

## TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**ELABORACIÓN Y PUESTA EN PRÁCTICA DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y PREDICTIVO PARA EL SISTEMA DE VAPOR Y SISTEMA DE REFRIGERACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA PANAMCO DE VENEZUELA S. A., PLANTA BOLEÏTA.**

Trabajo Especial presentado ante la ilustre Universidad Central de Venezuela por el **Br. Daniel Villalba Arias** para optar al título de **Ingeniero Mecánico**

Caracas, 2002

## **DEDICATORIA**

A mis familiares y amigos, como prueba de los logros que podemos alcanzar en el momento en que lo dispongamos.

## AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a **Dios** por hacer que el destino me conduzca por el mejor de los caminos, para llegar hasta este lugar y momento tan deseado.

A mis **familiares y amigos** por darme la confianza y enseñarme el valor del empeño y la constancia en todas mis acciones, así como el compromiso de ser una persona útil a la supervivencia del mundo.

Al Profesor **Jesuardo Areyán**, Tutor Académico y orientador de mis decisiones, por aceptar este proyecto y apoyarme en todo momento para lograr los objetivos trazados.

A la empresa **PANAMCO DE VENEZUELA S.A.** por brindarme la oportunidad de participar en sus proyectos y haberme permitido formar parte de su proceso de mejoramiento.

Al **Ing. Alejandro Rodríguez**, mi Tutor Industrial y amigo, por haberme guiado en el conocimiento de la Planta y por haberme permitido participar en sus actividades, para las cuales me instruyó y ofreció toda su confianza.

A todo el **personal de la planta**, en especial a **José Nieves y Henry Alvarado**, con quienes compartí y formamos parte de un mismo equipo durante todo este tiempo.

**Villalba Arias, Daniel**

**ELABORACIÓN Y PUESTA EN PRÁCTICA DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y PREDICTIVO PARA EL SISTEMA DE VAPOR Y SISTEMA DE REFRIGERACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA PANAMCO DE VENEZUELA, PLANTA BOLEÍTA.**

Tutor Académico: Ing. Jesuardo Areyán. Tutor Industrial: Ing. Alejandro Rodríguez. Trabajo de Grado. Caracas, U.C.V. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Mecánica. 2002. 99 pág.

Calidad, Mantenimiento, Vapor y Refrigeración.

Contiene los criterios aplicados para la metodología de la investigación así como la justificación utilizada para cumplir con el objetivo de aplicar el Sistema de la Calidad CocaCola a los planes de mantenimiento, orientados a la consecución de mejoras en la operación y producción de la Planta Boleíta.

Presenta los hallazgos basados en la observación de los equipos que integran dichos sistemas a objeto de verificar sus condiciones operativas y establecer, según manuales elaborados con bases en las recomendaciones de los fabricantes, la data histórica de los equipos y la experiencia de los operadores y mecánicos de la planta, rutinas de mantenimiento preventivo y predictivo pretendiendo servir de apoyo al personal involucrado para anticipar, organizar, preparar y planificar las actividades de mantenimiento correctivo de los equipos que presentan indicios de fallas.

Las actividades de mantenimiento consideradas se organizaron según su frecuencia de ejecución, y al momento de ser aplicadas, fueron respaldadas por cronogramas y listas de chequeo que ayudan a mantener un control adecuado para lograr el objetivo que se quiere con el mantenimiento preventivo de los equipos.

Los resultados obtenidos fueron evaluados según los indicadores de la gestión de mantenimiento, los cuales consideran las actividades preventivas y correctivas realizadas y los efectos en el tiempo operativo de los equipos.

Los logros alcanzados a nivel organizacional y de control de las actividades permiten reducir los tiempos de paradas de los equipos, gracias a la mejor organización del personal y a la agilización de las actividades de mantenimiento correctivo.

## ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

	Pág
Figura 1: Diagrama de Distribución de los Equipos de la Planta	35
Figura 2: Diagrama Ideal de Presión Vs. Entalpía para el Sistema de Refrigeración	37
Figura 3: Organigrama del Personal de Planta Boleíta	49
Tabla 1: Costos Mensuales por Concepto de Materiales, Repuestos y Servicios	85
Tabla 2: Costo Mensual Promedio por Concepto de Insumos de Lubricación	85
Tabla 3: Costos de Insumos Para la Elaboración de los Manuales	87
Tabla 4: Costos por Hora de Producción en el Mes de Octubre	88
Tabla 5: Costos por Hora de Producción en el Mes de Noviembre	89
Tabla 6: Costo Mensual Promedio Relacionado con la Aplicación del Sistema de Calidad a los Sistemas en Estudio	89

# ÍNDICE GENERAL

	Pag
<b>DEDICATORIA</b>	i
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	ii
<b>RESUMEN</b>	iii
<b>ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS</b>	iv
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	v
<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>5</b>
1.- TIPO DE INVESTIGACIÓN	5
2.- DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	6
2.1.- Etapa Documental	6
2.2.- Etapa de Campo	7
2.3.- Etapa de Diseño	7
3.- TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN	8
3.1.- Técnica de La Observación	8
3.2.- Técnica del Formato	8
3.3.- Técnica de La Entrevista	9
4.- JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	10
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>MARCO TEÓRICO</b>	<b>11</b>

5.- CONOCIMIENTOS BÁSICOS DE MANTENIMIENTO	11
5.1.- Clasificación del Mantenimiento	12
5.2.- Mantenimiento Preventivo	13
5.3.- Ventajas de un Mantenimiento Preventivo	13
5.4.- Desventajas de un Mantenimiento Preventivo	14
5.5.- Mantenimiento Predictivo	14
5.6.- Mantenimiento Correctivo	15
5.7.- Estudio de Criticidad	16
5.8.- Indicadores de la Gestión del Mantenimiento	18
6.- SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	21
6.1.- Elementos de un Sistema de Refrigeración Simple	21
• Fluido Refrigerante	21
• Compresor	23
• Condensador	24
• Válvula Reguladora de Presión	24
• Evaporador	25
7.- SISTEMA DE VAPOR	25
7.1.- Sistema Aire-Combustible	26
7.2.- Sistemas Auxiliares	28
8.- ALGUNOS ENFOQUES SOBRE EL CONTROL DE LA CALIDAD	29
8.1.- Joseph Juran	29
8.1.1.- Trilogía de Juran	29
8.2.- Edward Deming	32

8.2.1.- Los 14 puntos de Deming	33
---------------------------------	----

### **CAPÍTULO III**

<b>SITUACIÓN ACTUAL DE LOS SISTEMAS EN ESTUDIO</b>	<b>34</b>
--	-----------

9.- SISTEMAS EN ESTUDIO	34
-------------------------	----

9.1.- SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	36
--------------------------------	----

9.1.1.- Equipos del Sistema de Refrigeración	38
--	----

9.1.1.1.- Compresores de Amoníaco	38
-----------------------------------	----

- Características de los Compresores de Amoníaco 38
- Características de los Motores de los Compresores 38
- Parámetros de Operación 39
- Control de Presiones de los Compresores 40

9.1.1.2.- Condensadores Evaporativos	41
--------------------------------------	----

- Parámetros de Operación 41

9.1.1.3.- Carbocoolers	42
------------------------	----

- Precooler 42
- Flowmix 42
- Carbocooler 43
- Tanque Recibidor 43
- Especificaciones del Carbocooler 44
- Parámetros de Operación 44
- Características de los Elementos de Control del Carbocooler 45
- Microswitches 45
- Válvulas PM 45



9.2.- SISTEMA DE VAPOR	46
9.2.1.- Equipos del Sistema de Vapor	47
• Caldera	47
- Parámetros de Operación	48
10.- ORGANIZACIÓN Y OPERACIÓN	49
10.1.- TURNOS DE TRABAJO	51
• Primer Turno	51
• Segundo Turno	51
• Tercer Turno	51
10.2.- ESTUDIO DE LOS MÉTODOS DE TRABAJO	52
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>ESTANDARIZACIÓN Y PUESTA EN PRÁCTICA DE LOS PROGRAMAS DE</b>	
<b>MANTENIMIENTO</b>	<b>54</b>
11.- SISTEMA DE LA CALIDAD COCACOLA	55
11.1.- Indicaciones del Protocolo de Validación de la Fase II del SCCC	56
11.2.- Auditorías	57
11.3.- Logros Esperados	57
12.- ELABORACIÓN DEL MANUAL DE MANTENIMIENTO	58
12.1.- Programas de Mantenimiento	59
12.2.- Procedimientos de Mantenimiento	59
12.3.- Instrucciones Técnicas	63
12.4.- Cronogramas y Listas de Chequeo	63
13.- APLICACIÓN DE LOS MANUALES DE MANTENIMIENTO	65

13.1.- Información al Personal	65
13.2.- Introducción del Personal al Plan de Trabajo	67
13.3.- Aplicación del Personal	68
• Distribución del Personal	68
• Observaciones Diarias	69
14.- ÍNDICES DE CONTROL	71
15.- ESTUDIO DE CRITICIDAD DE LOS EQUIPOS DE LA PLANTA	81
16.- ESTUDIO DE COSTOS DE LA CALIDAD	83
16.1.- Costos Relacionados con la Aplicación del Sistema de la Calidad a los Sistemas de Refrigeración y de Vapor de la Planta	84
16.1.1.- Materiales, Repuestos y Servicios	84
16.1.2.- Contratación de Personal Eventual	86
16.1.3.- Insumos Para la Elaboración de los Manuales	87
<b>CAPÍTULO V</b>	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	90
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	94
<b>ANEXOS</b>	96

# INTRODUCCIÓN

A medida que avanzan los conocimientos en el entorno empresarial, se ratifica la necesidad de prolongar al máximo la vida útil de los bienes de la empresa, como medio de ahorro de capital para ser invertido en bienes reemplazantes de aquellos que están próximos a llegar al final de su vida útil. Esto, aunado a la necesidad de ofrecer un servicio que cumpla con especificaciones exigidas por empresas con las cuales se pueda relacionar a nivel mundial, obliga a la empresa a adoptar un Sistema de Gestión de la Calidad.

La empresa PANAMCO DE VENEZUELA S. A., entre otras actividades, se encarga de llevar a cabo el embotellamiento de los productos de la compañía The CocaCola Co. Es actualmente el embotellador más grande de The CocaCola Co. en Latinoamérica y el segundo más grande a nivel mundial. Atiende un mercado aproximadamente de 70 millones de consumidores que representan el 16% de la población de América latina con operaciones en Brasil, Colombia, Costa Rica, Guatemala México y Venezuela. Cuenta en la región capital de Venezuela con dos plantas que abastecen a la región; estas son Planta Antímano y Planta Boleíta. La Planta Boleíta se encuentra ubicada en la zona industrial de la urbanización Boleíta Norte, municipio Sucre del Estado Miranda. Esta planta cuenta con una línea Bag in Box (BIB), una línea de embotellamiento de bebidas gaseosas en botellas con capacidad de 1 litro y una línea de embotellamiento con capacidad de las botellas de 350 ml. (línea 12 Onzas). En la línea Bag in Box (BIB) se empaquetan productos en

bolsas plásticas que, luego de ser embalados en cajas, son agrupados por paletas y posteriormente son cubiertos por una capa de plástico para lograr compactar el conjunto y facilitar su manejo y transporte; y en las dos líneas de embotellamiento de bebidas gaseosas se lleva a cabo el proceso de producción de la bebida, se introduce en botellas retornables (de vidrio), se tapan debidamente y se empaquetan y ordenan en paletas para su distribución.

El Sistema de Gestión de la Calidad que se intenta adoptar en la empresa, es el “Sistema de la Calidad CocaCola”, el cual exige una serie de requisitos, entre ellos la elaboración de manuales de la calidad en donde se encuentren los programas y procedimientos de todas las actividades que se realicen en la empresa. Una vez que estos manuales sean elaborados, revisados y aprobados por la empresa, deben ser aplicados por todo el personal responsable de las actividades especificadas.

El objetivo del presente trabajo consiste básicamente en lograr la aplicación del “Sistema de Calidad CocaCola al sistema de refrigeración y al sistema de vapor de Planta Boleíta, para lo cual es necesaria la elaboración de manuales donde se especifiquen los procedimientos de mantenimiento para los equipos que integran los sistemas mencionados, en los cuales se agrupa un conjunto de actividades de mantenimiento según su frecuencia de ejecución (diario, semanal, quincenal, mensual, etc...). Con el propósito de determinar, coordinar y promover el proceso de estandarización, se requiere una documentación que incluya las descripciones de los procedimientos y programas de la ejecución de todas las operaciones de la Planta; incluyendo los procedimientos administrativos, el registro y búsqueda de información de

los equipos e inclusive estudios de eficiencia. Además, para la aplicación de este sistema de mantenimiento preventivo, hace falta la disposición tanto de los empleados encargados de realizar las actividades mencionadas, como la disposición de la empresa de apoyar y financiar la aplicación del Sistema de la Gestión de la Calidad que se desea alcanzar. Para ello, debe realizarse un análisis de las mejores opciones para llevar a cabo la realización de estas tareas con el propósito de determinar la opción que resulte más económica para la empresa y verificar que sea factible y se encuentre dentro de las leyes del trabajo por las que se rigen los horarios del personal de la empresa.

Una vez determinado este plan de aplicación, sólo es cuestión de educar al personal de mantenimiento y dar a conocer las obligaciones que trae este nuevo control de la empresa y la importancia que representa la nueva perspectiva de trabajo para la empresa y para ellos mismos.

El Presente trabajo está estructurado de la siguiente manera.

En el Capítulo I se determina la Metodología que constituye el proyecto de investigación en donde se determina el tipo de investigación, la justificación y el proceso de desarrollo del proyecto realizado.

En el Capítulo II se exponen los conocimientos básicos necesarios para la comprensión del proyecto llevado a cabo.

En el capítulo III se determina la situación que da origen de la investigación, partiendo de la percepción del problema inicial y las condiciones encontradas al emprender el proyecto de investigación.

En el Capítulo IV se muestran los distintos procedimientos y programas estandarizados que fueron elaborados para cubrir la necesidad de implementar el

Sistema de Gestión la Calidad y que posteriormente fueron aplicados por el personal responsable.

En el Capítulo V se realiza una síntesis de los objetivos logrados y se dan recomendaciones para continuar elaborando planes para mejorar la calidad en la empresa.

# **CAPÍTULO I**

## **MARCO METODOLÓGICO**

En toda investigación científica, se hace necesario, que los hechos estudiados, así como las relaciones que se establecen entre estos, los resultados obtenidos y las evidencias significativas encontradas en relación al problema investigado, además de los nuevos conocimientos que es posible situar, reúnan las condiciones de fiabilidad, objetividad y validez interna; para lo cual, se requiere delimitar los procedimientos de orden metodológico, a través de los cuales se intenta dar solución al problema objeto de la investigación.

En el Marco Metodológico del presente estudio, se desarrollarán importantes aspectos relativos al tipo de estudio y a su diseño de investigación, incorporados en relación a los objetivos establecidos.

### **1.- TIPO DE INVESTIGACIÓN**

De acuerdo con el problema planteado, se incorpora el tipo de investigación denominado Proyecto Factible. La misma consiste en “ una proposición sustentada en un Modelo Operativo factible, orientada a resolver un problema planteado o a satisfacer necesidades en una institución o campo de interés nacional”. Balestrini (1998).

En consecuencia, en la presente investigación, donde se propone diseñar y aplicar manuales de mantenimiento preventivo y predictivo a los sistemas de vapor y refrigeración de la empresa PANAMCO DE VENEZUELA, Planta Boleíta; es necesario efectuar inicialmente un diagnóstico sobre los aspectos inherentes al proyectos a objeto de verificar la realidad actual, en donde será necesario situar al detalle, el conjunto de métodos, técnicas y protocolos que se emplearán en el proceso de elaboración y aplicación de los manuales antes mencionados.

## **2.- DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

El Presente proyecto de investigación fue elaborado según las siguientes etapas:

### **2.1.- Etapa Documental**

En esta etapa, se determinó la bibliografía a utilizar como referencia al momento de consultar aspectos teóricos de utilidad en el contexto de la investigación a emprender. Es necesario tener a disposición una extensa cantidad de fuentes de información, para no estar desprovisto de conocimientos necesarios en cada momento del desarrollo del proyecto.

Dentro de las fuentes consultadas para esta etapa se encuentran:

- Bibliografía encontrada en distintas bibliotecas visitadas, entre las que destaca la Biblioteca del profesor Jesuado Areyan.
- Centro de documentación virtual Internacional de CocaCola Co.



- Documentación provista por CocaCola Co. para el cumplimiento de las exigencias de la calidad en Planta Boleíta.
- Información encontrada en Internet.
- Manuales de Mantenimiento de Planta Antímano.

## **2.2.- Etapa de Campo**

En esta sección, inicialmente se realizó una inspección de los equipos presentes, llegando a conocer aspectos como su función, modo de operación, sus necesidades, características, componentes e importancia dentro del proceso de producción.

Además fue necesario e instructivo conocer al personal encargado del funcionamiento de los equipos y saber su modo de trabajar, preferencias laborales, actitudes frente a las obligaciones, responsabilidades asignadas y personalidades de cada quién, para así tener en cuenta para el desarrollo del plan de mantenimiento, el potencial humano disponible en la planta y obtener, a través de ellos, información adicional de los equipos, ya que ellos conocen, por la interacción constante hombre-máquina, su comportamiento en el ambiente de trabajo.

## **2.3.- Etapa de Diseño**

Esta etapa final incluye la elaboración de los manuales estandarizados y la incorporación de los procedimientos de mantenimiento preventivo y predictivo a las

actividades realizadas por el personal de mantenimiento de la planta. Estos programas elaborados se basan en todos los conocimientos adquiridos a lo largo de las etapas anteriores e incluye también, además del diseño de los formatos; la elaboración de planes de trabajo y la aplicación de los manuales elaborados.

### **3.- TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN**

En el transcurso del proyecto, es necesaria la utilización de varias técnicas que ayudan a obtener la información necesaria para el diseño de los manuales:

#### **3.1.- Técnica de la Observación**

Consiste en observar los equipos, su funcionamiento, características, lecturas de los instrumentos de medición de cada equipo y operación por parte del personal encargado, a fin de conocer aspectos como la frecuencia de trabajo de los equipos y aspectos operativos del mismo, así como estar en contacto para lograr una familiarización con el mismo.

#### **3.2.- Técnica del Formato**

Utilizar formatos de recopilación de datos siempre es útil para el conocimiento de las condiciones de operación del elemento principal de los equipos. Así, cuando se trata de un Sistema de Vapor, debe conocerse las condiciones del vapor en la mayor parte

del proceso posible, y en el caso de un Sistema de Refrigeración, debe conocerse el estado del refrigerante en cada una de sus etapas.

Este conocimiento de las condiciones del elemento principal de trabajo de los equipos, ayuda a realizar un mejor plan de mantenimiento, y en mayor medida para el mantenimiento predictivo.

### **3.3.- Técnica de la Entrevista**

Esta quizá sea la más enriquecedora de las técnicas utilizadas, a nivel de recopilación de datos para el proyecto, ya que consiste en escuchar las opiniones y los conocimientos directamente de las personas responsables del mantenimiento en la planta, los cuales conocen los equipos en su operación cotidiana y se encuentran actualizado en los problemas que ha presentado cada equipo durante su funcionamiento.

Usualmente, de las diversas opiniones que se obtienen del personal, existen discrepancias que pueden confundir al entrevistador, pero con la ayuda de las otras técnicas anteriormente mencionadas, se suelen obtener descubrimientos certeros de las máquinas en estudios.

De esta manera, se logra obtener los conocimientos necesarios para elaborar los planes de mantenimiento que dan soporte al Sistema de Calidad que se desea adoptar.

#### **4.- JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

La aplicación de un Sistema de Gestión de la Calidad en la empresa PANAMCO DE VENEZUELA S. A., nace en primer lugar, como requisito de la compañía “The CocaCola Co.” para la elaboración de sus productos, impulsando a la empresa a adoptar el sistema como medio para relacionarse con otras empresas a nivel mundial. Por otro lado, la empresa muestra un gran interés en la estandarización de sus procesos y operación, ya que se percibe como medio de ahorro de capital, debido a que, una vez cumplidos los requisitos de exigidos por el sistema aplicado, se contará con una mejor organización tanto en los procedimientos de mantenimiento, como en los procesos operacionales de la planta, que permita una mejora en los procesos productivos, y por ende, un aumento considerable del capital producido.

Existen además razones internas en la planta embotelladora para adoptar el Sistema de Gestión de la Calidad, y radican en la necesidad de prolongar la vida útil de sus equipos al máximo, ya que el reemplazo de los existentes se hace casi imposible al considerar los costos de inversión en el proceso de cambio. Sin embargo, la aplicación de los manuales de mantenimiento pierde su objetivo si no se invierte capital para cubrir las necesidades descubiertas en la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad. Estas necesidades, en su mayoría son referidas a mejoras y reparaciones de los equipos y a contrataciones de personal y de empresas especializadas, que se necesitan para mantener los equipos en estados óptimos de operación y lograr las mejoras en la producción pretendidas.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

Los equipos que conforman líneas de producción en masa (como las estudiadas en este proyecto), requieren de labores continuas de revisión, ajustes, lubricación, reparación y limpieza; para garantizar su correcto funcionamiento y extender el mayor plazo posible su tiempo de vida operativa. Estas labores se llevan a cabo bajo conceptos manejados a nivel industrial como operaciones de mantenimiento industrial, e incluyen en su ejecución tanto al personal encargado de su planificación, coordinación y revisión; como al encargado de su ejecución.

Para una mejor comprensión del desarrollo de este proyecto, se explican a continuación algunas teorías concernientes al tema en desarrollo.

#### **5.- CONCEPTOS BÁSICOS DE MANTENIMIENTO**

El mantenimiento es un conjunto de acciones que permiten conservar un dispositivo o reestablecerlo a un estado específico en el cual se cumple un servicio determinado. El mantenimiento busca aumentar los tiempos de disponibilidad en los

equipos, además de conservar las instalaciones en condiciones estéticas y con la seguridad adecuada.

Los objetivos del mantenimiento se engloban en los siguientes puntos:

- Dirigir la división de mantenimiento de tal manera que se obtengan reducción de costos totales con la máxima productividad.
- Mantener las instalaciones y equipos en buenas condiciones operacionales.
- Mantener las instalaciones y equipos operando en un porcentaje óptimo de tiempo.

#### 5.1.- CLASIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO

El mantenimiento se puede clasificar desde el punto de vista técnico en:

- ❖ Mantenimiento Preventivo.
- ❖ Mantenimiento Correctivo.

Y desde el punto de vista de su ejecución se clasifica en:

- ❖ Mantenimiento Preventivo.
- ❖ Mantenimiento Predictivo.
- ❖ Mantenimiento Correctivo.

## 5.2.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Es la inspección organizada, programada y periódica que requieren todos los equipos para mantener su funcionalidad a un bajo costo. Se podría decir que consiste en prevenir fallas de los equipos a través de inspecciones, a fin de conservar el equipo en condiciones de operaciones satisfactorias. El beneficio de un mantenimiento se observa como una reducción de costo y de mejoramiento del servicio que los equipos puedan prestar.

En regla general, para la implementación de mantenimiento preventivo debe tomarse en cuenta dos aspectos:

- a) Tipo de equipos a los que se le va a hacer mantenimiento preventivo.
- b) Función que desempeñan los equipos.

## 5.3.- VENTAJAS DE UN MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- 1) Disminución de paros imprevistos.
- 2) Disminución de la necesidad de desembolso de capital por fallas imprevistas.
- 3) Condiciones más seguras de trabajo.
- 4) Disminución de los costos de reparaciones, gracias al menor número de emergencias.
- 5) Mejor conservación del equipo.

- 6) Menor número de productos rechazados, debido al control del equipo e incremento de su vida útil.
- 7) Optimiza la producción.
- 8) Menor costo unitario de producción.

#### 5.4.- DESVENTAJAS DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

En el mantenimiento preventivo se pueden nombrar las siguientes desventajas:

- 1) La falta de personal preparado para realizar un buen mantenimiento ocasiona una ejecución de mala calidad, acarreando daños mayores.
- 2) La elaboración de un nuevo sistema de archivo, formatos, códigos y preparación de personal, implica un costo adicional a la empresa y tiempo no productivo.
- 3) La implementación de nuevos equipos y herramientas, dado que el caso lo amerite, incrementará los costos de inversión de este plan.
- 4) El programa toma tiempo, cualquier persona que espera los beneficios completos del mantenimiento en forma rápida se desalentará.

#### 5.5.- MANTENIMIENTO PREDICTIVO

Es el mantenimiento programado y planificado en base al análisis técnico antes de que ocurra la falla, es mucho más ambicioso que el mantenimiento preventivo, es en definitiva una forma más avanzada de éste. Se basa en ejecuciones de análisis



térmicos, de vibraciones, infrarrojos, ultravioletas, rayos x, etc. (según el caso), que predigan fallas que puedan aparecer en el futuro.

El mantenimiento predictivo se consigue con una buena aplicación y un buen seguimiento al mantenimiento preventivo a través de los años. De la experiencia que se obtenga del mantenimiento preventivo y de la buena elaboración y seguimiento de los historiales de los equipos, se alcanzará la capacidad de predecir la ocurrencia de fallas de los mismos.

#### 5.6.- MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Es el tipo de mantenimiento que se hace única y exclusivamente cuando ocurre una falla en el equipo, producida por defectos no detectados en inspecciones preventivas o bien por posibles errores, negligencia, poca preparación del personal o al existir algunos de los mantenimientos antes mencionados.

Este tipo de mantenimiento generalmente no es programado e implica, en la mayoría de los casos de improvisaciones que solucionan los problemas presentados al momento de la aparición de la falla. Por otro lado, existen acciones de mantenimiento correctivo que se derivan de las inspecciones de mantenimiento preventivo o predictivo, y que son programadas con anterioridad, desde el momento que son detectadas las fallas.

El mantenimiento correctivo se divide en dos tipos según afecte o no a la producción:

- 1) Reparaciones: es cuando se efectúa cualquier trabajo en la maquinaria parada sin afectar la producción de la planta, en este caso existe una maquinaria paralela en reserva para efectuar la producción.
- 2) Averías urgentes: es cuando se efectúa cualquier trabajo con las maquinarias paradas y afectando la producción.

#### 5.7.- ESTUDIO DE CRITICIDAD

La criticidad de los equipos son denominaciones designadas para indicar un orden prioritario a cada equipo. Este estudio, indica que nivel prioritario tiene un equipo en relación con el resto y se evalúa, para su clasificación, dos factores que definen el nivel de criticidad de los equipos:

1.- Criterio de falla: se refiere a la evaluación de las consecuencias de las fallas de un equipo: su frecuencia, duración, complejidad, disponibilidad de repuestos, etc. Los equipos más problemáticos (con mayor frecuencia de fallas, mayor tiempo de duración de la reparación, mayor complejidad, etc.) son evaluados con los mayores valores de criterio de falla.

2.- Criterio del activo: se evalúa la importancia de un equipo dentro del proceso productivo y la cantidad de equipos similares que puedan reemplazar las actividades de

este en caso de falla. A los equipos únicos e indispensables para el proceso de producción se les asigna los valores más altos de evaluación en cuanto a criterio el activo.

Conociendo este sistema evaluativo, es posible entonces clasificar a los equipos según su nivel de criticidad. Existen tres niveles de criticidad básicos en este estudio:

**Equipos Críticos:** Son aquellos equipos que intervienen directamente en el proceso de una planta, y que no se pueden sustituir, por lo tanto, inciden en la calidad del producto y pueden presentar fallas que representan una parada innecesaria de la producción, por tiempos prolongados o indefinidos. A los equipos críticos les son asignadas las evaluaciones más altas en los criterios de falla y de activo.

**Equipos Semicríticos:** Son aquellos equipos que pueden o no intervenir en el proceso de una planta y se pueden sustituir temporalmente mientras se repara el desperfecto en el mismo. A los equipos semicríticos les son asignadas evaluaciones medias en los criterios de falla y activo, o valores altos en un criterio y bajos en el otro.

**Equipos No Críticos:** Son aquellos que no intervienen directamente en el proceso de una planta y al ponerlos fuera de servicio no inciden en la producción de la misma. A los equipos no críticos les son asignadas las evaluaciones más bajas en los criterios de falla y de activo.

## 5.8.- INDICADORES DE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Existen tres parámetros, por el cual se evalúa la gestión del mantenimiento, estos dan medidas al comportamiento de la planta según la aplicación del plan de mantenimiento y registran las variaciones ocurridas a lo largo del funcionamiento de los equipos. Estos índices son:

### a) Disponibilidad:

$$D (\%) = \frac{\text{Horas Netas Trabajadas en Producción} - \text{Paradas por Averías}}{\text{Horas Netas Trabajadas en Producción}} * 100$$

Las horas de Paradas por Averías, representan la Mantenibilidad.

Los factores a analizar, y que afectan a este parámetro pueden ser, entre otros:

- Calidad del mantenimiento Preventivo que se esté efectuando.
- Disponibilidad del repuesto en el momento requerido.
- Capacidad y formación del personal de mantenimiento.
- Grado de complejidad que tenga un equipo para hacerle mantenimiento.
- Tiempo de duración de una reparación de falla.

### b) Índice de utilización de Mantenimiento Preventivo:

$$IP (\%) = \frac{\text{H/H en Mantenimiento Preventivo}}{\text{H/H en Mtto. Preventivo} + \text{H/H en Mtto Correctivo}} * 100$$

Este indicador a utilizar, es el índice de Utilización de Mantenimiento Preventivo que representa la relación de esfuerzo invertido en mantenimiento preventivo respecto al tiempo de mantenimiento total (Preventivo + Correctivo).

**c) Índice de Cumplimiento:**

$$IC (\%) = \frac{\text{Actividades de Mtto. Preventivo Ejecutadas}}{\text{Actividades de Mtto. Preventivo Programadas}} * 100$$

El tercer indicador a emplear es el Índice de Cumplimiento del Mantenimiento Programado, el cual representa la relación de actividades de mantenimiento ejecutadas respecto a las programadas.

El control de las actividades de mantenimiento con estos índices, garantiza una apropiada evaluación de los resultados obtenidos con la aplicación de los programas de Mantenimiento. Por otro lado, representan una mayor responsabilidad debido a que la efectividad del método depende del interés y la dedicación para aplicarlo.

Toda esta planificación de mantenimiento preventivo, debe contar con la debida documentación en donde se especifiquen las actividades a realizar, la frecuencia de estas actividades y donde se lleve el control de los indicadores de la gestión de mantenimiento.

Todos estos conocimientos de Mantenimiento, estarían incompletos si no contasen con un sistema logístico que permita la ejecución de todas estas tareas. Es por ello que el uso de un sistema logístico computarizado que sea responsable de estructurar, planear, monitorear, costear y reportar todas las actividades de mantenimiento en la compañía se hace útil en el desempeño de las actividades anteriormente mencionadas.

El sistema computarizado SAP R/3, incluye todo un conjunto de posibilidades, entre las cuales permite:

- Conocer de la existencia de objetos técnicos y otros datos maestros utilizados para estructurar la planta.
- Realizar las transacciones necesarias para coleccionar los datos en el sistema y para solicitar cualquier tipo de material, servicio o repuesto necesario para llevar a cabo las actividades de mantenimiento.
- Llevar un historial de las fallas ocurridas a todos los equipos existentes.
- Conocer los movimientos relacionados con las actividades de mantenimiento como movimientos de almacenes.
- Establecer nexos interempresariales que permitan una relación mas efectiva entre las compañías incluidas en el sistema

Todo esto, permite que el sistema SAP / R3 sea el medio de apoyo logístico más utilizado en el desarrollo del Mantenimiento Industrial

## 6.- SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

El objetivo de este tipo de sistemas consiste en lograr una extracción de calor a un sistema determinado con el propósito de llevarlo de una temperatura inicial a una menor.

### 6.1.- ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE REFRIGERACIÓN SIMPLE

Los elementos de un sistema de refrigeración simple son:

- a) Fluido Refrigerante.
- b) Compresor.
- c) Condensador.
- d) Válvula Reguladora de Presión.
- e) Evaporador.

#### **a) Fluido Refrigerante:**

**El fluido refrigerante**, es el elemento que logra la extracción de calor del medio a refrigerar, y se disminuye su temperatura para permitir que la transferencia de calor sea favorable y poder cumplir su objetivo.

El fluido refrigerante es también llamado fluido frigorígeno.

En los sistemas de refrigeración, se pueden utilizar distintos tipos de refrigerante:

#### 1.- Primarios:

- Orgánico: Metano ( $\text{CH}_4$ ), Etano ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ), Propano ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ).
- Inorgánico: **Amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) o R-717**, Cloruro de metilo ( $\text{CH}_3\text{Cl}$ ), Dióxido de Carbono ( $\text{CO}_2$ ).
- Halogenados: Dicloro-Difluoro-Metano ( $\text{CCl}_2\text{F}_2$ ) o Freón 12 (R-12), Monocloro-Difluoro-Metano ( $\text{CHClF}_2$ ) o Freón 22 (R-22), y sus sucesores: Carrene 500 (R-500), R-502, R-11, R14. Los refrigerantes halogenados dañan la capa de ozono por ser compuestos Clorofluorocarbonados.
- Alternativos: Tetrafluoroetano o R-134a ( $\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_4$ ), Diclorotrifluoroetano o R-123 ( $\text{CHCl}_2\text{CF}_3$ ), R-404,. Reemplazan a los refrigerantes halogenados por ser no dañinos para la capa de ozono.

#### 2.- Secundarios:

- Agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) o R-718.
- Salmueras: Cloruro de Sodio ( $\text{NaCl}$ ), Cloruro de Calcio ( $\text{CaCl}_2$ ).
- Alcoholes.



El proceso que sufre el refrigerante de un sistema de refrigeración simple, comienza por su paso a través de un compresor, en donde sufre un proceso de compresión adiabática reversible, isoentrópica, aumentando su presión y temperatura, hasta llevarlo a sus niveles más altos dentro del ciclo. Luego, el fluido pasa a un condensador en donde varía su estado presión constante. Sigue su paso por una válvula reguladora de presión que disminuye su presión en un proceso de expansión adiabática irreversible, es decir, en una transformación isoentálpica, hasta llevarlo a la presión de succión y por último, es introducido a un evaporador, donde absorbe el calor de el sistema a refrigerar en un proceso de vaporización a presión y temperatura constantes.

#### **b) Compresor:**

**El compresor** es un equipo cuya función en el ciclo es doble: por una parte crea y mantiene la baja presión del evaporador que permite la ebullición a baja temperatura del fluido refrigerante, y por otra parte, crea y mantiene la alta presión del condensador que permite la nueva utilización del refrigerante en estado líquido.

Al comprimir el compresor los vapores del fluido refrigerante, éstos se calientan, pues, la energía comunicada al vapor por el trabajo de compresión se convierte en calor, aumentando la temperatura de los vapores. Es decir, el trabajo de compresión se emplea en aumentar la energía interna de los vapores que aumentan de temperatura.

El fluido, en el compresor, se encuentra a baja temperatura y baja presión durante la aspiración o succión; y a alta presión y temperatura durante la compresión.

### **c) Condensador:**

**El condensador** es un intercambiador de calor en donde tiene lugar la condensación del fluido refrigerante. Según sea la presión de condensación, se tendrán distintas temperaturas de condensación para cada refrigerante utilizado. Al realizarse la condensación es necesario que los vapores cedan calor. Este calor, lo toma un fluido, que se encuentra a una menor temperatura, y se pone en contacto con el condensador, absorbiendo la energía de los vapores comprimidos del refrigerante. El fluido, en el condensador, se encuentra a alta presión y alta temperatura.

### **d) Válvula Reguladora De Presión (VRP)**

**La válvula reguladora de presión (VRP)**, por una parte regula la cantidad de líquido que entra en el evaporador, para que, según sea la cantidad de vapores aspirados por el compresor, pueda mantenerse constante la presión en el evaporador. Por otra parte, al paso por la válvula, tiene lugar la reducción de presión desde la alta que es la presión de descarga del compresor y reina en el condensador hasta la baja, que es la presión de succión y reina en el evaporador. Esta reducción de presión que sufre el líquido al atravesar un estrangulamiento, sin realizar trabajo exterior alguno y sin intercambiar calor con el exterior, recibe el nombre de laminación. La laminación es un proceso adiabático irreversible e isoentálpico.

En estas condiciones se obtiene el fluido en estado líquido, a baja presión y a baja temperatura (más algo de vapor, en las mismas condiciones formado en la laminación) preparado para vaporizarse nuevamente en el evaporador.

#### **e) Evaporador:**

**El evaporador** es el intercambiador de calor que cierra el ciclo del sistema de refrigeración. En este equipo tiene lugar la vaporización del refrigerante y es el responsable de lograr el intercambio de calor con entre el refrigerante y el medio a refrigerar.

En el caso del sistema en estudio, el Carbocooler juega el papel del evaporador dentro del sistema de refrigeración de la planta y tiene incluido la válvula VRP.

### **7.- SISTEMA DE VAPOR**

En el sistema de generación de vapor, se logra el cambio de estado del agua por medio de la transferencia del calor conseguido gracias al aprovechamiento de un proceso de combustión.

El sistema de generación de vapor incluye el funcionamiento de numerosos equipos, de los cuales, resaltan como principales, los que permiten y aportan energía para lograr el proceso de generación de vapor.

**Generador de Vapor:** Es un dispositivo que utiliza la energía calórica para transformar el agua líquida en vapor sobrecalentado. En los generadores de vapor convencionales se quema combustible en el hogar y este calor lo absorbe el agua mediante unos tubos para así evaporarla, y luego este vapor se vuelve a pasar por el hogar para aumentar su temperatura.

**Caldera:** La Caldera es un recipiente cerrado destinado a producir vapor de agua a presiones superiores que la atmosférica, absorbiendo parte del calor que desarrolla la combustión en el hogar.

#### 7.1.- SISTEMA AIRE-COMBUSTIBLE:

Se refiere al sistema que permite la mezcla del combustible con la cantidad de aire óptima para su ignición y la producción de la llama que parte de esa mezcla y crea la temperatura necesaria para lograr el vapor producido en la caldera.

#### **Funcionamiento:**

El combustible y el aire recalentado entran al hogar a través de los inyectores y ahí mismo se mezclan, alcanzan la temperatura de llama y se produce la combustión.

Luego los gases de la combustión salen del hogar pasando por los serpentines de tubo y transmitiendo su calor por convección a ellos para finalmente salir por la chimenea.

## **Partes:**

Cada caldera esta provista de un sistema aire-combustible con diversos componentes que generan la llama que logra el calor necesario para producir el vapor.

Los componentes básicos del circuito aire-combustible son:

- **Sistema de Combustible:** Comprende todo el sistema de recepción y almacenamiento y preparación de combustible.
- **Quemador:** Es un lugar donde se realiza la mezcla aire-combustible.
- **Hogar:** Es donde se da la chispa o la combustión de la mezcla.
- **Superficies de Calentamiento:** Es donde se realiza la transferencia de calor de la combustión al agua.
- **Chimenea:** es el conducto destinado a evacuar los productos de la combustión a la atmósfera.
- **Tiros de Aire:** Existen de tres tipos:
  - Tiro Natural: El aire y los gases de escape entran y salen del hogar por diferencia de densidades.
  - Hogar a presión: Se utiliza un ventilador para empujar el aire dentro del hogar y esta misma presión saca los gases de escape por la chimenea.
  - Tiro equilibrado: Se utiliza un ventilador para empujar el aire al hogar y otro ventilador en la chimenea para extraer los gases de escape. Esto hace que la presión en el hogar sea casi la atmosférica.

## 7.2.- SISTEMAS AUXILIARES:

### **Tratamiento del Agua:**

Es donde se realiza la purificación del agua que se va a usar en el ciclo como agua de alimentación.

### **Precalentadores de agua:**

Son dispositivos que suben la temperatura del agua. En las centrales térmicas usan parte del vapor para calentar el agua de alimentación.

Los precalentadores de agua juegan un doble papel en el sistema de generación de vapor:

- Aprovechar al máximo el vapor generado en la caldera. Ya que se utiliza el calor restante del vapor que va a retornar a la caldera para lograr precalentar el agua de entrada a la misma. Este aprovechamiento se traduce en la caldera como un ahorro de combustible para producir el vapor.
- Disminuir el choque térmico que resulta de la diferencia de temperaturas entre la del agua de entrada y la temperatura interna de la caldera.

Estos precalentadores en una central son de 2 tipos:

- Cerrados (de concha y tubos)
- Abiertos (de contacto directo)

## **8.- ALGUNOS ENFOQUES SOBRE EL CONTROL DE LA CALIDAD**

### **8.1.- JOSEPH JURAN**

Joseph Juran se reconoce como la persona que agregó la calidad a la dimensión humana, lo que nosotros llamamos ahora la dirección de calidad total.

Calidad según Juran tiene múltiples significados. Entre ellos están:

Calidad: Se refiere a la ausencia de deficiencias que adoptan la forma de: retraso en la entregas, fallos durante los servicios, facturas incorrectas, cancelación de contratos de ventas, etc.

Calidad: es " adecuación al uso".

#### **8.1.1.- La Trilogía de Juran**

La trilogía de Juran consiste en desarrollar los productos y procesos necesarios para satisfacer las necesidades de los clientes y comprende las siguientes actividades básicas:

1. Planeación de la calidad
2. Control de la calidad
3. Mejoramiento de la calidad

El primer paso en la planificación de la calidad es identificar quiénes son los clientes. Para identificar a los clientes hay que seguir el producto para ver sobre quién repercute. Cualquier persona sobre la que repercute es un cliente. Luego, es necesario conocer las necesidades de los clientes, las cuales son tan numerosas que requieren una ordenación.

Una vez que se ha completado la planificación, el plan se pasa a las fuerzas operativas. Su trabajo es producir el producto. Al ir progresando las operaciones, vemos que el proceso es deficiente: se pierde el 20% del esfuerzo operativo, porque el trabajo se debe rehacer debido a las deficiencias de la calidad. Esta pérdida se hace crónica porque el proceso se planificó así.

Por último, el mejoramiento de la calidad involucra a los procesos de optimización y adiestramiento para la calidad.

En el proceso de optimización, se debe llegar a un equilibrio entre el trabajo de la planificación y el posteriormente ejecutado. Es necesaria una planificación a prueba de fallos para protegerse de los errores humanos eliminando las operaciones con tendencia a fallar y sustituyendo los trabajadores que tienden a cometer fallos por máquinas.

