1961
COMPRESOR-7	COMPRESOR	TM02	4888	N250VLD1	200000007370
	MOT COMP	TM02	4888	N250VLD3	1962
	MOT Bb ACEITE	TM02	4888	N250VLD3	1963
COMPRESOR-8	COMPRESOR	TM02	4889	N250VLD1	200000007372
	MOT COMP	TM02	4889	N250VLD3	1964
	MOT Bb ACEITE	TM02	4889	N250VLD3	1965
COMPRESOR-9	COMPRESOR	TM02	4890	N250VLD1	200000007373
	MOT COMP	TM02	4890	N250VLD3	1966
	MOT Bb ACEITE	TM02	4890	N250VLD3	1967
COMPRESOR-10	COMPRESOR	TM02	4891	N250VLD1	200000007375
	MOT COMP	TM02	4891	N250VLD3	1968
	MOT Bb ACEITE	TM02	4891	N250VLD3	1969
COMPRESOR-11	COMPRESOR	TM02	4892	N250VLD2	200000007376
	MOT COMP	TM02	4892	N250VLD3	1970
	MOT Bb ACEITE	TM02	4892	N250VLD3	1971

Fig.:7 De la misma manera realizamos la programación de los planes de mantenimiento para los demás equipos