



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica

**REDISEÑO DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DE LA PLANTA DE
PRODUCCIÓN, DE LA EMPRESA BIMBO DE CENTRO AMÉRICA**

Jorge Francisco Salazar Sey

Asesorado por el Ing. Carlos Aníbal Chicojay Coloma

Guatemala, abril de 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**REDISEÑO DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DE LA PLANTA DE
PRODUCCIÓN, DE LA EMPRESA BIMBO DE CENTRO AMÉRICA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

JORGE FRANCISCO SALAZAR SEY

ASESORADO POR EL ING. CARLOS ANÍBAL CHICOJAY COLOMA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO MECÁNICO

GUATEMALA, ABRIL DE 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Fredy Mauricio Monroy Peralta
EXAMINADOR	Ing. Carlos Aníbal Chicojay Coloma
EXAMINADOR	Ing. Carlos Humberto Figueroa Vásquez
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

REDISEÑO DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN, DE LA EMPRESA BIMBO DE CENTRO AMÉRICA,

tema que me fuera asignado por la Coordinación de la Escuela de Ingeniería Mecánica, el 09 de febrero de 2006.

Jorge Francisco Salazar Sey

ACTO QUE DEDICO A:

- DIOS** Por ser la fuente de toda inspiración, y por todas las bendiciones que ha derramado en mi vida.
- MIS PADRES** Francisco y Timotea, por su amor, esfuerzo y sacrificio, ya que sin ellos jamás hubiese logrado culminar una carrera universitaria.
- MI ESPOSA** Leticia, por su comprensión y apoyo en todos los momentos difíciles que hemos vivido juntos.
- MIS HIJOS** Belveth, Darlyn y Hamilton, por su amor incondicional. Dios los bendiga, ahora y siempre.
- MI ABUELA** Timotea Sey (Q.E.P.D.), por su amor y cuidados.
- MIS HERMANAS** Gloria y Griss, por su cariño.
- MIS TÍOS** Valeriano y Thelma, por su incondicional apoyo, como también por sus sabios consejos.
- MIS PRIMAS** Brenda, Yesenia, Adalid, y en especial a Beatriz, por cada momento inolvidable que pasamos juntos.
- MIS AMIGOS** Jorge Palencia, Herbert de León, Hermes Morales, Erwin de la Roca, Estuardo Palma, Oscar Sapón, Carlos Tablas, Hugo y Tomas Rodríguez, por brindarme su amistad y afecto durante todo este tiempo.

AGRADECIMIENTOS A:

Dios	Por haberme restaurado, transformado y por haberle dado un nuevo sentido a mi vida.
Mis padres	Infinitas gracias, por siempre.
Mi asesor	Ing. Carlos Chicojay, por haberme ayudado en todo momento, dedicando su tiempo, y por compartir sus conocimientos.
Mi Universidad	San Carlos de Guatemala, por brindarme la oportunidad de forjarme dentro de sus principios.
Mi Facultad	Gloriosa Facultad de Ingeniería, por darme la oportunidad de superarme profesionalmente e intelectualmente.
La empresa Bimbo de Centro América	Por su colaboración en el desarrollo de este trabajo de graduación, y en especial a su Gerente de Producción, Sr. Felipe González, por la oportunidad que me brindó.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	III
LISTA DE SÍMBOLOS	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN	XVII
OBJETIVOS	XIX
INTRODUCCIÓN	XXI
1. DESCRIPCIÓN GENERAL Y PRINCIPIOS DE OPERACIÓN DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN	1
1.1 Generalidades de la empresa	1
1.1.1 Reseña histórica	1
1.1.2 Misión y visión de la institución	9
1.1.2.1 Servicios que presta	11
1.1.2.2 Estructuración y funcionamiento del departamento de producción	13
1.1.2.3 Organigrama del período de trabajo de las líneas de producción	17
1.2 Realidad actual del funcionamiento del sistema de enfriamiento	20
1.2.1 Sistema de distribución	20
1.2.2 Medidas actuales de temperaturas que manejan los equipos	21
1.2.3 Diagnóstico del equipo	22
2. PROPUESTA Y DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO A INSTALAR	25
2.1 Equipos sugeridos para la planta, con el fin de mejorar el sistema de Enfriamiento	25
2.2 Factores o criterios considerados para la adquisición del equipo	26