En cuanto al adiestramiento del personal, el mejor enfoque es el de programar el entrenamiento para cada grupo de trabajo en el momento en que se va a usar el



conocimiento impartido - entrenamiento “justo a tiempo” - . El adiestramiento debe ser altamente interactivo, es decir, debe permitir al adiestrado aplicar los conceptos durante el proceso de entrenamiento. El entrenamiento proveerá empleados con buenos conocimientos y habilidades bien acentuados que le permitirán realizar contribución efectiva para incrementar la ejecución de la organización.

Bajo patrones convencionales de responsabilidad, las fuerzas operativas son incapaces de eliminar la pérdida de actividades planificadas. En vez de ello, lo que hacen es realizar el control de calidad para evitar que las cosas empeoren.

Entre los aspectos más importantes tomados en cuenta para controlar la calidad destacan:

- a. La importancia de fomentar la idea de la necesidad de un control férreo de la calidad.
- b. La búsqueda de métodos de mejora.
- c. El establecimiento de objetivos de calidad y la aplicación de todo tipo de medidas y cambios para poder alcanzar estas metas.
- d. La necesidad de comprometer a los trabajadores en la obtención de una mayor calidad mediante programas de formación profesional, comunicación y aprendizaje.
- e. La revisión de los sistemas y procesos productivos para poder mantener el nivel de calidad alcanzado.

## 8.2.- EDWARD DEMING

La gestión de la calidad según Deming es un sistema de medios para generar económicamente productos y servicios que satisfagan los requerimientos del cliente. La implementación de este sistema necesita de la cooperación de todo el personal de la organización, desde el nivel gerencial hasta el operativo e involucramiento de todas las áreas.

Según la óptica de este autor, la administración de la calidad total requiere de un proceso constante llamado “Mejoramiento Continuo”, donde la perfección nunca se logra pero siempre se busca.

El Mejoramiento Continuo es un proceso que describe muy bien lo que es la esencia de la calidad y refleja lo que las empresas necesitan hacer si quieren ser competitivas a lo largo del tiempo.

Según la tesis sostenida por el autor Edward Deming, la calidad debe entenderse mediante el desarrollo y puesta en práctica de catorce puntos, los cuales proporcionan un medio tanto de aplicación, como de evaluación de la calidad gestionada en el entorno de la empresa. Estos catorce puntos representan un modelo a seguir para el establecimiento de una gestión de calidad provechosa dentro de las actividades de la empresa.

### **8.2.1.- Los 14 Puntos de Edward Deming:**

Los pasos que sugiere Deming para lograr éxitos en la búsqueda de calidad son los siguientes:

1. Crear constancia en el propósito para la mejora de productos y servicios.
2. Adoptar una nueva filosofía.
3. Dejar de confiar en la inspección masiva.
4. Poner fin a la práctica de conceder negocios con base en el precio únicamente.
5. Mejorar constantemente y por siempre el sistema de producción y servicios.
6. Instituir la capacitación.
7. Instituir el liderazgo.
8. Eliminar el temor.
9. Derribar las barreras que hay entre las áreas.
10. Eliminar los lemas, las exhortaciones y las metas de producción para la fuerza laboral.
11. Eliminar las cuotas numéricas.
12. Remover las barreras que impiden el orgullo por un trabajo bien hecho.
13. Instituir un programa vigoroso de educación y capacitación.
14. Tomar medidas para llevar a cabo la transformación.

## **CAPÍTULO III**

### **SITUACIÓN ACTUAL DE LOS SISTEMAS EN ESTUDIO**

Actualmente, la planta muestra interés por lograr un control organizacional, que permita medir el tiempo dedicado a las labores de mantenimiento preventivo o correctivo y llevarlo a una relación deseada, lo más cercana posible a un 70% de tiempo dedicado al mantenimiento preventivo y predictivo y un 30% al correctivo. La utilización de este método de control por medición del tiempo, es actualmente dedicado al aspecto operativo de la planta, indicando el tiempo de producción y tiempo de paradas por fallas.

#### **9.- SISTEMAS EN ESTUDIO**

Como se ha mencionado, el desarrollo de la presente investigación está limitado a los equipos considerados dentro del sistema de refrigeración y el sistema de vapor, que, respectivamente, tienen por objeto: disminuir la temperatura del agua para lograr el producto final y producir el vapor necesario para el proceso de lavado de las botellas y en las actividades de saneamiento de los equipos. A continuación se muestra un esquema de distribución de los equipos en planta, para realizar posteriormente el análisis de la situación encontrada durante el período de investigación.

## Distribución de los Equipos en la Planta

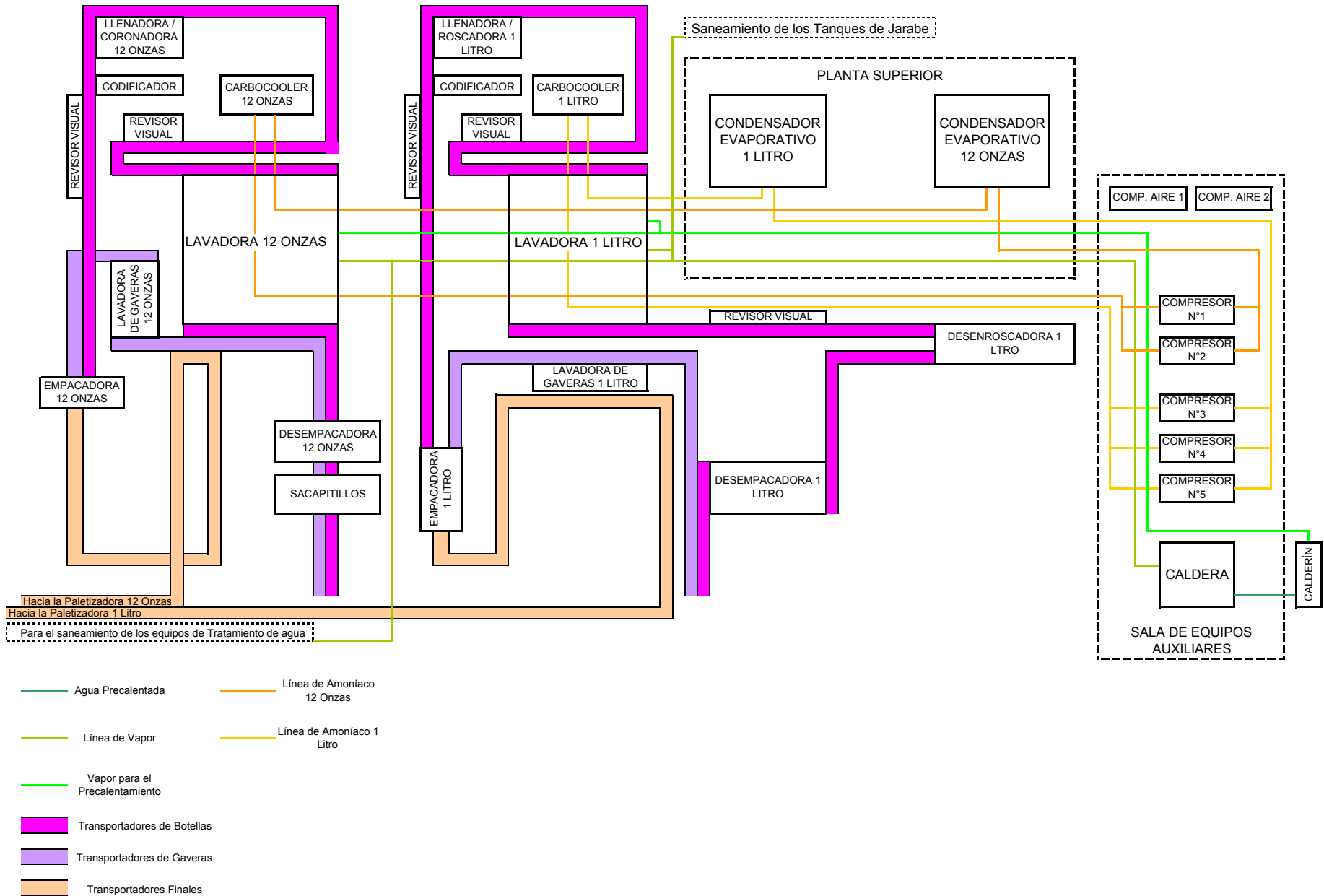


Figura 01: Diagrama de Distribución de los Equipos de la Planta

## 9.1.- SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

El sistema de refrigeración existente abastece a las líneas de producción de bebidas gaseosas de 1 litro y de 12 Oz., con la capacidad necesaria para reducir la temperatura del producto a la deseada (35 °F). En ambas líneas del sistema de refrigeración se utiliza como fluido de trabajo: Amoníaco ( $\text{NH}_3$ ), y cuenta con cinco (5) Compresores de Amoníaco, Dos (2) Condensadores Evaporativos y Dos (2) Carbocoolers (equipos en donde se lleva a cabo el proceso de extracción de calor al producto e incluye, cada uno, una Válvula Reguladora de Presión VRP). El sistema está distribuido de la siguiente manera:

Para el enfriamiento del producto en la Línea 12 onzas:

- Compresores de Amoníaco N° 1 y 2.
- Condensador Evaporativo 12 Onzas.
- Carbocooler 12 Onzas.

Para el enfriamiento del producto en la Línea 1 litro:

- Compresores de Amoníaco N° 3, 4 y 5.
- Condensador Evaporativo 1 Litro.
- Carbocooler 1 Litro.

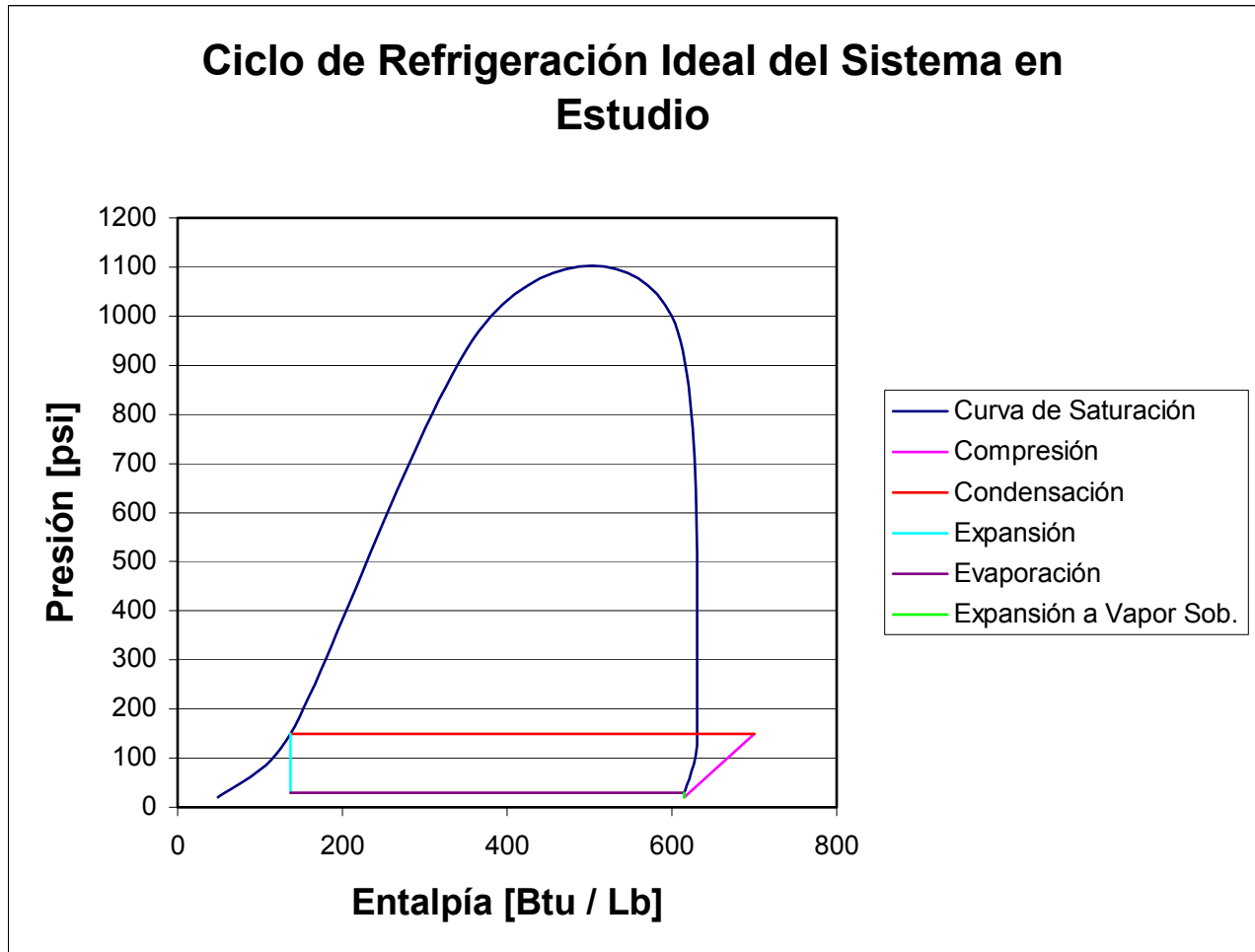


Figura 2: Diagrama Ideal de Presión Vs. Entalpía para el Sistema de Refrigeración.

El diagrama muestra el comportamiento ideal de las condiciones del refrigerante durante su paso por el sistema en estudio. Como se puede observar, las presiones de operación son: 150 psi para la condensación y 20 psi para la evaporación aproximadamente. En este diagrama, no se consideran pérdidas de presión en tuberías, ni variaciones producidas en la operación de los equipos, simplemente refleja de manera didáctica las condiciones del fluido durante el paso por los equipos que integran el sistema.

## 9.1.1.- EQUIPOS DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

### 9.1.1.1.- Compresores de Amoníaco:

El análisis de los compresores de amoníaco comienza considerando sus características, las cuales se pueden conseguir en sus Datos de Placa, que se dan a continuación:

#### ***Características de los Compresores***

Marca: VILTER VMC 440, 8 Cilindros.

Presión de Diseño Alta: 525 psig.

Presión de Diseño Baja: 375

Voltaje: 115 V.

#### ***Características de los Motores de los Compresores***

Fabricante: Lincoln Electric Co. Modelo: Lincoln AC Lincguard Dripoff.

Potencia: 125 HP. Voltaje: 230/460 V. Amperaje: 288/144 Amp..

Frecuencia: 60 Hz. PH3

Efectividad Mínima Lincoln: 92,5%

Efectividad Mínima NEMA: 92,4%

Efectividad Nominal NEMA: 93,6%

Factor de Servicio: 1.15

Estas características son iguales para todos los compresores de la planta, lo que facilita el estudio a realizar y permite generalizar los parámetros de operación.



## ***Parámetros de Operación***

Actualmente, los compresores en estudio trabajan diariamente períodos de 16 o 24 horas continuas, según los turnos de producción diarios y las condiciones de estado de los fluidos utilizados en el proceso son las siguientes:

### *Condiciones del Amoníaco:*

Presión de entrada  $\approx$  20 psi.

Temperatura de entrada  $\approx$  5 °F

Presión de salida  $\approx$  150 psi.

Temperatura de salida  $\approx$  85 °F

### *Condiciones del aceite:*

Presión de aceite  $\approx$  65 - 85 psi.

### *Condiciones del agua:*

Presión del agua  $\approx$  20 - 30 psi.

Caída presión de agua  $\approx$  5 – 10 psi.

Estos parámetros de operación, son fijados con el propósito de lograr el control de las condiciones del refrigerante dentro del sistema y así, mantener la temperatura deseada del producto.

## ***Control de Presiones de los Compresores***

El control eléctrico de las condiciones de los fluidos de los compresores se lleva a cabo por medio de presostatos que accionan o desactivan al equipo según un rango de control. Existen presostatos distintos para controlar las presiones del refrigerante y la diferencia de presiones de aceite (alta - baja) en los compresores.

Estos instrumentos funcionan fijando un valor, o un rango de valores, en donde debe funcionar el equipo de control, el cual activa al equipo al llegar a su nivel de condiciones mínimas y lo desactiva cuando alcanza un nivel máximo. Los presostatos existentes en los compresores de la planta tienen las siguientes características:

Para el Control del Diferencial de Presiones de Aceite:

Jonson Controls. Inc.

Productos Penn-Baso.

Serie P28 Protección de Control Diferencial de Presiones de Aceite con Switch de Tiempo de Retraso.

Para el Control de las Presiones del Refrigerante:

Jonson Controls. Inc.

Productos Penn-Baso.

Serie P72 Control de Presiones de Refrigerante de Polo Simple.

### **9.1.1.2.- Condensadores Evaporativos:**

Los Condensadores Evaporativos manejan individualmente la capacidad total de abastecimiento de cada línea de producción. Estos equipos se encuentran ubicados en el segundo piso del galpón y condensan el amoníaco comprimido para transformarlo en estado líquido saturado.

Las características de estos equipos provienen de las indicaciones técnicas del fabricante, apareciendo como aspectos más relevantes los siguientes:

Marca: Vilter.

Modelo: VGC 360.

Capacidad: 125 Ton Ref. (1 Tonelada de Refrigeración = 12.000 Btu/Hr)

Está dotado de cuatro ventiladores accionados por dos motores de 20 HP transmitidos por correas.

#### ***Parámetros de Operación***

Las condiciones del fluido durante el paso por los Condensadores Evaporativos están determinadas por la descarga de los Compresores de Amoníaco, resultando una condensación del refrigerante a presión constante (sin considerar pérdidas de presión por el paso a través de las tuberías), y por ende, una llegada a la Válvula Reguladora de Presión en condiciones de líquido saturado a la misma presión que la de descarga (150 psi).

### **9.1.1.3.- Carbocoolers:**

Los CarboCoolers, son los equipos en donde se llevan a cabo la carbonatación del agua que va a ser mezclada con el jarabe y lograr el producto final para ser debidamente embotellado y empaquetado. Este proceso de carbonatación se lleva a cabo a una temperatura óptima de 35 °F aproximadamente, para lo cual se utiliza el sistema de refrigeración en estudio.

Con el objeto de analizar los aspectos de mantenimiento del equipo en estudio, es necesario nombrar las distintas partes y procesos en los cuales se lleva a cabo la preparación del producto:

***Precooler:*** Es un tanque a donde llega agua tratada y se une con una mezcla de CO<sub>2</sub> y aire a una temperatura de 40 °F. La temperatura de mezcla es alcanzada gracias al sistema de refrigeración en estudio. La entrada de agua en este tanque es controlada por una Válvula y un presostato que permite o impide la entrada de agua según la presión del tanque.

***Flowmix:*** Es donde se logra la mezcla del producto, se encuentra ubicado entre el Precooler y el Carbocooler. Lo conforman las siguientes partes:

***Vaso de Agua Carbonatada:*** es un recipiente en donde se vierte el agua carbonatada que se obtiene en el precooler. El caudal que es vertido en este vaso es impulsado desde el precooler por una bomba accionada por el mismo presostato que

permite la entrada de agua al precool. Esta bomba, además de llevar el agua carbonatada, tiene una conexión al carbocooler que permite la recirculación del fluido.

**Vaso de Jarabe:** Consiste en un recipiente a donde llega el jarabe previamente preparado en la sala de jarabes. La entrada de jarabe a este recipiente es controlada por una Válvula PM y un controlador electrónico que la abre o cierra según la presión existente en el recipiente.

**Vaso de Mezcla:** Es un recipiente en donde se unen el jarabe con el agua carbonatada, en este vaso se obtiene el producto final que será llevado al Carbocooler para mantener su temperatura a medida que es transportado a la llenadora en donde finalmente es envasado.

**Carbocooler:** Es un tanque provisto de un intercambiador de calor que permite el enfriamiento del producto terminado y se envía directamente hacia el proceso de envasado. Se encuentra a una presión de 20 a 24 psi, la cual varía por las continuas variaciones de su nivel. Esta presión óptima a la que se debe encontrar, es controlada por un sistema de suministro de CO<sub>2</sub> el cual permite que al variar el nivel del tanque, la presión permanezca relativamente constante añadiéndolo, o extrayéndolo según sea el caso.

**Tanque Recibidor:** Es el recipiente a donde llega el líquido refrigerante y se distribuye hacia el Carbocooler y el Precool. Está precedido por la Válvula Reguladora de Presión (VRP) y opera a una presión óptima de 40 psi. La válvula VRP recibe el refrigerante a una presión igual a la presión de descarga de los compresores aproximadamente a 150 psi (presión de condensación) y la disminuye hasta un rango

entre 40 y 60 psi que se mantiene dentro del recipiente y su trayectoria por las placas de enfriamiento del carbocooler y el precooler. Luego de su paso por el equipo mencionado, el refrigerante pasa por una última válvula VRP para ser llevado a una presión final de 30 psi.

### ***Especificaciones del Carbocooler***

Fabricante: Mojonnier Bros Co.

Modelo: M.

Capacidad: 2400 Gals/hr

Presión Máxima de Agua: 100 psi a 100 °F

Año de fabricación: 1969.

### ***Parámetros de Operación***

En los Carbocoolers se debe mantener un control de todos los fluidos involucrados en el proceso de mezcla, carbonatación y elaboración del producto final, por lo que se necesita del control de los siguientes parámetros:

#### ***Condiciones del Amoníaco:***

Presión de Entrada Antes de la Válvula VRP: 150 psi.

Presión en el Recibidor: 40 - 60 psi.

Presión de Salida: 30 psi.

*Condiciones del Agua Tratada:*

Temperatura del Agua en el Precooler: 40°F.

*Condiciones del CO<sub>2</sub>:*

Presión de entrada al Carbocooler: 120 psi.

Presión de entrada hacia la línea de entrada al Carbocooler: 105 psi.

*Condiciones del producto final:*

Presión interna del Carbocooler: 45 psi.

***Características de los Elementos de Control del Carbocooler.***

*Microswitches:* permiten la apertura de las válvulas de paso de los fluidos hacia los recipientes controlados, según la presión existente en dichos contenedores. Por otro lado, los presostatos que controlan la entrada de CO<sub>2</sub> al carbocooler, estabilizan la presión en este recipiente manteniéndola en un valor de 45 psi.

*Válvulas PM:* son válvulas accionadas por señales neumáticas provenientes de los microswitches anteriormente descritos. Están fijadas para cerrar a una presión determinada y la variación ocasionada por la señal recibida, abre la válvula por el movimiento de un diafragma que vuelve a su posición original a medida que la presión de control se equilibra con la presión controlada, impidiendo una vez más el paso del fluido.

## 9.2.- SISTEMA DE VAPOR

El sistema de vapor satisface las necesidades de calentamiento de los procesos de la planta, este calentamiento se lleva a cabo en las siguientes actividades:

- Calentar el agua de enjuague y preenjuague de las lavadoras, las cuales cuentan con serpentines en su interior, logrando las temperaturas necesarias de trabajo.
- Realizar el saneamiento diario de los equipos, el cual necesita del vapor producido para elevar la temperatura interna de los equipos y eliminar microorganismos con estas temperaturas elevadas.

Las máquinas lavadoras de botellas que operan en la planta requieren de dos elementos principales para poder realizar la labor de proporcionar botellas perfectamente limpias y biológicamente estériles. Estos elementos son:

- Agua caliente: el agua utilizada para la limpieza de las botellas es llamada Agua Suavizada, y es calentada por unos serpentines que se encuentran dentro de la lavadora, por donde pasa el vapor que se produce en la caldera.
- Soda cáustica: es elaborada en base a una solución de NaOH a la que se le agrega el aditivo Diversey Lever DIVO-660 de fabricación nacional, y es utilizada para esterilizar las botellas y darles transparencia y brillo.

El proceso de calentamiento del agua suavizada utilizada para el lavado de las botellas es llevado a cabo gracias al intercambio de calor en los serpentines de la



lavadora, por los cuales pasa el vapor que sale de la caldera a una presión entre 60 y 70 psi y debe llevar la temperatura de las lavadoras a un valor óptimo de 65,5 °C.

Este vapor utilizado en las lavadoras, es llevado de vuelta a un intercambiador de calor denominado en la planta “Calderín” cuya función es precalentar el agua de la Caldera con el propósito de aprovechar al máximo el calor introducido al vapor y reducir el choque térmico del agua de entrada de la caldera con la temperatura interna de la misma.

#### 9.2.1.- EQUIPOS DEL SISTEMA DE VAPOR

##### **Caldera:**

La Caldera existente en la planta se encarga de producir el vapor necesario para satisfacer las necesidades anteriormente señaladas y encuentra ubicada en la sala de equipos auxiliares junto a los Compresores de Amoníaco y los Compresores de Aire. Sus características son las siguientes:

Marca: Industrial Boiler Equipment Co.

Modelo: SDFDH200.

Serial: S20017.

Superficie de Calentamiento: 1000 ft<sup>2</sup>.

Año de Fabricación: 1976.

Espesor del Casco: 3/8 in.

Presión de agua máxima: 150 Lb.

Flujo Másico de Vapor: 6900 Lb/hr.

Espesor del Cabezal: 9/16 in.

Presión Máxima de Trabajo: 150 psi.

### ***Parámetros De Operación***

Actualmente, la Caldera opera diariamente períodos de 16 o 24 horas continuas, según los turnos de producción diarios, lo que resulta desfavorable para el equipo ya que sobrepasa altamente el tiempo previsto de operación diaria, lo cual afecta directamente el rendimiento del equipo por el desgaste y envejecimiento acelerado que ello acarrea. Conocido este régimen de operación, solo resta conocer las condiciones de estado de los fluidos utilizados en el proceso, para concluir el estudio técnico del equipo. Estas condiciones de operación son las siguientes:

#### *Condiciones del Combustible (Gas Metano):*

Presión Regulada por la Primera Válvula de Gas: 15 psi.

Presión Regulada por la Segunda Válvula de Gas: <2 psi.

Temperatura de los Gases de Escape: 450 °F

#### *Condiciones del Agua Suave:*

Nivel de Agua Suave en la Caldera: dentro del rango indicado en el visor.

Presión de Salida del Vapor: 60 – 70 psi.

Dureza: 0 – 70 PPM. (Partes Por Millón)

## 10.- ORGANIZACIÓN Y OPERACIÓN

Con el propósito de exponer el sistema de organización actual de la planta, se presenta el siguiente organigrama en donde se indican los cargos existentes, el nivel jerárquico que representan y la cantidad de personas involucradas en cada departamento:

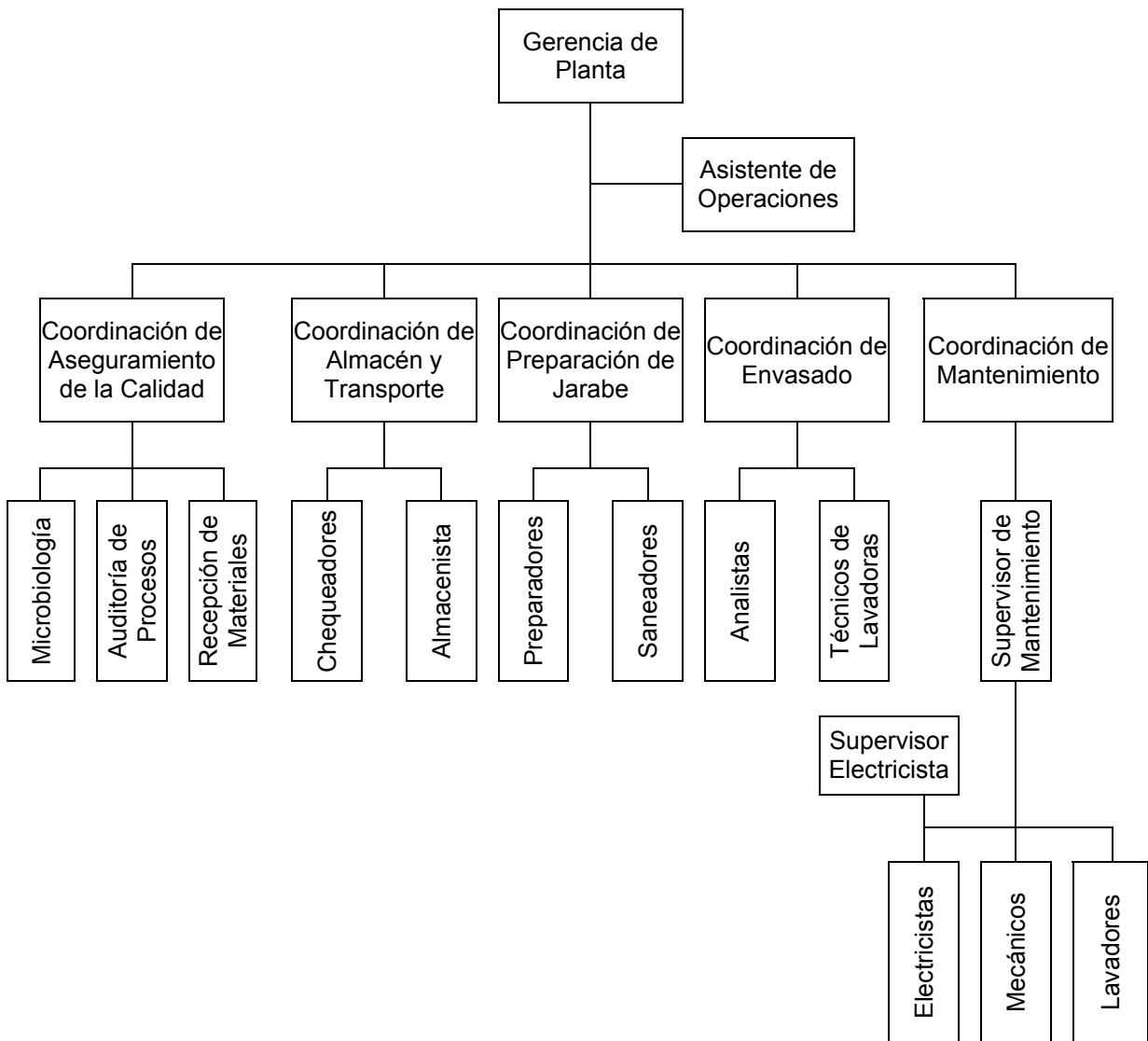


Figura 3: Organigrama del Personal de Planta Boleíta.

Según el organigrama mostrado, en el departamento de mantenimiento se cuenta con el siguiente personal:

- Un Coordinador de Mantenimiento: planifica y organiza las actividades de mantenimiento a ser realizadas, además de facilitar los equipos y materiales necesarios para llevar a cabo las tareas, llevar registros de las actividades realizadas y llevar control de los gastos generados por materiales y servicios requeridos para el mantenimiento de la planta.
- Un Supervisor de Mantenimiento: designa el personal que realiza las actividades planificadas, verifica que las actividades de mantenimiento se realizan según lo establecido de manera correcta y da seguimiento a las actividades realizadas para comprobar los resultados.
- Un Supervisor Electricista: realiza actividades de mantenimiento eléctrico a los equipos y supervisa el resto de las actividades de mantenimiento eléctrico realizadas en la planta.
- Tres Electricistas: realizan las actividades de mantenimiento eléctrico a los equipos de la planta e informan a los supervisores fallas observadas y reparaciones eléctricas realizadas y pendientes.
- Ocho Mecánicos: realizan las actividades de mantenimiento mecánico a los equipos de la planta e informan a los supervisores fallas observadas y reparaciones mecánicas realizadas y pendientes.
- 2 Lavadores: se encargan de la limpieza de los equipos y las instalaciones de la planta.

## 10.1.- TURNOS DE TRABAJO

Como se puede observar, en el área de mantenimiento se cuenta con un personal cuyas obligaciones están claramente definidas. Este personal de mantenimiento anteriormente mencionado está distribuido en los turnos de trabajo de la siguiente manera:

### **1. Primer Turno: (Producción Permanente).**

Horario: 6:00 am – 3:00 pm (con una hora para el almuerzo) de lunes a viernes  
4 horas laborales el Sábado.

Personal: Supervisor Electricista, 2 mecánicos y 1 Electricista.

### **2. Segundo Turno: (Producción Permanente).**

Horario: 2:30 pm – 11:00 am (con una hora de comida) de lunes a viernes.  
4 ½ horas Laborales el Sábado.

Personal: Coordinador de Mantenimiento, 2 Mecánicos y 1 Electricista

### **3. Tercer Turno: (Producción Eventual).**

Horario: 11:00 pm – 6:00 am (con 30 minutos de comida) de lunes a viernes.

Personal: Supervisor de mantenimiento, 4 Mecánicos, 1 Electricista, 2 lavadores

Esta distribución del personal disponible, permite cubrir las necesidades de mantenimiento de la planta, aunque las condiciones de los equipos y las exigencias de producción ocasionan al departamento de mantenimiento una dedicación casi exclusiva

del personal a realizar actividades de mantenimiento correctivo, lo que se traduce en una constante reparación de fallas de los equipos y un reemplazo excesivo de sus componentes.

Los trabajos de mantenimiento correctivo, siguen una secuencia dependiendo del tipo y dificultad de la actividad, la disponibilidad del personal necesario, los materiales necesarios, la duración de la actividad y el momento correcto para su ejecución. Es por ello que se debe realizar el siguiente estudio de los métodos de trabajo.

## 10.2.- ESTUDIO DE LOS MÉTODOS DE TRABAJO

Las actividades de mantenimiento pueden ser realizados tanto por mecánicos de la planta, como por empresas externas que realicen el trabajo con la calidad que se les exige. La decisión de realizar las actividades de mantenimiento por una empresa externa es la opción menos buscada para la planta, ya que representa una inversión agregada a los gastos de la planta.

El personal de la planta, está capacitado para resolver cualquier problema que presenten los equipos, aunque en ciertos casos existen problemas en los que se necesita, para obtener resultados satisfactorios, de una dedicación exclusiva, o una cantidad mayor de personas dedicadas al problema que el personal disponible en la planta. En estos casos se decide, por falta de disponibilidad de personal, conceder el trabajo a empresas externas.

Otro factor que influye en las labores de mantenimiento, es la disponibilidad de los materiales, equipos e instrumentos necesarios para la realizar dichas actividades. En su mayoría, los materiales necesarios para el mantenimiento de los equipos son solicitados al momento de detectar el problema (cuando se trata de reparación de fallas) lo que disminuye la productividad de la planta debido a que en algunos casos las fallas detectadas se desarrollan y sus consecuencias resultan perjudiciales para la producción antes de la llegada de los repuestos solicitados. Por otro lado, existe una gran cantidad de repuestos en la planta que permiten atender algunas de las fallas manifestadas.

Existen también otros tipos de inconvenientes que afectan a la empresa como el tiempo de ocupación del personal en las labores de mantenimiento pendientes y la oportunidad de realizar dichas actividades dentro de los turnos de trabajos de la planta. El primer caso, se refiere a actividades cuya duración puede afectar las labores de producción, ya que pueden coincidir con otras labores de mantenimiento o incluir equipos críticos que impidan el normal desenvolvimiento del proceso o disminuyan la calidad del producto. Así mismo, existen actividades que no pueden llevarse a cabo durante los turnos de producción y deben ser pospuestos hasta encontrar una oportunidad dentro de la planificación de la producción para poder ser ejecutados.

Esta situación actual, representa una de las principales razones en el área de mantenimiento, por las que se ha tomado la determinación de implementar el Sistema de Calidad CocaCola, buscando con ello, una mejora en la planta a nivel organizacional y funcional, y esperando que resulte beneficioso para el futuro económico de la empresa.

## **CAPÍTULO IV**

### **ESTANDARIZACIÓN Y PUESTA EN PRÁCTICA DE LOS PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO**

El presente capítulo muestra las actividades realizadas en virtud de la situación encontrada, como propuesta de solución para la problemática presente en la actualidad de la planta. Las estrategias seguidas para la elaboración del plan sugerido, fueron dirigidas según el Protocolo Validación de la Fase II del Sistema de la Calidad CocaCola, que indica los lineamientos a seguir para la implantación y el cumplimiento de un Plan de Mantenimiento y con ello, lograr una organización y mejora tanto de las condiciones de trabajo como de los métodos utilizados para llevar a cabo las actividades que se encargan, o están relacionadas con el proceso de producción.

Por otro lado, las soluciones expuestas se adaptan a los Sistemas en estudio (Sistema de Refrigeración y Sistema de Vapor), los cuales fueron descritos y explicados con anterioridad y requieren, al igual que el resto de los sistemas, un plan de mejoramiento continuo que organice y actúe en favor de mantener el éxito y la perspectiva de progreso para lograr en todo momento una superación del nivel de calidad brindado y asegurar un mejor porvenir para el futuro de la empresa.



## **11.- SISTEMA DE LA CALIDAD COCACOLA**

El Sistema de Calidad CocaCola consiste en un proyecto con el cual se busca el aseguramiento de la calidad para todos los procesos que se llevan a cabo en la empresa, de manera tal, que la calidad final del producto elaborado sea altamente confiable y además, incrementar el orden, la seguridad y la limpieza, para buscar la mayor eficiencia posible del proceso de producción y conseguir una mayor ganancia del capital invertido.

En la División Norte de América Latina, comprendida por las regiones de: Centroamérica y Caribe, Venezuela y Colombia, México Occidente, México Norte, México Centro y México Sur; la implantación del Sistema de Calidad CocaCola ha avanzado velozmente, existiendo regiones con la Fase III en proceso de certificación y recibiendo la planificación para la aplicación de la Fase IV final. La región Venezuela Colombia, se encuentra en proceso de validación de la Fase II, que por definición, consiste en DOCUMENTAR el Sistema de Calidad y que el programa de administración de la documentación se encuentre funcionando efectivamente en la unidad operativa, y ha sido completada en un 50 % según la auditoria aprobada por el corporativo.

El proceso de validación se determina según la evaluación realizada según el Protocolo de Validación Fase II – DOCUMENTACIÓN – el cual fue diseñado con la intención de guiar a la empresa para evaluar el cumplimiento de la Fase II del Sistema de Calidad CocaCola (SCCC). Asimismo, puede servir como herramienta para ayudar a las unidades operativas a evaluar sus propios Sistemas de Calidad.

Es aplicable a todas las unidades operativas del Sistema CocaCola que hayan concluido (o estén por concluir) la Fase II – DOCUMENTACIÓN – del SCCC. De acuerdo con la definición de la Fase II, el protocolo debe enfocarse a evaluar la documentación del Sistema de Calidad de la Planta, así como su administración y control; y se aplica considerando una muestra representativa del Sistema de Documentación de la Unidad Operativa. Por tanto, se asume que los hallazgos durante el muestreo también son representativos de lo que sucede con el Sistema de Documentación en General.

### **11.1.- Indicaciones del Protocolo de Validación de la Fase II del SCCC**

Para el mantenimiento de equipos se espera que la unidad operativa defina y documente los puntos descritos a continuación:

- Lista de equipos que requieren Mantenimiento.
- Metodología para definir las frecuencias de Mantenimiento.
- Procedimientos para llevar a cabo el Mantenimiento de los equipos.
- Procedimientos y políticas para el caso de mantenimiento en el que los operadores de producción participan (limpieza, lubricación, tareas ligeras, diagnósticos, etc.).
- Requerimientos y políticas para el caso de mantenimiento realizado por externos.
- Entrenamiento necesario para la recopilación de datos a través de un historial y un análisis de los equipos para la mejora continua.

## **11.2.- Auditorías**

Las auditorías realizadas a la planta, parten de la necesidad de observar el adelanto conseguido en el cumplimiento de las exigencias de la Fase II en desarrollo. Por un lado, estas auditorías controlan el nivel de progreso del Sistema de Calidad en la Planta, y por otro, evalúan la dedicación y el interés mostrado en la planta en implantar el sistema mencionado.

## **11.3.- Logros Esperados**

Al culminar la Fase II del Sistema de Calidad CocaCola, se debe contar con documentos que definan y muestren todas las actividades que se realizan en la Planta, incluyendo procedimientos estándar de operación, y los documentos de apoyo para el cumplimiento de esta planificación programada.

Además, se debe contar con una planificación de Mantenimiento Preventivo y Predictivo que sea aplicable a la actualidad de la situación empresarial, con el cual pueda aumentar el nivel de Control de la Calidad de la Planta y contribuya con el progreso de la empresa.

Todo esto ofrece a la planta y a la empresa, un reconocimiento por parte de The CocaCola Co. que contribuye con el crecimiento de la confianza en las relaciones empresariales y garantiza la evolución de los proyectos a futuro planificados por la empresa para la producción y distribución de sus productos.

## **12.- ELABORACIÓN DEL MANUAL DE MANTENIMIENTO**

Según el plan propuesto por el Protocolo de Fase II del Sistema de Calidad CocaCola, es necesario contar con la debida documentación que exponga al detalle todas las actividades que se realizan en la planta, y logran el proceso productivo. Para el caso en estudio, se requirió de la elaboración de un Manual de Mantenimiento, en donde se establecieran de manera ordenada todas las actividades de mantenimiento a realizarse en la planta, las cuales serían expuestas en procedimientos dirigidos por un programa en cada caso, y que debían ser agrupados en un Control Maestro (Anexo1), desde el cual se pudiese tener acceso a cada uno de los programas y procedimientos desarrollados para el mantenimiento de los equipos de la planta, incluyendo a las actividades de Mantenimiento Preventivo, Predictivo y Correctivo.

El Manual de Mantenimiento incluye a todos los equipos de la planta, lo que implica involucrar a todo el personal Operativo y de Mantenimiento, ya que las labores de chequeo diario (para el caso del Mantenimiento Preventivo) y de lecturas de los instrumentos de medición (para el caso de Mantenimiento Predictivo), competen en gran parte a los Operadores de Línea, y a los encargados de los equipos en observación, además del personal de la Coordinación de Aseguramiento de la Calidad, que se encarga de velar por el estado y cumplimiento del protocolo establecido, y de las asignaciones del resto de las áreas de la planta para el aseguramiento de la calidad, abarcando así, la participación de todo el personal operativo en el proceso de elaboración del producto.

## 12.1.- PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO

Los Programas de Mantenimiento (Anexos 2 y 3) muestran las consideraciones tomadas en cuenta al momento de realizar los Procedimientos de Mantenimiento e indican el propósito, el alcance, los responsables, su descripción, los procedimientos involucrados, los equipos involucrados, el entrenamiento del personal involucrado y otros aspectos que cumplen con las exigencias del protocolo de calidad consultado.

En estos Programas se habilitan conexiones para ubicar cualquiera de los procedimientos incluidos en su dominio. Estas conexiones permiten visualizar cualquier procedimiento involucrado en el programa con la mayor velocidad y facilidad, mejorando el aspecto logístico de los documentos de la planta.

Además de estos puntos, los programas especifican los criterios y requerimientos exigidos por el Protocolo de Validación anteriormente mostrado, cumpliendo así, con el cumplimiento de los lineamientos del Sistema de Calidad.

## 12.2.- PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO

Los Procedimientos de Mantenimiento están constituidos por todas las actividades de Mantenimiento Planificado que se deben realizar a los equipos de la Planta. En ellos, se indica el propósito, alcance, responsabilidades, procedimiento a seguir, acciones correctivas, referencias bibliográficas y documentos relacionados con cada uno de ellos, tal como lo especifica el Protocolo de Validación. Además, se indica

la frecuencia, los equipos involucrados y, al igual que en los programas, se cuenta con enlaces que visualizan los documentos relacionados a cada procedimiento.