2.3	Instalación del equipo adquirido según las necesidades de la empresa	27
2.4	Manual de mantenimiento del equipo	29
2.5	Factores que subrayan la importancia del mantenimiento en la maquinaria y en la unidad de enfriamiento de la planta de producción	54
2.6	Decisiones respecto al mantenimiento en la maquinaria y equipo	55
2.7	Atribuciones del mantenimiento en la maquinaria y equipo	56
3.	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL Y	
	CONSIDERACIONES SOBRE EL MANTENIMIENTO	59
3.1	Capacitación al personal de mantenimiento	59
3.2	Plan de Mantenimiento Preventivo y Correctivo	61
3.3	Perfil de Puestos del Personal de Mantenimiento	77
3.4	Documentos del Departamento de Mantenimiento	92
3.5	Funciones del Personal de Mantenimiento	103
3.6	Seguridad Industrial	105
3.7	Análisis del Ambiente de trabajo	111
	CONCLUSIONES	119
	RECOMENDACIONES	121
	REFERENCIAS	123
	BIBLIOGRAFÍA	125
	ANEXOS	127

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Vista frontal de la planta de producción	02
2	Vista lateral de la planta de producción	03
3	Silo de harina No. 2	05
4	Tolva pesadora de harina línea de pastelería	06
5	Mezcladora de masas de la línea de pan	07
6	Organigrama 1 (organigrama del depto. de producción)	14
7	Organigrama 2 (organigrama del depto. de mantenimiento)	15
8	Equipo a readecuar por la nueva instalación	29
9	Ícono de Inicio de programa para introducir <i>password</i>	62
10	Asignación de tareas de mantenimiento	63
11	Ventana para visualizar datos específicos	64
12	Finalización del programa	65
13	Formato de tarjeta de mantenimiento	76
14	Ficha de solicitud de trabajo	94
15	Ficha para orden de trabajo de mantenimiento correctivo	96
16	Ficha para orden de trabajo de mantenimiento preventivo A	97
17	Ficha para orden de trabajo de mantenimiento preventivo B	98
18	Ficha Técnica de equipo	99
19	Ficha histórica del equipo	101
20	Ficha de control de órdenes de trabajo	102
21	Esquema del equipo para la recirculación de refrigerante	110

TABLAS

I	Criterios del manejo de azúcar	09
II	Almacenado de azúcar	09
III	Listado de líneas y productos Bimbo de Centro América	12

IV	Hielo utilizado por masa o batido	22
V	Cuadro de diagnóstico de fallas No. 1	34
VI	Cuadro de diagnóstico de fallas No. 2	35
VII	Cuadro de diagnóstico de fallas No. 3	36
VIII	Cuadro de diagnóstico de fallas No. 4	37
IX	Cuadro de diagnóstico de fallas No. 5	38
X	Cuadro de diagnóstico de fallas No. 6	39
XI	Cuadro de diagnóstico de fallas No. 7	40
XII	Cuadro de diagnóstico de fallas No. 8	41
XIII	Cuadro de diagnóstico de fallas No. 9	42
XIV	Cuadro de diagnóstico de fallas No. 10	43
XV	Cuadro de diagnóstico de fallas No. 11	44
XVI	Cuadro de diagnóstico de fallas No. 12	45
XVII	Cuadro de diagnóstico de fallas No. 13	46
XVIII	Cuadro de diagnóstico de fallas No. 14	47
XIX	Cuadro de diagnóstico de fallas No. 15	48
XX	Cuadro de diagnóstico de fallas No. 16	49
XXI	Cuadro de diagnóstico de fallas No. 17	50
XXII	Cuadro de diagnóstico de fallas No. 18	51
XXIII	Cuadro de diagnóstico de fallas No. 19	52
XXIV	Cuadro de diagnóstico de fallas No. 20	53
XXV	Valores de exposición al ruido en decibelios en relación con el tiempo	112
XXVI	Clasificación del ruido	113
XXVII	Nivel de absorción en decibelios del ruido por los diferentes tipos de tapones de oídos	113