Cada actividad que existe en los procedimientos, está relacionada a una Instrucción Técnica (I.T.), en donde se indica al detalle la labor a realizar en cada actividad pueden ser visualizadas por medio de enlaces de igual manera.

Para lograr un orden que controle el sistema de documentación de las labores de mantenimiento, los procedimientos fueron realizados por equipo y por frecuencia, es decir, que todas las actividades que deben ser realizadas a un equipo, y tienen la misma frecuencia de realización, se encuentran en un procedimiento respectivo. Así, los procedimientos elaborados para el mantenimiento del sistema de refrigeración y del sistema de vapor son los siguientes:

Para el Mantenimiento Preventivo:

- Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo de los Compresores de Amoníaco Diario (Anexo 4).
- Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo de los Compresores de Amoníaco Semanal (Anexo 5).
- Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo de los Compresores de Amoníaco Mensual (Anexo 6).

- Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo de los Compresores de Amoníaco Trimestral (Anexo 7).
- Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo de los Compresores de Amoníaco Semestral (Anexo 8).
- Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo de los Compresores de Amoníaco Anual (Anexo 9).
- Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo de los Compresores de Amoníaco Bianual (Anexo 10).
- Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo de los Condensadores Evaporativos Diario (Anexo 11).
- Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo de los Condensadores Evaporativos Semestral (Anexo 12).
- Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo de los Condensadores Evaporativos Anual (Anexo 13).
- Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo de los Carbocoolers Diario (Anexo 14).
- Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo de los Carbocoolers Semanal (Anexo 15).
- Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo de los Carbocoolers Mensual (Anexo 16).
- Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo de los Carbocoolers Semestral (Anexo 17).

- Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo de la Caldera Diario (Anexo 18).
- Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo de la Caldera Semanal (Anexo 19).
- Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo de la Caldera Mensual (Anexo 20).
- Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo de la Caldera Semestral (Anexo 21).
- Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo de la Caldera Anual (Anexo 22).
- Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo del Precalentador de Agua Diario (Anexo 23).
- Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo del Precalentador de Agua Mensual (Anexo 24).
- Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo del Precalentador de Agua Anual (Anexo 25).

Para el Mantenimiento Predictivo:

- Procedimiento Estándar de Mantenimiento Predictivo del Sistema de Refrigeración (Anexo 26).
- Procedimiento Estándar de Mantenimiento Predictivo del Sistema de Vapor (Anexo 27).



### 12.3.- INSTRUCCIONES TÉCNICAS

Las Instrucciones Técnicas (I.T.) describen las actividades propuestas en los Procedimientos de Mantenimiento y forman parte de la organización documental descrita por el Protocolo de Validación de Fase II. Las I.T. están ordenadas por equipo y tienen enlaces desde cada instrucción hasta el procedimiento en el cual están involucradas. Para cada equipo que se aplican las I.T. se incluyen las respectivas a los Procedimientos Estándar de Mantenimiento Preventivo y Predictivo indistintamente, el nexo entre cada instrucción y su procedimiento permite conocer el tipo de mantenimiento al que pertenece dicha actividad. Ver Anexos 28, 29, 30, 31 y 32.

Existen actividades dentro de los procedimientos, a las cuales no les son impuestas Instrucciones Técnicas, debido a que los conocimientos y habilidades para su ejecución son explicadas en los procedimientos y son altamente comprensibles sin necesidad de explicar especificaciones de importancia.

### 12.4.- CRONOGRAMAS Y LISTAS DE CHEQUEO

Toda esta organización documental, necesita de una planificación para su ejecución, lo que requiere de elementos que faciliten la ejecución de todos los procedimientos y programas propuestos.

El orden establecido en la elaboración de estos documentos se respalda con la creación de Cronogramas y Listas de Chequeo que facilitan el cumplimiento de las

labores estipuladas por los procedimientos existentes. Considerando a los procedimientos diarios como el control más frecuente de la organización documental, se elaboraron listas de chequeo que incluyen a todas las actividades diarias de cada equipo a controlar. Para el Sistema de Refrigeración, se cuenta con una lista de control que incluye a todos los equipos del sistema: Compresores de Amoníaco, Condensadores Evaporativos y Carbocoolers (Anexo 33) y para el Sistema de Vapor, se controlan los equipos por separado: Caldera (Anexo 34) y Calderín (Anexo 35).

Por otro lado, los Cronogramas (Anexos 36 al 40) indican la realidad de la frecuencia de ejecución de los procedimientos elaborados, ya que, en lugar de estar dirigidos según el calendario universal, con 12 meses de 30 ó 31 días, para un total de 365 días del año, se elaboraron según un calendario con 13 Períodos de 28 días para un total de 364 días al año. Cada uno de estos Períodos se divide en 4 semanas de 7 días, las cuales son enumeradas del 1 al 4 para cada Periodo, logrando que las actividades se realicen exactamente con la siguiente frecuencia:

Actividades Diarias: Diariamente.

Actividades Semanales: Cada 7 Días (1Semana).

Actividades Mensuales: Cada 28 Días (4 Semanas → 1 Período).

Actividades Bimensuales: Cada 56 Días (8 Semanas → 2 Períodos).

Actividades Trimestrales: Cada 84 Días (12 Semanas → 3 Períodos).

Actividades Semestrales: Cada 168 Días (24 Semanas → 6 Períodos).

Actividades Anuales: Cada 365 Días (52 Semanas + 1 Día → 13 Períodos).

Actividades Bianuales: Cada 730 Días (104 Semanas + 2 Días → 26 Períodos).

Este control, impide la irregularidad generada por la inexactitud entre las semanas y los meses, además de contribuir con el aumento de la frecuencia de mantenimiento necesaria debido al avanzado deterioro de las máquinas. Por otro lado, otra de las ventajas que trae este sistema es la facilidad de realizar las labores asignadas, ya que, para cada equipo, existe un día fijo de realización de sus labores semanales, que mientras se avanza en el calendario, se puede observar que coincide con las labores mensuales, luego las bimensuales o trimestrales, hasta completar las menos frecuentes (Semestrales, Anuales y Bianuales), aprovechando el tiempo invertido para la realización de los mantenimientos mayores en revisiones menores. Esto obliga, al cumplimiento de todas estas actividades, ya que resulta más sencillo realizar dos mantenimientos de baja frecuencia en un mismo momento, que realizar ambos procedimientos por separado para cada máquina.

### **13.- APLICACIÓN DE LOS MANUALES DE MANTENIMIENTO**

Una vez elaborada la documentación respectiva para la ejecución de las labores del Mantenimiento Preventivo planificado, se llega al momento de la ejecución de las obligaciones indicadas. Para ello, se realizó el siguiente plan:

#### **13.1.- INFORMACIÓN AL PERSONAL**

Una vez culminada la etapa de documentación de las labores de Mantenimiento Preventivo y Predictivo pertinentes a los equipos de los Sistemas asignados, se procedió a informar al personal responsable de las labores a ejecutar (mecánicos y

operadores) acerca del proyecto emprendido y el sistema de cumplimiento de las tareas asignadas. El sistema de cumplimiento se realiza según la siguiente planificación:

- Cada Cronograma de Mantenimiento es asignado a una persona responsable de cumplir las asignaciones indicadas según los Procedimientos de Mantenimiento respectivos.
- Diariamente, los asignados para el cumplimiento de las labores realizan la siguiente rutina:
  - ❖ Revisar en el cronograma la rutina de mantenimiento pendiente.
  - ❖ Si las actividades pendientes incluyen sólo procedimientos diarios, se toma el formato de control diario del equipo (lista de chequeo) y se realiza la rutina de mantenimiento indicada.
  - ❖ Si las actividades pendientes incluyen procedimientos menos frecuentes, además de cumplirse con las actividades diarias, se debe consultar el Manual de Mantenimiento y revisar las actividades incluidas en los procedimientos involucrados y se llevan a cabo.
  - ❖ En caso de desconocer el procedimiento para llevar a cabo una actividad de mantenimiento, se debe revisar las instrucciones técnicas para chequear las acciones a ejecutar para la actividad en cuestión.
  - ❖ Una vez realizadas las actividades que están incluidas en los procedimientos estipulados para ser ejecutados, se debe indicar en el cronograma respectivo el cumplimiento de dichos procedimientos. Además, se debe informar al Supervisor de Mantenimiento del cumplimiento de las obligaciones para ingresar la actividad en el sistema computacional de la empresa (Sistema SAP/R3).

### 13.2.- INTRODUCCIÓN DEL PERSONAL AL PLAN DE TRABAJO

Para la aplicación del plan de mantenimiento elaborado, inicialmente se llevó a cabo por periodo de una semana, un proceso de integración del personal con el nuevo sistema, en el cual las labores de Mantenimiento Preventivo y Predictivo se realizaron con la participación del Coordinador de Mantenimiento, el Supervisor Electricista y el Supervisor de Mantenimiento para cada turno de trabajo durante el cumplimiento del programa.

Durante ese periodo, la aplicación del mantenimiento mostró algunas dificultades corregidas en el transcurso de su desarrollo. Las dificultades que mostró el procedimiento de ejecución del plan de mantenimiento y sus soluciones son expuestas a continuación:

- Las labores de baja frecuencia (procedimientos trimestrales, semestrales, anuales...) generalmente necesitan de un largo tiempo de aplicación, por lo cual la planificación programada difiere del tiempo real de ejecución. Para solucionar este retraso que representa la ejecución tardía de las labores dentro de la planificación realizada, se determinó, que los procedimientos que retrasen la producción por su tiempo de duración, o que deban ser ejecutados fuera de su planificación programada, se deberán indicar en el cronograma de actividades en sus días de ejecución real. Incluyendo todos los días que se dediquen a realizar las actividades designadas a los equipos involucrados.
- Durante la revisión inicial de los equipos, se observó la ausencia de instrumentos de medición en algunos casos, que impedían el proceso de toma de datos para el

control pertinente. Para ello fue necesario la instalación de algunos instrumentos en algunos casos, pero en otros, simplemente se eliminó el parámetro de control.

### 13.3.- APLICACIÓN DEL PERSONAL

La organización para llevar a cabo las revisiones programadas en los planes de Mantenimiento elaborados es encargada a los mecánicos y operadores de la planta. A continuación se expone la gestión de mantenimiento resultante durante los meses de Septiembre, Octubre y Noviembre (correspondientes a los períodos 10, 11 y 12).

#### **Distribución del Personal**

La distribución del personal para lograr el cumplimiento de las actividades propuestas, comienza con la asignación designada para cada mecánico de sus equipos de mantenimiento. Esto obliga al personal a responder por cada falla encontrada en los equipos que les son asignados.

Para asignar esas responsabilidades, fue necesario tener en consideración el momento de realización del procedimiento (con o sin producción) y el turno de trabajo en que se debía hacer.

Una vez distribuidos los equipos al personal y procedida la aplicación de los planes respectivos, se observó, que existían procedimientos asignados a realizar en

turnos de trabajos que no podían ser realizados, gracias a la inoperatividad de los equipos, por lo cual se trasladaba la obligación al turno de producción más próximo.

Una vez establecido el sistema de trabajo con la información y el entrenamiento respectivo al personal involucrado, se procedió a tomar registros de las actividades diarias que éstos desempeñaban.

### **Observaciones Diarias**

El chequeo diario de los equipos de planta realizado fue contabilizado de acuerdo a los períodos definidos por el calendario de los cronogramas. Considerando el tiempo de aplicación asistido durante los meses: Septiembre, Octubre y Noviembre, el plan resultó de la siguiente manera:

PERÍODO 10: (Desde el inicio del Plan de Mantenimiento el martes 24 de Septiembre hasta el 7 de Octubre del año 2002).

<b>FECHA</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
24/09/02	Condensador 12 Oz	Reparar eje de los ventiladores
24 /09/02	Calderín	No existe Termómetro, Instalar.
24 /09/02	Compresor 1	Manómetros de Agua y Aceite están malos.
24 /09/02	Compresor 5	Luz del tablero no enciende
24 /09/02	Carbocooler 1 Litro	Manómetro de presión de entrada no sirve.
27/09/02	Compresor 5	Instalación de luz del tablero.

PERÍODO 11: (Desde el 8 de Octubre hasta el 4 de Noviembre del año 2002).

08/10/02	Carbocooler 1 Litro	Se instaló el manómetro nuevo.
10/10/02	Caldera	El Visor del Nivel está agrietado.
10/10/02	Calderín	Arrastre de Soda hasta el Calderín.
11/10/02	Calderín	Fuga de agua en la bomba. Cambiar sellos.
11/10/02	Calderín	Se cambiaron los sellos de la bomba.
17/10/02	Compresor 1	El breaker se quemó.
20/10/02	Compresor 1	Se reparó el breaker.
24/10/02	Compresor 4	Se quemó el fusible de 4 amp del tablero principal.
24/10/02	Carbocooler 12 Oz.	Rotámetro del precoolers clausurado.
26/10/02	Caldera	El Visor del Nivel está roto.

PERIODO 12: (Desde el 5 de Noviembre hasta el 2 de Diciembre del año 2002).

06/11/02	Caldera	Se instaló el Visor del Nivel nuevo.
12/11/02	Carbocooler 12 Oz	La temperatura del producto está en 40°F.
13/11/02	Compresores 1 y 2	Ajuste de los empalmes de los motores.
15/11/02	Carbocooler 1 Litro	Fuga de Amoníaco en la unión de recibidores.
16/11/02	Carbocooler 1 Litro	Se reparó la Fuga de Amoníaco.
25/11/02	Calderín	Cambiar Rodamientos de la Bomba.
25/11/02	Calderín	Se cambió los Rodamientos de la Bomba.
28/11/02	Caldera	El flotante está perforado.
28/11/02	Caldera	Se reemplazó el flotante.



## 14.- ÍNDICES DE CONTROL

Los Índices de Control, son los parámetros por los cuales se evalúa la gestión de Mantenimiento. La utilización de índices de control permite, entre otras ventajas, saber el porcentaje de tiempo aplicado a Mantenimiento Preventivo y Correctivo, siendo un nivel óptimo de aplicación, una relación de 80% Preventivo y 20% Correctivo.

Las siguientes tablas muestran los resultados obtenidos en el formato mostrado en el Anexo 41 para los equipos involucrados en los Sistemas de estudio. En ellas se contabiliza el tiempo invertido semanalmente al Mantenimiento Preventivo y Correctivo.

### **AÑO 2002:**

SEMANA 10-3: (Desde el inicio del Plan de Mantenimiento el martes 24 de Septiembre hasta el 30 de Septiembre).

EQUIPO	Tipo de Mantenimiento	Horas Trabajadas							Horas Acumuladas	
		M	M	J	V	S	D	L	Preventivo	Correctivo
Compresores de Amoníaco	Preventivo	0,5	0,4	0,3	0,3	-	-	0,3	1,8	0,2
	Correctivo	-	-	-	0,2	-	-	-		
Condensadores Evaporativos	Preventivo	0,2	0,1	0,1	0,1	-	-	0,1	0,6	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
CarboCooler	Preventivo	0,3	0,2	0,2	0,2	-	-	0,2	1,1	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
Caldera	Preventivo	0,2	0,1	0,1	0,1	-	-	0,1	0,6	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
Calderín	Preventivo	0,2	0,1	0,1	0,1	-	-	0,1	0,6	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
Los valores registrados de mantenimiento SÓLO CUENTAN LAS ACTIVIDADES DE LOS PROGRAMAS INCLUIDOS EN EL MANUAL DE MANTENIMIENTO		Total de Horas de Mantenimiento Semanal							4,7	0,2
		Total de H/H de Mantenimiento Semanal							0,5875	0,025

SEMANA 10-4: (Desde el 1 de Octubre hasta el 7 de Octubre).

EQUIPO	Tipo de Mantenimiento	Horas Trabajadas							Horas Acumuladas	
		M	M	J	V	S	D	L	Preventivo	Correctivo
Compresores de Amoniaco	Preventivo	0,3	0,5	0,3	0,4	-	-	0,4	1,9	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
Condensadores Evaporativos	Preventivo	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	0,1	0,5	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
CarboCooler	Preventivo	0,3	0,2	0,2	0,2	-	-	0,2	1,1	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
Caldera	Preventivo	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	0,1	0,5	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
Calderín	Preventivo	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	0,1	0,5	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
Los valores registrados de mantenimiento SÓLO CUENTAN LAS ACTIVIDADES DE LOS PROGRAMAS INCLUIDOS EN EL MANUAL DE MANTENIMIENTO		Total de Horas de Mantenimiento Semanal							3,5	-
		Total de H/H de Mantenimiento Semanal							0,4375	-

SEMANA 11-1: (Desde el 8 de Octubre hasta el 14 de Octubre).

EQUIPO	Tipo de Mantenimiento	Horas Trabajadas							Horas Acumuladas	
		M	M	J	V	S	D	L	Preventivo	Correctivo
Compresores de Amoniaco	Preventivo	0,3	-	0,3	0,3	-	-	0,3	1,2	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
Condensadores Evaporativos	Preventivo	0,1	-	0,1	0,1	-	-	0,1	0,4	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
CarboCooler	Preventivo	0,2	-	0,2	0,2	-	-	0,2	0,8	0,4
	Correctivo	-	0,4	-	-	-	-	-		
Caldera	Preventivo	0,1	-	0,1	0,1	-	-	0,1	0,4	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
Calderín	Preventivo	0,1	-	0,1	0,1	-	-	0,1	0,4	0,5
	Correctivo	-	-	-	0,5	-	-	-		
Los valores registrados de mantenimiento SÓLO CUENTAN LAS ACTIVIDADES DE LOS PROGRAMAS INCLUIDOS EN EL MANUAL DE MANTENIMIENTO		Total de Horas de Mantenimiento Semanal							3,2	0,9
		Total de H/H de Mantenimiento Semanal							0,4	0,1125

SEMANA 11-2: (Desde el 15 de Octubre hasta el 21 de Octubre).

EQUIPO	Tipo de Mantenimiento	Horas Trabajadas							Horas Acumuladas	
		M	M	J	V	S	D	L	Preventivo	Correctivo
Compresores de Amoníaco	Preventivo	0,4	0,4	0,3	0,3	-	-	0,3	1,7	6
	Correctivo	-	-	-	-	-	6	-		
Condensadores Evaporativos	Preventivo	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	0,1	0,5	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
CarboCooler	Preventivo	0,2	0,2	0,2	0,2	-	-	0,2	1,0	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
Caldera	Preventivo	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	0,1	0,5	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
Calderín	Preventivo	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	0,1	0,5	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
Los valores registrados de mantenimiento SÓLO CUENTAN LAS ACTIVIDADES DE LOS PROGRAMAS INCLUIDOS EN EL MANUAL DE MANTENIMIENTO		Total de Horas de Mantenimiento Semanal							4,2	6
		Total de H/H de Mantenimiento Semanal							0,525	0,75

SEMANA 11-3: (Desde el 22 de Octubre hasta el 28 de Octubre).

EQUIPO	Tipo de Mantenimiento	Horas Trabajadas							Horas Acumuladas	
		M	M	J	V	S	D	L	Preventivo	Correctivo
Compresores de Amoníaco	Preventivo	0,3	0,4	0,3	0,3	-	-	0,3	1,6	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
Condensadores Evaporativos	Preventivo	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	0,1	0,5	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
CarboCooler	Preventivo	0,2	0,2	0,2	0,2	-	-	0,2	1,0	0,1
	Correctivo	-	-	0,1	-	-	-	-		
Caldera	Preventivo	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	0,1	0,5	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
Calderín	Preventivo	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	0,1	0,5	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
Los valores registrados de mantenimiento SÓLO CUENTAN LAS ACTIVIDADES DE LOS PROGRAMAS INCLUIDOS EN EL MANUAL DE MANTENIMIENTO		Total de Horas de Mantenimiento Semanal							4,1	0,1
		Total de H/H de Mantenimiento Semanal							0,5125	0,0125

SEMANA 11-4: (Desde el 29 de Octubre hasta el 4 de Noviembre).

EQUIPO	Tipo de Mantenimiento	Horas Trabajadas							Horas Acumuladas	
		M	M	J	V	S	D	L	Preventivo	Correctivo
Compresores de Amoníaco	Preventivo	0,3	0,5	0,2	0,2	-	-	0,3	1,5	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
Condensadores Evaporativos	Preventivo	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	0,1	0,5	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
CarboCooler	Preventivo	0,2	0,2	0,2	0,2	-	-	0,2	1,0	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
Caldera	Preventivo	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	0,1	0,5	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
Calderín	Preventivo	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	0,1	0,5	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
Los valores registrados de mantenimiento SÓLO CUENTAN LAS ACTIVIDADES DE LOS PROGRAMAS INCLUIDOS EN EL MANUAL DE MANTENIMIENTO		Total de Horas de Mantenimiento Semanal							4,0	-
		Total de H/H de Mantenimiento Semanal							0,5	-

SEMANA 12-1: (Desde el 5 de Noviembre hasta el 11 de Noviembre).

EQUIPO	Tipo de Mantenimiento	Horas Trabajadas							Horas Acumuladas	
		M	M	J	V	S	D	L	Preventivo	Correctivo
Compresores de Amoníaco	Preventivo	0,3	0,5	0,2	0,3	-	-	0,4	1,7	0,3
	Correctivo	-	0,3	-	-	-	-	-		
Condensadores Evaporativos	Preventivo	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	0,1	0,5	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
CarboCooler	Preventivo	0,2	0,2	0,2	0,2	-	-	0,2	1,0	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
Caldera	Preventivo	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	0,1	0,5	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
Calderín	Preventivo	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	0,1	0,5	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
Los valores registrados de mantenimiento SÓLO CUENTAN LAS ACTIVIDADES DE LOS PROGRAMAS INCLUIDOS EN EL MANUAL DE MANTENIMIENTO		Total de Horas de Mantenimiento Semanal							3,2	0,3
		Total de H/H de Mantenimiento Semanal							0,4	0,0375

SEMANA 12-2: (Desde el 12 de Noviembre hasta el 18 de Noviembre).

EQUIPO	Tipo de Mantenimiento	Horas Trabajadas							Horas Acumuladas	
		M	M	J	V	S	D	L	Preventivo	Correctivo
Compresores de Amoníaco	Preventivo	0,3	0,8	0,3	0,2	-	-	0,3	1,9	0,5
	Correctivo	-	0,5	-	-	-	-	-		
Condensadores Evaporativos	Preventivo	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	0,1	0,5	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
CarboCooler	Preventivo	0,2	0,2	0,2	0,2	-	-	0,2	1,0	0,6
	Correctivo	-	-	-	-	0,6	-	-		
Caldera	Preventivo	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	0,1	0,5	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
Calderín	Preventivo	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	0,1	0,5	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
Los valores registrados de mantenimiento SÓLO CUENTAN LAS ACTIVIDADES DE LOS PROGRAMAS INCLUIDOS EN EL MANUAL DE MANTENIMIENTO		Total de Horas de Mantenimiento Semanal							4,4	1,1
		Total de H/H de Mantenimiento Semanal							0,55	0,1375

SEMANA 12-3: (Desde el 19 de Noviembre hasta el 25 de Noviembre).

EQUIPO	Tipo de Mantenimiento	Horas Trabajadas							Horas Acumuladas	
		M	M	J	V	S	D	L	Preventivo	Correctivo
Compresores de Amoníaco	Preventivo	0,3	0,4	-	0,2	-	-	0,3	1,2	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
Condensadores Evaporativos	Preventivo	0,1	0,1	-	0,1	-	-	0,1	0,4	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
CarboCooler	Preventivo	0,2	0,2	-	0,2	-	-	0,2	0,8	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
Caldera	Preventivo	0,1	0,1	-	0,1	-	-	0,1	0,4	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
Calderín	Preventivo	0,1	0,1	-	0,1	-	-	0,1	0,4	0,5
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	0,5		
Los valores registrados de mantenimiento SÓLO CUENTAN LAS ACTIVIDADES DE LOS PROGRAMAS INCLUIDOS EN EL MANUAL DE MANTENIMIENTO		Total de Horas de Mantenimiento Semanal							3,2	0,5
		Total de H/H de Mantenimiento Semanal							0,4	0,0625

SEMANA 12-4: (Desde el 26 de Noviembre hasta el 2 de Diciembre).

EQUIPO	Tipo de Mantenimiento	Horas Trabajadas							Horas Acumuladas	
		M	M	J	V	S	D	L	Preventivo	Correctivo
Compresores de Amoníaco	Preventivo	0,3	0,4	0,3	0,3	-	-	-	1,3	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
Condensadores Evaporativos	Preventivo	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	-	0,4	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
CarboCooler	Preventivo	0,2	0,2	0,2	0,2	-	-	-	0,8	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
Caldera	Preventivo	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	-	0,4	0,5
	Correctivo	-	-	0,5	-	-	-	-		
Calderín	Preventivo	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	-	0,4	-
	Correctivo	-	-	-	-	-	-	-		
Los valores registrados de mantenimiento SÓLO CUENTAN LAS ACTIVIDADES DE LOS PROGRAMAS INCLUIDOS EN EL MANUAL DE MANTENIMIENTO		Total de Horas de Mantenimiento Semanal							3,3	0,5
		Total de H/H de Mantenimiento Semanal							0,4125	0,0625

Según la cantidad de horas acumuladas semanalmente, y los datos especificados en el Anexo 42 (Control de Gestión del Mantenimiento Mensual), se obtienen los índices mensuales mostrados en dicho formato. Los datos correspondientes a Tiempo Neto de Producción, Paradas Por Averías, Costos de Repuestos de Mantenimiento Preventivo y Costos de Repuestos de Mantenimiento Correctivo fueron tomados de los datos del expediente de la Planta, generado por el Asistente de Gerencia y provenientes de los reportes del Departamento de Producción que elaboran los Supervisores. Los datos correspondientes a Actividades de Mantenimiento Programadas, Ejecutadas y de Mantenimiento Correctivo, fueron tomadas de las labores diarias resumidas en el formato de Control de Horas de Mantenimiento.

Para los Periodos en estudio (10, 11 y 12) correspondientes a los meses Septiembre, Octubre y Noviembre, los resultados Mensuales fueron los mostrados a continuación:

PERÍODO 10: (Desde el inicio del Plan de Mantenimiento el martes 24 de Septiembre hasta el 7 de Octubre).

		SEMANAS				ACUMULADO
		1	2	3	4	PERIODO: 10
1	Número de Equipos Considerados	-	-	11	11	11
2	Actividades de Mantenimiento Programadas	-	-	304	307	611
3	Actividades de Mantenimiento Ejecutadas	-	-	183	183	366
4	Actividades de Mantenimiento Correctivo Realizadas	-	-	1	0	1
5	Horas Netas Trabajadas en Producción	-	-	120	125	244,973
6	Horas de Producción Paradas por Averías	-	-	0	0	0
7	Horas Hombre Trabajadas en Mtto. Preventivo	-	-	0,59	0,44	1,025
8	Horas Hombre Trabajadas en Mtto. Correctivo	-	-	0,03	0	0,025
9	Total (En MMBs.) de repuestos en Mtto. Preventivo	-	-	0,45	0,45	0,9
10	Total (En MMBs.) de repuestos en Mtto. Correctivo	-	-	0,6	1,4	2
<b>INDICADORES</b>						
		SEMANAS				ACUMULADO
		1	2	3	4	PERIODO: 10
11	Disponibilidad	-	-	100	100	100
12	Índice de Utilización de Mantenimiento Preventivo	-	-	95,9	100	97,61904762
13	Índice de Cumplimiento	-	-	60,2	59,6	59,90180033

PERÍODO 11: (Desde el 8 de Octubre hasta el 4 de Noviembre).

		SEMANAS				ACUMULADO
		1	2	3	4	PERIODO: 11
1	Número de Equipos Considerados	11	11	11	11	11
2	Actividades de Mantenimiento Programadas	312	320	304	307	1243
3	Actividades de Mantenimiento Ejecutadas	147	188	183	183	701
4	Actividades de Mantenimiento Correctivo Realizadas	2	1	1	0	4
5	Horas Netas Trabajadas en Producción	115	119	126	124	484,953
6	Horas de Producción Paradas por Averías	0	0	0	0	0
7	Horas Hombre Trabajadas en Mtto. Preventivo	0,4	0,53	0,51	0,5	1,9375
8	Horas Hombre Trabajadas en Mtto. Correctivo	0,11	0,75	0,01	0	0,875
9	Total (En MM Bs.) de repuestos en Mtto. Preventivo	0,45	0,45	0,45	0,45	1,8
10	Total (En MM Bs.) de repuestos en Mtto. Correctivo	1,2	0,6	1,5	0,7	4
<b>INDICADORES</b>						
		SEMANAS				ACUMULADO
		1	2	3	4	PERIODO: 11
11	Disponibilidad	100	100	100	100	100
12	Índice de Utilización de Mantenimiento Preventivo	78	41,2	97,6	100	68,88888889
13	Índice de Cumplimiento	47,1	58,8	60,2	59,6	56,39581657



PERÍODO 12: (Desde el 5 de Noviembre hasta el 2 de Diciembre).

		SEMANAS				ACUMULADO
		1	2	3	4	PERIODO: 12
1	Número de Equipos Considerados	11	11	11	11	11
2	Actividades de Mantenimiento Programadas	316	312	304	310	1242
3	Actividades de Mantenimiento Ejecutadas	188	187	151	151	677
4	Actividades de Mantenimiento Correctivo Realizadas	1	2	1	1	5
5	Horas Netas Trabajadas en Producción	93	93,5	93,1	92,8	372,4
6	Horas de Producción Paradas por Averías	0	0	0	0	0
7	Horas Hombre Trabajadas en Mtto. Preventivo	0,4	0,55	0,4	0,41	1,7625
8	Horas Hombre Trabajadas en Mtto. Correctivo	0,04	0,14	0,06	0,06	0,3
9	Total (En MM Bs.) de repuestos en Mtto. Preventivo	0,45	0,45	0,45	0,45	1,8
10	Total (En MM Bs.) de repuestos en Mtto. Correctivo	1	1,3	0,5	1,2	4
<b>INDICADORES</b>						
		SEMANAS				ACUMULADO
		1	2	3	4	PERIODO: 12
11	Disponibilidad	100	100	100	100	100
12	Índice de Utilización de Mantenimiento Preventivo	91,4	80	86,5	86,8	85,45454545
13	Índice de Cumplimiento	59,5	59,9	49,7	48,7	54,50885668

Estos resultados son tomados de los archivos respectivos al Control de Gestión de Mantenimiento Mensual, que es responsabilidad del Coordinador de Mantenimiento el ingreso semanal de los datos especificados.

Aparte de estos formatos de Control Semanal y Mensual, existe un tercero que incluye los datos obtenidos en cada Período para llevar un Control Anual de los indicadores de Mantenimiento de la Planta. Esto con el propósito de verificar anualmente la efectividad y el comportamiento del Departamento de Mantenimiento y su efecto sobre el proceso de Producción. El formato de Control de Mantenimiento Anual, mostrado en el Anexo 43, muestra los mismos parámetros de control que el Control Mensual, y los datos se obtienen del acumulado de cada Período.

Todos estos resultados, muestran la efectividad de la aplicación del Sistema de Calidad propuesto a baja escala. Considerando que el control de las actividades y el proceso de ejecución ha sido implementado sólo para los equipos que integran el Sistema de Refrigeración y el Sistema de Vapor, es posible llegar a una relación entre el presente estudio y una total implementación del Plan de Mantenimiento. Esto indica una mejora indiscutible en el rendimiento de los equipos y en la organización de las labores del personal implicado. Por otro lado, la ampliación del proyecto a niveles acelerados en la planta, puede llevar al colapso de la implementación del Sistema de Calidad CocaCola ya que interferiría con el cumplimiento de cada una de las Fases y los Procesos de Validación y probablemente, no sería posible por la falta del personal necesario (por un lado), y además, por la inversión necesaria para suplir los nuevos gastos producto de la nueva gestión.

## 15.- ESTUDIO DE CRITICIDAD DE LOS EQUIPOS DE LA PLANTA

El Estudio de Criticidad de los Equipos de la Planta responde a las exigencias del Sistema de Calidad. Consiste en determinar la dependencia de la producción por el funcionamiento de un equipo, o un conjunto. Esta clasificación establece prioridades entre los equipos de la planta que se hacen efectivas en oportunidades que requieran decisiones entre actividades de mantenimiento simultáneas para distintos equipos.

La elaboración del Estudio de Criticidad de los Equipos de la Planta fue llevada a cabo según el Procedimiento para la Aplicación del Estudio de Criticidad de los Equipos del Proceso (Anexo 44). Este estudio, fue aplicado a todos los equipos de la Planta incluidos en los Programas de Mantenimiento, justificando así la existencia del documento respectivo de Estudio de Criticidad de los Equipos de la Planta mostrado en el Anexo 45. Resumiendo el estudio realizado a los equipos inherentes a los Sistemas de Vapor y Refrigeración, se puede extraer los siguientes resultados:

<b>EQUIPO</b>	<b>CRITERIO DE FALLA</b>	<b>CRITERIO DEL ACTIVO</b>	<b>CRITICIDAD</b>
COMPRESORES DE AMONÍACO	2	2	MEDIO
CONDENSADORES EVAPORATIVOS	2	3	MEDIO
CARBOCOOLERS	3	3	ALTO
CALDERA	3	3	ALTO
CALDERÍN	1	2	BAJO

Para la concepción de estos resultados fueron considerados los siguientes aspectos:

CONSIDERACIONES PARA DEFINIR LOS NIVELES DE CRITICIDAD	CRITERIO DE FALLA						CRITERIO DEL ACTIVO					
	Frecuencia	Duración	Complejidad	Riesgo	Calidad	Repuestos	$\Sigma$ FALLA	Tiempo Operativo	Equipo Único	Reemplazo	Utilidad	$\Sigma$ ACTIVO
COMPRESORES DE AMONIACO	1	1	1	1	1	2	<b>7</b>	1	0	2	2	<b>4</b>
CONDENSADORES EVAPORATIVOS	1	2	1	0	1	2	<b>7</b>	2	2	2	2	<b>8</b>
CARBOCOOLERS	1	1	2	2	2	2	<b>10</b>	2	2	2	2	<b>8</b>
CALDERA	1	1	2	2	2	2	<b>10</b>	2	2	2	2	<b>8</b>
CALDERÍN	0	1	0	0	0	1	<b>2</b>	1	2	0	1	<b>4</b>

En la tabla mostrada anteriormente se utilizan los valores 0, 1 y 2 que representan los niveles bajo, medio y alto en cada consideración y al ser sumados, resulta la clasificación de criterios resultante y que define el Nivel de Criticidad. Una vez explicado el método de operación, se muestran los siguientes rangos de clasificación:

**CRITERIO DE FALLA:**

Bajo: entre 0 y 3

Medio: entre 4 y 8

Alto: entre 9 y 12

**CRITERIO DEL ACTIVO**

Bajo: entre 0 y 2

Medio: entre 3 y 5

Alto: entre 6 y 8

## **16.- ESTUDIO DE COSTOS DE LA CALIDAD**

Los Costos de la Calidad están ligados a una serie de efectos que tiene la aplicación del Sistema de Calidad CocaCola a los procesos de la empresa. Estos costos abarcan desde la publicidad realizada para impulsar el proyecto en la empresa, hasta la contratación de personal necesario para su aplicación.

A nivel local, en Planta Boleíta se aplica actualmente la Fase II del Sistema de Calidad mencionado, el cual, como ya se ha dicho, consiste en documentar todas las actividades de la Planta. En esta fase del proyecto los costos de la calidad no afectan en gran medida al presupuesto de la planta ya que al actualizar la documentación no se invierte un gran capital al contrario que en las actividades de mantenimiento que resultan más costosas que su planificación.

En cuanto a la aplicación de este Plan de Mantenimiento diseñado para los Sistemas de Vapor y Refrigeración, que además de cumplir con las especificaciones de la fase II del proyecto del Sistema de Calidad ejecuta las actividades planificadas; genera gastos como: la adquisición de materiales y repuestos, la contratación de servicios, la contratación de empleados eventuales y probablemente fijos a futuro, la habilitación de nuevos accesos al sistema computacional contratado para llevar control de los registros de la empresa, y los gastos generados por la instrucción del personal en el sistema de calidad deseado. Estos gastos generados por la implementación de Calidad a los Sistemas de Refrigeración y Vapor resultan poco influyentes frente al presupuesto de mantenimiento asignado a toda la Planta.

Aún así, el Estudio de Costos de la Calidad se enfocará a esos sistemas mencionados con el propósito de indicar un incremento mensual que debe tener el presupuesto de mantenimiento para sufragar los gastos para el cumplimiento del plan programado.

## 16.1.- COSTOS RELACIONADOS CON LA APLICACIÓN DEL SISTEMA DE LA CALIDAD AL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN Y SISTEMA DE VAPOR DE LA PLANTA

### **16.1.1.- Materiales, Repuestos y Servicios**

La aplicación del Sistema de la Calidad implica gastos en materiales, repuestos y servicios que deben ser incluidos en el presupuesto de la planta. Una vez que se implementa el Plan de Mantenimiento, las fallas detectadas generan actividades que necesitan de apoyo financiero para su ejecución. En algunos casos se pueden detectar fallas de equipos que se pueden solucionar por medio de la contratación de empresas externas que se encargan del servicio solicitado y en otros casos, las reparaciones se llevan a cabo con materiales comprados para ser instalados como repuestos a los equipos.

Las solicitudes de materiales y servicios contratados durante Octubre y Noviembre, para asistir al mantenimiento de los sistemas considerados, generaron los siguientes gastos:

	<b>Descripción</b>	<b>Gasto Generado</b>
<b>OCTUBRE</b>	Bombillos de 220-260 V 6-10 W para los tableros de los Compresores	1.500,00
	Manómetro de Amoníaco Vilter 300 psi.	98.550,00
	Sellos de 1 “ para bomba de agua	72.000,00
	Breaker tripolar de 600 amp. Westinghouse	800.000,00
	Fusibles de 4 amp	1050,00
<b>Total Octubre</b>		<b>973.100,00</b>
<b>NOVIEMBRE</b>	Nivel de la Caldera COMBARCO Modelo 20-305	108.420,00
	Niple de 1” de hierro negro	13.800,00
	Rodamientos de 1 “ para la bomba del Calderín	9.140,00
	Flotante de Acero inoxidable para la Caldera	68.500,00
<b>Total Noviembre</b>		<b>199.860,00</b>

Tabla 1: Costos Mensuales por Concepto de Materiales, Repuestos y Servicios

Por otro lado, las labores periódicas de lubricación de los equipos del proceso necesitan tanto del lubricante para cumplir con esta tarea como de los materiales que ayudan al cumplimiento de esta labor (estopa, trapos, aserrín, etc.). Todos estos materiales de lubricación, son solicitados con baja frecuencia, en cantidades que se exponen a continuación:

<b>Material</b>	<b>Consumo Mensual</b>	<b>Cantidad Pedida</b>	<b>Frecuencia de Pedido</b>	<b>Costo del Material</b>	<b>Promedio Mensual</b>
Aceite Frilub	100 lts.	400 lts	3 meses	442.860,00	147.620,00
Aceite Hidrolub	100 lts.	400 lts	3 meses	387.020,00	129.006,66
Aceite Sinlinlub	100 lts.	400 lts.	3 meses	504.200,00	168.066,66
Grasa	16 Kg	208 kg	1 año	1.500.000,00	125.000,00
Trapos	3	40 Kg	1 año	80.000,00	6.666,66
Estopa	2	20 Kg	1 año	40.000,00	3.333,33
Aserrín	1	10 Sacos	1 año	50.000	4.166,66
				<b>Total Mensual</b>	583.860,00
				<b>Total Considerado</b>	<b>318.243,657</b>

Tabla 2: Costo Mensual Promedio por Concepto de Insumos de Lubricación

De los gastos contabilizados en la tabla anterior, se puede considerar un 70% del costo de los aceites y un 5 % del resto de los insumos, lo correspondiente a los equipos del Sistema de Refrigeración y Vapor, ya que el resto de los equipos de la planta también utiliza estos insumos.

Estos gastos, son incluidos en el Presupuesto de Mantenimiento de la Planta, el cual varía mensualmente y es asignado según el corporativo de la empresa. Este Presupuesto de Mantenimiento es manejado por el Coordinador de Mantenimiento y constituye un parámetro importante a considerar para la solicitud de materiales y servicios destinados al mantenimiento de los equipos.

#### **16.1.2.- Contratación de Personal Eventual**

La contratación de personal eventual es necesaria para varias labores, entre las cuales se pueden contar la elaboración de la documentación necesaria para cada departamento, el control del cumplimiento de las actividades planificadas y la ejecución de las tareas asignadas.

De estas tres situaciones, se puede considerar la primera como fija, ya que los documentos han sido elaborados por personal contratado en calidad de pasantes y/o tesistas, que por períodos de 4 a 6 meses, logran realizar su trabajo facilitando a la planta el proceso de validación de la Fase II del Sistema de Calidad.



Los costos asociados a estas contrataciones son de 94.800,00 Bs. por persona contratada y considerando a 3 personas contratadas simultáneamente, resulta mensualmente un total de **284.400,00 Bs.**

En cuanto a la contratación de un personal que vele por el cumplimiento del plan de aplicación del Sistema de Calidad, se omite, gracias a que el coordinador, o jefe de cada departamento puede realizar esa labor, además de las actualmente desempeñadas.

Por último, queda la contratación de personal que realice las actividades que no pueden ser materializadas por falta de tiempo del personal fijo. En estos casos, el personal eventual (mecánico) tiene un costo mensual estimado para la empresa de **482.000,00 Bs.** y es contratado durante el tiempo que sea necesario para cumplir con la actividad designada.

### **16.3.- Insumos Para la Elaboración de los Manuales**

La elaboración de los Manuales de Mantenimiento deben ser elaborados con el material de oficina de la empresa, con el cual se debe contar para hacer posible la documentación deseada. Los insumos referidos a este aspecto son, en esencia, el papel utilizado y la tinta de la impresora con que se imprimen los documentos.

<b>Insumo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
Papel Carta	2 Resmas	5.500,00	33.000,00
Tinta a Color	2 Cartuchos	80.000,00	160.000,00
		<b>Total Insumos</b>	<b>193.000,00</b>

Tabla 3: Costos de Insumos Para la Elaboración de los Manuales

Todos estos gastos generados por los factores expuestos anteriormente: Materiales, Repuestos, Servicios, Contratación de Personal Eventual, e Insumos Para la Elaboración de los Manuales, durante los períodos evaluados hasta el momento, que han estado relacionados con actividades de Mantenimiento Preventivo relativas a los Sistemas de Vapor y Refrigeración, representan por otro lado, un ahorro para la planta, ya que evitan tiempos de producción perdidos por indisponibilidad de los equipos de los Sistemas de Refrigeración y Vapor.

El impacto monetario del tiempo perdido por paradas en la producción, depende de la producción mensual que resulte de la planta. Esto significa, que para los meses de Octubre y Noviembre, el capital no percibido por cada hora de parada en la producción fue distinto según la producción resultante en cada mes. Las tablas que se muestran a continuación, indican un valor representativo del costo de cada hora de producción en los meses correspondientes. Considerando que la línea 12 Oz no puede ser utilizada simultáneamente para producir los tres productos indicados, se utilizó un promedio del costo de producción de ellos para sumarlo a la producción de la línea litro y conseguir el valor total que representa cada hora de parada de la producción. Entonces:

- Para el mes de Octubre.

LÍNEA	TOTAL HORAS	CAJAS FÍSICAS	CAJAS UNITARIAS	CAJAS UNITARIAS POR HORA	VALOR CAJA UNITARIA	COSTO POR HORA
1-12 Oz	208,25	138.736,00	205.247,00	985,58	402,35	396.548,05
1-236	37,00	23.185,00	23.128,00	625,08	402,35	251.501,37
2-12 Oz	130,50	81.256,00	120.210,00	921,15	402,35	370.624,47
3-1 Lt	103,00	104.247,00	220.319,00	2.139,02	402,35	860.634,46
<b>TOTAL COSTO POR HORA</b>						<b>1.200.192,43</b>

Tabla 4: Costos por Hora de Producción en el Mes de Octubre

- Para el mes de Noviembre

LÍNEA	TOTAL HORAS	CAJAS FÍSICAS	CAJAS UNITARIAS	CAJAS UNITARIAS POR HORA	VALOR CAJA UNITARIA	COSTO POR HORA
1-12 Oz	130,30	111.927,00	165.585,00	1.270,80	405,91	515.829,68
1-236	27,20	15.408,00	15.370,00	565,07	405,91	229.369,00
2-12 Oz	146,80	87.873,00	130.000,00	885,56	405,91	359.457,08
3-1 Lt	94,20	103.170,00	218.043,00	2.314,68	405,91	939.552,38
<b>TOTAL COSTO POR HORA</b>						<b>1.307.770,97</b>

Tabla 5: Costos por Hora de Producción en el Mes de Noviembre

Estos costos ocasionados por tiempos de paradas de producción incluyen a los originados por paradas tanto por fallas mecánicas, como por fallas operativas en toda la planta, lo cual no refleja un gasto ocasionado por los equipos en discusión. De hecho, en el transcurso del estudio realizado, no existió ninguna parada de la producción por causa de una avería de alguno de estos equipos, lo cual se puede traducir como una recompensa por la aplicación del programa de mantenimiento y elimina este gasto de los costos de calidad en el presente estudio.

Entonces, se pueden considerar como costos mensuales promedio relacionados con la aplicación del Sistema de Calidad a los sistemas en estudio, los siguientes:

CONCEPTO	OCTUBRE	NOVIEMBRE	PROMEDIO
MAT. REP. SERV.	973.100,00	199.860,00	<b>586.480,00</b>
LUBRICANTE	318.243,65	318.243,65	<b>318.243,65</b>
CONT. / ELAB. DE MANUALES	284.400,00	284.400,00	<b>284.400,00</b>
CONT. / EJEC. TAREAS PROG.	482.000,00	482.000,00	<b>482.000,00</b>
MATERIALES DE OFICINA	193.000,00	193.000,00	<b>193.000,00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2.250.743,65</b>	<b>1.477.503,65</b>	<b>1.864.123,65</b>

Tabla 6: Costo Mensual Promedio Relacionado con la Aplicación del Sistema de Calidad a los Sistemas en Estudio

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

1.- Toda esta organización documentada, que es requerida por el Sistema de la Calidad a implementar, brinda la oportunidad a la empresa de tener una mejora en su sistema organizacional y promueve el cumplimiento de todas las actividades avaladas por dichos documentos.

2.- Del estudio realizado, es relevante que aún cuando el Índice de Cumplimiento del Plan de Mantenimiento instaurado para los Sistemas de Refrigeración y Vapor, no sobrepasa el 60 %, el objetivo de dedicar una proporción de 80 – 20 en el tiempo dedicado a Mantenimiento Preventivo y Correctivo ha sido logrado, ya que el índice de utilización del Mantenimiento Preventivo (para los equipos en estudio) casi alcanza el 100 % indicando un saldo de fallas en los equipos satisfactoriamente bajo.

Por otro lado, la inexistencia de paradas por averías de los equipos involucrados en la aplicación del plan de mantenimiento indica una excelente disponibilidad del 100% del tiempo de producción con los equipos operantes.

3.- La Aplicación del Manual de Mantenimiento a los Sistemas de Vapor y de Refrigeración de la Planta, demostró ser de gran ayuda para organizar las actividades de mantenimiento y para agilizar el proceso de adquisición de materiales e instrumentos necesarios para la conservación del buen estado de los equipos de la planta. Esto se notó en una mayor medida en el período 11 del cronograma elaborado, en el cual se llevó a cabo una mayor cantidad de pedidos de material producto de fallas detectadas en las rutinas diarias de mantenimiento, y se previno probables fallas mayores que pudieron suceder por no haber verificado estas fallas a tiempo.

4.- El Estudio de Criticidad, refleja que tanto la Caldera, como los Carbocooler, son equipos que, a favor de la continuidad del proceso de producción, no deben presentar fallas ya que presentan un Nivel Alto de Criticidad, lo que refleja su carácter indispensable dentro del proceso.

Los Compesores de Amoníaco y los Condensadores Evaporativos; a pesar de ser importantes, no representan un gran peligro de paradas ni variación de la calidad del producto, por lo que son considerados con Nivel de Criticidad Media. Incluso considerando que los condensadores son únicos para cada línea, ellos no representan un gran riesgo de avería en comparación con el resto de los equipos de la planta.

El Nivel Bajo de Criticidad asignado al Calderín, indica que prácticamente, es un equipo que representa un ahorro en combustible y un medio de conservación de la Caldera, pero no representa un equipo de gran importancia para el proceso.

5.- El Estudio de Costos de la Calidad, indica que los costos generados por las actividades de lubricación, y por las reparaciones generadas por detección de fallas en los equipos, representan la mayoría de los gastos de aplicación de calidad, lo que obliga a la empresa a agilizar los procesos de aprobación de órdenes de mantenimiento y solicitudes de pedido para evitar apariciones de fallas graves que causen paradas indeseadas y tiempos perdidos de producción.

6.- De la aplicación del Plan de Mantenimiento, se puede notar que durante los fines de semana, y los días no laborales, las actividades programadas no fueron ejecutadas, al igual que algunas de las actividades de baja frecuencia asignadas en los Procedimientos de Mantenimiento. Esto se debió principalmente a dos motivos: en primer lugar, por la falta de costumbre del personal encargado de dichas labores en la planta (mecánicos y operadores), y en segundo, a la falta de tiempo disponible para realizar las labores de baja frecuencia cuyo tiempo de duración es mayor al existente para su ejecución.

7.- Es recomendable, para un mejor rendimiento en el desempeño de las labores de la empresa, el ordenamiento del almacén de repuestos mecánicos, ya que su estado actual, dificulta la búsqueda de los materiales de reparación de los equipos. Además, para llevar un mejor control, no solo de los Sistemas de Refrigeración y Vapor, sino de todo el proceso de producción; sería la implantación de un sistema computarizado donde se pueda visualizar en la pantalla de la computadora del Coordinador de Mantenimiento los valores de todas las variables medidas en el proceso (presiones, temperaturas, velocidades y cantidades de producción, etc.). Esto permitiría visualizar

con una mayor velocidad cualquier anomalía que esté ocurriendo en la planta y permitiría anticipar las actividades de mantenimiento correctivo que se puedan descubrir de esta observación. Junto con ese sistema computarizado, sería óptimo la adquisición de radios portátiles para mejorar la comunicación entre los supervisores y los mecánicos, Dichos instrumentos serían asignados a los mecánicos y supervisores de la planta para agilizar los trabajos de mantenimiento y disminuir los tiempos de paradas.

8.- Por otro lado, y como solución a los problemas de eficiencia mecánica de la planta en general, es recomendable una inversión mayor en el presupuesto de mantenimiento que permita al departamento solucionar una mayor cantidad de fallas en un ritmo adecuado y no tener que retrasar reparaciones necesarias durante tiempos importantes por falta de presupuesto.

9.- Por último, y en cuanto a la disponibilidad del personal que ejecuta las actividades programadas (mecánicos), es recomendable la contratación constante de personal eventual que contribuya con el cumplimiento de las labores designadas por el Plan de Mantenimiento programado. Esto solucionaría los problemas de indisponibilidad del personal para la realización de las labores de mayor tiempo de dedicación y facilitaría la planificación de las actividades de mantenimiento.

# BIBLIOGRAFÍA

1.- AREYÁN, Jesuado (1997): **Calidad Sin Fronteras Trabajo de Ascenso**. Caracas. UCV. Facultad de Ingeniería.

2.- BACCEI, Pierluigi (2002): **Mantenimiento Preventivo**. FUNDAMETAL. Caracas.

3.- BALESTRINI, Miriam (1998): **Cómo se Elabora el Proyecto de Investigación**. Caracas. Servicio Editorial B L Consultores Asociados.

4.- DEMING, Edwards (1989): **Calidad, Productividad y Competitividad. la Salida de la Crisis**. Madrid, España. Ediciones Díaz de Santos, S.A.

5.- FERMÍN, Pedro (1999): **Programa de Mantenimiento Preventivo Para las Lavadoras de Botellas de las Líneas de Producción de la Embotelladora PANAMCO Y HIT DE VENEZUELA S. A. Trabajo de Grado**. Caracas, Venezuela. UNEXPO. Facultad de Ingeniería.

6.- ROSS, Joel, OMACHONU, Vincent (1995): **Principios de la Calidad Total**. Méjico. Editorial Diana.

7.- VAN WYLEN, Gordon (1999): **Fundamentos de Termodinámica**. Segunda Edición. México. D.F. Editorial Limusa.



## 8.- BOLETINES Y MANUALES

**COCACOLA. Boletín Informativo del Sistema de Calidad Número 11, Año 3.**

México. Septiembre 2002.

**COCACOLA. Manual de Calidad de Bebidas.** México. Octubre 2000.

**COCACOLA. Protocolo de Validación Fase II del Sistema de Calidad.** México.

Octubre 2000.

**PEABODY GORDON-PIATT INC. Manual de Instrucciones Para Sistemas de Atomización Presurizada de Gas y Combustible Liviano.** U.S.A.

**VILTER Compresores VMC. Manual de Instrucciones.** Milwaukee, Wisconsin.

U.S.A. 1990.

**VILTER Condensadores Evaporativos VGC. Manual de Instrucciones.**

Milwaukee, Wisconsin. U.S.A. 1990.

**Calderas Y Montajes CYMSA, S.A. Normas de Ingeniería para Operación y**

**Mantenimiento de Calderas Pirotubulares.** Caracas. Venezuela.

# ANEXOS

ANEXO 1: Control Maestro de los Programas y Procedimientos

ANEXO 2: Programa Para Realizar las Rutinas de Mantenimiento Preventivo de Equipos

ANEXO 3: Programa Para Realizar las Rutinas de Mantenimiento Predictivo de Equipos

ANEXO 4: Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Diario de los Compresores de Amoníaco

ANEXO 5: Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semanal de los Compresores de Amoníaco

ANEXO 6: Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Mensual de los Compresores de Amoníaco

ANEXO 7: Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Trimestral de los Compresores de Amoníaco

ANEXO 8: Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semestral de los Compresores de Amoníaco

ANEXO 9: Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Anual de los Compresores de Amoníaco

ANEXO 10: Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Bianual de los Compresores de Amoníaco

ANEXO 11: Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Diario de los Condensadores Evaporativos

ANEXO 12: Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semestral de los Condensadores Evaporativos

ANEXO 13: Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Anual de los Condensadores Evaporativos

ANEXO 14: Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Diario de los Carbocoolers

ANEXO 15: Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semanal de los Carbocoolers

ANEXO 16: Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Mensual de los Carbocoolers

ANEXO 17: Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semestral de los Carbocoolers

ANEXO 18: Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Diario de la Caldera

ANEXO 19: Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semanal de la Caldera

ANEXO 20: Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Mensual de la Caldera

ANEXO 21: Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semestral de la Caldera

ANEXO 22: Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Anual de la Caldera

ANEXO 23: Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Diario del Precalentador de Agua (Calderín)

ANEXO 24: Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Mensual del Precalentador de Agua (Calderín)

ANEXO 25: Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Anual del Precalentador de Agua (Calderín)

ANEXO 26: Procedimiento Estándar de Mantenimiento Predictivo del Sistema de Refrigeración

ANEXO 27: Procedimiento Estándar de Mantenimiento Predictivo del Sistema de Vapor

ANEXO 28: Instrucciones Técnicas Para Cronograma de Mantenimiento de los Compresores de Amoníaco

ANEXO 29: Instrucciones Técnicas Para Cronograma de Mantenimiento de los Condensadores Evaporativos

ANEXO 30: Instrucciones Técnicas Para Cronograma de Mantenimiento de los Carbocoolers

ANEXO 31: Instrucciones Técnicas Para Cronograma de Mantenimiento de la Caldera

ANEXO 32: Instrucciones Técnicas Para Cronograma de Mantenimiento del Precalentador de Agua (Calderín)

ANEXO 33: Formato de Control Diario del Sistema de Refrigeración

ANEXO 34: Formato de Control Diario de la Caldera

ANEXO 35: Formato de Control Diario del Precalentador de Agua (Calderín)

ANEXO 36: Cronograma de Mantenimiento de los Compresores de Amoníaco

ANEXO 37: Cronograma de Mantenimiento de los Condensadores Evaporativos

ANEXO 38: Cronograma de Mantenimiento de los Carbocoolers

ANEXO 39: Cronograma de Mantenimiento de la Caldera

ANEXO 40: Cronograma de Mantenimiento del Precalentador de Agua (Calderín)

ANEXO 41: Control de Horas de Mantenimiento

ANEXO 42: Control de la Gestión de Mantenimiento Mensual

ANEXO 43: Control de la Gestión de Mantenimiento Anual

ANEXO 44: Procedimiento para la Aplicación del Estudio de Criticidad de los Equipos del Proceso

ANEXO 45: Estudio de Criticidad de los Equipos del Proceso

ANEXO 46: Procedimiento Operativo Estándar para la Elaboración de Tareas Programadas

ANEXO 47: Procedimiento Estándar de Operación para determinar el Historial de los Equipos

ANEXO 48: Procedimiento Estándar de Operación para el Cálculo de la Eficiencia Mecánica



Panamco de Venezuela, S.A.  
PLANTA BOLEÍTA

**CONTROL MAESTRO DE LOS PROGRAMAS Y PROCEDIMIENTOS**

Fecha: 23 SEP 02

MTMP-000

Página 1 de 4

PROGRAMA I : MANTENIMIENTO PREVENTIVO

CÓDIGO	PROGRAMA/PROCEDIMIENTO	FECHA DE EMISIÓN	FECHA DE REVISIÓN
<a href="#">MTMP-PG-001</a>	<a href="#">Programa de Mantenimiento Preventivo</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-001</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Diario de las Lavadoras de Botellas</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-002</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semanal de las Lavadoras de Botellas</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-003</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Quincenal de las Lavadoras de Botellas</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-004</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Bimensual de las Lavadoras de Botellas</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-005</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Trimestral de las Lavadoras de Botellas</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-006</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semestral de las Lavadoras de Botellas</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-007</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semanal del Sacapitillos</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-008</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Quincenal del Sacapitillos</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-009</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Mensual del Sacapitillos</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-010</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Bimensual del Sacapitillos</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-011</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semestral del Sacapitillos</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-012</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Diario de los Compresores de Aire</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-013</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Bimensual de los Compresores de Aire</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-014</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Trimestral de los Compresores de Aire</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-015</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Anual de los Compresores de Aire</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-016</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Bianual de los Compresores de Aire</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-017</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Diario de los Compresores de Amoníaco</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-018</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semanal de los Compresores de Amoníaco</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-019</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Mensual de los Compresores de Amoníaco</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-020</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Trimestral de los Compresores de Amoníaco</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-021</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semestral de los Compresores de Amoníaco</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-022</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Anual de los Compresores de Amoníaco</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-023</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Bianual de los Compresores de Amoníaco</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-024</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Diario de los Condensadores Evaporativos</a>	10-Sep-02	12-Sep-02

Elaborado por: Daniel Villalba

Revisado por: Alejandro Rodríguez

Aprobado por: William Rosales

Fecha: 17 SEP 02

Fecha: 19 SEP 02

Fecha: 23 SEP 02



**Panamco de Venezuela, S.A.  
PLANTA BOLEÍTA**

**CONTROL MAESTRO DE LOS PROGRAMAS Y PROCEDIMIENTOS**

Fecha: 09 OCT 02

MTMP-000

Página 2 de 4

PROGRAMA I : MANTENIMIENTO PREVENTIVO

CÓDIGO	PROGRAMA/PROCEDIMIENTO	FECHA DE EMISIÓN	FECHA DE REVISIÓN
<a href="#">MTMP-PR-025</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semestral de los Condensadores Evaporativos</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-026</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Anual de los Condensadores Evaporativos</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-027</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Diario de los Carbocoolers</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-028</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semanal de los Carbocoolers</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-029</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Mensual de los Carbocoolers</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-030</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semestral de los Carbocoolers</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-031</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semanal de los Revisores Visuales</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-032</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Mensual de los Revisores Visuales</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-033</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Trimestral de los Revisores Visuales</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-034</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Diario de los Transportadores de Botellas y Gaveras</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-035</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semanal de los Transportadores de Botellas y Gaveras</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-036</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Quincenal de los Transportadores de Botellas y Gaveras</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-037</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semestral de los Transportadores de Botellas y Gaveras</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-038</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Anual de los Transportadores de Botellas y Gaveras</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-039</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Diario de Las Llenadoras</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-040</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semanal de Las Llenadoras</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-041</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Mensual de Las Llenadoras</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-042</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semestral de Las Llenadoras</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-043</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Anual de las Llenadoras</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-044</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semanal de las Paletizadoras</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-045</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Quincenal de las Paletizadoras</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-046</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Mensual de las Paletizadoras</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-047</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Trimestral de las Paletizadoras</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-048</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semestral de las Paletizadoras</a>	10-Sep-02	12-Sep-02

Elaborado por: Daniel Villalba

Revisado por: Alejandro Rodríguez

Aprobado por: William Rosales

Fecha: 17 SEP 02

Fecha: 19 SEP 02

Fecha: 23 SEP 02



**Panamco de Venezuela, S.A.**  
**PLANTA BOLEÍTA**

**CONTROL MAESTRO DE LOS PROGRAMAS Y PROCEDIMIENTOS**

Fecha: 23 SEP 02

MTMP-000

Página 3 de 4

**PROGRAMA I : MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

<b>CÓDIGO</b>	<b>PROGRAMA/PROCEDIMIENTO</b>	<b>FECHA DE EMISIÓN</b>	<b>FECHA DE REVISIÓN</b>
<a href="#">MTMP-PR-049</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Diario de la Caldera</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-050</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semanal de la Caldera</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-051</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Mensual de la Caldera</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-052</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semestral de la Caldera</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-053</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Anual de la Caldera</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-054</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Diario del Pre calentador de Agua (Calderín)</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-055</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Mensual del Pre calentador de Agua (Calderín)</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-056</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Anual del Pre calentador de Agua (Calderín)</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-057</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Diario de la Bomba de Agua Cruda</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-058</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Mensual de la Bomba de Agua Cruda</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-059</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Anual de la Bomba de Agua Cruda</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-060</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Diario de la Bomba de Agua Suave</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-061</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Mensual de la Bomba de Agua Suave</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-062</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Anual de la Bomba de Agua Suave</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-063</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Diario de la Bomba de Agua Tratada</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-064</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Mensual de la Bomba de Agua Tratada</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PR-065</a>	<a href="#">Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Anual de la Bomba de Agua Tratada</a>	10-Sep-02	12-Sep-02

**PROGRAMA II: MANTENIMIENTO PREDICTIVO**

<a href="#">MTMP-PG-002</a>	<a href="#">Programa de Mantenimiento Predictivo de Equipos</a>		
<a href="#">MTMD-PR-001</a>	<a href="#">Procedimiento para el Mantenimiento Predictivo del Sistema de Refrigeración</a>		
<a href="#">MTMD-PR-002</a>	<a href="#">Procedimiento para el Mantenimiento Predictivo en el Sistema de Vapor</a>		
<a href="#">MTMD-PR-003</a>	<a href="#">Procedimiento para el Mantenimiento Predictivo al Sistema de Aire Comprimido</a>		

Elaborado por: Daniel Villalba

Revisado por: Alejandro Rodríguez

Aprobado por: William Rosales

Fecha: 17 SEP 02

Fecha: 19 SEP 02

Fecha: 23 SEP 02





Panamco de Venezuela, S.A.  
PLANTA BOLEÍTA

**CONTROL MAESTRO DE LOS PROGRAMAS Y PROCEDIMIENTOS**

Fecha: 23 SEP 02

MTMP-000

Página 4 de 4

ESPECIFICACIONES: LISTAS DE CHEQUEO, CRONOGRAMAS E INSTRUCCIONES TÉCNICAS

CÓDIGO	PROGRAMA/PROCEDIMIENTO	FECHA DE EMISIÓN	FECHA DE REVISIÓN
<a href="#">MTMP-LIN-01</a>	<a href="#">Formato de Control Diario de la Línea 1 Litro</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-LIN-02</a>	<a href="#">Formato de Control Diario de la Línea 12 Onzas</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-SPIT-01</a>	<a href="#">Formato de Control del Sacapitillos</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-REF-01</a>	<a href="#">Formato de Control Diario del Sistema de Refrigeración</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PAL-01</a>	<a href="#">Formato de Control Semanal de las Paletizadoras</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-CALD-01</a>	<a href="#">Formato de Control Diario de la Caldera</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-PREC-01</a>	<a href="#">Formato de Control Diario del Pre calentador de Agua de la Caldera (Calderín)</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-BOMB-01</a>	<a href="#">Formato Diario de las Bombas del Sistema de Tratamiento de Agua</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-BOMB-02</a>	<a href="#">Formato Mensual de las Bombas del Sistema de Tratamiento de Agua</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-BOMB-03</a>	<a href="#">Formato Anual de las Bombas del Sistema de Tratamiento de Agua</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-ES-001</a>	<a href="#">Cronograma de las Lavadoras de Botellas</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-ES-002</a>	<a href="#">Cronograma de la Sacapitillos</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-ES-003</a>	<a href="#">Cronograma de los Compresores de Aire</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-ES-004</a>	<a href="#">Cronograma de los Compresores de Amoníaco</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-ES-005</a>	<a href="#">Cronograma de los Condensadores Evaporativos</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-ES-006</a>	<a href="#">Cronograma de los Carbocoolers</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-ES-007</a>	<a href="#">Cronograma de los Revisores Visuales</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-ES-008</a>	<a href="#">Cronograma de los Transportadores de Botellas y Gaveras</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-ES-009</a>	<a href="#">Cronograma de las Llenadoras</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-ES-010</a>	<a href="#">Cronograma de las Paletizadoras</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-ES-011</a>	<a href="#">Cronograma de la Caldera</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-ES-012</a>	<a href="#">Cronograma del Pre calentador de Agua (Calderín)</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-ES-013</a>	<a href="#">Cronograma de la Bomba de Agua Cruda</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-ES-014</a>	<a href="#">Cronograma de la Bomba de Agua Suave</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-ES-015</a>	<a href="#">Cronograma de la Bomba de Agua Suave</a>	10-Sep-02	12-Sep-02
<a href="#">MTMP-ES-030</a>	<a href="#">Instrucciones Técnicas</a>	10-Sep-02	12-Sep-02

Elaborado por: Daniel Villalba

Revisado por: Alejandro Rodríguez

Aprobado por: William Rosales

Fecha: 17 SEP 02

Fecha: 19 SEP 02

Fecha: 23 SEP 02

<b>Programa Para Realizar las Rutinas de Mantenimiento Preventivo de Equipos</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PG-001</b>	Página 1 de 7

**Propósito** Documentar los procedimientos a seguir en el Mantenimiento Preventivo de los equipos de proceso de Planta Boleíta, con el fin de prevenir las paradas por fallas mecánicas en producción y alargar la vida útil de los equipos.

**Alcance** Este procedimiento aplica al personal de Mantenimiento y Manufactura que labora en la Planta Boleíta.

**Responsables** Las responsabilidades en este programa se distribuyen de la siguiente forma:

<b>Cargo</b>	<b>Responsabilidades</b>
Gerente de Planta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Garantizar que el personal se encuentre debidamente capacitado para realizar sus labores de inspección y control.</li> <li>Garantizar que se realice la correcta metodología para dicho procedimiento.</li> </ul>
Supervisor de Mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planificar, programar y Supervisar todos los procedimientos y rutinas de mantenimiento con sus respectivas acciones correctivas.</li> <li>Garantizar que toda la metodología se cumpla.</li> </ul>
Supervisor Eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planificar, programar y Supervisar todos los procedimientos y rutinas de mantenimiento con sus respectivas acciones correctivas.</li> <li>Garantizar que toda la metodología se cumpla.</li> </ul>
Supervisor de Línea.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Constatar que todos los equipos que intervienen en el proceso se encuentren operando de manera satisfactoria.</li> </ul>
Mecánico / Electricista	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar los procedimientos descritos en el siguiente programa</li> </ul>

Elaborado: Daniel Villalba	Revisado: Alejandro Rodríguez	Aprobado: William Rosales
Fecha: 10-SEP-02	Fecha: 12-SEP-02	Fecha: 16-SEP-02

<b>Programa Para Realizar las Rutinas de Mantenimiento Preventivo de Equipos</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	MTMP-PG-001	Página 2 de 7

**Descripción del Programa**

- **Criterios para definir la frecuencia de Mantenimiento Preventivo y la inclusión de un equipo en el listado de Equipos de Mantenimiento de la Planta (Generado por el Sistema SAP):** Se tiene como criterio para establecer la frecuencia de Mantenimiento Preventivo de un equipo aquellas recomendadas por el Manual del Fabricante del Equipo, según el grado de criticidad que tenga el equipo, según el resultado de los procedimientos de verificación o por criterio propio del responsable del programa de Mantenimiento Preventivo de Equipos, así como también para incluir un equipo en el listado de Mantenimiento Industrial se establece que el mismo debe estar relacionado directa o indirectamente con el proceso.
- **Requerimientos y Políticas para realizar Mantenimiento por agentes externos:**

La empresa debe cumplir con todos los requisitos administrativos exigidos por PANAMCO (registro de comercio, Rif, Nit y el documento en el cual se evidencie el representante legal, así como la directiva de la empresa con los últimos cambios).
- Debe ser especialista en el trabajo a realizar.
- El mantenimiento programado deberá ser ejecutado en un período tal que no afecte la normalidad de la producción diaria.
- Debe garantizar la instalación, reparación o montaje y la puesta en marcha de los equipos a los cuales se ejecute el mantenimiento.
- **Criterios para establecer la Frecuencia de Mantenimiento para Equipos Nuevos:** el mismo será determinado por los manuales de fabricante únicamente, hasta que se cumple la garantía de los equipos
- **Criterios para cambiar la frecuencia de los equipos de Mantenimiento:** será determinado por las fallas presentadas en la máquina, los presupuestos asignados y el resultado de los indicadores de mantenimiento.
- **Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo de la Lavadora de Botellas:** Describe las actividades de mantenimiento realizadas a la Lavadora de Botellas, mencionando las rutinas efectuadas para evitar las fallas más comunes que se puedan presentar, con el objetivo de disminuir el mantenimiento correctivo. Ver procedimientos
  - [MTMP-PR-001](#)
  - [MTMP-PR-002](#)
  - [MTMP-PR-003](#)
  - [MTMP-PR-004](#)
  - [MTMP-PR-005](#)
  - [MTMP-PR-006](#)

*Continúa en la siguiente página*

<b>Programa Para Realizar las Rutinas de Mantenimiento Preventivo de Equipos</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	MTMP-PG-001	Página 3 de 7

- Descripción del Programa**
- **Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo del Sacapitillos:** Describe las actividades de mantenimiento realizadas al Sacapitillos, mencionando las rutinas efectuadas para evitar las fallas más comunes que se puedan presentar, con el objetivo de disminuir el mantenimiento correctivo. Ver procedimientos:
    - [MTMP-PR-007](#)
    - [MTMP-PR-008](#)
    - [MTMP-PR-009](#)
    - [MTMP-PR-010](#)
    - [MTMP-PR-011](#)
  - **Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo de los Compresores de Aire:** Describe las actividades de mantenimiento realizadas a los Compresores de Aire, mencionando las rutinas efectuadas para evitar las fallas más comunes que se puedan presentar, con el objetivo de disminuir el mantenimiento correctivo. Ver procedimientos:
    - [MTMP-PR-012](#)
    - [MTMP-PR-013](#)
    - [MTMP-PR-014](#)
    - [MTMP-PR-015](#)
    - [MTMP-PR-016](#)
  - **Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo de los Compresores de Amoníaco:** Describe las actividades de mantenimiento realizadas a los Compresores de Amoníaco, mencionando las rutinas efectuadas para evitar las fallas más comunes que se puedan presentar, con el objetivo de disminuir el mantenimiento correctivo. Ver procedimientos:
    - [MTMP-PR-017](#)
    - [MTMP-PR-018](#)
    - [MTMP-PR-019](#)
    - [MTMP-PR-020](#)
    - [MTMP-PR-021](#)
    - [MTMP-PR-022](#)
    - [MTMP-PR-023](#)

---

*Continúa en la siguiente página*

<b>Programa Para Realizar las Rutinas de Mantenimiento Preventivo de Equipos</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	MTMP-PG-001	Página 4 de 7

**Descripción del Programa**

- **Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo de los Condensadores Evaporativos:** Describe las actividades de mantenimiento realizadas a los Compresores Evaporativos, mencionando las rutinas efectuadas para evitar las fallas más comunes que se puedan presentar, con el objetivo de disminuir el mantenimiento correctivo. Ver procedimientos:
  - [MTMP-PR-024](#)
  - [MTMP-PR-025](#)
  - [MTMP-PR-026](#)
- **Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo de los CarboCoolers:** Describe las actividades de mantenimiento realizadas a los CarboCoolers, mencionando las rutinas efectuadas para evitar las fallas más comunes que se puedan presentar, con el objetivo de disminuir el mantenimiento correctivo. Ver procedimientos:
  - [MTMP-PR-027](#)
  - [MTMP-PR-028](#)
  - [MTMP-PR-029](#)
  - [MTMP-PR-030](#)
- **Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo de los Revisores Visuales:** Describe las actividades de mantenimiento realizadas a los Revisores Visuales, mencionando las rutinas efectuadas para evitar las fallas más comunes que se puedan presentar, con el objetivo de disminuir el mantenimiento correctivo. Ver procedimientos:
  - [MTMP-PR-031](#)
  - [MTMP-PR-032](#)
  - [MTMP-PR-033](#)
- **Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo de los Transportadores de Botellas y Gaveras:** Describe las actividades de mantenimiento realizadas a los Transportadores de Botellas y Gaveras, mencionando las rutinas efectuadas para evitar las fallas más comunes que se puedan presentar, con el objetivo de disminuir el mantenimiento correctivo. Ver procedimientos:
  - [MTMP-PR-034](#)
  - [MTMP-PR-035](#)
  - [MTMP-PR-036](#)
  - [MTMP-PR-037](#)
  - [MTMP-PR-038](#)

*Continúa en la siguiente página*

<b>Programa Para Realizar las Rutinas de Mantenimiento Preventivo de Equipos</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	MTMP-PG-001	Página 5 de 7

**Descripción del Programa**

- **Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo de las Llenadoras:** Describe las actividades de mantenimiento realizadas a las Llenadoras, mencionando las rutinas efectuadas para evitar las fallas más comunes que se puedan presentar, con el objetivo de disminuir el mantenimiento correctivo. Ver procedimientos:
  - [MTMP-PR-039](#)
  - [MTMP-PR-040](#)
  - [MTMP-PR-041](#)
  - [MTMP-PR-042](#)
  - [MTMP-PR-043](#)
- **Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo de las Paletizadoras:** Describe las actividades de mantenimiento realizadas a las Paletizadoras, mencionando las rutinas efectuadas para evitar las fallas más comunes que se puedan presentar, con el objetivo de disminuir el mantenimiento correctivo. Ver procedimientos:
  - [MTMP-PR-044](#)
  - [MTMP-PR-045](#)
  - [MTMP-PR-046](#)
  - [MTMP-PR-047](#)
  - [MTMP-PR-048](#)
- **Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo de la Caldera:** Describe las actividades de mantenimiento realizadas a la Caldera, mencionando las rutinas efectuadas para evitar las fallas más comunes que se puedan presentar, con el objetivo de disminuir el mantenimiento correctivo. Ver procedimientos:
  - [MTMP-PR-049](#)
  - [MTMP-PR-050](#)
  - [MTMP-PR-051](#)
  - [MTMP-PR-052](#)
  - [MTMP-PR-053](#)
- **Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo del Precalentador de Agua:** Describe las actividades de mantenimiento realizadas al Precalentador de Agua, mencionando las rutinas efectuadas para evitar las fallas más comunes que se puedan presentar, con el objetivo de disminuir el mantenimiento correctivo. Ver procedimientos:
  - [MTMP-PR-054](#)
  - [MTMP-PR-055](#)
  - [MTMP-PR-056](#)

<b>Programa Para Realizar las Rutinas de Mantenimiento Preventivo de Equipos</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	MTMP-PG-001	Página 6 de 7

**Descripción del Programa**

- **Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo de la Bomba de Agua Cruda:** Describe las actividades de mantenimiento realizadas a la Bomba de Agua Cruda, mencionando las rutinas efectuadas para evitar las fallas más comunes que se puedan presentar, con el objetivo de disminuir el mantenimiento correctivo. Ver procedimientos:
  - [MTMP-PR-057](#)
  - [MTMP-PR-058](#)
  - [MTMP-PR-059](#)
- **Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo de la Bomba de Agua Suave:** Describe las actividades de mantenimiento realizadas a la Bomba de Agua Suave, mencionando las rutinas efectuadas para evitar las fallas más comunes que se puedan presentar, con el objetivo de disminuir el mantenimiento correctivo. Ver procedimientos:
  - [MTMP-PR-060](#)
  - [MTMP-PR-061](#)
  - [MTMP-PR-062](#)
- **Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo de la Bomba de Agua Tratada:** Describe las actividades de mantenimiento realizadas a la Bomba de Agua Tratada, mencionando las rutinas efectuadas para evitar las fallas más comunes que se puedan presentar, con el objetivo de disminuir el mantenimiento correctivo. Ver procedimientos:
  - [MTMP-PR-063](#)
  - [MTMP-PR-064](#)
  - [MTMP-PR-065](#)

**Entrenamiento**

Las habilidades necesarias para asegurar la efectividad del programa son las siguientes:

- Conocer el funcionamiento de cada uno de los Equipos, en el área de Mantenimiento Mecánico y Eléctrico.
- Tener conocimientos en el área de Mecánica y Electricidad General.
- Tener conocimiento en el programa de mantenimiento a seguir.
- Manejo y conocimientos de los repuestos que se utilizan en la planta.
- Manejo del sistema SAP/R3.

**Retroalimentación de Clientes y consumidores**

La comunicación con el cliente interno de Mantenimiento que está representado por el área de Manufactura se llevará a cabo de manera verbal y/o escrita por medio de lotus notes y avisos de mantenimiento por el Sistema SAP/R3.

<b>Programa Para Realizar las Rutinas de Mantenimiento Preventivo de Equipos</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PG-001</b>	Página 7 de 7

**Auditorias  
Internas y  
Acciones  
Correctivas**

Las auditorias internas del proceso de orden de trabajo e inspección de equipos se deben realizar en un tiempo máximo de tres meses. Refiérase al Programa de Auditorias Internas, documento OPOG-PG-001.

Acciones correctivas deben tomarse cuando no se cumplan con las condiciones óptimas del proceso de orden de trabajo e inspección de equipos, en base a esto es necesario investigar para determinar la causa raíz y la acción correctiva necesaria para prevenir la recurrencia, implementar el cambio, medir el efecto del cambio en el proceso, y evaluar la efectividad del cambio. Refiérase al documento OPOG-PG-002, Programa de Acciones Correctivas.

Se toman las siguientes acciones correctivas:

<b>Si...</b>	<b>Entonces...</b>
El Equipo Presenta alguna Anomalía o problema.	Refiérase a las acciones correctivas de los procedimientos descritos en el presente programa.

**Registro**

Se conservan los siguientes registros como evidencia de la eficiencia del programa:

<b>Código</b>	<b>Documento</b>
MTMP-PR-001 al 065	Procedimientos Estándar de Mantenimiento Preventivo
PM01	Orden de Mantenimiento arrojada por el sistema SAP.



<b>Programa Para Realizar las Rutinas de Mantenimiento Predictivo de Equipos</b>		
Fecha del Documento: 30 SEP 02	<b>MTMD-PG-001</b>	Página 1 de 4

**Propósito** Documentar formalmente el programa de los procedimientos para realizar el Mantenimiento Predictivo a los Equipos de la Planta Antimano, con el Fin de detectar anomalías de un equipo en funcionamiento, mediante la interpretación de datos previamente obtenidos con instrumentos colocados en diferentes partes del equipo y de esta manera alargar la vida útil de los mismos.

**Alcance** Este programa aplica al personal de mantenimiento industrial que labora en la Planta Boleíta, encargado de realizar el mantenimiento predictivo de los equipos.

**Responsable** Las responsabilidades de este procedimiento se distribuyen de la siguiente forma:

<b>Cargo</b>	<b>Responsabilidad</b>
Gerente de Planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validar la ejecución de todos los trabajos de mantenimiento predictivo.</li> <li>• Administrar la inversión de recursos en el área de mantenimiento que afecte al presupuesto asignado a este departamento.</li> </ul>
Supervisor de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programar las órdenes de mantenimiento.</li> <li>• Planificar las órdenes de mantenimiento y de inversión de recursos para tal fin</li> <li>• Supervisar la ejecución de las órdenes de Mantenimiento y cerrar técnicamente las mismas.</li> <li>• Reportar al Gerente de Planta todos los trabajos que se planifiquen y las respectivas inversiones de recursos en las que se incurran.</li> </ul>

*Continúa en la siguiente página*

Elaborado: Daniel Villalba	Revisado: Alejandro Rodríguez	Aprobado: William Rosales
Fecha: 22-SEP-02	Fecha: 24-SEP-02	Fecha: 30-SEP-02

<b>Programa Para Realizar las Rutinas de Mantenimiento Predictivo de Equipos</b>		
Fecha del Documento: 30 SEP 02	<b>MTMD-PG-001</b>	Página 2 de 4

Mecánico / Electricista	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar las órdenes solicitadas de mantenimiento</li> <li>• Notificar las acciones de mantenimiento realizadas</li> <li>• Llevar a cabo las actividades de mantenimiento asignadas.</li> </ul>
-------------------------	--

**Descripción del Programa**

- [Procedimiento para el Mantenimiento Predictivo del Sistema de Refrigeración MTMD-PR-001](#) Describe los pasos a seguir para realizar el mantenimiento predictivo al Sistema de Refrigeración con la finalidad de garantizar el buen funcionamiento del equipo y prolongar su vida útil.
- [Procedimiento para el Mantenimiento Predictivo en el Sistema de Vapor MTMD-PR-002](#) Describe los pasos a seguir para realizar el mantenimiento predictivo al Sistema de Vapor con la finalidad de garantizar el buen funcionamiento del equipo y prolongar su vida útil
- [Procedimiento para el Mantenimiento Predictivo al Sistema de Aire Comprimido MTMD-PR-003](#): Describe los pasos a seguir para realizar el mantenimiento predictivo al Sistema de aire comprimido con la finalidad de garantizar el buen funcionamiento del equipo y prolongar su vida útil.
- El programa para las rutinas de Mantenimiento Correctivo esta asociado a los procedimientos de Capacidad de Equipos [ACAP-PR-001](#) y Capacidad de Desempe o [ACAP-PR-002](#) con el propósito de garantizar la correcta aplicación de las acciones correctivas cuando se requieran.

*Continúa en la siguiente página*

**Programa Para Realizar las Rutinas de Mantenimiento Predictivo de Equipos**

Fecha del Documento: 30 SEP 02

MTMD-PG-001

Página 3 de 4

---

**Entrenamiento** Las habilidades necesarias para asegurar la efectividad del programa son las siguientes:

- Tener Conocimiento en el Funcionamiento de cada uno de los equipos, en el área de mantenimiento Eléctrico y mecánico.
- Tener conocimiento del área de Electricidad en general
- Recibir adiestramiento continuo acerca de la operación de los equipos y las mejoras de las habilidades.
- Tener conocimiento y entendimiento en Programas de Mantenimiento Predictivo.
- Conocimientos de los lineamientos descritos en el Manual de Calidad de Bebidas y en general de todos los programas que se describen en este programa.
- Tener entrenamiento de Monitoreo para determinar las condiciones del Equipo, detectar los problemas que se presenten y de esta manera aislar o eliminar la causa del problema.

---

**Monitoreo y Control** El objetivo de este programa consiste en monitorear las condiciones del equipo. La frecuencia de muestreo es un intercambio entre economía (costo de muestreo adicional) y protección o riesgo (necesidad de descartar o ajustar la máquina cuando el proceso falla).

---

**Retroalimentación de Clientes y Consumidores** La comunicación con el Cliente Interno de Mantenimiento que es Manufactura se lleva a cabo de Manera Verbal y/o Escrita por medio de Lotus Notes.

---

**Acciones Correctivas** Acciones correctivas deben tomarse cuando no se cumplan con las condiciones óptimas del proceso de Mantenimiento Predictivo, en base a esto es necesario investigar para determinar la causa raíz y la acción correctiva necesaria para prevenir la recurrencia, implementar el cambio, medir el efecto del cambio en el proceso, y evaluar la efectividad del cambio. Refiérase al documento OPOG-PG-002, Programa de Acciones Correctivas.

---

*Continúa en la siguiente página*

Programa Para Realizar las Rutinas de Mantenimiento Predictivo de Equipos		
Fecha del Documento: 30 SEP 02	MTMD-PG-001	Página 4 de 4

**Registros**

Se conservan los siguientes registros como evidencia de la eficiencia del programa:

<b>Codigo</b>	<b>Documento</b>
<a href="#">MTMP-RE-001</a>	<a href="#">Mantenimiento Predictivo Sistema de Refrigeración</a>
<a href="#">MTMP-RE-002</a>	<a href="#">Mantenimiento Predictivo Sistema de Aire Comprimido</a>
<a href="#">MTMP-RE-003</a>	<a href="#">Mantenimiento Predictivo Sistema de Vapor</a>
PM01	Orden de Mantenimiento arrojado por el Sistema SAP.