LISTA DE SÍMBOLOS

ER	Efecto de refrigeración
COP	Coeficiente de rendimiento del ciclo de refrigeración.
BTU	Unidad térmica británica
V	Volumen específico de refrigerante
HP	Potencia en caballos de fuerza
min	minuto
CFM	Flujo volumétrico de aire en pies cúbicos / minuto
Ton	Tonelada de refrigeración
Psi	Presión en Lb / pulgada cuadrada
Psia	Presión absoluta en Lb / pulgada cuadrada
Psig	Presión manométrica en Lb / pulgada cuadrada
R	Refrigerante
Q	Calor
t	Temperatura
PT	Presión total de aire
PE	Presión estática de aire
PD	Presión dinámica de aire
D	Densidad de aire
G	Aceleración de la gravedad
WHP	Potencia de agua en caballos de fuerza

BHP	Potencia al freno en caballos de fuerza
Kilos	Kilogramos
mm	Milímetros
Hg.	Mercurio
°C	Grados centígrados o Celsius
° F	Grados Fahrenheit
R-22	Refrigerante perteneciente a los gases freón (Freón-22)
Hz	Unidad de medida de frecuencias (Hertz)
EERs	Eficiencia de energía
O₂	Símbolo del Oxígeno
N₂	Símbolo del Nitrógeno
R	Refrigerante
CFC	Clorofluorocarbonos
HCFC	Hidroclorofluorocarbonos
HFC	Hidrofluorocarbonos
R-134a	Refrigerante
Db	Decibelios
HACCP	Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control
SSOP's	Modelo de Procedimientos Operacionales o Estándares de Sanidad
BPM	Buenas Prácticas de Manufactura

GLOSARIO

Ácido bórico:	Antiséptico que no produce irritación sobre tejidos humanos.
Amoníaco:	Refrigerante anhidro, cuya denominación comercial es conocida como R-717, no es veneno acumulativo, tiene un olor nauseabundo.
Atribución:	Cada una de las responsabilidades que da a una persona el cargo que ejerce.
BTU:	Es la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de una libra de agua en un grado Fahrenheit (1°F).
<i>By pass:</i>	Es una desviación provisional que se hace en un fluido para luego volverse a unir.
Capacidad:	Cantidad de enfriamiento que puede proporcionar un sistema de refrigeración. Generalmente expresada en toneladas.
Carga de refrigerante:	Cantidad de libras de refrigerante utilizada por un sistema de refrigeración.

- Chiller:** Equipo electromecánico usado en sistemas de aire acondicionado central. Este equipo consiste en un sistema de refrigeración con todos sus componentes integrados: compresores, condensadores, evaporadores, paneles eléctricos de potencia y control.
- Compresor:** Bomba de un mecanismo de refrigeración que succiona de un vacío o baja presión en el lado de enfriamiento del ciclo de refrigeración, y descarga o comprime el gas pasándolo al lado de alta presión o de condensación del ciclo.
- Condensación:** Paso de un vapor a estado líquido.
- Condensador evaporativo:** Condensador en el que se absorbe calor de la superficie por medio de la evaporación de agua, que se rocía o se añade a la superficie de dicho condensador. La evaporación de una parte del agua es la que baja la temperatura.
- Diclorodifluorometano:** Refrigerante cuyo nombre común es R-12. Su fórmula química es CCl_2F_2 . La clave de color de su cilindro es blanca.

Ebullición:	Paso del estado líquido al gaseoso, que se caracteriza por la formación violenta de burbujas en toda la masa líquida.
Eficiencia:	Cantidad de libras de refrigerante utilizada por un sistema de refrigeración
Efecto de refrigeración:	Cantidad de calor en btu/hr o cal/hr que un sistema es capaz de transferir.
Evaporación:	Término que se aplica al cambio de estado de un líquido a un gas. En este proceso se absorbe calor.
Evaporador:	Parte de un mecanismo de refrigeración en la que el refrigerante se evapora y absorbe calor.
Freón:	Refrigerante que pertenece a la familia de los hidrocarburos fluorados, utilizado en su mayoría en aire acondicionado.
<i>Fan Coil:</i>	Equipo usado en sistemas de aire acondicionado, que funciona por medio de agua fría; el <i>fan coil</i> consiste en un serpentín de agua fría y uno o dos ventiladores centrífugos que hacen circular el aire por el serpentín.