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Diario de los Compresores de Amoníaco</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-017</b>	Página 1 de 3

---

**Propósito** El presente procedimiento establece los pasos a seguir para el mantenimiento preventivo Diario de los Compresores de Amoníaco.

---

**Alcance** Este procedimiento aplica para todo el personal de Planta Boleíta y específicamente al personal que realiza las labores de Mantenimiento de los equipos de proceso.

---

**Responsables** Las responsabilidades en este procedimiento se distribuyen de la siguiente forma:

<b>Cargo</b>	<b>Responsabilidad</b>
Gerente de Planta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velar que el procedimiento se cumpla.</li> </ul>
Supervisor de Mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar y orientar las actividades a realizar.</li> <li>• Verificar la ejecución del procedimiento, establecer planes correctivos ante eventualidades y monitorear el desempeño de los mecánicos y las máquinas.</li> </ul>
Mecánico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutar el procedimiento, con calidad y excelencia.</li> </ul>
Operador de Equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportar cualquier anomalía en el desempeño del equipo.</li> </ul>

---

*Continúa en la siguiente página*

Elaborado: Daniel Villalba.	Revisado: Alejandro Rodríguez.	Aprobado: William Rosales.
Fecha: 10 SEP 02	Fecha: 12 SEP 02	Fecha: 16 SEP 02

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Diario de los Compresores de Amoníaco</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-017</b>	Página 2 de 3

**Procedimiento**

Información General, Herramientas y Equipos:

5 Compresores Vilter VMC 440 8 Cilindros.

Refrigerante: Amoníaco.

Motor Lincoln AC. Potencia: 125 HP.

Este procedimiento debe ser realizado a todos los compresores por igual, se realizará según el cronograma establecido.

Frecuencia: Diario

Instrucciones: Se deben seguir los siguientes pasos

<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
1	Chequear el flujo de agua de enfriamiento. Marcar actividad realizada en la lista <a href="#">MTMP-REF-01</a> .
2	Chequear el calentador del carter. Marcar actividad realizada en la lista <a href="#">MTMP-REF-01</a> .
3	Chequear el nivel de aceite y refrigerante según Instrucción Técnica <a href="#">CAM-01</a> . Marcar actividad realizada en la lista <a href="#">MTMP-REF-01</a> .
4	Buscar de fugas de amoníaco y aceite según Instrucción Técnica <a href="#">CAM-02</a> . Marcar actividad en la lista <a href="#">MTMP-REF-01</a> .
5	Marcar actividad realizada en el cronograma <a href="#">MTMP-ES-004</a> .
6	Notificar al Supervisor de Mantenimiento.
7	Ingresar la acción en el sistema SAP R3.

**Acciones  
Correctivas**

Se toman las siguientes acciones correctivas:

<b>Si...</b>	<b>Entonces...</b>
Encuentra alguna falla en el equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planifique la reparación según el procedimiento de mantenimiento correctivo emergente o programado MTMC-PR-00.</li> </ul>
Persiste o continúa con una situación adversa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte a su Jefe o Supervisor inmediato para tomar una acción correctiva pertinente.</li> </ul>
Con las soluciones planteadas anteriormente no se ha podido solventar el problema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Active el programa de acciones correctivas OPOG-PG-002.</li> </ul>

*Continúa en la siguiente página*



MANUAL DE MANTENIMIENTO  
PLANTA BOLEÍTA

**Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Diario de los Compresores de Amoníaco**

Fecha del Documento: 16 SEP 02

MTMP-PR-017

Página 3 de 3

**Referencias**

Las fuentes consultadas para complementar el procedimiento son:

- Manual de Calidad de Bebidas PE-R-1101.3; PE-G-1101.4; PE-G-1101.6.
- Manual de Mantenimiento – Procedimientos Estándar de Mantenimiento Preventivo de Equipos MTMP-PR-001 hasta MTMP-PR-070 preexistente.

**Documentación**

<b>Código</b>	<b>Documento</b>
<a href="#">MTMP-ES-004</a>	Cronograma de los Compresores de Amoníaco.
<a href="#">MTMP-ES-030</a>	Lista de Instrucciones Técnicas.
<a href="#">MTMP-REF-01</a>	Control Diario del Sistema de Refrigeración.
SAP R3	Sistema de Ingreso de Órdenes de Mantenimiento.



MANUAL DE MANTENIMIENTO  
PLANTA BOLEÍTA

**Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semanal de los Compresores de Amoníaco**

Fecha del Documento: 16 SEP 02

MTMP-PR-018

Página 1 de 3

**Propósito** El presente procedimiento establece los pasos a seguir para el mantenimiento preventivo Semanal de los Compresores de Amoníaco.

**Alcance** Este procedimiento aplica para todo el personal de Planta Boleíta y específicamente al personal que realiza las labores de mantenimiento de los equipos de proceso.

**Responsables** Las responsabilidades en este procedimiento se distribuyen de la siguiente forma:

Cargo	Responsabilidad
Gerente de Planta.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Velar que el procedimiento se cumpla.</li></ul>
Supervisor de Mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Organizar y orientar las actividades a realizar.</li><li>• Verificar la ejecución del procedimiento, establecer planes correctivos ante eventualidades y monitorear el desempeño de los mecánicos y las máquinas.</li></ul>
Mecánico / Electricista	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ejecutar el procedimiento, con calidad y excelencia.</li></ul>
Operador de Equipo.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reportar cualquier anomalía en el desempeño del equipo.</li></ul>

*Continúa en la siguiente página*

Elaborado: Daniel Villalba.	Revisado: Alejandro Rodríguez.	Aprobado: William Rosales.
Fecha: 10 SEP 02	Fecha: 12 SEP 02	Fecha: 16 SEP 02



**Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semanal de los Compresores de Amoníaco**

Fecha del Documento: 16 SEP 02

**MTMP-PR-018**

Página 2 de 3

**Procedimiento**

Información General, Herramientas y Equipos:

5 Compresores Vilter VMC 440 8 Cilindros.

Refrigerante: Amoníaco.

Motor Lincoln AC. Potencia: 125 HP.

Este procedimiento debe ser realizado a todos los compresores por igual, se realizará según el cronograma establecido.

Amperímetro.

Frecuencia: Semanal.

Instrucciones: Se deben seguir los siguientes pasos

<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
1	Observar el cableado del equipo en busca de anomalías.
2	Probar los breakers.
3	Purgar el receptor utilizando la respectiva válvula de purga.
4	Marcar actividad realizada en el cronograma <a href="#">MTMP-ES-004</a> .
5	Notificar al Supervisor de Mantenimiento.
6	Ingresar la acción en el sistema SAP R3.

**Acciones  
Correctivas**

Se toman las siguientes acciones correctivas:

<b>Si...</b>	<b>Entonces...</b>
Encuentra alguna falla en el equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planifique la reparación según el procedimiento de mantenimiento correctivo emergente o programado MTMC-PR-00.</li> </ul>
Persiste o continúa con una situación adversa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte a su Jefe o Supervisor inmediato para tomar una acción correctiva pertinente.</li> </ul>
Con las soluciones planteadas anteriormente no se ha podido solventar el problema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Active el programa de acciones correctivas OPOG-PG-002.</li> </ul>

*Continúa en la siguiente página*



MANUAL DE MANTENIMIENTO  
PLANTA BOLEÍTA

**Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semanal de los Compresores de Amoníaco**

Fecha del Documento: 16 SEP 02

**MTMP-PR-018**

Página 3 de 3

**Referencias**

Las fuentes consultadas para complementar el procedimiento son:

- Manual de Calidad de Bebidas PE-R-1101.3; PE-G-1101.4; PE-G-1101.6.
- Manual de Mantenimiento – Procedimientos Estándar de Mantenimiento Preventivo de Equipos MTMP-PR-001 hasta MTMP-PR-070 preexistente.

**Documentación**

<b>Código</b>	<b>Documento</b>
<a href="#">MTMP-ES-004</a>	Cronograma de los Compresores de Amoníaco.
SAP R3	Sistema de ingreso de órdenes de mantenimiento.

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Mensual del Compresor de Amoníaco</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-01</b>	Página 1 de 3

**Propósito** El presente procedimiento establece los pasos a seguir para el mantenimiento preventivo Mensual del Compresor de Amoníaco .

**Alcance** Este procedimiento aplica para todo el personal de Planta Boleíta y específicamente al personal que realiza las labores de Mantenimiento de los equipos de proceso.

**Responsables** Las responsabilidades en este procedimiento se distribuyen de la siguiente forma:

<b>Cargo</b>	<b>Responsabilidad</b>
Gerente de Planta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velar que el procedimiento se cumpla.</li> </ul>
Supervisor de Mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar y orientar las actividades a realizar.</li> <li>• Verificar la ejecución del procedimiento, establecer planes correctivos ante eventualidades y monitorear el desempe o de los mecánicos y las máquinas.</li> </ul>
Mecánico / Electricista.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutar el procedimiento, con calidad y excelencia.</li> </ul>
Operador de Equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportar cualquier anomalía en el desempe o del equipo.</li> </ul>

*Continúa en la siguiente página*

Elaborado: Daniel Villalba.	Revisado: Alejandro Rodríguez.	Aprobado: William Rosales.
Fecha: 10 SEP 02	Fecha: 12 SEP 02	Fecha: 16 SEP 02

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Mensual del Compresor de Amoníaco</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-01</b>	Página 2 de 3

**Procedimiento** Información General, Herramientas y Equipos:  
 5 Compresores Vilter VMC 440 8 Cilindros.  
 Refrigerante: Amoníaco.  
 Motor Lincoln AC. Potencia: 125 P.  
 Este procedimiento debe ser realizado a todos los compresores por igual, se realizará según el cronograma establecido.

Frecuencia: Mensual.

Instrucciones: Se deben seguir los siguientes pasos

<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
1	Revisar funcionamiento del presostato de agua de enfriamiento según Instrucción Técnica <a href="#">CAM-03</a> .
2	Revisar funcionamiento del presostato de protección diferencial de aceite según Instrucción Técnica <a href="#">CAM-03</a> .
3	Revisar funcionamiento del presostato de protección dual de presiones (alta y baja) según Instrucción Técnica <a href="#">CAM-03</a> .
4	Revisar dispositivos de seguridad de los motores.
5	Revisar solenoides de valvulas de succión y descarga según Instrucción Técnica <a href="#">CAM-04</a> .
6	Revisar tensión de las bandas y alineación de los mecanismos de transmisión. Ver si sus distintas piezas están debidamente apretadas según Instrucción Técnica <a href="#">CAM-05</a> .
7	Limpia la parte externa del equipo según Instrucción Técnica <a href="#">CAM-06</a> .
8	Marcar actividad realizada en el cronograma <a href="#">MTMP-ES-004</a> .
9	Notificar al Supervisor de Mantenimiento.
10	Ingresar la acción en el sistema SAP R3.

*Continúa en la siguiente página*

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Mensual del Compresor de Amoníaco</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-01</b>	Página 3 de 3

**Acciones  
Correctivas**

Se toman las siguientes acciones correctivas:

<b>Si...</b>	<b>Entonces...</b>
Encuentra alguna falla en el equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planifique la reparación según el procedimiento de mantenimiento correctivo emergente o programado MTMC-PR-00.</li> </ul>
Persiste o continúa con una situación adversa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte a su jefe o Supervisor inmediato para tomar una acción correctiva pertinente.</li> </ul>
Con las soluciones planteadas anteriormente no se ha podido solventar el problema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Active el programa de acciones correctivas OPOG-PG-002.</li> </ul>

**Referencias**

Las fuentes consultadas para complementar el procedimiento son:

- Manual de Calidad de Bebidas PE-R-1101.3 PE-G-1101.4 PE-G-1101.6.
- Manual de Mantenimiento Procedimientos Estándar de Mantenimiento Preventivo de Equipos MTMP-PR-001 hasta MTMP-PR-070 preexistente.

**Documentación**

<b>Código</b>	<b>Documento</b>
<a href="#">MTMP-ES-004</a>	Cronograma de los Compresores de Amoníaco.
<a href="#">MTMP-ES-030</a>	Lista de Instrucciones Técnicas.
SAP R3	Sistema de ingreso de órdenes de mantenimiento.



## MANUAL DE MANTENIMIENTO PLANTA BOLEÍTA

### Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Trimestral del Compresor de Amoníaco

Fecha del Documento: 16 SEP 02

MTMP-PR-0 0

Página 1 de 2

**Propósito** El presente procedimiento establece los pasos a seguir para el mantenimiento preventivo Trimestral al Compresor de Amoníaco.

**Alcance** Este procedimiento aplica para todo el personal de Planta Boleíta y específicamente al personal que realiza las labores de mantenimiento de los equipos de proceso.

**Responsables** Las responsabilidades en este procedimiento se distribuyen de la siguiente forma:

Cargo	Responsabilidad
Gerente de Planta.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Velar que el procedimiento se cumpla.</li></ul>
Supervisor de Mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Organizar y orientar las actividades a realizar.</li><li>• Verificar la ejecución del procedimiento, establecer planes correctivos ante eventualidades y monitorear el desempeño de los mecánicos y las máquinas.</li></ul>
Mecánico.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ejecutar el procedimiento, con calidad y excelencia.</li></ul>
Operador de Equipo.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reportar cualquier anomalía en el desempeño del equipo.</li></ul>

*Continúa en la siguiente página*

Elaborado: Daniel Villalba.	Revisado: Alejandro Rodríguez.	Aprobado: William Rosales.
Fecha: 10 SEP 02	Fecha: 12 SEP 02	Fecha: 16 SEP 02

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Trimestral del Compresor de Amoníaco</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-0 0</b>	Página 2 de 2

**Procedimiento** Información General, Herramientas y Equipos:  
 5 Compresores Vilter VMC 440 8 Cilindros.  
 Refrigerante: Amoníaco.  
 Motor Lincoln AC. Potencia: 125 P.  
 Este procedimiento debe ser realizado a todos los compresores por igual, se realizará según el cronograma establecido.  
Frecuencia: Trimestral.  
Instrucciones: Se deben seguir los siguientes pasos

<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
1	Realizar cambio de aceite.
2	Marcar actividad realizada en el cronograma <a href="#">MTMP-ES-004</a> .
3	Notificar al Supervisor de Mantenimiento.
4	Ingresar la acción en el sistema SAP R3.

**Acciones Correctivas** Se toman las siguientes acciones correctivas:

<b>Si...</b>	<b>Entonces...</b>
Encuentra alguna falla en el equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planifique la reparación según el procedimiento de mantenimiento correctivo emergente o programado MTMC-PR-00.</li> </ul>
Persiste o continúa con una situación adversa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte a su jefe o Supervisor inmediato para tomar una acción correctiva pertinente.</li> </ul>
Con las soluciones planteadas anteriormente no se ha podido solventar el problema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Active el programa de acciones correctivas OPOG-PG-002.</li> </ul>

**Referencias** Las fuentes consultadas para complementar el procedimiento son:

- Manual de Calidad de Bebidas PE-R-1101.3 PE-G-1101.4 PE-G-1101.6.
- Manual de Mantenimiento Procedimientos Estándar de Mantenimiento Preventivo de Equipos MTMP-PR-001 hasta MTMP-PR-070 preexistente.

**Documentación**

<b>Código</b>	<b>Documento</b>
<a href="#">MTMP-ES-004</a>	Cronograma de los Compresores de Amoníaco.
SAP R3	Sistema de ingreso de órdenes de mantenimiento.



MANUAL DE MANTENIMIENTO  
PLANTA BOLEÍTA

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semestral de los Compresores de Amoníaco</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-0 1</b>	Página 1 de 3

**Propósito** El presente procedimiento establece los pasos a seguir para el mantenimiento preventivo Semestral de los Compresores de Amoníaco.

**Alcance** Este procedimiento aplica para todo el personal de Planta Boleíta y específicamente al personal que realiza las labores de Mantenimiento de los equipos de proceso.

**Responsables** Las responsabilidades en este procedimiento se distribuyen de la siguiente forma:

<b>Cargo</b>	<b>Responsabilidad</b>
Gerente de Planta.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Velar que el procedimiento se cumpla.</li></ul>
Supervisor de Mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Organizar y orientar las actividades a realizar.</li><li>• Verificar la ejecución del procedimiento, establecer planes correctivos ante eventualidades y monitorear el desempeño de los mecánicos y las máquinas.</li></ul>
Mecánico.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ejecutar el procedimiento, con calidad y excelencia.</li></ul>
Operador de Equipo.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reportar cualquier anomalía en el desempeño del equipo.</li></ul>

*Continúa en la siguiente página*

Elaborado: Daniel Villalba.	Revisado: Alejandro Rodríguez.	Aprobado: William Rosales.
Fecha: 10 SEP 02	Fecha: 12 SEP 02	Fecha: 16 SEP 02



<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semestral de los Compresores de Amoníaco</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-0 1</b>	Página 2 de 3

**Procedimiento** Información General, Herramientas y Equipos:  
 5 Compresores Vilter VMC 440 8 Cilindros.  
 Refrigerante: Amoníaco.  
 Motor Lincoln AC. Potencia: 125 P.  
 Este procedimiento debe ser realizado a todos los compresores por igual, se realizará según el cronograma establecido.

Frecuencia: Semestral.

Instrucciones: Se deben seguir los siguientes pasos

<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
1	Vaciar y limpiar el carter, el separador de aceite y la armadura del filtro, y recargar con aceite nuevo limpio y seco.
2	Limpiar la malla del carter.
3	Limpiar el intercambiador de calor.
4	Limpiar los conductos de agua.
5	Realizar mantenimiento básico a los motores según Instrucción Técnica <a href="#">CAM-07</a> .
6	Marcar actividad realizada en el cronograma <a href="#">MTMP-ES-004</a> .
7	Notificar al Supervisor de Mantenimiento.
8	Ingresar la acción en el sistema SAP R3.

**Acciones  
Correctivas**

Se toman las siguientes acciones correctivas:

<b>Si...</b>	<b>Entonces...</b>
Encuentra alguna falla en el equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planifique la reparación según el procedimiento de mantenimiento correctivo emergente o programado MTMC-PR-00.</li> </ul>
Persiste o continúa con una situación adversa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte a su jefe o Supervisor inmediato para tomar una acción correctiva pertinente.</li> </ul>
Con las soluciones planteadas anteriormente no se ha podido solventar el problema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Active el programa de acciones correctivas OPOG-PG-002.</li> </ul>

*Continúa en la siguiente página*



MANUAL DE MANTENIMIENTO  
PLANTA BOLEÍTA

**Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semestral de los Compresores de Amoníaco**

Fecha del Documento: 16 SEP 02

MTMP-PR-0 1

Página 3 de 3

**Referencias**

Las fuentes consultadas para complementar el procedimiento son:

- Manual de Calidad de Bebidas PE-R-1101.3 PE-G-1101.4 PE-G-1101.6.
- Manual de Mantenimiento Procedimientos Estándar de Mantenimiento Preventivo de Equipos MTMP-PR-001 hasta MTMP-PR-070 preexistente.

**Documentación**

<b>Código</b>	<b>Documento</b>
<a href="#">MTMP-ES-004</a>	Cronograma de los Compresores de Amoníaco.
<a href="#">MTMP-ES-030</a>	Lista de Instrucciones Técnicas.
SAP R3	Sistema de ingreso de órdenes de mantenimiento.



MANUAL DE MANTENIMIENTO  
PLANTA BOLEÍTA

**Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Anual de los Compresores de Amoníaco**

Fecha del Documento: 16 SEP 02

MTMP-PR-022

Página 1 de 2

**Propósito** El presente procedimiento establece los pasos a seguir para el mantenimiento preventivo Anual de los Compresores de Amoníaco.

**Alcance** Este procedimiento aplica para todo el personal de Planta Boleíta y específicamente al personal que realiza las labores de Mantenimiento de los equipos de proceso.

**Responsables** Las responsabilidades en este procedimiento se distribuyen de la siguiente forma:

<b>Cargo</b>	<b>Responsabilidad</b>
Gerente de Planta.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Velar que el procedimiento se cumpla.</li></ul>
Supervisor de Mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Organizar y orientar las actividades a realizar.</li><li>• Verificar la ejecución del procedimiento, establecer planes correctivos ante eventualidades y monitorear el desempeño de los mecánicos y las máquinas.</li></ul>
Mecánico / Electricista	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ejecutar el procedimiento, con calidad y excelencia.</li></ul>
Operador de Equipo.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reportar cualquier anomalía en el desempeño del equipo.</li></ul>

*Continúa en la siguiente página*

Elaborado: Daniel Villalba.	Revisado: Alejandro Rodríguez.	Aprobado: William Rosales.
Fecha: 10 SEP 02	Fecha: 12 SEP 02	Fecha: 16 SEP 02

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Anual de los Compresores de Amoníaco</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-022</b>	Página 2 de 2

**Procedimiento** Información General, Herramientas y Equipos:  
 5 Compresores Vilter VMC 440. Refrigerante: Amoníaco. Motor Lincoln AC.  
 Potencia: 125 HP.  
 Este procedimiento debe ser realizado a todos los compresores por igual, se realizará según el cronograma establecido.  
Frecuencia: Anual.  
Instrucciones: Se deben seguir los siguientes pasos

<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
1	Revisar componentes internos según Instrucción Técnica <a href="#">CAM-08</a> .
2	Marcar actividad realizada en el cronograma <a href="#">MTMP-ES-004</a> .
3	Notificar al Supervisor de Mantenimiento.
4	Ingresar la acción en el sistema SAP R3.

**Acciones Correctivas** Se toman las siguientes acciones correctivas:

<b>Si...</b>	<b>Entonces...</b>
Encuentra alguna falla en el equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planifique la reparación según el procedimiento de mantenimiento correctivo emergente o programado MTMC-PR-00.</li> </ul>
Persiste o continúa con una situación adversa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte a su Jefe o Supervisor inmediato para tomar una acción correctiva pertinente.</li> </ul>
Con las soluciones planteadas anteriormente no se ha podido solventar el problema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Active el programa de acciones correctivas OPOG-PG-002.</li> </ul>

**Referencias** Las fuentes consultadas para complementar el procedimiento son:

- Manual de Calidad de Bebidas PE-R-1101.3; PE-G-1101.4; PE-G-1101.6.
- Manual de Mantenimiento – Procedimientos Estándar de Mantenimiento Preventivo de Equipos MTMP-PR-001 hasta MTMP-PR-070 preexistente.

**Documentación**

<b>Código</b>	<b>Documento</b>
<a href="#">MTMP-ES-030</a>	Lista de Instrucciones Técnicas.
<a href="#">MTMP-ES-004</a>	Cronograma de los Compresores de Amoníaco.
SAP R3	Sistema de ingreso de órdenes de mantenimiento.



MANUAL DE MANTENIMIENTO  
PLANTA BOLEÍTA

**Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Bianual de los Compresores de Amoníaco**

Fecha del Documento: 16 SEP 02

MTMP-PR-023

Página 1 de 2

**Propósito** El presente procedimiento establece los pasos a seguir para el mantenimiento preventivo Bianual de los Compresores de Amoníaco.

**Alcance** Este procedimiento aplica para todo el personal de Planta Boleíta y específicamente al personal que realiza las labores de Mantenimiento de los equipos de proceso.

**Responsables** Las responsabilidades en este procedimiento se distribuyen de la siguiente forma:

<b>Cargo</b>	<b>Responsabilidad</b>
Gerente de Planta.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Velar que el procedimiento se cumpla.</li></ul>
Supervisor de Mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Organizar y orientar las actividades a realizar.</li><li>• Verificar la ejecución del procedimiento, establecer planes correctivos ante eventualidades y monitorear el desempeño de los mecánicos y las máquinas.</li></ul>
Mecánico.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ejecutar el procedimiento, con calidad y excelencia.</li></ul>
Operador de Equipo.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reportar cualquier anomalía en el desempeño del equipo.</li></ul>

*Continúa en la siguiente página*

Elaborado: Daniel Villalba.	Revisado: Alejandro Rodríguez.	Aprobado: William Rosales.
Fecha: 10 SEP 02	Fecha: 12 SEP 02	Fecha: 16 SEP 02

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Bianual de los Compresores de Amoníaco</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-023</b>	Página 2 de 2

**Procedimiento** Información General, Herramientas y Equipos:  
 5 Compresores Vilter VMC 440. Refrigerante: Amoníaco. Motor Lincoln AC.  
 Potencia: 125 HP.  
 Este procedimiento debe ser realizado a todos los compresores por igual, se realizará según el cronograma establecido.  
Frecuencia: Bianual.  
Instrucciones: Se deben seguir los siguientes pasos

Paso	Acción
1	Revisar válvula del separador de aceite según Inst. Téc <a href="#">CAM-09</a> .
2	Marcar actividad realizada en el cronograma <a href="#">MTMP-ES-004</a> .
3	Notificar al Supervisor de Mantenimiento.
4	Ingresar la acción en el sistema SAP R3.

**Acciones Correctivas** Se toman las siguientes acciones correctivas:

Si...	Entonces...
Encuentra alguna falla en el equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planifique la reparación según el procedimiento de mantenimiento correctivo emergente o programado MTMC-PR-00.</li> </ul>
Persiste o continúa con una situación adversa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte a su Jefe o Supervisor inmediato para tomar una acción correctiva pertinente.</li> </ul>
Con las soluciones planteadas anteriormente no se ha podido solventar el problema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Active el programa de acciones correctivas OPOG-PG-002.</li> </ul>

**Referencias** Las fuentes consultadas para complementar el procedimiento son:

- Manual de Calidad de Bebidas PE-R-1101.3; PE-G-1101.4; PE-G-1101.6.
- Manual de Mantenimiento – Procedimientos Estándar de Mantenimiento Preventivo de Equipos MTMP-PR-001 hasta MTMP-PR-070.

**Documentación**

Código	Documento
<a href="#">MTMP-ES-030</a>	Lista de Instrucciones Técnicas.
<a href="#">MTMP-ES-004</a>	Cronograma de los Compresores de Amoníaco.
SAP R3	Sistema de ingreso de órdenes de mantenimiento.



MANUAL DE MANTENIMIENTO  
PLANTA BOLEÍTA

**Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Diario de los Condensadores Evaporativos**

Fecha del Documento: 16 SEP 02

MTMP-PR-024

Página 1 de 3

**Propósito** El presente procedimiento establece los pasos a seguir para el mantenimiento preventivo Diario de los Condensadores Evaporativos.

**Alcance** Este procedimiento aplica para todo el personal de Planta Boleíta y específicamente al personal que realiza las labores de mantenimiento de los equipos de proceso.

**Responsables** Las responsabilidades en este procedimiento se distribuyen de la siguiente forma:

<b>Cargo</b>	<b>Responsabilidad</b>
Gerente de Planta.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Velar que el procedimiento se cumpla.</li></ul>
Supervisor de Mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Organizar y orientar las actividades a realizar.</li><li>• Verificar la ejecución del procedimiento, establecer planes correctivos ante eventualidades y monitorear el desempeño de los mecánicos y las máquinas.</li></ul>
Mecánico.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ejecutar el procedimiento, con calidad y excelencia.</li></ul>
Operador de Equipo.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reportar cualquier anomalía en el desempeño del equipo.</li></ul>

*Continúa en la siguiente página*

Elaborado: Daniel Villalba.	Revisado: Alejandro Rodríguez.	Aprobado: William Rosales.
Fecha: 10 SEP 02	Fecha: 12 SEP 02	Fecha: 16 SEP 02

**Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Diario de los Condensadores  
Evaporativos**

Fecha del Documento: 16 SEP 02

**MTMP-PR-024**

Página 2 de 3

**Procedimiento**

Información General, Herramientas y Equipos:

2 Condensadores Evaporativos Vilter VGC 360.

Este procedimiento debe ser realizado a los dos condensadores por igual. Se realizará según el cronograma establecido.

Frecuencia: Diaria.

Instrucciones: Se deben seguir los siguientes pasos

<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
1	Revisar las solenoides de las válvulas según Instrucción Técnica <a href="#">CEV-01</a> . Marcar actividad realizada en la lista <a href="#">MTMP-REF-01</a> .
2	Revisar existencia de fugas de agua y amoníaco según Instrucción Técnica <a href="#">CEV-02</a> . Marcar actividad en la lista <a href="#">MTMP-REF-01</a> .
3	Chequear el nivel de refrigerante en el recibidor según Instrucción Técnica <a href="#">CEV-03</a> . Marcar actividad en la lista <a href="#">MTMP-REF-01</a> .
4	Revisar el funcionamiento de la turbina según Instrucción Técnica <a href="#">CEV-04</a> . Marcar actividad realizada en la lista <a href="#">MTMP-REF-01</a> .
5	Revisar el funcionamiento de las bombas de agua según Instrucción Técnica <a href="#">CEV-05</a> . Marcar actividad en la lista <a href="#">MTMP-REF-01</a> .
6	Marcar actividad realizada en el cronograma <a href="#">MTMP-ES-005</a> .
7	Notificar al Supervisor de Mantenimiento.
8	Ingresar la acción en el sistema SAP R3.

**Acciones**

**Correctivas**

Se toman las siguientes acciones correctivas:

<b>Si...</b>	<b>Entonces...</b>
Encuentra alguna falla en el equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planifique la reparación según el procedimiento de mantenimiento correctivo emergente o programado MTMC-PR-00.</li> </ul>
Persiste o continúa con una situación adversa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporte a su Jefe o Supervisor inmediato para tomar una acción correctiva pertinente.</li> </ul>
Con las soluciones planteadas anteriormente no se ha podido solventar el problema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Active el programa de acciones correctivas OPOG-PG-002.</li> </ul>

*Continúa en la siguiente página*



**Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Diario de los Condensadores  
Evaporativos**

Fecha del Documento: 16 SEP 02

**MTMP-PR-024**

Página 3 de 3

**Referencias**

Las fuentes consultadas para complementar el procedimiento son:

- Manual de Calidad de Bebidas PE-R-1101.3; PE-G-1101.4; PE-G-1101.6.
- Manual de Mantenimiento – Procedimientos Estándar de Mantenimiento Preventivo de Equipos MTMP-PR-001 hasta MTMP-PR-070 preexistente.

**Documentación**

<b>Código</b>	<b>Documento</b>
<a href="#">MTMP-ES-005</a>	Cronogramas de los Condensadores Evaporativos.
<a href="#">MTMP-ES-030</a>	Lista de Instrucciones Técnicas.
<a href="#">MTMP-REF-01</a>	Control Diario del Sistema de Refrigeración.
SAP R3	Sistema de ingreso de órdenes de mantenimiento.



## MANUAL DE MANTENIMIENTO PLANTA BOLEÍTA

### Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semestral de los Condensadores Evaporativos

Fecha del Documento: 16 SEP 02

MTMP-PR-0

Página 1 de 3

**Propósito** El presente procedimiento establece los pasos a seguir para el mantenimiento preventivo Semestral de los Condensadores Evaporativos.

**Alcance** Este procedimiento aplica para todo el personal de Planta Boleíta y específicamente al personal que realiza las labores de mantenimiento de los equipos de proceso.

**Responsables** Las responsabilidades en este procedimiento se distribuyen de la siguiente forma:

Cargo	Responsabilidad
Gerente de Planta.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Velar que el procedimiento se cumpla.</li></ul>
Supervisor de Mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Organizar y orientar las actividades a realizar.</li><li>• Verificar la ejecución del procedimiento, establecer planes correctivos ante eventualidades y monitorear el desempeño de los mecánicos y las máquinas.</li></ul>
Mecánico.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ejecutar el procedimiento, con calidad y excelencia.</li></ul>
Operador de Equipo.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reportar cualquier anomalía en el desempeño del equipo.</li></ul>

*Continúa en la siguiente página*

Elaborado: Daniel Villalba.	Revisado: Alejandro Rodríguez.	Aprobado: William Rosales.
Fecha: 10 SEP 02	Fecha: 12 SEP 02	Fecha: 16 SEP 02

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semestral de los Condensadores Evaporativos</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-0</b>	Página 2 de 3

**Procedimiento** Información General, Herramientas y Equipos:  
 2 Condensadores Evaporativos Vilter VGC 360.  
 Este procedimiento debe ser realizado a los dos condensadores por igual. Se realizará según el cronograma establecido.

Frecuencia: Semestral.

Instrucciones: Se deben seguir los siguientes pasos

<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
1	Lubricar chumaceras y rodamientos según Inst. Técnica <a href="#">CEV-06</a> .
2	Limpiar el serpentín según Instrucción Técnica <a href="#">CEV-07</a> .
3	Revisar sellos de la bomba.
4	Revisar tensión de las correas del ventilador según Instrucción Técnica <a href="#">CEV-08</a> .
5	Marcar actividad realizada en el cronograma <a href="#">MTMP-ES-005</a> .
6	Notificar al Supervisor de Mantenimiento.
7	Ingresar la acción en el sistema SAP R3.

**Acciones  
Correctivas**

Se toman las siguientes acciones correctivas:

<b>Si...</b>	<b>Entonces...</b>
Encuentra alguna falla en el equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planifique la reparación según el procedimiento de mantenimiento correctivo emergente o programado MTMC-PR-00.</li> </ul>
Persiste o continúa con una situación adversa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte a su jefe o Supervisor inmediato para tomar una acción correctiva pertinente.</li> </ul>
Con las soluciones planteadas anteriormente no se ha podido solventar el problema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Active el programa de acciones correctivas OPOG-PG-002.</li> </ul>

*Continúa en la siguiente página*



MANUAL DE MANTENIMIENTO  
PLANTA BOLEÍTA

**Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semestral de los Condensadores Evaporativos**

Fecha del Documento: 16 SEP 02

**MTMP-PR-0**

Página 3 de 3

**Referencias**

Las fuentes consultadas para complementar el procedimiento son:

- Manual de Calidad de Bebidas PE-R-1101.3 PE-G-1101.4 PE-G-1101.6.
- Manual de Mantenimiento Procedimientos Estándar de Mantenimiento Preventivo de Equipos MTMP-PR-001 hasta MTMP-PR-070 preexistente.

**Documentación**

<b>Código</b>	<b>Documento</b>
<a href="#">MTMP-ES-005</a>	Cronogramas de los Condensadores Evaporativos.
<a href="#">MTMP-ES-030</a>	Lista de Instrucciones Técnicas.
SAP R3	Sistema de ingreso de órdenes de mantenimiento.

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Anual de los Condensadores Evaporativos</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-026</b>	Página 1 de 3

---

**Propósito** El presente procedimiento establece los pasos a seguir para el mantenimiento preventivo Anual de los Condensadores Evaporativos.

---

**Alcance** Este procedimiento aplica para todo el personal de Planta Boleíta y específicamente al personal que realiza las labores de mantenimiento de los equipos de proceso.

---

**Responsables** Las responsabilidades en este procedimiento se distribuyen de la siguiente forma:

<b>Cargo</b>	<b>Responsabilidad</b>
Gerente de Planta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velar que el procedimiento se cumpla.</li> </ul>
Supervisor de Mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar y orientar las actividades a realizar.</li> <li>• Verificar la ejecución del procedimiento, establecer planes correctivos ante eventualidades y monitorear el desempeño de los mecánicos y las máquinas.</li> </ul>
Mecánico / Electricista.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutar el procedimiento, con calidad y excelencia.</li> </ul>
Operador de Equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportar cualquier anomalía en el desempeño del equipo.</li> </ul>

---

*Continúa en la siguiente página*

Elaborado: Daniel Villalba.	Revisado: Alejandro Rodríguez.	Aprobado: William Rosales.
Fecha: 10 SEP 02	Fecha: 12 SEP 02	Fecha: 16 SEP 02

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Anual de los Condensadores Evaporativos</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-026</b>	Página 2 de 3

**Procedimiento** Información General, Herramientas y Equipos:  
 2 Condensadores Evaporativos Vilter VGC 360.  
 Este procedimiento debe ser realizado a los dos condensadores por igual. Se realizará según el cronograma establecido.

Frecuencia: Anual.

Instrucciones: Se deben seguir los siguientes pasos

<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
1	Repintar la estructura y tuberías según Instrucción Técnica <a href="#">CEV-10</a> .
2	Revisar válvula de seguridad en el recibidor de alta presión según Instrucción Técnica <a href="#">CEV-11</a> .
3	Revisar y limpiar el flotante del sumidero según Instrucción Técnica <a href="#">CEV-12</a> .
4	Marcar actividad realizada en el Cronograma <a href="#">MTMP-ES-005</a> .
5	Notificar al Supervisor de Mantenimiento.
6	Ingresar la acción en el sistema SAP R3.

**Acciones  
Correctivas**

Se toman las siguientes acciones correctivas:

<b>Si...</b>	<b>Entonces...</b>
Encuentra alguna falla en el equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planifique la reparación según el procedimiento de mantenimiento correctivo emergente o programado MTMC-PR-00.</li> </ul>
Persiste o continúa con una situación adversa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte a su Jefe o Supervisor inmediato para tomar una acción correctiva pertinente.</li> </ul>
Con las soluciones planteadas anteriormente no se ha podido solventar el problema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Active el programa de acciones correctivas OPOG-PG-002.</li> </ul>

*Continúa en la siguiente página*

**Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Anual de los Condensadores  
Evaporativos**

Fecha del Documento: 16 SEP 02

**MTMP-PR-026**

Página 3 de 3

**Referencias**

Las fuentes consultadas para complementar el procedimiento son:

- Manual de Calidad de Bebidas PE-R-1101.3; PE-G-1101.4; PE-G-1101.6.
- Manual de Mantenimiento – Procedimientos Estándar de Mantenimiento Preventivo de Equipos MTMP-PR-001 hasta MTMP-PR-070 preexistente.

**Documentación**

<b>Código</b>	<b>Documento</b>
<a href="#">MTMP-ES-005</a>	Cronogramas de los Condensadores Evaporativos.
<a href="#">MTMP-ES-030</a>	Lista de Instrucciones Técnicas.
SAP R3	Sistema de ingreso de órdenes de mantenimiento.

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Diario de los CarboCoolers</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	MTMP-PR-027	Página 1 de 3

---

**Propósito** El presente procedimiento establece los pasos a seguir para el mantenimiento preventivo Diario de los CarboCoolers.

---

**Alcance** Este procedimiento aplica para todo el personal de Planta Boleíta y específicamente al personal que realiza las labores de mantenimiento de los equipos de proceso.

---

**Responsables** Las responsabilidades en este procedimiento se distribuyen de la siguiente forma:

Cargo	Responsabilidad
Gerente de Planta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velar que el procedimiento se cumpla e identificar las oportunidades de mejora.</li> </ul>
Supervisor de Mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar y orientar las actividades a realizar.</li> <li>• Verificar la ejecución del procedimiento, establecer planes correctivos ante eventualidades y monitoriar el desempeño de los mecánicos y las máquinas.</li> </ul>
Mecánico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutar el procedimiento, con calidad y excelencia.</li> <li>• Velar por el desempeño del equipo.</li> </ul>
Operador de Equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportar y hacer seguimiento de cualquier anomalía en el desempeño del equipo.</li> </ul>

*Continúa en la siguiente página*

Elaborado: Daniel Villalba.	Revisado: Alejandro Rodríguez.	Aprobado: William Rosales.
Fecha: 10 SEP 02	Fecha: 12 SEP 02	Fecha: 16 SEP 02



<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Diario de los CarboCoolers</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	MTMP-PR-027	Página 2 de 3

**Procedimiento** Información General, Herramientas y Equipos:  
 2 CarboCoolers Mojonnier Bros Co. Año de fabricación: 1969.  
 2400 Gals/hr Presión Máxima de Agua: 100 psi a 100 °F  
 Este procedimiento debe ser realizado a los dos Carbocoolers por igual, se realizará según el cronograma establecido.

Frecuencia: Diario.

Instrucciones: Se deben seguir los siguientes pasos

<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
1	Chequear el nivel de refrigerante y aceite según Instrucción Técnica <a href="#">CARBO-01</a> . Marcar actividad realizada en la lista <a href="#">MTMP-REF-01</a> .
2	Revisar los electrodos de nivel de los vasos según Instrucción Técnica <a href="#">CARBO-02</a> . Marcar actividad en la lista <a href="#">MTMP-REF-01</a> .
3	Buscar fugas de amoníaco, aceite, jarabe y CO <sub>2</sub> según Instrucción Técnica <a href="#">CARBO-03</a> . Marcar actividad en la lista <a href="#">MTMP-REF-01</a> .
4	Revisar funcionamiento del Carbotrol según Instrucción Técnica <a href="#">CARBO-04</a> . Marcar actividad en la lista <a href="#">MTMP-REF-01</a> .
5	Revisar Rotámetro del Precooler según Instrucción Técnica <a href="#">CARBO-05</a> . Marcar actividad realizada en la lista <a href="#">MTMP-REF-01</a> .
6	Revisar funcionamiento de las válvulas neumáticas y de solenoide según Instrucción Técnica <a href="#">CARBO-06</a> . Marcar actividad realizada en la lista <a href="#">MTMP-REF-01</a> .
7	Marcar actividad realizada en el cronograma <a href="#">MTMP-ES-006</a>
8	Notificar al Supervisor de Mantenimiento.
9	Ingresar la acción en el sistema SAP R3.

*Continúa en la siguiente página*

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Diario de los CarboCoolers</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	MTMP-PR-027	Página 3 de 3

**Acciones  
Correctivas**

Se toman las siguientes acciones correctivas:

Si...	Entonces...
Encuentra alguna falla en el equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planifique la reparación según el procedimiento de mantenimiento correctivo emergente o programado MTMC-PR-00.</li> </ul>
Persiste o continúa con una situación adversa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporte a su Jefe o Supervisor inmediato para tomar una acción correctiva pertinente.</li> </ul>
Con las soluciones planteadas anteriormente no se ha podido solventar el problema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Active el programa de acciones correctivas OPOG-PG-002.</li> </ul>

**Referencias**

Las fuentes consultadas para complementar el procedimiento son:

- Manual de Calidad de Bebidas PE-R-1101.3; PE-G-1101.4; PE-G-1101.6.
- Manual de Mantenimiento – Procedimientos Estándar de Mantenimiento Preventivo de Equipos MTMP-PR-001 hasta MTMP-PR-070 preexistente.

**Documentación**

Código	Documento
<a href="#"><u>MTMP-ES-006</u></a>	Cronograma de los CarboCoolers.
<a href="#"><u>MTMP-ES-030</u></a>	Lista de Instrucciones Técnicas.
<a href="#"><u>MTMP-REF-01</u></a>	Control Diario del Sistema de Refrigeración.
SAP R3	Sistema de ingreso de órdenes de mantenimiento.

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semanal de los CarboCoolers</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-028</b>	Página 1 de 2

---

**Propósito** El presente procedimiento establece los pasos a seguir para el mantenimiento preventivo Semanal de los CarboCoolers.

---

**Alcance** Este procedimiento aplica para todo el personal de Planta Boleíta y específicamente al personal que realiza las labores de mantenimiento de los equipos de proceso.

---

**Responsables** Las responsabilidades en este procedimiento se distribuyen de la siguiente forma:

<b>Cargo</b>	<b>Responsabilidad</b>
Gerente de Planta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velar que el procedimiento se cumpla e identificar las oportunidades de mejora.</li> </ul>
Supervisor de Mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar y orientar las actividades a realizar.</li> <li>• Verificar la ejecución del procedimiento, establecer planes correctivos ante eventualidades y monitoriar el desempeño de los mecánicos y las máquinas.</li> </ul>
Mecánico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutar el procedimiento, con calidad y excelencia.</li> <li>• Velar por el desempeño del equipo.</li> </ul>
Operador de Equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportar y hacer seguimiento de cualquier anomalía en el desempeño del equipo.</li> </ul>

*Continúa en la siguiente página*

Elaborado: Daniel Villalba.	Revisado: Alejandro Rodríguez.	Aprobado: William Rosales.
Fecha: 10 SEP 02	Fecha: 12 SEP 02	Fecha: 16 SEP 02

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semanal de los CarboCoolers</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-028</b>	Página 2 de 2

**Procedimiento** Información General, Herramientas y Equipos:  
 2 CarboCoolers Mojonnier Bros Co. Año de fabricación: 1969.  
 2400 Gals/hr Presión Máxima de Agua: 100 psi a 100 °F  
 Este procedimiento debe ser realizado a los dos Carbocoolers por igual, se realizará según el cronograma establecido.

Frecuencia: Semanal.

Instrucciones: Se deben seguir los siguientes pasos

<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
1	Purgar o drenar el aceite del tanque receptor de amoníaco según Instrucción Técnica <a href="#">CARBO-07</a> .
2	Marcar actividad realizada en el cronograma <a href="#">MTMP-ES-006</a>
3	Notificar al Supervisor de Mantenimiento.
4	Ingresar la acción en el sistema SAP R3.

**Acciones Correctivas**

Se toman las siguientes acciones correctivas:

<b>Si...</b>	<b>Entonces...</b>
Encuentra alguna falla en el equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planifique la reparación según el procedimiento de mantenimiento correctivo emergente o programado MTMC-PR-00.</li> </ul>
Persiste o continúa con una situación adversa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte a su Jefe o Supervisor inmediato para tomar una acción correctiva pertinente.</li> </ul>
Con las soluciones planteadas anteriormente no se ha podido solventar el problema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Active el programa de acciones correctivas OPOG-PG-002.</li> </ul>

**Referencias**

Las fuentes consultadas para complementar el procedimiento son:

- Manual de Calidad de Bebidas PE-R-1101.3; PE-G-1101.4; PE-G-1101.6.
- Manual de Mantenimiento – Procedimientos Estándar de Mantenimiento Preventivo de Equipos MTMP-PR-001 hasta MTMP-PR-070 preexistente.

**Documentación**

<b>Código</b>	<b>Documento</b>
<a href="#">MTMP-ES-006</a>	Cronograma de los CarboCoolers.
<a href="#">MTMP-ES-030</a>	Lista de Instrucciones Técnicas.
SAP R3	Sistema de ingreso de órdenes de mantenimiento.

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Mensual de los CarboCoolers</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-029</b>	Página 1 de 3

**Propósito** El presente procedimiento establece los pasos a seguir para el mantenimiento preventivo Mensual de los CarboCoolers.

**Alcance** Este procedimiento aplica para todo el personal de Planta Boleíta y específicamente al personal que realiza las labores de mantenimiento de los equipos de proceso.

**Responsables** Las responsabilidades en este procedimiento se distribuyen de la siguiente forma:

<b>Cargo</b>	<b>Responsabilidad</b>
Gerente de Planta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velar que el procedimiento se cumpla e identificar las oportunidades de mejora.</li> </ul>
Supervisor de Mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar y orientar las actividades a realizar.</li> <li>• Verificar la ejecución del procedimiento, establecer planes correctivos ante eventualidades y monitoriar el desempeño de los mecánicos y las máquinas.</li> </ul>
Mecánico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutar el procedimiento, con calidad y excelencia.</li> <li>• Velar por el desempeño del equipo.</li> </ul>
Operador de Equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportar y hacer seguimiento de cualquier anomalía en el desempeño del equipo.</li> </ul>

*Continúa en la siguiente página*

Elaborado: Daniel Villalba.	Revisado: Alejandro Rodríguez.	Aprobado: William Rosales.
Fecha: 10 SEP 02	Fecha: 12 SEP 02	Fecha: 16 SEP 02

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Mensual de los CarboCoolers</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-029</b>	Página 2 de 3

**Procedimiento** Información General, Herramientas y Equipos:  
 2 CarboCoolers Mojonnier Bros Co. Año de fabricación: 1969.  
 2400 Gals/hr Presión Máxima de Agua: 100 psi a 100 °F  
 Este procedimiento debe ser realizado a los dos Carbocoolers por igual, se realizará según el cronograma establecido.

Frecuencia: Mensual.

Instrucciones: Se deben seguir los siguientes pasos

<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
1	Drenar la humedad de la trampa de aire según Instrucción Técnica <a href="#">CARBO-08</a> .
2	Chequear el funcionamiento de las válvulas PM según Instrucción Técnica <a href="#">CARBO-09</a> .
3	Revisar el cartucho al filtro pulidor de agua tratada según Instrucción Técnica <a href="#">CARBO-10</a> .
4	Calibrar manómetros según Instrucción Técnica <a href="#">CARBO-11</a> .
5	Marcar actividad realizada en el cronograma <a href="#">MTMP-ES-006</a>
6	Notificar al Supervisor de Mantenimiento.
7	Ingresar la acción en el sistema SAP R3.

**Acciones Correctivas** Se toman las siguientes acciones correctivas:

<b>Si...</b>	<b>Entonces...</b>
Encuentra alguna falla en el equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planifique la reparación según el procedimiento de mantenimiento correctivo emergente o programado MTMC-PR-00.</li> </ul>
Persiste o continúa con una situación adversa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte a su Jefe o Supervisor inmediato para tomar una acción correctiva pertinente.</li> </ul>
Con las soluciones planteadas anteriormente no se ha podido solventar el problema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Active el programa de acciones correctivas OPOG-PG-002.</li> </ul>

*Continúa en la siguiente página*



MANUAL DE MANTENIMIENTO  
PLANTA BOLEÍTA

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Mensual de los CarboCoolers</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-029</b>	Página 3 de 3

**Referencias**

Las fuentes consultadas para complementar el procedimiento son:

- Manual de Calidad de Bebidas PE-R-1101.3; PE-G-1101.4; PE-G-1101.6.
- Manual de Mantenimiento – Procedimientos Estándar de Mantenimiento Preventivo de Equipos MTMP-PR-001 hasta MTMP-PR-070 preexistente.

**Documentación**

<b>Código</b>	<b>Documento</b>
<a href="#">MTMP-ES-006</a>	Cronograma de los CarboCoolers.
<a href="#">MTMP-ES-030</a>	Lista de Instrucciones Técnicas.
SAP R3	Sistema de ingreso de órdenes de mantenimiento.

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semestral de los CarboCoolers</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-030</b>	Página 1 de 3

---

**Propósito** El presente procedimiento establece los pasos a seguir para el Mantenimiento preventivo Semestral de los CarboCoolers.

---

**Alcance** Este procedimiento aplica para todo el personal de Planta Boleíta y específicamente al personal que realiza las labores de mantenimiento de los equipos de proceso.

---

**Responsables** Las responsabilidades en este procedimiento se distribuyen de la siguiente forma:

<b>Cargo</b>	<b>Responsabilidad</b>
Gerente de Planta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velar que el procedimiento se cumpla e identificar las oportunidades de mejora.</li> </ul>
Supervisor de Mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar y orientar las actividades a realizar.</li> <li>• Verificar la ejecución del procedimiento, establecer planes correctivos ante eventualidades y monitoriar el desempeño de los mecánicos y las máquinas.</li> </ul>
Mecánico / Electricista.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutar el procedimiento, con calidad y excelencia.</li> <li>• Velar por el desempeño del equipo.</li> </ul>
Operador de Equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportar y hacer seguimiento de cualquier anomalía en el desempeño del equipo.</li> </ul>

*Continúa en la siguiente página*

Elaborado: Daniel Villalba.	Revisado: Alejandro Rodríguez.	Aprobado: William Rosales.
Fecha: 10 SEP 02	Fecha: 12 SEP 02	Fecha: 16 SEP 02



<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semestral de los CarboCoolers</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-030</b>	Página 2 de 3

**Procedimiento** Información General, Herramientas y Equipos:  
 2 CarboCoolers Mojonnier Bros Co. Año de fabricación: 1969.  
 2400 Gals/hr Presión Máxima de Agua: 100 psi a 100 °F  
 Este procedimiento debe ser realizado a los dos Carbocoolers por igual, se realizará según el cronograma establecido.

Frecuencia: Semestral.

Instrucciones: Se deben seguir los siguientes pasos

<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
1	Inspeccionar los sellos y empaaduras de las bombas centrífugas según Instrucción Técnica <a href="#">CARBO-12</a> .
2	Revisar los orificios de las bandejas distribuidoras intercambiadoras de calor del equipo, en busca de obstrucciones según Instrucción Técnica <a href="#">CARBO-13</a> .
4	Chequear las válvulas de 3, 5 vías y microválvulas de control de nivel según Instrucción Técnica <a href="#">CARBO-14</a> .
5	Revisar las conexiones eléctricas y paneles según Instrucción Técnica <a href="#">CARBO-15</a> .
6	Revisar las válvulas de seguridad según Instrucción Técnica <a href="#">CARBO-16</a> .
7	Revisar las gomas de las tapas del carbocooler y el precooler según Inastrucción Técnica <a href="#">CARBO-17</a> .
8	Chequee el funcionamiento de los dos plunger de agua y jarabe según Instrucción Técnica <a href="#">CARBO-18</a> .
9	Inspeccionar el interior del tanque del carbocooler y el precooler según Instrucción Técnica <a href="#">CARBO-19</a> .
10	Lubricar los rodamientos de la bomba de mezcla.
11	Revisar y lubricar la Válvula Reguladora de Presión (VRP) según Instrucción Técnica <a href="#">CARBO-20</a> .
12	Marcar actividad realizada en el cronograma <a href="#">MTMP-ES-006</a> .
13	Notificar al Supervisor de Mantenimiento.
14	Ingresar la acción en el sistema SAP R3.

*Continúa en la siguiente página*

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semestral de los CarboCoolers</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-030</b>	Página 3 de 3

**Acciones  
Correctivas**

Se toman las siguientes acciones correctivas:

<b>Si...</b>	<b>Entonces...</b>
Encuentra alguna falla en el equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planifique la reparación según el procedimiento de mantenimiento correctivo emergente o programado MTMC-PR-00.</li> </ul>
Persiste o continúa con una situación adversa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte a su Jefe o Supervisor inmediato para tomar una acción correctiva pertinente.</li> </ul>
Con las soluciones planteadas anteriormente no se ha podido solventar el problema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Active el programa de acciones correctivas OPOG-PG-002.</li> </ul>

**Referencias**

Las fuentes consultadas para complementar el procedimiento son:

- Manual de Calidad de Bebidas PE-R-1101.3; PE-G-1101.4; PE-G-1101.6.
- Manual de Mantenimiento – Procedimientos Estándar de Mantenimiento Preventivo de Equipos MTMP-PR-001 hasta MTMP-PR-070 preexistente.

**Documentación**

<b>Código</b>	<b>Documento</b>
<a href="#">MTMP-ES-006</a>	Cronograma de los CarboCoolers.
<a href="#">MTMP-ES-030</a>	Lista de Instrucciones Técnicas.
SAP R3	Sistema de ingreso de órdenes de mantenimiento.



## MANUAL DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL PLANTA BOLEÍTA

Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Diario de la Caldera		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	MTMP-PR-049	Página 1 de 3

---

**Propósito** El presente procedimiento establece los pasos a seguir para realizar el Mantenimiento Preventivo Diario de la Caldera.

---

**Alcance** Este procedimiento aplica al para todo el personal de Planta Boleíta y específicamente al personal que realiza las labores de Mantenimiento de los equipos del proceso.

---

**Responsables** Las responsabilidades de este procedimiento se distribuyen de la siguiente forma:

Cargo	Responsabilidad
Gerente de Planta	<ul style="list-style-type: none"><li>• Velar por el cumplimiento del procedimiento.</li></ul>
Supervisor de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"><li>• Organizar y orientar las actividades a realizar.</li><li>• Verificar la ejecución del procedimiento, establecer planes correctivos ante eventualidades y monitorear el desempeño de los mecánicos y las máquinas.</li></ul>
Mecánico	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ejecutar el procedimiento, con calidad y excelencia.</li></ul>
Operador de Equipo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reportar cualquier anomalía en el desempeño del equipo.</li></ul>

---

*Continúa en la siguiente página*

Elaborado: Daniel Villalba.	Revisado: Alejandro Rodríguez.	Aprobado: William Rosales.
Fecha: 10 SEP 02	Fecha: 12 SEP 02	Fecha: 16 SEP 02

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Diario de la Caldera</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-049</b>	Página 2 de 3

**Procedimiento** Información General, Herramientas y Equipos:  
 Caldera INDUSTRIAL BOILER EQUIPMENT CO.  
 Modelo SDFDH200 Serial No. S20017.  
 Máxima presión de agua: 150 Lb.  
 Año de fabricación 1976.

Frecuencia: Diaria.

Instrucciones: Seguir los siguientes pasos:

<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
1	Realizar chequeo visual del equipo según Instrucción Técnica <a href="#">CALD-01</a> .
2	Anotar observaciones en el formato <a href="#">MTMP-CALD-01</a> .
3	Marcar actividad realizada en el cronograma <a href="#">MTMP-ES-011</a> .
4	Notifique al Supervisor de Mantenimiento.
5	Ingrese la operación en el sistema SAP R3.

**Acciones  
Correctivas**

Se toman las siguientes acciones correctivas:

<b>Si...</b>	<b>Entonces...</b>
Encuentra alguna falla en el equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planifique la reparación según el procedimiento de mantenimiento correctivo emergente o programado MTMC-PR-00.</li> </ul>
Persiste o continúa con una situación adversa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte a su Jefe o Supervisor inmediato para tomar una acción correctiva pertinente.</li> </ul>
Con las soluciones planteadas anteriormente no se ha podido solventar el problema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Active el programa de acciones correctivas OPOG-PG-002.</li> </ul>

*Continúa en la siguiente página*

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Diario de la Caldera</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-049</b>	Página 3 de 3

---

**Referencias**

Las fuentes consultadas para complementar el procedimiento son:

- Manual de Calidad de Bebidas PE-R-1101.3; PE-G-1101.4; PE-G-1101.6.
- Manual de Mantenimiento – Procedimientos Estándar de Mantenimiento Preventivo de Equipos MTMP-PR-001 hasta MTMP-PR-070 preexistente.
- Manual Honeywell de Operación y Mantenimiento de Calderas.

---

**Documentación**

A continuación se presentan los formatos que complementan este procedimiento

<b>Código</b>	<b>Documento</b>
<a href="#">MTMP-ES-011</a>	Cronograma de la Caldera.
<a href="#">MTMP-ES-030</a>	Lista de Instrucciones Técnicas.
<a href="#">MTMP-CALD-01</a>	Control Diario de datos de la Caldera.
SAP R3	Sistema de ingreso de órdenes de mantenimiento.

---

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semanal de la Caldera</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-050</b>	Página 1 de 3

**Propósito** El presente procedimiento establece los pasos a seguir para realizar el Mantenimiento Preventivo Semanal de la Caldera.

**Alcance** Este procedimiento aplica al para todo el personal de Planta Boleíta y específicamente al personal que realiza las labores de Mantenimiento de los equipos del proceso.

**Responsables** Las responsabilidades de este procedimiento se distribuyen de la siguiente forma:

<b>Cargo</b>	<b>Responsabilidad</b>
Gerente de Planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velar por el cumplimiento del procedimiento.</li> </ul>
Supervisor de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar y orientar las actividades a realizar.</li> <li>• Verificar la ejecución del procedimiento, establecer planes correctivos ante eventualidades y monitorear el desempeño de los mecánicos y las máquinas.</li> </ul>
Mecánico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutar el procedimiento, con calidad y excelencia.</li> </ul>
Operador de Equipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportar cualquier anomalía en el desempeño del equipo.</li> </ul>

*Continúa en la siguiente página*

Elaborado: Daniel Villalba.	Revisado: Alejandro Rodríguez.	Aprobado: William Rosales.
Fecha: 10 SEP 02	Fecha: 12 SEP 02	Fecha: 16 SEP 02

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semanal de la Caldera</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-050</b>	Página 2 de 3

**Procedimiento** Información General, Herramientas y Equipos:  
 Caldera INDUSTRIAL BOILER EQUIPMENT CO.  
 Modelo SDFDH200 Serial No. S20017.  
 Máxima presión de agua: 150 Lb.  
 Año de fabricación 1976.

Frecuencia: Semanal.

Instrucciones: Seguir los siguientes pasos:

<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
1	Chequear la válvula del piloto según Instrucción Técnica <a href="#">CALD-02</a> .
2	Realizar la prueba de Control de Falla de Flama según Instrucción Técnica <a href="#">CALD-03</a>
3	Verificar la lectura del medidor de señal de llama. Chequear el Control de Fuerza de la Señal de Flama según la Instrucción Técnica <a href="#">CALD-04</a> .
4	Realizar pruebas de bajo nivel de agua, corte de combustible y alarma según la Instrucción Técnica <a href="#">CALD-05</a> .
5	Marcar actividad realizada en el cronograma <a href="#">MTMP-ES-011</a> .
6	Notificar al Supervisor de Mantenimiento.
7	Ingresar la operación en el sistema SAP R3.

**Acciones Correctivas** Se toman las siguientes acciones correctivas:

<b>Si...</b>	<b>Entonces...</b>
Encuentra alguna falla en el equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planifique la reparación según el procedimiento de mantenimiento correctivo emergente o programado MTMC-PR-00.</li> </ul>
Persiste o continúa con una situación adversa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte a su Jefe o Supervisor inmediato para tomar una acción correctiva pertinente.</li> </ul>
Con las soluciones planteadas anteriormente no se ha podido solventar el problema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Active el programa de acciones correctivas OPOG-PG-002.</li> </ul>

*Continúa en la siguiente página*

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semanal de la Caldera</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-050</b>	Página 3 de 3

---

**Referencias**

Las fuentes consultadas para complementar el procedimiento son:

- Manual de Calidad de Bebidas PE-R-1101.3; PE-G-1101.4; PE-G-1101.6.
- Manual de Mantenimiento – Procedimientos Estándar de Mantenimiento Preventivo de Equipos MTMP-PR-001 hasta MTMP-PR-070 preexistente.
- Manual Honeywell de Operación y Mantenimiento de Calderas.

---

**Documentación**

A continuación se presentan los formatos que complementan este Procedimiento:

<b>Código</b>	<b>Documento</b>
<a href="#">MTMP-ES-011</a>	Cronograma de la Caldera.
<a href="#">MTMP-ES-030</a>	Lista de Instrucciones Técnicas.
SAP R3	Sistema de ingreso de órdenes de mantenimiento.

---



<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Mensual de la Caldera</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-051</b>	Página 1 de 3

---

**Propósito** El presente procedimiento establece los pasos a seguir para realizar el Mantenimiento Preventivo Mensual de la Caldera.

---

**Alcance** Este procedimiento aplica al para todo el personal de Planta Boleíta y específicamente al personal que realiza las labores de Mantenimiento de los equipos del proceso.

---

**Responsables** Las responsabilidades de este procedimiento se distribuyen de la siguiente forma:

<b>Cargo</b>	<b>Responsabilidad</b>
Gerente de Planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velar por el cumplimiento del procedimiento.</li> </ul>
Supervisor de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar y orientar las actividades a realizar.</li> <li>• Verificar la ejecución del procedimiento, establecer planes correctivos ante eventualidades y monitorear el desempeño de los mecánicos y las máquinas.</li> </ul>
Mecánico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutar el procedimiento, con calidad y excelencia.</li> </ul>
Operador de Equipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportar cualquier anomalía en el desempeño del equipo.</li> </ul>

---

*Continúa en la siguiente página*

Elaborado: Daniel Villalba.	Revisado: Alejandro Rodríguez.	Aprobado: William Rosales.
Fecha: 10 SEP 02	Fecha: 12 SEP 02	Fecha: 16 SEP 02

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Mensual de la Caldera</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-051</b>	Página 2 de 3

**Procedimiento** Información General, Herramientas y Equipos:  
 Caldera INDUSTRIAL BOILER EQUIPMENT CO.  
 Modelo SDFDH200 Serial No. S20017.  
 Máxima presión de agua: 150 Lb.  
 Año de fabricación 1976.

Frecuencia: Mensual.

Instrucciones: Seguir los siguientes pasos:

<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
1	Revisar funcionamiento del sistema de control de suministro de combustible según Instrucción Técnica <a href="#">CALD-06</a> .
2	Revisar el ventilador según Instrucción Técnica <a href="#">CALD-07</a> .
3	Revisar los seguros de altas y bajas presiones de gas según Instrucción Técnica <a href="#">CALD-08</a> .
4	Marcar actividad realizada en el cronograma <a href="#">MTMP-ES-011</a> .
5	Notificar al Supervisor de Mantenimiento.
6	Ingresa la operación en el sistema SAP R3.

**Acciones Correctivas** Se toman las siguientes acciones correctivas:

<b>Si...</b>	<b>Entonces...</b>
Encuentra alguna falla en el equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planifique la reparación según el procedimiento de mantenimiento correctivo emergente o programado MTMC-PR-00.</li> </ul>
Persiste o continúa con una situación adversa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte a su Jefe o Supervisor inmediato para tomar una acción correctiva pertinente.</li> </ul>
Con las soluciones planteadas anteriormente no se ha podido solventar el problema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Active el programa de acciones correctivas OPOG-PG-002.</li> </ul>

*Continúa en la siguiente página*

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Mensual de la Caldera</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-051</b>	Página 3 de 3

---

**Referencias**

Las fuentes consultadas para complementar el procedimiento son:

- Manual de Calidad de Bebidas PE-R-1101.3; PE-G-1101.4; PE-G-1101.6.
- Manual de Mantenimiento – Procedimientos Estándar de Mantenimiento Preventivo de Equipos MTMP-PR-001 hasta MTMP-PR-070 preexistente.
- Manual Honeywell de Operación y Mantenimiento de Calderas.

---

**Documentación**

A continuación se presentan los formatos que complementan este procedimiento

<b>Código</b>	<b>Documento</b>
<a href="#">MTMP-ES-011</a>	Cronograma de la Caldera.
<a href="#">MTMP-ES-030</a>	Lista de Instrucciones Técnicas.
SAP R3	Sistema de ingreso de órdenes de mantenimiento.

---



## MANUAL DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL PLANTA BOLEÍTA

Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semestral de la Caldera		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	MTMP-PR-0	Página 1 de 3

---

**Propósito** El presente procedimiento establece los pasos a seguir para realizar el Mantenimiento Preventivo Semestral de la Caldera.

---

**Alcance** Este procedimiento aplica al para todo el personal de Planta Boleíta y específicamente al personal que realiza las labores de Mantenimiento de los equipos del proceso.

---

**Responsables** Las responsabilidades de este procedimiento se distribuyen de la siguiente forma:

Cargo	Responsabilidad
Gerente de Planta	<ul style="list-style-type: none"><li>• Velar por el cumplimiento del procedimiento.</li></ul>
Supervisor de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"><li>• Organizar y orientar las actividades a realizar.</li><li>• Verificar la ejecución del procedimiento, establecer planes correctivos ante eventualidades y monitorear el desempe o de los mecánicos y las máquinas.</li></ul>
Empresa Outsource	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ejecutar el procedimiento, con calidad y excelencia y reportar cualquier anomalía en el equipo.</li></ul>
Operador de Equipo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reportar cualquier anomalía en el desempe o del equipo.</li></ul>

---

*Continúa en la siguiente página*

Elaborado: Daniel Villalba.	Revisado: Alejandro Rodríguez.	Aprobado: William Rosales.
Fecha: 10 SEP 02	Fecha: 12 SEP 02	Fecha: 16 SEP 02

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semestral de la Caldera</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-0</b>	Página 2 de 3

**Procedimiento**

Información General, Herramientas y Equipos:  
 Caldera INDUSTRIAL BOILER EQUIPMENT CO.  
 Modelo SDFD 200 Serial No. S20017.  
 Máxima presión de agua: 150 Lb.  
 Año de fabricación 1976.

Frecuencia: Semestral.

Instrucciones: Seguir los siguientes pasos:

<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
<b>Empresa Outsource</b>	
1	Verifique el funcionamiento de las válvulas de seguridad según Instrucción Técnica <a href="#">CALD-09</a> .
2	Revise el funcionamiento de los componentes del quemador según Instrucción Técnica <a href="#">CALD-10</a> .
3	Notifique al Supervisor de Mantenimiento
<b>Supervisor de Mantenimiento</b>	
4	Marcar actividad realizada en el cronograma <a href="#">MTMP-ES-011</a> .
5	Ingrese la operación en el sistema SAP R3.

**Acciones  
Correctivas**

Se toman las siguientes acciones correctivas:

<b>Si...</b>	<b>Entonces...</b>
Encuentra alguna falla en el equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planifique la reparación según el procedimiento de mantenimiento correctivo emergente o programado MTMC-PR-00.</li> </ul>
Persiste o continúa con una situación adversa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte a su jefe o Supervisor inmediato para tomar una acción correctiva pertinente.</li> </ul>
Con las soluciones planteadas anteriormente no se ha podido solventar el problema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Active el programa de acciones correctivas OPOG-PG-002.</li> </ul>

*Continúa en la siguiente página*

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Semestral de la Caldera</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-0</b>	Página 3 de 3

---

**Referencias**

Las fuentes consultadas para complementar el procedimiento son:

- Manual de Calidad de Bebidas PE-R-1101.3 PE-G-1101.4 PE-G-1101.6.
- Manual de Mantenimiento Procedimientos Estándar de Mantenimiento Preventivo de Equipos MTMP-PR-001 hasta MTMP-PR-070 preexistente.
- Manual oney ell de Operación y Mantenimiento de Calderas.

---

**Documentación**

A continuación se presentan los formatos que complementan este procedimiento

<b>Código</b>	<b>Documento</b>
<a href="#">MTMP-ES-011</a>	Cronograma de la Caldera.
<a href="#">MTMP-ES-030</a>	Lista de Instrucciones Técnicas.
SAP R3	Sistema de ingreso de órdenes de mantenimiento.

---



## MANUAL DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL PLANTA BOLEÍTA

Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Anual de la Caldera		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	MTMP-PR-0	Página 1 de 3

---

**Propósito** El presente procedimiento establece los pasos a seguir para realizar el Mantenimiento Preventivo Anual de la Caldera.

---

**Alcance** Este procedimiento aplica al para todo el personal de Planta Boleíta y específicamente al personal que realiza las labores de Mantenimiento de los equipos del proceso.

---

**Responsables** Las responsabilidades de este procedimiento se distribuyen de la siguiente forma:

Cargo	Responsabilidad
Gerente de Planta	<ul style="list-style-type: none"><li>• Velar por el cumplimiento del procedimiento.</li></ul>
Supervisor de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"><li>• Organizar y orientar las actividades a realizar.</li><li>• Verificar la ejecución del procedimiento, establecer planes correctivos ante eventualidades y monitorear el desempe o de los mecánicos y las máquinas.</li></ul>
Empresa Outsource	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ejecutar el procedimiento, con calidad y excelencia y reportar cualquier anomalía en el desempe o del equipo.</li></ul>

---

*Continúa en la siguiente página*

Elaborado: Daniel Villalba.	Revisado: Alejandro Rodríguez.	Aprobado: William Rosales.
Fecha: 10 SEP 02	Fecha: 12 SEP 02	Fecha: 16 SEP 02

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Anual de la Caldera</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-0</b>	Página 2 de 3

**Procedimiento** Información General, Herramientas y Equipos:  
 Caldera INDUSTRIAL BOILER EQUIPMENT CO.  
 Modelo SDFD 200 Serial No. S20017.  
 Máxima presión de agua: 150 Lb.  
 Año de fabricación 1976.

Frecuencia: Anual.

Instrucciones: Seguir los siguientes pasos:

<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
<b>Empresa Outsource</b>	
1	Realizar pruebas de fuga en las válvulas principales de gas según Instrucción Técnica <a href="#">CALD-12</a> .
2	Chequear el funcionamiento del control de seguridad de límite superior y el control operacional según Inst. Técnica <a href="#">CALD-13</a> .
3	Verificar el funcionamiento del switch de seguridad de la válvula de combustible, del switch de purga, del switch de bajo combustible y del seguro de posición del quemador según Inst. Técnica <a href="#">CALD 14</a> .
4	Notificar al Supervisor de Mantenimiento.
<b>Supervisor de Mantenimiento</b>	
5	Marcar actividad realizada en el cronograma <a href="#">MTMP-ES-011</a> .
6	Ingresar las operaciones al sistema SAP R3.

**Acciones  
Correctivas**

Se toman las siguientes acciones correctivas:

<b>Si...</b>	<b>Entonces...</b>
Encuentra alguna falla en el equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planifique la reparación según el procedimiento de mantenimiento correctivo emergente o programado MTMC-PR-00.</li> </ul>
Persiste o continúa con una situación adversa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte a su jefe o Supervisor inmediato para tomar una acción correctiva pertinente.</li> </ul>
Con las soluciones planteadas anteriormente no se ha podido solventar el problema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Active el programa de acciones correctivas OPOG-PG-002.</li> </ul>

*Continúa en la siguiente página*



Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Anual de la Caldera		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	MTMP-PR-0	Página 3 de 3

---

**Referencias**

Las fuentes consultadas para complementar el procedimiento son:

- Manual de Calidad de Bebidas PE-R-1101.3 PE-G-1101.4 PE-G-1101.6.
- Manual de Mantenimiento Procedimientos Estándar de Mantenimiento Preventivo de Equipos MTMP-PR-001 hasta MTMP-PR-070 preexistente.
- Manual oney ell de Operación y Mantenimiento de Calderas.

---

**Documentación**

A continuación se presentan los formatos que complementan este procedimiento

Código	Documento
<a href="#">MTMP-ES-011</a>	Cronograma de la Caldera.
<a href="#">MTMP-ES-030</a>	Lista de Instrucciones Técnicas.
SAP R3	Sistema de ingreso de órdenes de mantenimiento.

---

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Diario del Precalentador de Agua (Calderín)</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-0</b>	Página 1 de 3

**Propósito** El presente procedimiento establece los pasos a seguir para el mantenimiento preventivo Diario del Precalentador de Agua (Calderín).

**Alcance** Este procedimiento aplica para todo el personal de Planta Boleíta y específicamente al personal que realiza las labores de mantenimiento de los equipos de proceso.

**Responsables** Las responsabilidades en este procedimiento se distribuyen de la siguiente forma:

<b>Cargo</b>	<b>Responsabilidad</b>
Gerente de Planta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velar que el procedimiento se cumpla e identificar las oportunidades de mejora.</li> </ul>
Supervisor de Mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar y orientar las actividades a realizar.</li> <li>• Verificar la ejecución del procedimiento, establecer planes correctivos ante eventualidades y monitoriar el desempeño de los mecánicos y las máquinas.</li> </ul>
Mecánico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutar el procedimiento, con calidad y excelencia.</li> <li>• Velar por el desempeño del equipo.</li> </ul>
Operador de Equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportar y hacer seguimiento de cualquier anomalía en el desempeño del equipo.</li> </ul>

*Continúa en la siguiente página*

Elaborado: Daniel Villalba.	Revisado: Alejandro Rodríguez.	Aprobado: William Rosales.
Fecha: 10 SEP 02	Fecha: 12 SEP 02	Fecha: 16 SEP 02

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Diario del Precalentador de Agua (Calderín)</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-0</b>	Página 2 de 3

**Procedimiento** Información General, Herramientas y Equipos:  
Precalentador de Agua.

Frecuencia: Diario.

Instrucciones: Se deben seguir los siguientes pasos

<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
1	Realizar inspección visual según Instrucción Técnica <a href="#">PREC-01</a> .
2	Revisar ruidos de la bomba. Anotar observaciones en la lista <a href="#">MTMP-PREC-01</a> .
3	Marcar actividad realizada en el cronograma <a href="#">MTMP-ES-012</a> .
4	Notificar al Supervisor de Mantenimiento.
5	Ingresar la acción en el sistema SAP R3.

**Acciones  
Correctivas**

Se toman las siguientes acciones correctivas:

<b>Si...</b>	<b>Entonces...</b>
Encuentra alguna falla en el equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planifique la reparación según el procedimiento de mantenimiento correctivo emergente o programado MTMC-PR-00.</li> </ul>
Persiste o continúa con una situación adversa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte a su jefe o Supervisor inmediato para tomar una acción correctiva pertinente.</li> </ul>
Con las soluciones planteadas anteriormente no se ha podido solventar el problema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Active el programa de acciones correctivas OPOG-PG-002.</li> </ul>

*Continúa en la siguiente página*

**Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Diario del Pre calentador de Agua  
(Calderín)**

Fecha del Documento: 16 SEP 02

**MTMP-PR-0**

Página 3 de 3

**Referencias**

Las fuentes consultadas para complementar el procedimiento son:

- Manual de Calidad de Bebidas PE-R-1101.3 PE-G-1101.4 PE-G-1101.6.
- Manual de Mantenimiento Procedimientos Estándar de Mantenimiento Preventivo de Equipos MTMP-PR-001 hasta MTMP-PR-070 preexistentes.

**Documentación**

<b>Código</b>	<b>Documento</b>
<a href="#">MTMP-ES-012</a>	Cronograma del Pre calentador de Agua (Calderín).
<a href="#">MTMP-ES-030</a>	Lista de Instrucciones Técnicas.
<a href="#">MTMP-PREC-01</a>	Control del Pre calentador de Agua (Calderín).
SAP R3	Sistema de ingreso de órdenes de mantenimiento.

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Mensual del Precalentador de Agua (Calderín)</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-0</b>	Página 1 de 3

**Propósito** El presente procedimiento establece los pasos a seguir para el mantenimiento preventivo Mensual del Precalentador de Agua (Calderín).

**Alcance** Este procedimiento aplica para todo el personal de Planta Boleíta y específicamente al personal que realiza las labores de mantenimiento de los equipos de proceso.

**Responsables** Las responsabilidades en este procedimiento se distribuyen de la siguiente forma:

<b>Cargo</b>	<b>Responsabilidad</b>
Gerente de Planta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velar que el procedimiento se cumpla e identificar las oportunidades de mejora.</li> </ul>
Supervisor de Mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar y orientar las actividades a realizar.</li> <li>• Verificar la ejecución del procedimiento, establecer planes correctivos ante eventualidades y monitoriar el desempeño de los mecánicos y las máquinas.</li> </ul>
Mecánico / Electricista.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutar el procedimiento, con calidad y excelencia.</li> <li>• Velar por el desempeño del equipo.</li> </ul>
Operador de Equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportar y hacer seguimiento de cualquier anomalía en el desempeño del equipo.</li> </ul>

*Continúa en la siguiente página*

Elaborado: Daniel Villalba.	Revisado: Alejandro Rodríguez.	Aprobado: William Rosales.
Fecha: 10 SEP 02	Fecha: 12 SEP 02	Fecha: 16 SEP 02

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Mensual del Precalentador de Agua (Calderín)</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-0</b>	Página 2 de 3

**Procedimiento** Información General, Herramientas y Equipos:  
Precalentador de agua (Calderín).

Frecuencia: Mensual.

Instrucciones: Se deben seguir los siguientes pasos

<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
1	Revisar y lubricar cojinetes.
2	Revisar sellos hidráulicos.
3	Revisar fugas de agua.
4	Revisar cuplón del eje de la bomba.
5	Marcar actividad realizada en el cronograma <a href="#">MTMP-ES-012</a> .
6	Notificar al Supervisor de Mantenimiento.
7	Ingresar la acción en el sistema SAP R3.

**Acciones Correctivas** Se toman las siguientes acciones correctivas:

<b>Si...</b>	<b>Entonces...</b>
Encuentra alguna falla en el equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planifique la reparación según el procedimiento de mantenimiento correctivo emergente o programado MTMC-PR-00.</li> </ul>
Persiste o continúa con una situación adversa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte a su jefe o Supervisor inmediato para tomar una acción correctiva pertinente.</li> </ul>
Con las soluciones planteadas anteriormente no se ha podido solventar el problema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Active el programa de acciones correctivas OPOG-PG-002.</li> </ul>

*Continúa en la siguiente página*



MANUAL DE MANTENIMIENTO  
PLANTA BOLEÍTA

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Mensual del Precalentador de Agua (Calderín)</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-0</b>	Página 3 de 3

**Referencias**

Las fuentes consultadas para complementar el procedimiento son:

- Manual de Calidad de Bebidas PE-R-1101.3 PE-G-1101.4 PE-G-1101.6.
- Manual de Mantenimiento Procedimientos Estándar de Mantenimiento Preventivo de Equipos MTMP-PR-001 hasta MTMP-PR-070 preexistentes.

**Documentación**

<b>Código</b>	<b>Documento</b>
<a href="#">MTMP-ES-012</a>	Cronograma del Precalentador de Agua (Calderín).
SAP R3	Sistema de ingreso de órdenes de mantenimiento.

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Anual del Precalentador de Agua (Calderín)</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-0</b>	Página 1 de 3

**Propósito** El presente procedimiento establece los pasos a seguir para el mantenimiento preventivo Anual del Precalentador de Agua (Calderín).

**Alcance** Este procedimiento aplica para todo el personal de Planta Boleíta y específicamente al personal que realiza las labores de mantenimiento de los equipos de proceso.

**Responsables** Las responsabilidades en este procedimiento se distribuyen de la siguiente forma:

<b>Cargo</b>	<b>Responsabilidad</b>
Gerente de Planta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velar que el procedimiento se cumpla e identificar las oportunidades de mejora.</li> </ul>
Supervisor de Mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar y orientar las actividades a realizar.</li> <li>• Verificar la ejecución del procedimiento, establecer planes correctivos ante eventualidades y monitoriar el desempeño de los mecánicos y las máquinas.</li> </ul>
Mecánico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutar el procedimiento, con calidad y excelencia.</li> <li>• Velar por el desempeño del equipo.</li> </ul>
Operador de Equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportar y hacer seguimiento de cualquier anomalía en el desempeño del equipo.</li> </ul>

*Continúa en la siguiente página*

Elaborado: Daniel Villalba.	Revisado: Alejandro Rodríguez.	Aprobado: William Rosales.
Fecha: 10 SEP 02	Fecha: 12 SEP 02	Fecha: 16 SEP 02



<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Anual del Precalentador de Agua (Calderín)</b>		
Fecha del Documento: 16 SEP 02	<b>MTMP-PR-0</b>	Página 2 de 3

**Procedimiento** Información General, herramientas y Equipos:

Frecuencia: Anual.

Instrucciones: Se deben seguir los siguientes pasos

<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
1	Realizar mantenimiento básico del motor según Instrucción Técnica <a href="#">PREC-03</a> .
2	Limpiar el equipo y revisar estado de la pintura según Instrucción Técnica <a href="#">PREC-04</a> .
3	Marcar actividad realizada en el cronograma <a href="#">MTMP-ES-012</a> .
4	Notificar al Supervisor de Mantenimiento.
5	Ingresar la acción en el sistema SAP R3.

**Acciones  
Correctivas**

Se toman las siguientes acciones correctivas:

<b>Si...</b>	<b>Entonces...</b>
Encuentra alguna falla en el equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planifique la reparación según el procedimiento de mantenimiento correctivo emergente o programado MTMC-PR-00.</li> </ul>
Persiste o continúa con una situación adversa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte a su jefe o Supervisor inmediato para tomar una acción correctiva pertinente.</li> </ul>
Con las soluciones planteadas anteriormente no se ha podido solventar el problema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Active el programa de acciones correctivas OPOG-PG-002.</li> </ul>

*Continúa en la siguiente página*

**Procedimiento Estándar de Mantenimiento Preventivo Anual del Precalentador de Agua  
(Calderín)**

Fecha del Documento: 16 SEP 02

**MTMP-PR-0**

Página 3 de 3

**Referencias**

Las fuentes consultadas para complementar el procedimiento son:

- Manual de Calidad de Bebidas PE-R-1101.3 PE-G-1101.4 PE-G-1101.6.
- Manual de Mantenimiento Procedimientos Estándar de Mantenimiento Preventivo de Equipos MTMP-PR-001 hasta MTMP-PR-070 preexistentes.

**Documentación**

<b>Código</b>	<b>Documento</b>
<a href="#">MTMP-ES-012</a>	Cronograma del Precalentador de Agua (Calderín).
<a href="#">MTMP-ES-030</a>	Lista de Instrucciones Técnicas.
SAP R3	Sistema de ingreso de órdenes de mantenimiento.

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Predictivo del Sistema de Refrigeración</b>		
Fecha del Documento: 30 SEP 02	<b>MTMD-PR-001</b>	Página 1 de 5

**Propósito** Establecer el procedimiento para el Mantenimiento Predictivo del Sistema de Refrigeración de Planta Boleíta, con el propósito de predecir fallas o averías y anticipar las medidas correctivas, garantizando la operatividad del equipo.

**Alcance** Este procedimiento aplica para todo el personal de Planta Boleíta y específicamente al personal que realiza las labores de Mantenimiento de los equipos de proceso.