Flash gas:	Este término se aplica cuando el refrigerante líquido está próximo a llegar a la válvula de expansión; una parte del refrigerante se evapora antes de llegar a ésta, también se le llama fenómeno de evaporación súbita.
Flow switch:	Dispositivo de control de seguridad del <i>chiller</i> que evita que el equipo permanezca trabajando cuando el flujo de agua a través de éste se detuvo por cualquier motivo.
Lado de alta:	Es la parte de sistema de refrigeración que opera bajo la presión de condensación.
Lado de baja:	Parte del sistema de refrigeración que opera a la presión de evaporación.
Manómetro:	Instrumento para medir presiones manométricas de líquidos y gases.
Nuevo refrigerante:	Cualquier refrigerante que se utilice como sustituto de los refrigerantes CFC, ya sea en sistemas convertidos o nuevos.
Pirómetro:	Dispositivo electrónico que mide temperatura con la ayuda de un termopar o un resistor.

Presión absoluta:	Es la suma de presión manométrica y atmosférica.
Presión atmosférica:	Es la presión que producen los gases del ambiente sobre la tierra.
Presión crítica:	Presión del refrigerante a la cual el líquido y el gas tienen las mismas propiedades.
Presión de descarga:	Es la presión de operación medida en la línea de descarga o la salida del compresor.
Presión manométrica:	Es la presión que excede a la presión atmosférica y es registrada por un dispositivo de medición (manómetros).
Presión de succión:	Es la presión de operación media en la línea de succión a la entrada del compresor.
<i>Pump down:</i>	De esta manera se le llama al procedimiento de apagado de un equipo de refrigeración, cuando éste empieza a acumular el refrigerante en el condensador y sacarlo del evaporador, luego se detiene el compresor.
Purga:	Liberar gas comprimido a la atmósfera a través de alguna parte o partes con el fin de remover los contaminantes de esa parte o partes.

- Refrigeración:** Proceso de transferir calor de un lugar a otro por el cambio de estado de un líquido.
- Refrigerante:** Sustancia empleada para transmitir calor en un sistema de refrigeración. Recoge calor por evaporación a baja presión y temperatura y lo cede condensándose a presión y temperatura más elevadas.
- Refrigerante CFC:** Clorofluocarbonos son compuestos que consisten de átomos de cloro, flúor y carbono. Contribuyen a la reducción de la capa de ozono y se mantienen sin disminuir de concentración en la tropósfera por 100 años o más.
- Refrigerante HCFC:** Hidroclorofluocarbonos. Son compuestos que consisten de átomos de hidrogeno, cloro, flúor y carbono. Tienen las mismas propiedades que los refrigerantes CFC, pero del 90 al 98% son destruidos en la atmósfera baja.
- Refrigerante HFC:** Hidrofluocarbonos. Son compuestos químicos que consisten de átomos de hidrogeno, flúor y carbono. Son destruidos en la atmósfera baja, ya que no contienen cloro y no destruyen la capa de ozono.

Relé de arranque:	Mecanismo o aparato eléctrico que conecta y desconecta el embobinado de arranque de un motor eléctrico.
Resistor:	Elemento que mide la temperatura, trabaja conforme al principio del cambio proporcional de la resistencia de un metal con el cambio de la temperatura del medio donde se encuentra.
Responsabilidad:	Es la obligación de responder de los actos propios, y en algunos casos de los ajenos, dentro de una organización.
<i>Set Point:</i>	Punto o parámetro de referencia en un dispositivo de control; de acuerdo al valor que se le determine al dispositivo de control, <i>set point</i> , éste reaccionará a los cambios de la variable que se está midiendo, a manera de mantenerla siempre dentro de un rango lo más cercano al determinado.

Superheat:

Dentro del sistema de refrigeración, específicamente en el evaporador, la válvula de expansión regula el flujo de refrigerante líquido a éste y trata que a la salida del evaporador, el refrigerante ya no se encuentre en forma de líquido saturado sino en forma de gas recalentado. La temperatura de un gas recalentado es superior a la mezcla gas-líquido saturado a la misma presión. Muchas válvulas de expansión trabajan a diez grados de sobrecalentamiento (*superheat*).