**Responsables** Las responsabilidades de este procedimiento se distribuyen de la siguiente forma:

<b>Cargo</b>	<b>Responsabilidad</b>
Gerente de Planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validar la ejecución de los trabajos de mantenimiento programados.</li> <li>• Autorizar la inversión de recursos para el área de mantenimiento.</li> </ul>
Supervisor de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programar las órdenes de mantenimiento predictivo.</li> <li>• Garantizar el cumplimiento de las labores de mantenimiento predictivo de los equipos que se encuentran en la planta</li> <li>• Inspeccionar las órdenes realizadas y cerrarlas como mantenimiento realizado en el sistema de producción</li> </ul>
Mecánico / Electricista	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar las órdenes solicitadas de mantenimiento</li> <li>• Notificar las acciones de mantenimiento realizadas.</li> </ul>

*Continúa en la siguiente página*

Elaborado: Daniel Villalba.	Revisado: Alejandro Rodríguez.	Aprobado: William Rosales.
Fecha: 10 SEP 02	Fecha: 12 SEP 02	Fecha: 16 SEP 02

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Predictivo del Sistema de Refrigeración</b>		
Fecha del Documento: 30 SEP 02	<b>MTMD-PR-001</b>	Página 2 de 5

**Procedimiento**    Información General    herramientas y Equipos:

Sistema de Refrigeración.  
 5 Compresores de Amoníaco Vilter.  
 2 Condensadores Evaporativos.  
 2 Carbocoolers Mojonier.  
 Amperímetro.

Frecuencia: Según la actividad realizada.

Instrucciones: Seguir los siguientes pasos

<b>Paso</b>	<b>Acción</b>								
<b>Mecánico</b>									
<b>Frecuencia Diaria</b>									
1	Verificar que la presión de succión se encuentre entre 15 y 30 psi. en los manómetros de los compresores y de 35 a 50 psi a la salida de los carbocoolers. Marcar actividad en la lista <a href="#">MTMP-REF-01</a> .								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th align="center">Si...</th> <th align="center">Entonces...</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si se encuentra dentro del rango.</td> <td>Ir al Paso 2</td> </tr> <tr> <td>Sobrepasa el rango</td> <td>Chequear la válvula BPRV. Chequear la válvula de aguja de entrada de líquido.</td> </tr> <tr> <td>Está por debajo</td> <td>Chequear el filtro en línea de líquido. Chequear toda la línea de succión. Verificar el nivel de refrigerante y completar si es necesario.</td> </tr> </tbody> </table>	Si...	Entonces...	Si se encuentra dentro del rango.	Ir al Paso 2	Sobrepasa el rango	Chequear la válvula BPRV. Chequear la válvula de aguja de entrada de líquido.	Está por debajo	Chequear el filtro en línea de líquido. Chequear toda la línea de succión. Verificar el nivel de refrigerante y completar si es necesario.
Si...	Entonces...								
Si se encuentra dentro del rango.	Ir al Paso 2								
Sobrepasa el rango	Chequear la válvula BPRV. Chequear la válvula de aguja de entrada de líquido.								
Está por debajo	Chequear el filtro en línea de líquido. Chequear toda la línea de succión. Verificar el nivel de refrigerante y completar si es necesario.								

*Continúa en la siguiente página*

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Predictivo del Sistema de Refrigeración</b>		
Fecha del Documento: 30 SEP 02	<b>MTMD-PR-001</b>	Página 3 de 5

2	<p>Verificar que la presión de descarga se encuentre entre 140 y 170 psi en los compresores y en los carbocoolers (antes de la válvula VRP). Marcar actividad en la lista <a href="#">MTMP-REF-01</a>.</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th align="center">Si...</th> <th align="center">Entonces...</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>La presión se encuentra entre 140 y 170 psi</td> <td>Ir al Paso 3</td> </tr> <tr> <td>Si es mayor a 170 psi</td> <td>                     Purgar gases no condensables.                      Chequear nivel de los tanques evaporativos.                      Chequear funcionamiento del sistema de llenado de los tanques.                      Chequear funcionamiento de los ventiladores y la condición de las placas deflectoras.                      Chequear el funcionamiento de las bombas de recirculación.                      Limpiar el Condensador Evaporativo.                 </td> </tr> <tr> <td>Si es menor a 140 psi</td> <td>                     Chequear el nivel del refrigerante                      Chequear los presostatos del receptor de alta presión.                 </td> </tr> </tbody> </table>	Si...	Entonces...	La presión se encuentra entre 140 y 170 psi	Ir al Paso 3	Si es mayor a 170 psi	Purgar gases no condensables. Chequear nivel de los tanques evaporativos. Chequear funcionamiento del sistema de llenado de los tanques. Chequear funcionamiento de los ventiladores y la condición de las placas deflectoras. Chequear el funcionamiento de las bombas de recirculación. Limpiar el Condensador Evaporativo.	Si es menor a 140 psi	Chequear el nivel del refrigerante Chequear los presostatos del receptor de alta presión.
Si...	Entonces...								
La presión se encuentra entre 140 y 170 psi	Ir al Paso 3								
Si es mayor a 170 psi	Purgar gases no condensables. Chequear nivel de los tanques evaporativos. Chequear funcionamiento del sistema de llenado de los tanques. Chequear funcionamiento de los ventiladores y la condición de las placas deflectoras. Chequear el funcionamiento de las bombas de recirculación. Limpiar el Condensador Evaporativo.								
Si es menor a 140 psi	Chequear el nivel del refrigerante Chequear los presostatos del receptor de alta presión.								
3	<p>Chequear la presión de aceite de los compresores debe estar entre 65 y 85 psi. Marcar actividad realizada en la lista <a href="#">MTMP-REF-01</a></p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th align="center">Si...</th> <th align="center">Entonces...</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Está dentro del rango</td> <td>Ir al Paso 4</td> </tr> <tr> <td>Es menor a 65 psi</td> <td>                     Verificar el nivel de aceite.                      Graduar la presión de la bomba de aceite.                      Revisar la bomba de aceite.                 </td> </tr> </tbody> </table>	Si...	Entonces...	Está dentro del rango	Ir al Paso 4	Es menor a 65 psi	Verificar el nivel de aceite. Graduar la presión de la bomba de aceite. Revisar la bomba de aceite.		
Si...	Entonces...								
Está dentro del rango	Ir al Paso 4								
Es menor a 65 psi	Verificar el nivel de aceite. Graduar la presión de la bomba de aceite. Revisar la bomba de aceite.								

*Continúa en la siguiente página*

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Predictivo del Sistema de Refrigeración</b>		
Fecha del Documento: 30 SEP 02	<b>MTMD-PR-001</b>	Página 4 de 5

4	Chequear que la temperatura del producto en los carbocoolers se encuentre entre 34 y 38 F. Marcar actividad realizada en la lista <a href="#">MTMP-REF-01</a> .	
	<b>Si...</b>	<b>Entonces...</b>
	Se encuentra en el rango establecido	Ir al Paso 5
	No se encuentra en el rango establecido	Chequear el funcionamiento de los compresores de amoníaco y los condensadores evaporativos.
5	Chequear que la presión del recibidor del carbocooler se encuentre entre 40 y 50 psi. Marcar actividad en la lista <a href="#">MTMP-REF-01</a> .	
<b>Frecuencia Mensual</b>		
6	tilizando el Amperímetro chequear que el amperaje de cada fase de los motores de los compresores esté entre 270 y 290 Amp.	
	<b>Si...</b>	<b>Entonces...</b>
	Se encuentra en el rango establecido	Ir al Paso 7
	No se encuentra en el rango establecido	Chequear la tensión de las correas y conexiones en el tablero. Revisar los empalmes en la bornera. Revisar los rodamientos del motor. Cambiar si es necesario.
<b>Frecuencia Semestral</b>		
7	Cambiar los resortes y diafragmas de las válvulas PM de los Carbocoolers	
8	Cambiar las empacaduras de goma de las tapas del Carbo-Cooler.	
<b>Frecuencia Anual</b>		
9	Calibrar manómetros.	
10	Realizar mantenimiento básico a los motores según Instrucción Técnica <a href="#">CAM-09</a>	
11	Notificar al Supervisor de Mantenimiento.	
12	Registre la operación el sistema SAP/R3.	

*Continúa en la siguiente página*

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Predictivo del Sistema de Refrigeración</b>		
Fecha del Documento: 30 SEP 02	<b>MTMD-PR-001</b>	Página 5 de 5

**Acciones  
Correctivas**

Se toman las siguientes acciones correctivas:

<b>Si...</b>	<b>Entonces...</b>
El equipo presenta alguna anomalía	Activar Programa de Acciones OPOG-PG-002
No se encuentran los repuestos en almacén	<ul style="list-style-type: none"> <li>• acer solicitud de reserva</li> <li>• Poner el equipo en funcionamiento con los implementos disponibles en la planta.</li> </ul>

**Referencia**

Las fuentes consultadas para este procedimiento son:

- Documento del Manual de Calidad de Bebidas de The Coca-Cola Company que tiene por código PE-R-1101.3.
- Documento del Manual de Calidad de Bebidas de The Coca-Cola Company que tiene por código PE-G-1101.4.
- Documento del Manual de Calidad de Bebidas de The Coca-Cola Company que tiene por código PE-G-1101.6.
- Documento del Manual de Calidad de Bebidas de The Coca-Cola Company que tiene código PA-R-174.1

<b>Documentación</b>	A continuación se presentan los formatos que complementan este procedimiento
----------------------	--

<b>Código</b>	<b>Documento</b>
<a href="#"><u>MTMP-ES-030</u></a>	Lista de Instrucciones Técnicas.
<a href="#"><u>MTMP-REF-01</u></a>	Control Diario del Sistema de Refrigeración.
SAP/R3	Sistema de ingreso de órdenes de mantenimiento

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Predictivo al Sistema de Vapor</b>		
Fecha del Documento: 30 SEP 02	<b>MTMD-PR-00</b>	Página 1 de 4

**Propósito** Establecer el procedimiento para el Mantenimiento Predictivo del Sistema de Vapor, prediciendo averías antes de que se produzcan garantizando las condiciones operativa del equipo.

**Alcance** Este procedimiento aplica al personal de Mantenimiento Industrial, encargados de establecer el análisis de parámetros de funcionamiento para detectar un fallo antes de que este tenga consecuencias más graves.

**Responsables** Las responsabilidades de este procedimiento se distribuyen de la siguiente forma:

<b>Cargo</b>	<b>Responsabilidad</b>
Gerente de Planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validar la ejecución de los trabajos de mantenimiento programados.</li> <li>• Autorizar la inversión de recursos para el área de mantenimiento.</li> </ul>
Supervisor de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantizar el cumplimiento de las labores de mantenimiento predictivo de los diferentes equipos que se encuentran en la planta.</li> <li>• Programar las órdenes de Mantenimiento.</li> <li>• Inspeccionar las órdenes realizadas y cerrarlas como mantenimiento realizado en el sistema de producción.</li> </ul>
Mecánico / Electricista	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar las órdenes solicitadas de mantenimiento.</li> <li>• Notificar las acciones de mantenimiento realizadas.</li> </ul>

*Continúa en la siguiente página*

Elaborado: Daniel Villalba.	Revisado: Alejandro Rodríguez.	Aprobado: William Rosales.
Fecha: 10 SEP 02	Fecha: 12 SEP 02	Fecha: 16 SEP 02



<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Predictivo al Sistema de Vapor</b>		
Fecha del Documento: 30 SEP 02	<b>MTMD-PR-00</b>	Página 2 de 4

**Procedimiento**    Información General    herramientas y Equipos:  
 Sistema de Vapor.  
 Caldera INDUSTRIAL BOILER ELEMENT CO.  
 Modelo SDFD 200 Serial No. S20017.  
 Máxima presión de agua: 150 Lb.  
 Año de fabricación 1976.  
 Precalentador de Agua de la Caldera.  
 Amperímetro.

Frecuencia:  
 Se indica en cada actividad a realizar.

Instrucciones: seguir los siguientes pasos

<b>Paso</b>	<b>Acción</b>								
<b>Mecánico</b>									
<b>Frecuencia Diaria</b>									
1	Chequear y anotar las lecturas de presión de salida del vapor, nivel de la columna de agua, presiones de entrada del combustible y temperatura de los gases de escape en el formato de control <a href="#">MTMP-CALD-01</a> .								
2	Chequear y anotar las lecturas de temperatura del agua, nivel de agua y presión de salida del precalentador de agua, en el formato de control <a href="#">MTMP-PREC-01</a> .								
<b>Frecuencia Semanal</b>									
3	Verificar la presión de entrada del gas a la Caldera después del regulador, debe encontrarse entre 0.2 y 1.5 psi.								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th align="center"><b>Si...</b></th> <th align="center"><b>Entonces...</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si se encuentra entre 0.2 y 1.5 psi</td> <td>Ir al Paso 2</td> </tr> <tr> <td>Se encuentra por encima de 1.5 psi</td> <td>Chequear el regulador</td> </tr> <tr> <td>Se encuentra por debajo de 0.2 psi</td> <td>Chequear el regulador Chequear la presión de entrada del gas.</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Si...</b>	<b>Entonces...</b>	Si se encuentra entre 0.2 y 1.5 psi	Ir al Paso 2	Se encuentra por encima de 1.5 psi	Chequear el regulador	Se encuentra por debajo de 0.2 psi	Chequear el regulador Chequear la presión de entrada del gas.
<b>Si...</b>	<b>Entonces...</b>								
Si se encuentra entre 0.2 y 1.5 psi	Ir al Paso 2								
Se encuentra por encima de 1.5 psi	Chequear el regulador								
Se encuentra por debajo de 0.2 psi	Chequear el regulador Chequear la presión de entrada del gas.								

*Continúa en la siguiente página*

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Predictivo al Sistema de Vapor</b>		
Fecha del Documento: 30 SEP 02	<b>MTMD-PR-00</b>	Página 3 de 4

4	Chequear el amperaje de cada una de las fases del motor del quemador de la caldera.						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th align="center">Si...</th> <th align="center">Entonces...</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>El amperaje se encuentra en el rango establecido</td> <td>Ir al Paso 3</td> </tr> <tr> <td>No se encuentra en el rango establecido</td> <td>Ajuste contactos en la bornera y conexiones en el tablero. Cambie los rodamientos al motor.</td> </tr> </tbody> </table>	Si...	Entonces...	El amperaje se encuentra en el rango establecido	Ir al Paso 3	No se encuentra en el rango establecido	Ajuste contactos en la bornera y conexiones en el tablero. Cambie los rodamientos al motor.
Si...	Entonces...						
El amperaje se encuentra en el rango establecido	Ir al Paso 3						
No se encuentra en el rango establecido	Ajuste contactos en la bornera y conexiones en el tablero. Cambie los rodamientos al motor.						
5	Chequear el amperaje de cada una de las fases del motor de la bomba de entrada del Precalentador de Agua (Calderín) según la Instrucción Técnica <a href="#">PREC-02</a> .						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th align="center">Si...</th> <th align="center">Entonces...</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>El amperaje se encuentra en el rango establecido</td> <td>Ir al Paso 4</td> </tr> <tr> <td>Es menor</td> <td>Ajuste contacto en la bornera y conexiones en el tablero. Revisar los rodamientos al motor. Cambiar si es necesario.</td> </tr> </tbody> </table>	Si...	Entonces...	El amperaje se encuentra en el rango establecido	Ir al Paso 4	Es menor	Ajuste contacto en la bornera y conexiones en el tablero. Revisar los rodamientos al motor. Cambiar si es necesario.
Si...	Entonces...						
El amperaje se encuentra en el rango establecido	Ir al Paso 4						
Es menor	Ajuste contacto en la bornera y conexiones en el tablero. Revisar los rodamientos al motor. Cambiar si es necesario.						
<b>Empresa Outsource</b>							
<b>Frecuencia Semestral</b>							
7	Realizar pruebas de intensidad de la llama según Instrucción Técnica <a href="#">CALD-011</a> .						
<b>Supervisor de Mantenimiento</b>							
<b>Frecuencia Diaria</b>							
8	Registre la operación el sistema SAP/R3.						

*Continúa en la siguiente página*

<b>Procedimiento Estándar de Mantenimiento Predictivo al Sistema de Vapor</b>		
Fecha del Documento: 30 SEP 02	<b>MTMD-PR-00</b>	Página 4 de 4

**Acciones  
Correctivas**

Se toman las siguientes acciones correctivas:

<b>Si...</b>	<b>Entonces...</b>
El equipo presenta alguna anomalía	Activar Programa de Acciones OPOG-PG-002
No se encuentran los repuestos en almacén	<ul style="list-style-type: none"> <li>• acer solicitud de reserva</li> <li>• Poner el equipo en funcionamiento con el implemento que se encuentran en la planta</li> </ul>

**Referencia**

Las fuentes consultadas para este procedimiento son:

- Documento del Manual de Calidad de Bebidas de The Coca-Cola Company que tiene por código PE-R-1101.3.
- Documento del Manual de Calidad de Bebidas de The Coca-Cola Company que tiene por código PE-G-1101.4.
- Documento del Manual de Calidad de Bebidas de The Coca-Cola Company que tiene por código PE-G-1101.6.
- Documento del Manual de Calidad de Bebidas de The Coca-Cola Company que tiene código PA-R-174.1

<b>Documentación</b>	A continuación se presentan los formatos que complementan este procedimiento
----------------------	--

<b>Código</b>	<b>Documento</b>
<a href="#"><u>MTMP-CALD-01</u></a>	Control Diario de datos de la Caldera.
<a href="#"><u>MTMP-PREC-01</u></a>	Control del Precalentador de Agua (Calderín).
<a href="#"><u>MTMP-ES-011</u></a>	Cronograma de la Caldera.
<a href="#"><u>MTMP-ES-012</u></a>	Cronograma del Precalentador de Agua (Calderín).
<a href="#"><u>MTMP-ES-030</u></a>	Lista de Instrucciones Técnicas.
SAP/R3	Sistema de ingreso de órdenes de mantenimiento



**INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO**

Fecha: 16 SEP 02

MTMP-ES-030

Página 4 de 13

**COMPRESORES DE AMONIACO**

INSTRUCCION TÉCNICA	CÓDIGO
El nivel de aceite y refrigerante del compresor son visibles en sus respectivos visores.	<a href="#">CAM-01</a>
Las fugas de amoniaco son detectables por su olor y las de aceite visualmente. En caso de presenciarse el olor característico del amoniaco, se debe encender una mecha de azufre y pasarla por el equipo y las tuberías para ubicar el lugar de la fuga.	<a href="#">CAM-02</a>
Los presostatos deben ser llevados a las presiones de trabajo y verificar que desactiven el motor del compresor como medida de seguridad.	<a href="#">CAM-03</a>
Chequear los cuatro solenoides. Son dos en la succión y dos en la descarga. Revisar que accionen las válvulas cerrándolas o abriéndolas según el caso.	<a href="#">CAM-04</a>
Las bandas deben estar en buen estado y debidamente tensas y los tornillos de acoplamiento de las transmisiones deben apretarse.	<a href="#">CAM-05</a>
Luego de haber desconectado la energía y esperar un tiempo aproximado de 10 minutos, Limpiar la parte externa del equipo con un paño humedecido en un detergente suave y agua. Evitar mojar la parte eléctrica del equipo.	<a href="#">CAM-06</a>
Para el mantenimiento básico del motor, se debe revisar los empalmes del cajetín, limpiar el estator y revisar / lubricar los rodamientos,	<a href="#">CAM-07</a>
Se debe verificar el estado de los componentes internos: cigüeñal, rodamientos, pistones, anillos y bielas.	<a href="#">CAM-08</a>
La válvula de flotador del separador de aceite permite que el aceite libre de refrigerante regrese al cárter. Puede ajustarse aflojando el tornillo de sujeción de 1/4" para que el soporte de horquilla pueda subirse y bajarse el soporte de la válvula.	<a href="#">CAM-09</a>

**CONDENSADORES EVAPORATIVOS**

INSTRUCCION TÉCNICA	CÓDIGO
Revisar que los solenoides accionen las válvulas abriéndolas o cerrándolas según el caso.	<a href="#">CEV-01</a>
Las fugas de amoniaco son detectables por su olor y las de agua visualmente. En caso de presenciarse el olor característico del amoniaco, se debe encender una mecha de azufre y pasarla por el equipo y las tuberías para ubicar el lugar de la fuga.	<a href="#">CEV-02</a>
En el visor del recibidor se puede verificar el nivel del refrigerante.	<a href="#">CEV-03</a>
El rotor de la turbina debe girar sin golpear la carcasa y las chumaceras y el eje deben estar en buen estado. Cualquier anomalía debe ser reportada al supervisor de mantenimiento.	<a href="#">CEV-04</a>
Se debe verificar que los elementos de la bomba estén en buen estado. Revisar ruidos producidos por mal funcionamiento.	<a href="#">CEV-05</a>
Todas las chumaceras y rodamientos que soportan ejes giratorios en el condensador deben ser lubricados.	<a href="#">CEV-06</a>
Se debe eliminar el sucio, las algas y elementos que dificulten la transferencia de calor en el serpentín.	<a href="#">CEV-07</a>
Las bandas deben estar en buen estado y debidamente tensas y los tornillos de acoplamiento de las transmisiones deben apretarse.	<a href="#">CEV-08</a>
Para el mantenimiento básico del motor, se debe revisar los empalmes del cajetín, limpiar el estator y revisar los rodamientos,	<a href="#">CEV-09</a>
Pintar la estructura teniendo cuidado de no pintar las placas de identificación de los equipos. Cada tubería tiene un color específico según el fluido que transporta.	<a href="#">CEV-10</a>
En el recibidor de alta presión se encuentra la válvula de seguridad que impide el paso de amoniaco cuando aumenta la presión a niveles elevados.	<a href="#">CEV-11</a>
Se debe desconectar el flotante, revisar si existen orificios y reemplazar si es necesario. Si está en buen estado, limpiar y colocar de nuevo.	<a href="#">CEV-12</a>

**INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO**

Fecha: 16 SEP 02

MTMP-ES-030

Página 5 de

**CARBOCOOLERS**

INSTRUCCION TÉCNICA	CÓDIGO
El nivel de aceite y refrigerante del compresor son visibles en sus respectivos visores.	<a href="#">CARBO-01</a>
Revisar que los electrodos conduzcan corriente eléctrica.	<a href="#">CARBO-02</a>
Las fugas de aceite y jarabe son detectables visualmente, las de CO <sub>2</sub> utilizando una esponja con agua y jabón y pasándola por la tubería hasta que haga burbujas. Las fugas de amoniaco son detectables por su olor. En caso de presenciar el olor característico del amoniaco, se debe encender una mecha de azufre y pasarla por el equipo y las tuberías para ubicar el lugar exacto de la fuga. Además el equipo está provisto de un cinta de bronce con un visor para observar fugas internas.	<a href="#">CARBO-03</a>
El Carbotrol debe medir el caudal de CO <sub>2</sub> que entra al Carbocooler. Se debe desconectar cerrando la válvula de entrada de CO <sub>2</sub> se limpia internamente y se revisan las empaaduras y se observa el estado del visor.	<a href="#">CARBO-04</a>
El Rotámetro del Precooler debe medir el caudal de CO <sub>2</sub> que entra al precooler. Se debe desconectar cerrando la válvula de entrada de CO <sub>2</sub> se limpia internamente y se revisan las empaaduras y se observa el estado del visor.	<a href="#">CARBO-05</a>
Se debe chequear que las válvulas por activación neumáticas y con solenoide abran y cierren adecuadamente.	<a href="#">CARBO-06</a>
El tanque recibidor debe ser purgado utilizando la válvula de purga hasta eliminar todo el aceite acumulado en el tanque.	<a href="#">CARBO-07</a>
Para eliminar la humedad de la trampa de aire se debe girar levemente la llave que se encuentra en el depósito en la parte inferior para que salga el agua y se espera hasta que el aire salga sin líquido.	<a href="#">CARBO-08</a>
Se debe revisar los diafragmas, resortes y funcionamiento de todos los componentes de las válvulas PM y reemplazar si es necesario.	<a href="#">CARBO-09</a>
Para revisar la limpieza del cartucho al filtro pulidor de agua tratada se debe realizar con la línea detenida para poder desmontarlos y cambiarlos si es necesario.	<a href="#">CARBO-10</a>
Para la calibración de los manómetros, se debe previamente extraer la glicerina y llenarlo nuevamente luego de realizar la calibración.	<a href="#">CARBO-11</a>
Las bombas no deben presentar fugas.	<a href="#">CARBO-12</a>
Para revisar los orificios de las bandejas se debe destapar el equipo y buscar materiales que puedan obstruir los orificios.	<a href="#">CARBO-13</a>
Estos dispositivos de control deben ser observados durante el funcionamiento del carbocooler para verificar que accionan las válvulas respectivas.	<a href="#">CARBO-14</a>
Revisar que las conexiones, cables y paneles estén limpios y sin desajustes. Limpiar o ajustar si es necesario.	<a href="#">CARBO-15</a>
Para revisar las válvulas de seguridad se debe llevar el equipo a hasta la presión de seguridad y verificar que se active el dispositivo en prueba.	<a href="#">CARBO-16</a>
Se debe destapar el equipo y revisar las empaaduras de goma de las tapas para verificar que se encuentren en buen estado y no permiten fugas.	<a href="#">CARBO-17</a>
Chequee el estado de las gomas, el pistón, los ajustes y las conexiones de los plunger de agua y jarabe	<a href="#">CARBO-18</a>
Remover el covertop del Carbocooler e inspeccionar el interior del tanque en busca de anomalías (fugas, obstrucciones, materiales extraños, estado de las bandejas).	<a href="#">CARBO-19</a>
Revisar los diafragmas, resortes, y empaaduras de las Válvulas Reguladoras de Presión.	<a href="#">CARBO-20</a>



**INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO**

13

**CALDERA**

INSTRUCCION TÉCNICA	CÓDIGO
Chequear el estado del equipo incluyendo limpieza, estado de los indicadores de temperatura, presión y nivel; y estado del tablero eléctrico. Limpiar si es necesario.	<a href="#">CALD-01</a>
Verificar que la válvula del piloto funciona al encender la caldera.	<a href="#">CALD-02</a>
Cerrar manualmente el suministro de combustible del piloto con la llave de entrada principal de combustible y/o válvula. Chequear el tiempo de apagado de seguridad.	<a href="#">CALD-03</a>
Probar que los switches de llama baja y alta funcionan activándolos y verificando la variación de la fuerza de la llama.	<a href="#">CALD-04</a>
Prueba de bajo nivel de agua: disminuir el nivel de agua de la caldera al nivel mínimo e intentar encender la caldera (esta no debe encender). Prueba de corte de combustible: cerrar la válvula principal de suministro de combustible e intentar encender la caldera (ésta no debe encender). Verificar el funcionamiento de la alarma accionándola en el tablero.	<a href="#">CALD-05</a>
Abrir el switch limitador de las válvulas principales de gas. Realizar chequeo visual y auditivo. Chequear los indicadores de posición de la válvula. Chequear el medidor de combustible.	<a href="#">CALD-06</a>
Antes de encender la caldera, revisar el ventilador incluyendo tanto el estado de las aspas como el estado del motor	<a href="#">CALD-07</a>
Revisar los seguros de altas y bajas presiones de gas verificando que la medida de control del regulador sea la mostrada en el indicador de presión.	<a href="#">CALD-08</a>
Las válvulas de seguridad se encuentran en la parte superior de la caldera y deben activarse al igualar la presión de seguridad que le ha sido fijada.	<a href="#">CALD-09</a>
Los componentes del quemador son: el piloto y el detector ultravioleta de llama.	<a href="#">CALD-10</a>
Chequear la llama obtenida de la combustión utilizando equipos de medición de la intensidad de la llama.	<a href="#">CALD-11</a>
Realizar pruebas de fuga en las válvulas principales de gas utilizando una esponja con jabón y pasándola por las uniones donde puedan existir fugas y observar si burbujea.	<a href="#">CALD-12</a>
El control de seguridad de límite superior se realiza con presostatos que desactivan el equipo si la presión de salida del vapor aumenta del valor establecido y el control operacional se lleva desde el tablero de mando.	<a href="#">CALD-13</a>
El switch de seguridad de la válvula de combustible impide el paso de combustible cuando el sensor ultravioleta no le manda señal de llama (en caso de que la llama falle, el sensor no recibe señal de llama e indica al switch el cierre de la válvula). El switch de purga alivia la presión del equipo cuando llega a un nivel establecido. El switch de bajo combustible y del seguro de posición del quemador controlan la llama e impiden que sea irregular.	<a href="#">CALD-14</a>

**PRECALENTADOR DE AGUA (CALDERÍN)**

INSTRUCCION TÉCNICA	CÓDIGO
Los indicadores de temperatura, presión y nivel deben funcionar correctamente. Se deben limpiar los vidrios si es necesario.	<a href="#">PREC-01</a>
El amperaje del motor de la bomba debe estar dentro del rango establecido (16,7 - 33,4 Amps).	<a href="#">PREC-02</a>
Revisar vibraciones de la bomba y el motor y realizar limpieza general del motor y revisión de los empalmes.	<a href="#">PREC-03</a>
El equipo debe estar limpio y la pintura completa sin agrietamientos ni lugares sin pintura.	<a href="#">PREC-04</a>



**Panamco de Venezuela S.A.  
PLANTA BOLEÍTA**

**FORMATO DE CONTROL DIARIO DEL SISTEMA DE REFRIGERACION**

FECHA: 16 SEP 02

MTMP-REF-01

Página 1 de 2

SEMANA N° \_\_\_\_ DEL \_\_\_\_ AL \_\_\_\_ .

DÍA DEL CRONOGRAMA

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

FECHA

LÍNEA	O P - C O R D E	Parámetro de Chequeo							
LÍNEA 12 OZ.	COMPRESOR 1	Presión de succión (Baja) 15/30 psi							
		Presión de descarga (Alta) 140 - 170 psi							
		Presión de aceite del compresor 65 - 85 psi							
		Agua de enfriamiento (Chequeo de Flujo)							
		Calentador del Carter (Chequeo)							
		Nivel de aceite y refrigerante del compresor							
		Chequeo de fugas de amoníaco y aceite							
		Tiempo de duración de la actividad (minutos)							
	COMPRESOR 2	Presión de succión (Baja) 15/30 psi							
		Presión de descarga (Alta) 140 - 170 psi							
		Presión de aceite del compresor 65 - 85 psi							
		Agua de enfriamiento (Chequeo de Flujo)							
		Calentador del Carter (Chequeo)							
		Nivel de aceite y refrigerante del compresor							
		Chequeo de fugas de amoníaco y aceite							
		Tiempo de duración de la actividad (minutos)							
	CONDENSADOR EVAPORATIVO	Nivel de refrigerante							
		Revisar las válvulas solenoides							
		Revisar presión en el recibidor							
		Funcionamiento de turbina							
		Funcionamiento de bombas de agua							
		Chequeo de fugas de amoníaco							
		Chequeo de fugas de agua							
		Tiempo de duración de la actividad (minutos)							
	CARBO COOLER	Nivel de refrigerante y aceite							
		Revisar nivel de aceite en el receptor de refrigerante							
		Revisar la Válvula Reguladora de Presión (VRP).							
		Revisar electrodos de nivel de los vasos							
Presión de succión 35 - 50 psi (30 °F)									
Presión del Recibidor 40 - 50 psi.									
Presión de compresión 140 - 170 psi									
Chequeo de fugas de amoníaco, aceite, jarabe y CO <sub>2</sub>									
Chequeo de temperatura del producto 34 - 38 °F									
Tiempo de duración de la actividad (minutos)									



**Panamco de Venezuela S.A.  
PLANTA BOLEÍTA**

**FORMATO DE CONTROL DIARIO DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN**

FECHA: 16 SEP 02

MTMP-REF-01

Página 2 de 2

SEMANA DEL \_\_\_\_\_ AL \_\_\_\_\_ .

DÍA DEL CRONOGRAMA

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

FECHA

LÍNEA	O P - C O R R	Parámetro de Chequeo	FECHA						
			1	2	3	4	5	6	7
LÍNEA 1 LITRO.	COMPRESOR 3	Presión de succión (Baja) 15/30 psi							
		Presión de descarga (Alta) 140 - 170 psi							
		Presión de aceite del compresor 65 - 85 psi							
		Agua de enfriamiento (Chequeo de Flujo)							
		Calentador del Carter (Chequeo)							
		Nivel de aceite y refrigerante del compresor							
		Chequeo de fugas de amoníaco y aceite							
		Tiempo de duración de la actividad (minutos)							
	COMPRESOR 4	Presión de succión (Baja) 15/30 psi							
		Presión de descarga (Alta) 140 - 170 psi							
		Presión de aceite del compresor 65 - 85 psi							
		Agua de enfriamiento (Chequeo de Flujo)							
		Calentador del Carter (Chequeo)							
		Nivel de aceite y refrigerante del compresor							
		Chequeo de fugas de amoníaco y aceite							
		Tiempo de duración de la actividad (minutos)							
	COMPRESOR 5	Presión de succión (Baja) 15/30 psi							
		Presión de descarga (Alta) 140 - 170 psi							
		Presión de aceite del compresor 65 - 85 psi							
		Agua de enfriamiento (Chequeo de Flujo)							
		Calentador del Carter (Chequeo)							
		Nivel de aceite y refrigerante del compresor							
		Chequeo de fugas de amoníaco y aceite							
		Tiempo de duración de la actividad (minutos)							
	CONDENSADOR EVAPORATIVO	Nivel de refrigerante							
		Revisar las válvulas solenoides							
		Revisar presión en el recibidor							
		Funcionamiento de turbina							
		Funcionamiento de bombas de agua							
		Chequeo de fugas de amoníaco							
		Chequeo de fugas de agua							
	Tiempo de duración de la actividad (minutos)								
	CARBO COOLER	Nivel de refrigerante y aceite							
		Revisar nivel de aceite en el receptor de refrigerante							
		Revisar la Válvula Reguladora de Presión (VRP).							
		Revisar electrodos de nivel de los vasos							
		Presión de succión 35 - 50 psi (30 °F)							
		Presión del Recibidor 40 - 50 psi.							
		Presión de compresión 140 - 170 psi							
		Chequeo de fugas de amoníaco, aceite, jarabe y CO <sub>2</sub>							
Chequeo de temperatura del producto 34 - 38 °F									
Tiempo de duración de la actividad (minutos)									





**Panamco de Venezuela S.A.  
PLANTA BOLEÍTA**

**FORMATO DE CONTROL DIARIO DE LA CALDERA**

FECHA: 16 SEP 02

MTMP-CALD-01

Página 1 de 1

VARIABLE A CONTROLAR	DÍA DEL CRONOGRAMA														APRECIACIÓN ←---
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
COMBUSTIBLE	P <sub>ent 1</sub> <2 psi														
	P <sub>ent 2</sub> 15 psi														
AGUA / VAPOR	P <sub>sal</sub> 60 - 70 psi														
	Nivel (Dentro del Rango)														
GASES DE ESCAPE	T <sub>gases</sub> 400 - 500 °F														
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD DIARIA (Minutos)															

- P<sub>1</sub> Es la indicada por el primer regulador de presión en la trayectoria del gas.
- P<sub>2</sub> Es la indicada por el segundo regulador de presión en la trayectoria del gas.
- P<sub>sal</sub> Es la presión de salida del vapor.
- T<sub>gases</sub> Es la temperatura de los gases de salida (producto de la combustión).

OBSERVACIONES:

---



---



---



---



**Panamco de Venezuela S.A.  
PLANTA BOLEÍTA**

**FORMATO DE CONTROL DIARIO DEL PRECALENTADOR DE AGUA (CALDERIN)**

FECHA: 16 SEP 02

MTMP-PREC-01

Página 1 de 1

VARIABLE A CONTROLAR	DÍA DEL CRONOGRAMA																												←--- APRECIACIÓN		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28			
	FECHA DE EJECUCIÓN																														
AGUA	P <sub>sal</sub> 75 - 80 psi																														
	T 180 - 200 °F 80 - 90 °C																														
	Nivel Máximo																														
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD DIARIA (Minutos)																															

OBSERVACIONES:

---



---



---



---





**Panamco de Venezuela S A  
PLANTA BOLEÍTA**

**Cronograma de Mantenimiento  
Mantenimiento Preventivo y Predictivo de los Condensadores Evaporativos**

Fecha: 16-SEP-02		MTMP-ES-005																																	
EQUIPO	INSTRUCCIÓN TÉCNICA	Frec. de Mtto	MES	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO											
			PERIODO	1		2		3		4		1		2		3		4		1		2		3		4		1		2		3		4	
			SEMANA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
CONDENSADORES E APORATI OS	MTMP-PR-024	DIARIO	Prog																																
			Ejec																																
	MTMP-PR-025	SEMESTRAL	Prog																																
			Ejec																																
	MTMP-PR-026	ANUAL	Prog																																
			Ejec																																
			Prog																																
			Ejec																																
			Prog																																
			Ejec																																
			Prog																																
			Ejec																																

EQUIPO	INSTRUCCIÓN TÉCNICA	Frec. de Mtto	MES	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE							
			PERIODO	7		8		9		10		11		12		13															
			SEMANA	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
CONDENSADORES E APORATI OS	MTMP-PR-024	DIARIO	Prog																												
			Ejec																												
	MTMP-PR-025	SEMESTRAL	Prog																												
			Ejec																												
	MTMP-PR-026	ANUAL	Prog																												
			Ejec																												
			Prog																												
			Ejec																												
			Prog																												
			Ejec																												

Progamado  
 Ejecutado

Nota: Las fechas indicadas en este cronograma representan fechas estimadas de inicio de las actividades a realizar. El tiempo de duración de los procedimientos de mantenimiento varía según la complejidad de sus actividades y deben ser marcados los días de duración de cada procedimiento desde el día en que son comenzados hasta el día en que finalizan.





Panamco de Venezuela S A  
PLANTA BOLEÍTA

**Cronograma de Mantenimiento**  
**Mantenimiento Preventivo y Predictivo de la Caldera**

Fecha: 16-SEP-02

MTMP-ES-011

EQUIPO	INSTRUCCIÓN TÉCNICA	Frec. de Mtto	MES																														
			PERIODO	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO									
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
CALDERA	MTMP-PR-049	DIARIA	SEMANA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
			Prog	[Red blocks]																													
			Ejec	[Empty]																													
	MTMP-PR-050	SEMANAL	Prog	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]
			Ejec	[Empty]																													
	MTMP-PR-051	MENSUAL	Prog	[Red blocks]																													
			Ejec	[Empty]																													
	MTMP-PR-052	SEMESTRAL	Prog	[Red blocks]																													
			Ejec	[Empty]																													
	MTMP-PR-053	ANUAL	Prog	[Red blocks]																													
			Ejec	[Empty]																													
			Prog	[Empty]																													
			Ejec	[Empty]																													

EQUIPO	INSTRUCCIÓN TÉCNICA	Frec. de Mtto	MES																														
			PERIODO	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE									
				7	8	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
CALDERA	MTMP-PR-049	DIARIA	SEMANA	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
			Prog	[Red blocks]																													
			Ejec	[Empty]																													
	MTMP-PR-050	SEMANAL	Prog	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]
			Ejec	[Empty]																													
	MTMP-PR-051	MENSUAL	Prog	[Red blocks]																													
			Ejec	[Empty]																													
	MTMP-PR-052	SEMESTRAL	Prog	[Red blocks]																													
			Ejec	[Empty]																													
	MTMP-PR-053	ANUAL	Prog	[Red blocks]																													
			Ejec	[Empty]																													
			Prog	[Empty]																													
			Ejec	[Empty]																													

■ Progamado  
■ Ejecutado

Nota: Las fechas indicadas en este cronograma representan fechas estimadas de inicio de las actividades a realizar. El tiempo de duración de los procedimientos de mantenimiento varía según la complejidad de sus actividades y deben ser marcados los días de duración de cada procedimiento desde el día en que son comenzados hasta el día en que finalizan.





**Panamco de Venezuela S.A.  
PLANTA BOLEÍTA**

**CONTROL DE HORAS DE MANTENIMIENTO**

FECHA: 20 SEP 02

CHMTTO-01

Página 1 de 1

SEMANA Nº \_\_\_\_\_ Desde el \_\_\_\_\_ hasta el \_\_\_\_\_.

EQUIPO	Tipo de Mantenimiento	Horas Trabajadas							Horas Acumuladas	
		M	M	J	V	S	D	L	Preventivo	Correctivo
Lavadoras de Botellas	Preventivo									
	Correctivo									
Sacapitillos	Preventivo									
	Correctivo									
Compresores de Aire	Preventivo									
	Correctivo									
Compresores de Amoníaco	Preventivo									
	Correctivo									
Condensadores Evaporativos	Preventivo									
	Correctivo									
CarboCooler	Preventivo									
	Correctivo									
Revisores Visuales	Preventivo									
	Correctivo									
Transportadores	Preventivo									
	Correctivo									
Llenadoras	Preventivo									
	Correctivo									
Paletizadoras	Preventivo									
	Correctivo									
Caldera	Preventivo									
	Correctivo									
Calderín	Preventivo									
	Correctivo									
Bomba AC	Preventivo									
	Correctivo									
Bomba AS	Preventivo									
	Correctivo									
Bomba AT	Preventivo									
	Correctivo									
Los valores registrados de mantenimiento SÓLO CUENTAN LAS ACTIVIDADES DE LOS PROGRAMAS INCLUIDOS EN EL MANUAL DE MANTENIMIENTO		Total de Horas de Mantenimiento Semanal								
		Total de H/H de Mantenimiento Semanal							0	0





**Panamco de Venezuela S.A.  
PLANTA BOLEÍTA**

**CONTROL DE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO MENSUAL**

FECHA: 20 SEP 02

CGMTOM-01

Página 1 de 1

PERIODO: \_\_\_\_\_

Semana N° \_\_\_\_\_ desde el \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/ al \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_.

MESES:

Semana N° \_\_\_\_\_ desde el \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/ al \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_.

Semana N° \_\_\_\_\_ desde el \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/ al \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_.

Semana N° \_\_\_\_\_ desde el \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/ al \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_.