Temperatura:

Grado de calor o frío, medido con un termómetro; es una medida de la velocidad con que se mueven las moléculas.

Temperatura crítica:

Temperatura a la cual un vapor y su líquido tienen las mismas propiedades.

Termopar:

Elemento que mide la temperatura, trabaja conforme al principio del cambio proporcional de voltaje en un circuito formado por dos metales de propiedades diferentes, con el cambio de temperatura del ambiente donde se encuentran.

Tonelada de refrigeración:

Rapidez de absorción de calor por parte del fluido que circula por el evaporador de 211 kJ/min o 200 btu/min. También podemos decir que el efecto de refrigeración es igual a la fusión de una tonelada de hielo en 24 horas. Equivale a lo siguiente: 288,000 btu/24hrs, 12,000 btu/hr.

Vacío:

Espacio del cual se ha extraído aire o gas.

Válvula de expansión:

Tipo de control de refrigerante que mantiene una diferencia de presión entre el lado de alta y el lado de baja en un mecanismo de refrigeración. La válvula se hace trabajar mediante la presión en el lado de baja o de succión.

RESUMEN

Este trabajo de graduación ha sido desarrollado con el objeto de brindar una herramienta práctica, para seleccionar el equipo más adecuado para la refrigeración industrial; asimismo, tener una visión clara de las propiedades y cuidados que se debe tener cuando se realiza un rediseño de sistemas de refrigeración dentro de una planta de producción.

En la primera parte del trabajo, se encuentran los aspectos generales y principios de operación actuales del sistema a rediseñar, que se deben conocer para poder hacer un mejor enfoque de la refrigeración utilizada, tales como generalidades de la empresa, cómo se encuentra distribuido el sistema de refrigeración de la misma, y así como de las temperaturas que manejan los equipos y maquinarias de producción, así, poder hacer un diagnóstico del funcionamiento del sistema actual de refrigeración. Esto con el fin de enfocar la importancia que tienen los sistemas de enfriamiento, utilizados para la manufactura de productos dentro de una planta de panificación, como la utilizada en la planta Bimbo Guatemala.

También se dan a conocer los diferentes tipos de equipos sugeridos para la planta de producción, utilizados en la industria de refrigeración industrial, y de este modo, poder realizar las consideraciones de los factores a tomar en cuenta para la adquisición del mismo. Se da a conocer también, la importancia de contar con un buen programa de mantenimiento, que cubra las necesidades de una unidad de refrigeración dentro de una planta de panificación, para así poder tomar las decisiones más adecuadas referentes a su mantenimiento, y de las atribuciones que le corresponde al personal que opera dichos equipos, o que

estén directamente relacionados con los mantenimientos correctivos o preventivos requeridos para esta clase de sistemas de refrigeración.

Finalmente, se dan a conocer normas de seguridad en el manejo de unidades de refrigeración más utilizados en la industria, tales como las unidades tipo *Chiller* (denominados, compresores de enfriamiento). En ella se describe qué se debe hacer en casos de accidentes, qué equipos de protección se deben utilizar, qué causas y prevención de explosiones pueden darse en el manejo del mismo. También se incluye la capacitación que debe enfocarse al personal para mejorar normas de seguridad y de operación del mismo, así como de los documentos a utilizar, para desarrollar un plan de mantenimiento adecuado a las necesidades de la empresa.

OBJETIVOS

General

1. Mejorar el sistema de enfriamiento de la planta de producción.
2. Que la empresa tenga la capacidad de cumplir con las necesidades de la demanda de sus líneas de producción.

Específicos

1. Hacer un diagnóstico del estado actual del sistema de enfriamiento.
2. Realizar el diagnóstico de los equipos que utilizan este sistema de enfriamiento.
3. Capacitar al personal de mantenimiento y operativo, para así evitar pérdidas económicas y de eficiencia de los equipos.
4. Suprimir el uso de hielo en el proceso de manufactura.

INTRODUCCIÓN

En toda empresa es vital la optimización de los recursos y los procesos para que la misma sea eficiente; aplicando la tecnología adecuada se puede alcanzar la mejor productividad y la misma nos lleva hacia la competitividad en el mercado.

En la empresa Bimbo de Centro América, se cuenta con dos torres de enfriamiento Fläkt, este tipo de torres son utilizadas para enfriar y recircular agua en procesos industriales, plantas de refrigeración, instalaciones de aire acondicionado, entre otras aplicaciones. Además, se cuenta actualmente con tres compresores de refrigeración, dos de 10 toneladas de refrigeración y un tercero de 40 toneladas, los cuales ayudan a bajar la temperatura del agua a niveles requeridos. Específicamente, en la empresa Bimbo las torres son utilizadas para enfriar y recircular agua en el proceso industrial, cada torre tiene una capacidad de hasta 750 GPM por celda. Debido a la importancia de esta maquinaria en el proceso de la institución, su mantenimiento y funcionamiento deben ser prioritarios.

Debido a la cantidad de producción en todas sus líneas, dentro de la planta de la empresa se hace difícil poder enfriar y recircular el agua con eficiencia. Y además, se tiene contemplado aumentar la cantidad de líneas de producción, por lo que se ampliarán las instalaciones de la empresa, para cumplir con las demandas de producción que se manejan en el mercado nacional como internacional. Por consiguiente, aumentará la cantidad de maquinaria y equipo.

Actualmente, se está cubriendo las necesidades del sistema y de las líneas de la planta, por medio de la introducción de hielo al agua de las chaquetas de cada equipo para poder enfriarlos, y de este modo evitar la transferencia de calor en los procesos de manufactura. Por cada masa elaborada se está administrando de siete hasta 50 Kilogramos de hielo, esto varía dependiendo de la línea en que se esté operando, como también del producto que se desarrolle en la misma, y esto se lleva a cabo por cada masa o batido que se elabora durante la producción diaria.

Podemos concluir que, sobre la base de lo expuesto anteriormente, y la importancia del sistema de enfriamiento en la elaboración de los productos, la eficiencia del sistema se ve mermada por la demanda requerida por la planta de producción. Por consiguiente, es necesario implementar mecanismos y/o herramientas en el sistema de la planta para cumplir con las necesidades de la misma y de este modo bajar los costos de producción con la adquisición de equipo que solvete y suprima la utilización de hielo en el proceso para enfriar el agua en las chaquetas. Esto justifica llevar a cabo, en el sistema de enfriamiento de la empresa, una mejoría para aumentar el grado de eficiencia de la misma.

1. DESCRIPCIÓN GENERAL Y PRINCIPIOS DE OPERACIÓN DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN

1.1 Generalidades de la empresa

1.1.1 Reseña histórica de la organización Bimbo de Centro América

Fundado en México en el año de 1945. Grupo Bimbo es hoy en día líder indiscutible de su ramo en México y Latinoamérica. Con presencia en 14 países de América y Europa, cuenta con más de 4,500 productos y con más de 100 marcas de reconocido prestigio.

El 2 de diciembre de 1945 abre sus puertas la primera planta de producción de panificación Bimbo, ubicada en la colonia Santa María Insurgentes, del Distrito Federal de México.

Hoy, grupo Bimbo elabora, distribuye y comercializa más de 4,500 productos, entre los que destacan una gran variedad de pan de caja, pan dulce, panquelería, bollería, pastelitos, confitería, botanas dulces y saladas, tortillas empacadas de maíz y de harina de trigo, tostadas, cajeta (dulce de leche) y algunos otros productos. Para la distribución de sus productos, elaborados en sus 71 plantas ubicadas en México, estados unidos, centro y Sudamérica, y Europa, cuenta con una flotilla de 26 mil unidades, lo que permite llegar a 1,325,250 puntos de venta en el mundo. Es líder indiscutible en la panificación.

Figura 1. Vista frontal de la planta de producción



Cuenta con más de 100 marcas de reconocido prestigio como: Bimbo, Marínela, Tía Rosa, Milpa Real, Oroweat, Entenmann's, Thomas', Boboli, Mrs. Baird's, Barcel, Ricolino, Coronado, Suandy y Lara, Duvalín, Bocadoín, Lunetas, entre muchas otras. La empresa Bimbo está presente en México, Estados Unidos de América, Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Chile, El Salvador, **Guatemala**, Honduras, Nicaragua, Perú, Venezuela y la República Checa. El grupo está configurado por 71 plantas y 4 empresas comercializadoras.