		SEMANAS				ACUMULADO
		1	2	3	4	PERIODO: _____
1	Número de Equipos Considerados					
2	Actividades de Mantenimiento Programadas					
3	Actividades de Mantenimiento Ejecutadas					
4	Actividades de Mantenimiento Correctivo Realizadas					
5	Horas Netas Trabajadas en Producción					
6	Horas de Producción Paradas por Averías					
7	Horas Hombre Trabajadas en Mtto. Preventivo					
8	Horas Hombre Trabajadas en Mtto. Correctivo					
9	Total (En Bs.) de repuestos en Mtto. Preventivo					
10	Total (En Bs.) de repuestos en Mtto. Correctivo					

	INDICADORES	SEMANAS				ACUMULADO
		1	2	3	4	PERIODO: _____
11	Disponibilidad					
12	Índice de Utilización de Mantenimiento Preventivo					
13	Índice de Cumplimiento					



**CONTROL DE LA GESTION DEL MANTENIMIENTO ANUAL**

FECHA: 03 OCT 02

CGMTOA-01

Página 1 de 1

AÑO: 2002

PERÍODO 1 Desde el \_\_\_\_\_ hasta el \_\_\_\_\_  
 PERÍODO 2 Desde el \_\_\_\_\_ hasta el \_\_\_\_\_  
 PERÍODO 3 Desde el \_\_\_\_\_ hasta el \_\_\_\_\_  
 PERÍODO 4 Desde el \_\_\_\_\_ hasta el \_\_\_\_\_  
 PERÍODO 5 Desde el \_\_\_\_\_ hasta el \_\_\_\_\_  
 PERÍODO 6 Desde el \_\_\_\_\_ hasta el \_\_\_\_\_  
 PERÍODO 7 Desde el \_\_\_\_\_ hasta el \_\_\_\_\_  
 PERÍODO 8 Desde el \_\_\_\_\_ hasta el \_\_\_\_\_  
 PERÍODO 9 Desde el \_\_\_\_\_ hasta el \_\_\_\_\_  
 PERÍODO 10 Desde el \_\_\_\_\_ hasta el \_\_\_\_\_  
 PERÍODO 11 Desde el \_\_\_\_\_ hasta el \_\_\_\_\_  
 PERÍODO 12 Desde el \_\_\_\_\_ hasta el \_\_\_\_\_  
 PERÍODO 13 Desde el \_\_\_\_\_ hasta el \_\_\_\_\_

PARÁMETRO	PERIODOS													ACUMULADO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1   Número de Equipos Considerados														
2   Actividades de Mantenimiento Programadas														
3   Actividades de Mantenimiento Ejecutadas														
4   Actividades de Mantenimiento Correctivo Realizadas														
5   Horas Netas Trabajadas en Producción														
6   Horas de Producción Paradas por Averías														
7   Horas Hombre Trabajadas en Mtto. Preventivo														
8   Horas Hombre Trabajadas en Mtto. Correctivo														
9   Total (En Bs.) de repuestos en Mtto. Preventivo														
10   Total (En Bs.) de repuestos en Mtto. Correctivo														

INDICADORES	PERIODO													ACUMULADO	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
11   Disponibilidad															#jDIV/0!
12   Índice de Utilización de Mantenimiento Preventivo															#jDIV/0!
13   Índice de Cumplimiento															#jDIV/0!

<b>Procedimiento para la Aplicación del Estudio de Criticidad de los Equipos del Proceso</b>		
Fecha del Documento: 28-AGO-02	<b>MTMC-PR-01</b>	Página 1 de 4

**Propósito** El propósito del presente documento es exponer el procedimiento para la aplicación de un estudio que determine el nivel de criticidad que representa cada equipo del proceso de producción y mostrar los resultados de dicho estudio.

**Alcance** Este procedimiento se aplica a todo el personal de Mantenimiento Industrial de Planta Boleíta.

**Responsables** Las responsabilidades de este procedimiento se distribuyen de la siguiente forma:

<b>Cargo</b>	<b>Responsabilidad</b>
Gerente de Planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar planes de acción y aprobar la inversión de recursos para lograr la mejora de los equipos de la planta.</li> </ul>
Supervisor de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suministrar la información y los datos necesarios para la realización del estudio de criticidad.</li> <li>• Informar al Gerente de Planta los resultados obtenidos en el análisis de criticidad.</li> <li>• Coordinar con el Gerente de Planta la elaboración de planes de acción para los equipos críticos de la planta.</li> </ul>

*Continúa en la siguiente página*

Elaborado: Daniel Villalba	Revisado: Alejandro Rodríguez	Aprobado: William Rosales
Fecha: 24-AGO-02	Fecha: 25-AGO-02	Fecha: 28-AGO-02

<b>Procedimiento para la Aplicación del Estudio de Criticidad de los Equipos del Proceso</b>		
Fecha del Documento: 12-AGO-02	<b>MTMC-PR-01</b>	Página 2 de 4

**Definiciones**      A continuación se presentan algunas definiciones de términos utilizados en este procedimiento:

- **Equipos Críticos:** Son aquellos equipos únicos o indispensables en el proceso, de complicada reparación y que pueden presentar fallas que ocasionen riesgos de lesión, pérdida de vida, afecten la calidad del producto o detengan el proceso por un largo período de tiempo.
- **Equipos Semi-críticos:** Son aquellos equipos de mediana complejidad para su reparación, presentan repuestos costosos que ameritan aprobación que presentan fallas que pueden detener el proceso por más de un turno de trabajo.
- **Equipos no críticos:** Son aquellos equipos de fácil reparación, por tanto presentan fallas reparables en menos de un turno de trabajo.

**Procedimiento**      Información General:

Para definir la criticidad de un equipo se han tomado las siguientes pautas:

- Prioridad del Activo: Toma en cuenta el grado de complejidad que presenta un determinado equipo para su reparación, el costo de los repuestos y la procedencia de los mismos, así como también si son equipos únicos y/o indispensables en el proceso.
- Prioridad de la Falla: Toma en cuenta los tiempos de paradas que un determinado equipo pueda ocasionar en el proceso, por turnos de trabajo así como los riesgos de lesión, pérdidas de vidas y el efecto o incidencia sobre la calidad del producto.

herramientas y Equipos:

- **Computadora**
- **herramientas de Trabajo**
- **Historial de Fallas de los Equipos**

Frecuencia:

Debe aplicarse el estudio de criticidad semestralmente.

Instrucciones: seguir los siguientes pasos:

Paso	Acción
	<b>Gerente de Planta y Supervisor de Mantenimiento</b>
1	Discutir los criterios a considerar para elaborar la Tabla de Nivel de Criticidad de los Equipos de Mantenimiento <a href="#">MTMC-ES-002</a> .

*Continúa en la siguiente página*

<b>Procedimiento para la Aplicación del Estudio de Criticidad de los Equipos del Proceso</b>		
Fecha del Documento: 12-AGO-02	<b>MTMC-PR-01</b>	Página 3 de 4

**Procedimiento (continúa)**

<b>Supervisor de Mantenimiento</b>									
2	Ordene los equipos a evaluar en la tabla <a href="#">MTMC-ES-002</a> .								
3	Realice un estudio de las fallas de los equipos ocurridas en un determinado periodo basándose en el historial de Fallas <a href="#">MTMP-PR-035</a> (Mediante la visualización de la rata de fallas y el efecto directo en la operatividad de la línea)								
4	Evalúe con valores de 1,2 y 3 las prioridades de activo y fallo, asignando 1 para las condiciones No Críticas, 2 para Semi-críticas y 3 para Críticas.								
5	Multiplique los valores obtenidos de acuerdo al estudio para obtener el resultado de los niveles de criticidad por equipo.								
6	Analice los resultados <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th align="left">S ...</th> <th align="left">Entonces</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>El resultado es mayor que 6</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El equipo es considerado como Crítico</li> <li>• Ir al paso 7</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>El resultado es mayor que 3 y menor o igual a 6</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El equipo se considera Semicrítico</li> <li>• Ir al paso 7</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>El resultado es menor o igual a 3</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El Equipo se considera No Crítico.</li> <li>• Ir al paso 7</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>	S ...	Entonces	El resultado es mayor que 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El equipo es considerado como Crítico</li> <li>• Ir al paso 7</li> </ul>	El resultado es mayor que 3 y menor o igual a 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El equipo se considera Semicrítico</li> <li>• Ir al paso 7</li> </ul>	El resultado es menor o igual a 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Equipo se considera No Crítico.</li> <li>• Ir al paso 7</li> </ul>
S ...	Entonces								
El resultado es mayor que 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El equipo es considerado como Crítico</li> <li>• Ir al paso 7</li> </ul>								
El resultado es mayor que 3 y menor o igual a 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El equipo se considera Semicrítico</li> <li>• Ir al paso 7</li> </ul>								
El resultado es menor o igual a 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Equipo se considera No Crítico.</li> <li>• Ir al paso 7</li> </ul>								
7	Analice los resultados, para determinar y ajustar los programas de mantenimiento a ejecutar (Preventivo, Predictivo y Correctivo).								
8	Informe al Gerente de Planta la necesidad de inversión de recursos sobre los resultados obtenidos y futuros planes de acción.								
<b>Gerente de Planta</b>									
9	Determine la necesidad de inversión de recursos para los equipos según los Planes de Acción generados en base a la condiciones operativas de los equipos de Mantenimiento.								

*Continúa en la siguiente página*

<b>Procedimiento para la Aplicación del Estudio de Criticidad de los Equipos del Proceso</b>		
Fecha del Documento: 12-AGO-02	<b>MTMC-PR-01</b>	Página 4 de 4

**Acciones Correctivas**      Se toman las siguientes acciones correctivas:

Si...	Entonces...
Se presenta alguna anomalía en el procedimiento	Active el Programa de Acciones Correctivas OPOG-PG-002.

**Referencias**      Las fuentes consultadas para complementar el procedimiento son:

- Documento del Manual de Calidad de Bebidas de The Coca-Cola Company que tiene por código PE-R-110.1.3
- Documento del Manual de Calidad de Bebidas de The Coca-Cola Company que tiene por código PE-G-1101.4
- Documento del Manual de Calidad de Bebidas de The Coca-Cola Company que tiene por código PE-G-1101.6
- Documento del Manual de Calidad de bebidas de The Coca-Cola Company que tiene por código PA-R-174.1

**Documentación**      A continuación se presentan los formatos que complementan este procedimiento

Código	Documento
<a href="#"><u>MTMC-ES-002.</u></a>	Estudio de Criticidad de los equipos de la Planta.



**Panamco de Venezuela S.A.  
PLANTA BOLEÍTA**

**ESTUDIO DE CRITICIDAD DE LOS EQUIPOS DEL PROCESO**

FECHA: 28-AGO-02

MTMP-ES-051

Página 1 de 1

<b>EQUIPO</b>	<b>CRITERIO DE FALLA</b>	<b>CRITERIO DEL ACTIVO</b>	<b>NIVEL DE CRITICIDAD</b>
LAVADORAS DE BOTELLAS	3	3	<b>ALTO</b>
SACAPITILLOS	2	1	<b>BAJO</b>
COMPRESORES DE AIRE	2	2	<b>MEDIO</b>
COMPRESORES DE AMONIACO	2	3	<b>MEDIO</b>
CONDENSADORES EVAPORATIVOS	2	3	<b>MEDIO</b>
CARBOCOOLERS	3	3	<b>ALTO</b>
REVISORES VISUALES	2	3	<b>MEDIO</b>
TRANSPORTADORES DE BOTELLAS Y	2	3	<b>MEDIO</b>
LLENADORAS	3	3	<b>ALTO</b>
PALETIZADORAS	2	1	<b>BAJO</b>
CALDERA	3	3	<b>ALTO</b>
PRECALENTADOR DE AGUA (CALDERÍN)	1	2	<b>BAJO</b>
BOMBA DE AGUA CRUDA	1	1	<b>BAJO</b>
BOMBA DE AGUA SUAVE	1	1	<b>BAJO</b>
BOMBA DE AGUA TRATADA	1	1	<b>BAJO</b>



## MANUAL DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL PLANTA BOLEÍTA

### Procedimiento Operativo Estándar para la Elaboración de Tareas Programadas

Fecha del Documento: 28-AGO-02

MTMP-PR-0

Página 1 de 3

**Propósito** El propósito del presente documento es dar a conocer todos los pasos a seguir para realizar tareas programadas en Mantenimiento Preventivo

**Alcance** Este procedimiento aplica al personal técnico mecánico que labora en el Departamento de Mantenimiento Industrial de Planta Boleíta

**Responsables** Las responsabilidades de este procedimiento se distribuyen de la siguiente forma:

Cargo	Responsabilidad
Gerente de Planta	<ul style="list-style-type: none"><li>• Garantizar que el personal de Mantenimiento se encuentre debidamente entrenado.</li></ul>
Supervisor de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"><li>• Garantizar el cumplimiento de las labores de mantenimiento mecánico preventivo de los diferentes equipos que se encuentran en la planta.</li><li>• Inspeccionar las órdenes realizadas.</li><li>• Solicitar al Gerente de Planta la aprobación de inversión de recursos para mantenimiento si es necesario.</li></ul>
Mecánico	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar las órdenes solicitadas de mantenimiento.</li><li>• Notificar las acciones de mantenimiento realizadas</li></ul>

*Continúa en la siguiente página*

Elaborado: Daniel Villalba	Revisado: Alejandro Rodríguez	Aprobado: William Rosales
Fecha: 24-AGO-02	Fecha: 25-AGO-02	Fecha: 28-AGO-02



<b>Procedimiento Operativo Estándar para la Elaboración de Tareas Programadas</b>		
Fecha del Documento: 28-AGO-02	<b>MTMP-PR-0</b>	Página 2 de 3

**Definiciones**      **Tareas Programadas:** Es el conjunto de obligaciones que se realizan siguiendo un orden preestablecido.

**Procedimiento**      Información General:  
 Esta información puede ayudar a la planta a organizar sus procedimientos operativos, estimar la efectividad del programa de mantenimiento, la confiabilidad del equipo y los costos operativos del equipo. Estos datos son útiles para identificar las tendencias y permitir al personal de mantenimiento predecir cuando se presentarán las fallas.  
Frecuencia:  
 Cada vez que se requiera conocer el historial de fallas de algún equipo.  
Instrucciones: Seguir los siguientes pasos:

<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
<b>Mecánico Electricista</b>		
1	Verifique el equipo a su responsabilidad en los Cronogramas de Mantenimiento de Equipos (MTMP-ES-001 hasta el MTMP-ES-015).	
2	Determine las tareas a realizar en el equipo a través de la frecuencia que se indique en el cronograma y en los procedimientos para cada máquina y equipo	
3	Realice la tarea indicada	
4	Notifique al Supervisor de Mantenimiento	
<b>Supervisor de Mantenimiento</b>		
5	Emita la orden de mantenimiento en el sistema SAP R3.	
6	Verifique si la tarea fue concluida.	
	<b>Sí...</b>	<b>Entonces...</b>
	La tarea fue concluida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marque el espacio correspondiente en el cronograma de actividades</li> </ul>
	La tarea no fue concluida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reunirse con los mecánicos y/o electricistas encargados de estas tareas y tomar las acciones correctivas pertinentes al caso.</li> </ul>

*Continúa en la siguiente página*

<b>Procedimiento Operativo Estándar para la Elaboración de Tareas Programadas</b>		
Fecha del Documento: 28-AGO-02	<b>MTMP-PR-0</b>	Página 3 de 3

**Acciones  
Correctivas**

Se toman las siguientes acciones correctivas:

<b>Si...</b>	<b>Entonces...</b>
El equipo presenta alguna anomalía	Activar Programa de Acciones Correctivas OPOG-PG-002
No se encuentran los repuestos en Almacén	<ul style="list-style-type: none"> <li>• acer solicitud de pedido de material.</li> <li>• Poner el equipo a funcionar con los implementos que se encuentren en la planta, mientras llegan los repuestos.</li> </ul>

**Referencias**

Las fuentes consultadas para complementar el procedimiento son:

- Manual de Calidad de Bebidas PE-R-1101.3 PE-G-1101.4 PE-G-1101.6.
- Manual de Mantenimiento Cronograma de Mantenimiento Preventivo de Equipos MTMP-ES-001 hasta MTMP-ES-021 preexistente.

**Documentación**

A continuación se presentan los formatos que complementan este procedimiento

<b>Código</b>	<b>Documento</b>
MTMP-ES-001 al 015	Cronogramas de los Equipos de la Planta.
SAP R3	Sistema de ingreso de órdenes de mantenimiento.



MANUAL DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL  
PLANTA BOLEÍTA

<b>Procedimiento Estándar de Operación para determinar el historial de los Equipos</b>		
Fecha del Documento: 28-AGO-02	<b>MTMP-PR-0</b>	Página: 1 de 7

**Propósito** El presente documento establece el procedimiento a seguir para determinar el historial de los equipos de producción.

**Alcance** Este procedimiento se aplica a todo el personal de Mantenimiento Industrial de Planta Boleíta.

**Responsables** Las responsabilidades de este procedimiento se distribuyen de la siguiente forma:

<b>Cargo</b>	<b>Responsabilidad</b>
Gerente de Planta	Garantizar que el personal esté debidamente capacitado y entrenado para realizar labores de mantenimiento. Asegurar el correcto funcionamiento de los equipos para obtener productos de acuerdo a la normativa de The Coca-Cola Co.
Supervisor de Mantenimiento	Supervisar y delegar las funciones para el mantenimiento de los equipos de producción. Velar por el cumplimiento de la metodología descrita en este procedimiento.
Mécanico/Electricista	Desarrollar los pasos descritos en este procedimiento

**Definiciones** A continuación se presentan las definiciones de los términos utilizados en este procedimiento:

**Orden de Mantenimiento:** Instrucciones de Rutinas de Mantenimiento generadas por el Sistema Sap R3.

*Continúa en la siguiente página*

Elaborado: Daniel Villalba	Revisado: Alejandro Rodríguez	Aprobado: William Rosales
Fecha: 24-AGO-02	Fecha: 25-AGO-02	Fecha: 28-AGO-02

<b>Procedimiento Estándar de Operación para determinar el historial de los Equipos</b>		
Fecha del Documento: 28-AGO-02	<b>MTMP-PR-0</b>	Página: 2 de 7

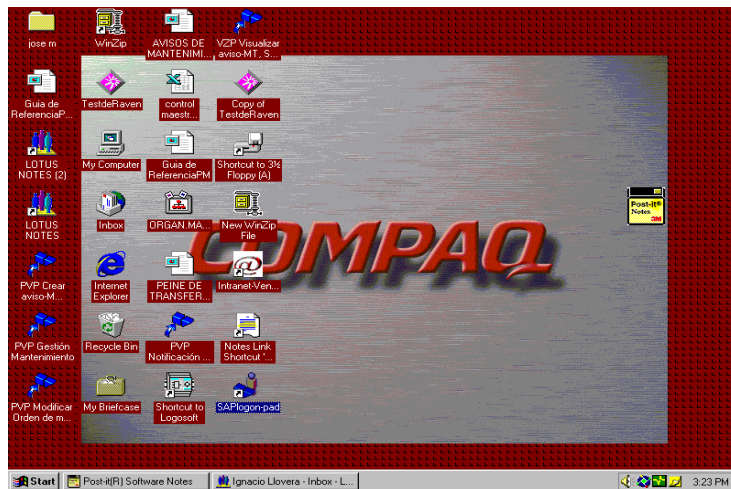
**Procedimiento** Información General Herramientas y Equipos:  
Computadora, Programa SAP R3

Frecuencia:  
Cada vez que se requiera la información de fallas o reparaciones de equipos.

Instrucciones: seguir los siguientes pasos:

Paso	Acción
	<b>Mantenimiento canico de Turno</b>
1	Accione la sección Mantenimiento en el Sistema Sap R3. Ver Figuras 1, 2 y 3. (Previamente habiendo ingresado al sistema con el Nombre del usuario y Password).
2	En la sección Ordenes, busque la opción Tratamiento lista y elija Visualizar. Ver Figuras 4 y 5.
3	Seleccione en el status de orden todos los aspectos a buscar, elija el período y seleccione el equipo abriendo la ventana e ingresando el nombre del equipo y el centro al cual pertenece. Ver Figuras 6 y 7.
4	Ejecute los datos obtenidos. Ver Figura 8.
5	Elija la orden deseada para visualizar los puntos requeridos. Ver Figura 9.

**Diagrama** Figura 1. Acceso a Sistema SAP/R3



*Continúa en la siguiente página*

<b>Procedimiento Estándar de Operación para determinar el historial de los Equipos</b>		
Fecha del Documento: 28-AGO-02	<b>MTMP-PR-0</b>	Página: 3 de 7

Figura 2. Acceso a SAP/R3

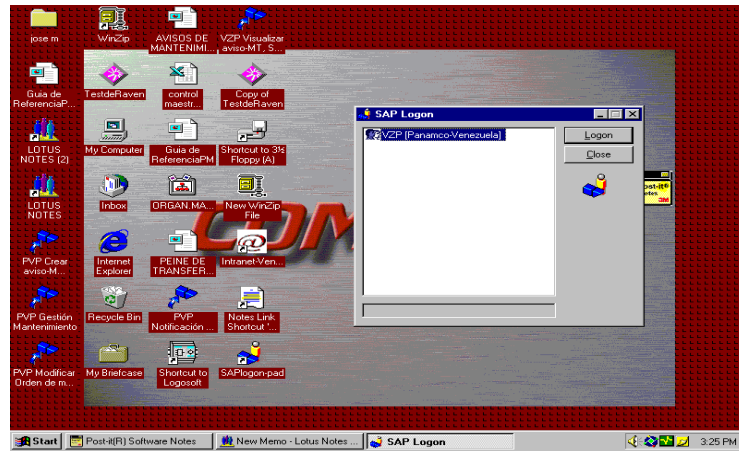
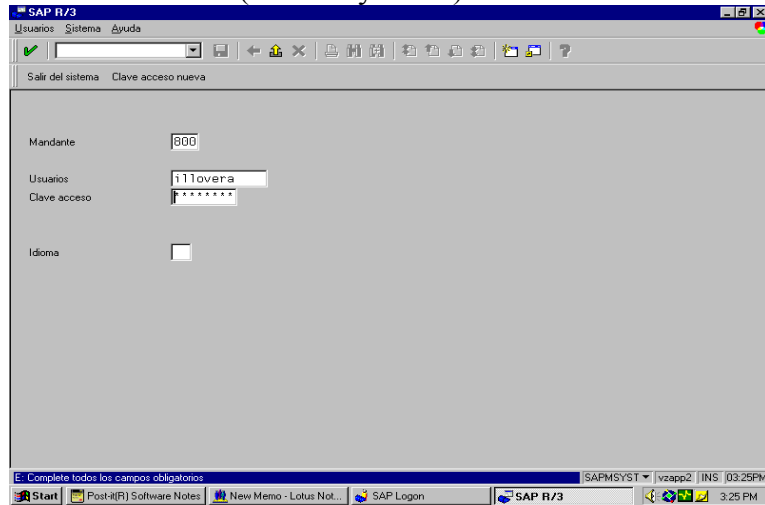


Figura 3 Acceso a SAP/R3 ( Usuario y Clave)



*Continúa en la siguiente página*

<b>Procedimiento Estándar de Operación para determinar el historial de los Equipos</b>		
Fecha del Documento: 28-AGO-02	MTMP-PR-0	Página: 4 de 7

Figura 4. Visualización de Ordenes de Mantenimiento por Equipos.

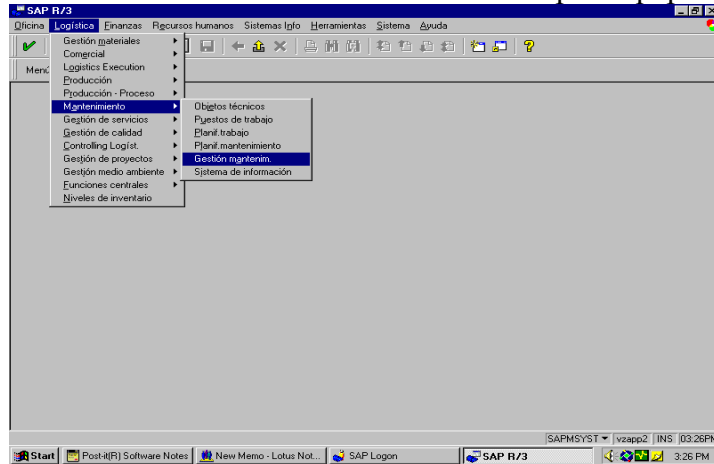
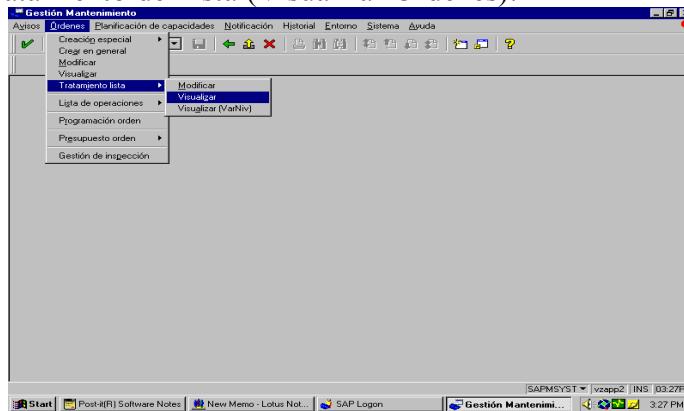


Figura 5. Tratamiento de Lista (Visualizar Ordenes).



*Continúa en la siguiente página*

<b>Procedimiento Estándar de Operación para determinar el historial de los Equipos</b>		
Fecha del Documento: 28-AGO-02	<b>MTMP-PR-0</b>	Página: 5 de 7

Figura 6. Visualización de Ordenes de Mantenimiento (por Equipos)

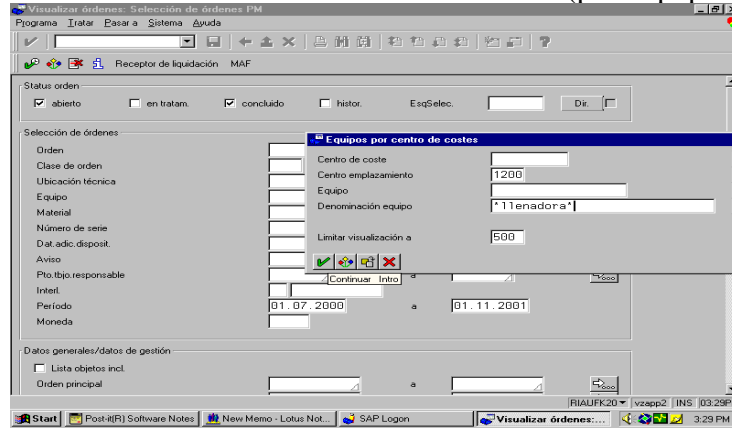
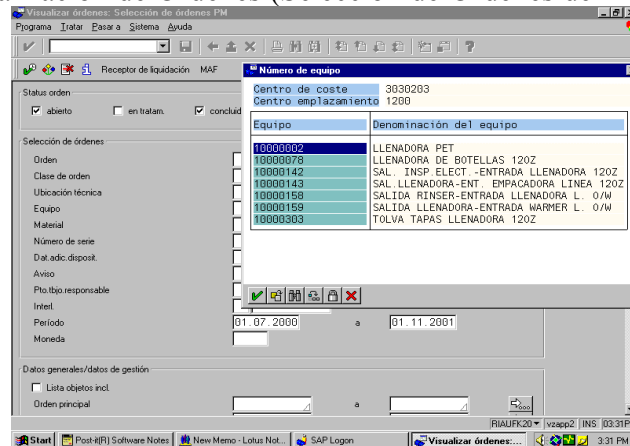


Figura 7. Visualización de Ordenes (Selección de Ordenes de PM).



*Continúa en la siguiente página*

<b>Procedimiento Estándar de Operación para determinar el historial de los Equipos</b>		
Fecha del Documento: 28-AGO-02	MTMP-PR-0	Página: 6 de 7

Figura 8 Listado de Ordenes en un período determinado (Por Equipo).

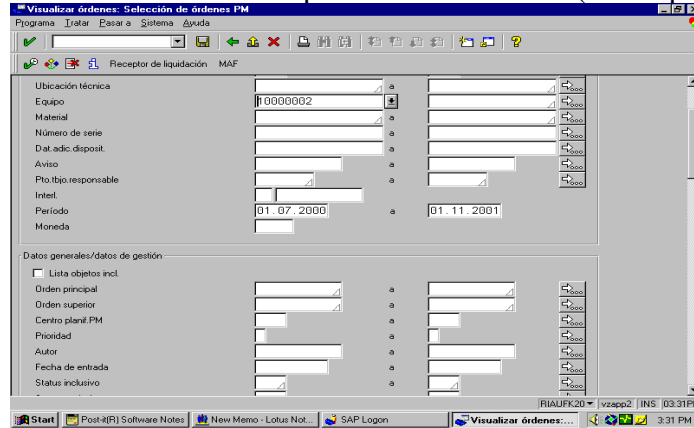
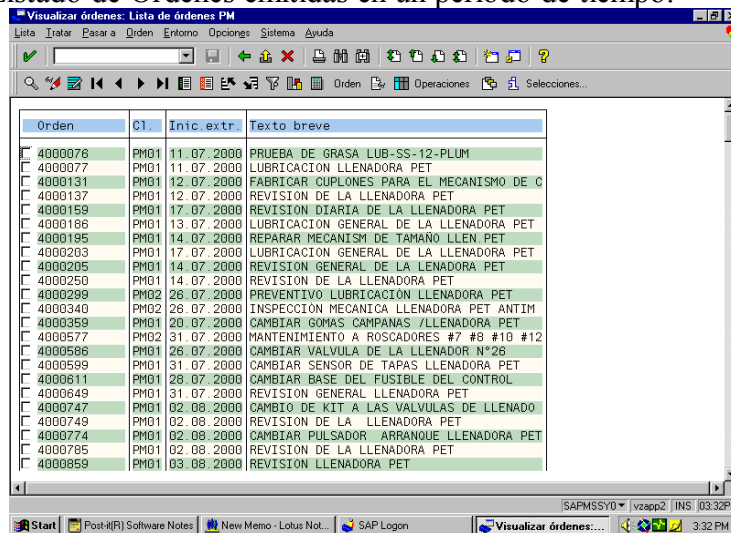


Figura 9 Listado de Ordenes emitidas en un período de tiempo.



Orden	Cl.	Inic. extr.	Texto breve
4000076	PM01	11.07.2000	PRUEBA DE GRASA LUB-SS-12-PLUM
4000077	PM01	11.07.2000	LUBRICACION LLENADORA PET
4000131	PM01	12.07.2000	FABRICAR CUPLONES PARA EL MECANISMO DE C
4000137	PM01	12.07.2000	REVISION DE LA LLENADORA PET
4000159	PM01	17.07.2000	REVISION DIARIA DE LA LLENADORA PET
4000186	PM01	13.07.2000	LUBRICACION GENERAL DE LA LLENADORA PET
4000195	PM01	14.07.2000	REPARAR MECANISM DE TAMAÑO LLEN PET
4000203	PM01	17.07.2000	LUBRICACION GENERAL DE LA LLENADORA PET
4000205	PM01	14.07.2000	REVISION GENERAL DE LA LLENADORA PET
4000250	PM01	14.07.2000	REVISION DE LA LLENADORA PET
4000299	PM02	26.07.2000	PREVENTIVO LUBRICACION LLENADORA PET
4000340	PM02	26.07.2000	INSPECCION MECANICA LLENADORA PET ANTIM
4000359	PM01	20.07.2000	CAMBIAR GOMAS CAMPANAS /LLENADORA PET
4000577	PM02	31.07.2000	MANTENIMIENTO A ROSCADORES #7 #8 #10 #12
4000586	PM01	26.07.2000	CAMBIAR VALVULA DE LA LLENADOR N°26
4000599	PM01	31.07.2000	CAMBIAR SENSOR DE TAPAS LLENADORA PET
4000611	PM01	28.07.2000	CAMBIAR BASE DEL FUSIBLE DEL CONTROL
4000649	PM01	31.07.2000	REVISION GENERAL LLENADORA PET
4000747	PM01	02.08.2000	CAMBIO DE KIT A LAS VALVULAS DE LLENADO
4000749	PM01	02.08.2000	REVISION DE LA LLENADORA PET
4000774	PM01	02.08.2000	CAMBIAR PULSADOR ARRANQUE LLENADORA PET
4000785	PM01	02.08.2000	REVISION DE LA LLENADORA PET
4000859	PM01	03.08.2000	REVISION LLENADORA PET

*Continúa en la siguiente página*



<b>Procedimiento Estándar de Operación para determinar el historial de los Equipos</b>		
Fecha del Documento: 28-AGO-02	<b>MTMP-PR-0</b>	Página: 7 de 7

**Acciones  
Correctivas**

Se toman las siguientes acciones correctivas:

<b>Si...</b>	<b>Entonces...</b>
Se detecta alguna anomalía en el desarrollo del Procedimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notificar al efe inmediato.</li> <li>• Active el Programa de Acciones Correctivas OPOG-PG-002.</li> <li>• Realizar el análisis de Causa-Raiz.</li> <li>• Implementar la acción.</li> <li>• Medir la efectividad de la acción correctiva.</li> </ul>

**Referencias**

Las fuentes consultadas para complementar el procedimiento son:

- Manual de Calidad de Bebidas PE-R-1101.3 Mantenimiento de Equipos de Procesos.
- Manual de Calidad de bebidas de The Coca-Cola Company código PE-G-1101.4.
- Manual de Calidad de bebidas de The Coca-Cola Company código PE-G-1101.6.
- Manual de Calidad de bebidas de The Coca-Cola Company código PA-R-174.1
- Manual del Sistema SAP R3
- Instrucción de Trabajo MTMP-IT-001
- Procedimiento Estándar Cálculo de Eficiencia Mécanica MTMP-PR-034.

**Documentación**

A continuación se presentan los formatos que complementan este procedimiento

<b>Código</b>	<b>Documento</b>
SAP/R3	Visualización de rdenes de Mantenimiento Sistema SAP R3.

<b>Procedimiento Estándar de Operación para el Cálculo de la Eficiencia Mecánica</b>		
Fecha del Documento: 28-AGO-02	<b>MTMP-PR-0</b>	Página: 1 de 5

**Propósito** El propósito del presente documento es describir el procedimiento a seguir para realizar el cálculo de la eficiencia mecánica de los equipos de producción.

**Alcance** Este procedimiento se aplica al Gerente de Planta y Supervisor de Mantenimiento quienes son responsables del Cálculo de la Eficiencia Mecánica para Equipos de Producción en Planta Boleíta.

**Responsables** Las responsabilidades de este procedimiento se distribuyen de la siguiente forma:

<b>Cargo</b>	<b>Responsabilidad</b>
Asistente de Operaciones	Elaborar el cálculo de la Eficiencia Mecánica de los Equipos de la Planta Garantizar y Monitorear la Eficiencia Mecánica de los Equipos de Producción Suministrar la información del Cálculo al Gerente de Planta, Director de Operaciones y Vice-Presidente de Logística. Asegurar el correcto funcionamiento de los Equipos para obtener productos de acuerdo a lo establecido por The Coca-Cola Company

**Definiciones** A continuación se presentan las definiciones de los términos utilizados en este procedimiento:

**Eficiencia Mecánica:** Es el rendimiento que presentan los equipos, calculándose a través de la fallas mecánica/eléctricas que hagan la detención del equipo o de su funcionamiento en forma lenta.

*Continúa en la siguiente página*

Elaborado : Daniel Villalba	Revisado : Alejandro Rodríguez.	Aprobado : William Rosales.
Fecha: 24-AGO-02	Fecha: 25-AGO-02	Fecha: 28-AGO-02

<b>Procedimiento Estándar de Operación para el Cálculo de la Eficiencia Mecánica</b>		
Fecha del Documento: 28-AGO-02	<b>MTMP-PR-0</b>	Página: 2 de 5

**Procedimiento**    Información General:

La efectividad del Manual de Mantenimiento será medida mediante la aplicación del presente procedimiento debido a que la eficiencia mecánica engloba **la eficacia de los mantenimientos**: preventivos, correctivos, predictivos y tareas programadas.

herramientas y Equipos:

Computadora, Programa para Cálculo de Eficiencia Mecánica.

Frecuencia:

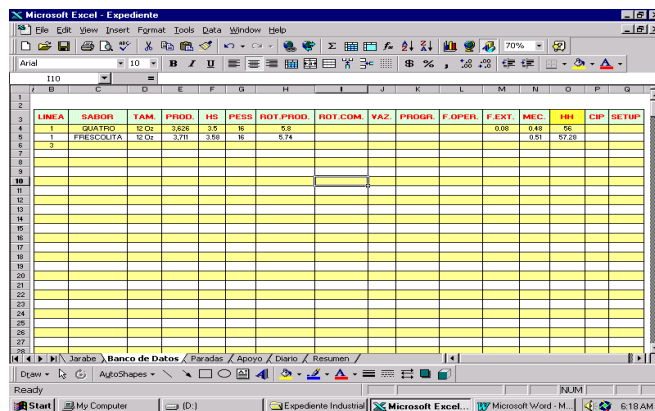
Diaria

Instrucciones: seguir los siguientes pasos:

Paso	Acción
<b>Asistente de Operaciones</b>	
1	Ingrese los datos reflejados en el formato ( <a href="#">MALL-RE-010</a> ) en la pesta a Banco de Datos, columna F.EXT y MEC del archivo. Expediente Industrial tal y como se muestra en la Figura 1.
2	Ingrese los datos reflejados en el formato ( <a href="#">MALL-RE-010</a> ) en la pesta a Paradas del mismo archivo ( Figura 2) rellenando las fallas por cada equipo.
3	Oprima la opción Actualizar en la pesta a Diario del archivo mencionado (Figura 3).
4	Visualice en la pesta a Resumen de la Eficiencia Mecánica (Figura 4).
5	Calcule al final del mes el promedio de las eficiencias mecánicas y registre el valor obtenido en el archivo indicadores de manufactura ubicado en la <u>unidad D: en la pesta a EM</u> (Figura 5).
6	Discuta los resultados obtenidos con el supervisor de mantenimiento en un plan de acción, monitoree permanentemente las actividades desarrolladas.

**Diagrama**

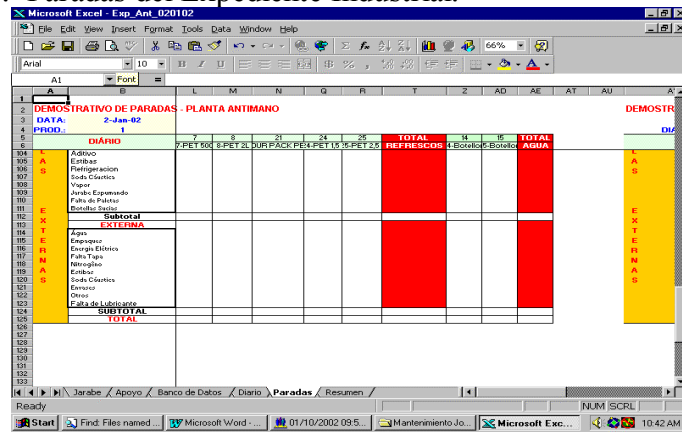
- Figura 1. Banco de Datos del expediente Industrial.



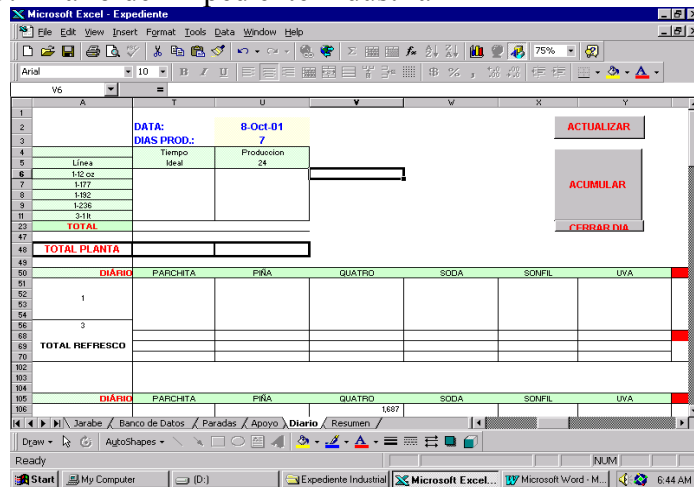
<b>Procedimiento Estándar de Operación para el Cálculo de la Eficiencia Mecánica</b>		
Fecha del Documento: 28-AGO-02	MTMP-PR-0	Página: 3 de 5

*Continúa en la siguiente página*

- **Figura 2. Paradas del Expediente Industrial.**



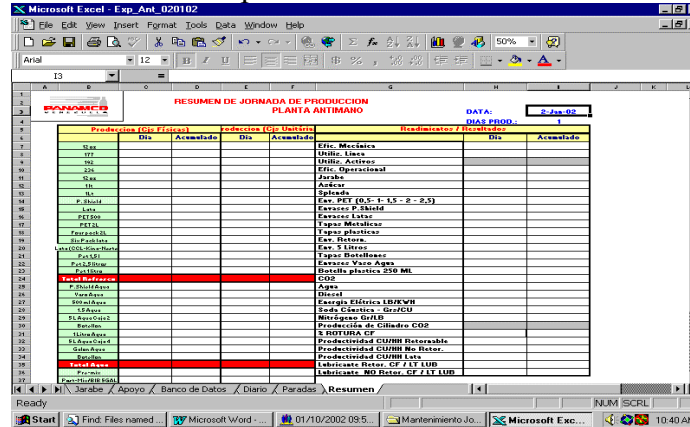
- **Figura 3. Diario del Expediente Industrial**



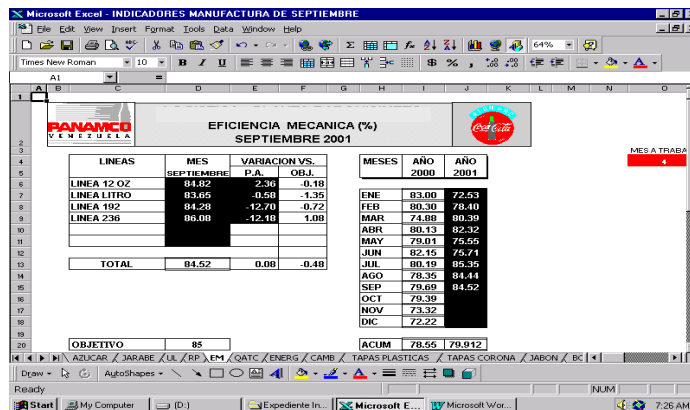
*Continúa en la siguiente página*

<b>Procedimiento Estándar de Operación para el Cálculo de la Eficiencia Mecánica</b>		
Fecha del Documento: 28-AGO-02	MTMP-PR-0	Página: 4 de 5

- Figura 4. Resumen del Expediente Industrial.



- Figura 5. Formato de Indicador de Eficiencia Mecánica



### Acciones Correctivas

Se toman las siguientes acciones correctivas:

Si...	Entonces...
Se detecta alguna anomalía en el desarrollo del Procedimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notificar al efe inmediato.</li> <li>• Active el Programa de Acciones Correctivas OPOG-PG-002.</li> </ul>

**Procedimiento Estándar de Operación para el Cálculo de la Eficiencia Mecánica**

Fecha del Documento: 28-AGO-02

**MTMP-PR-0**

Página: 5 de 5

*Continúa en la siguiente página*

**Referencias**

Las fuentes consultadas para complementar el procedimiento son:

- Manual de Calidad de Bebidas PE-R-1101.3 Mantenimiento de Equipos de Procesos.
- Manual de Calidad de bebidas de The Coca-Cola Company código PE-G-1101.4.
- Manual de Calidad de bebidas de The Coca-Cola Company código PE-G-1101.6.
- Manual de Calidad de bebidas de The Coca-Cola Company código PA-R-174.1

**Documentación**

A continuación se presentan los formatos que complementan este procedimiento

<b>Código</b>	<b>Documento</b>
MALL-RE-010	Expediente F1