➤ **Antecedentes del proceso de calidad:**

Desde su fundación en 1945, grupo Bimbo inició sus actividades con dos pilares de calidad:

- 1. La frescura de sus productos y**
- 2. La calidad del servicio.**

➤ **Certificaciones internacionales:**

A la fecha grupo Bimbo, cuenta con más de **200 procesos certificados bajo los lineamientos del estándar internacional ISO 9002:94** incluyendo todas las variedades de pan blanco, bollería salada, tortillas de harina y maíz, pastelitos, galletas, etc. Cabe destacar que grupo Bimbo es la primera empresa panificadora de Latinoamérica en recibir estos certificados que reconocen su alta calidad internacional en los procesos industrializados de fabricación de pan blanco y bollería.

Figura 2. Vista lateral de la planta de producción



Instalaciones

➤ **Localización de la planta:**

La planta de Bimbo esta localizada en el kilómetro 52.5 el Tejar, Chimaltenango Guatemala Centro América, hace tiempo aquí se encontraba ubicada la planta de pastelitos Winnie, por motivos de la globalización grupo Bimbo se vio en la necesidad de expandirse hacia el mercado de Centro América por lo que era necesaria una planta en Guatemala por la cercanía con

México y Centro América, basándose en un estudio por factores entre las posibles localizaciones de la futura planta estaba Chimaltenango, se aprovechó las características de la planta de pastelitos Winnie, comprando en un principio cierto porcentaje de la empresa y luego toda la empresa lo que trajo como consecuencia ampliar el mercado y ofrecer el prestigio de Bimbo al producto.

Desde un principio se contaba únicamente con la línea de pastelería, con el tiempo se instalaron las líneas de pan, galletería, panquelería, sponch, tortillas, tostadas, donas, roles y bollería. Se realizó una total reingeniería de las instalaciones y equipos para poder operar las líneas en un adecuado nivel de eficiencia, productividad y calidad. El personal que laboraba en la empresa fue un pilar importante en el proceso de ambientación de la empresa en el mercado nacional.

➤ **Descripción de los equipos involucrados:**

Para la elaboración de los productos intervienen una serie de equipos, los cuales deben estar en perfecto funcionamiento para no atrasar la producción, estos se describen a continuación:

1. Silos: Estos se encuentran en el almacén de materia prima estos almacenan harina de dos tipos suave y dura, la suave es utilizada para las líneas de pastelería, galletería, panquelería y la dura para la línea de pan, roles y bollería. Se cuenta con un circuito cerrado controlado por un PLC que realiza la carga y descarga de las tolvas pesadoras automáticamente de acuerdo a la cantidad que se les solicite en las líneas de producción.

Figura 3. Silo de harina No. 2



2. Tolvas pesadoras: Estas tienen la función de pesar la cantidad de materia prima necesaria como es el caso de la harina proveniente del circuito cerrado se controlan por medio de un PLC, con esto se puede programar la cantidad de harina que se necesita para una masa o batido. En la planta se cuenta con cinco de estas tolvas con una capacidad de hasta 45 kilogramos por pesada; además de las tolvas pesadoras de harina se cuenta con una tolva pesadora de azúcar dispuesta en el almacén de materia prima la cual se alimenta de azúcar manualmente.

Figura 4. Tolva pesadora de harina línea de pastelería



3. Mezcladoras: Tienen la función de mezclar los ingredientes provenientes del almacén de materia prima y la harina de las tolvas, el método de trabajo para estas mezcladoras es el de trabajar en baja velocidad para que los ingredientes se mezclen homogéneamente, y la alta velocidad se trabaja para eliminar las burbujas de aire en la masa, por medio de un sistema de tornillos helicoidales dispuestos en el fondo se envía la masa a las líneas de la producción.

Figura 5. Mezcladora de masas de la línea de pan



➤ **Descripción de la materia prima:**

Los proveedores de la materia prima utilizada para la fabricación de los productos de Bimbo deben cumplir varios requisitos como puntualidad en la entrega, servicio de flete hacia la planta, puntualidad, calidad de los productos, etc.

En la oficina del almacén de materia prima se planifica y organiza el inventario de la empresa, se manejan toda la materia prima utilizada para la producción desde canela en polvo hasta la harina y el azúcar algunos son proveedores nacionales y otros internacionales, se selecciona aquel proveedor que cumpla con todos los requisitos, a continuación se listan algunos de los proveedores de Bimbo:

- ✓ **Molinos Nacionales S.A.**
- ✓ **Sasson**
- ✓ **Ingenio Santa Ana**
- ✓ **Ingenio Pantaleón**
- ✓ **Ricolino**
- ✓ **Nutripasa**
- ✓ **Ya Está**
- ✓ **Tres Villas**
- ✓ **Olmecca**
- ✓ **Alimentos de la Granja**
- ✓ **Dairy American**

La empresa proporciona a sus proveedores algunas especificaciones químicas y físicas que deben cumplir los productos, por ejemplo en el caso del azúcar los criterios que se manejan son (Ver Tabla I):

Tabla I. Criterios del manejo de azúcar

DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	MÍNIMO	MÁXIMO
Granulometría malla 80	97.5	95	100
Partículas metálicas (ppm)	27.5	5	50
Humedad (%)	2.5	0	5
Polarización	2.1	0	2.5

Respecto al almacenado (Ver Tabla II)

Tabla II. Almacenado de azúcar

Temperatura máxima	30 °C
Humedad máxima	35 %
Ambiente	Seco
Local	Cerrado
Vida útil	180 Días

1.1.2 Misión y visión de la institución

➤ Misión

Elaborar y comercializar productos alimenticios, desarrollando el valor de nuestras marcas comprometiéndonos a ser una empresa altamente productiva y plenamente humana, Innovadora, competitiva y fuertemente orientada a la satisfacción de nuestros clientes y consumidores. Líder internacional en la panificación con visión a largo plazo.

➤ **Visión**

1. Hacer de nuestro negocio un negocio, ser productivos alcanzar los niveles de rentabilidad establecidos.
2. Lograr un creciente volumen y participación de nuestras marcas, estar cerca de nuestros consumidores y clientes ellos son nuestra razón de ser.
3. Buscar que nuestro personal se desarrolle y realice plenamente (vivir nuestra filosofía) orientados permanentemente a aprender.
4. Asegurar la operación en un adecuado ambiente de control (información sistemas y confianza) participación y autocontrol.

“LA COLUMNA VERTEBRAL DE LA EMPRESA ES SU FILOSOFÍA”

La empresa Bimbo de Centro América tiene centrada su atención en ser para el año 2,010 una de las mejores empresas alimenticias a nivel internacional. Así como también, ser:

- 1) Una empresa con marcas líderes y confiables para nuestros consumidores.
- 2) El proveedor preferido de nuestros clientes.
- 3) Una empresa sólida para nuestros accionistas y la sociedad.
- 4) Una empresa que ve hacia adelante.
- 5) Un lugar extraordinario para trabajar.

Constantemente se están realizando innovaciones en sus productos así como implementando nuevos mecanismos dentro de sus instalaciones para lograr una mayor efectividad en tiempos de trabajo, aprovechamiento de equipos y maquinaria.

1.1.2.1 Servicios que presta la institución

La empresa Bimbo de Centro América presta servicios tanto en el ámbito Interno como externo en lo que respecta a visitas técnicas, dichas visitas son realizadas a nivel escolar y familiar de los empleados de la institución.

Se programan alrededor de dos visitas diarias de las cuales una se realiza por la mañana y otra por la tarde. Pero además también se debe de considerar la cantidad de instituciones educativas, la cantidad de alumnos con que cuentan las mismas, puesto que deben ingresar una solicitud para llevar a cabo estas visitas, pero en algunas ocasiones se programan hasta cuatro visitas diarias debido a la cantidad de alumnos que deben de ingresar a las Instalaciones de la planta. Además, la empresa presta servicios médicos a todos sus colaboradores, así como también actividades de capacitación a sus empleados y acceso a educación a distancia dentro de la empresa, la cual se imparte los días sábados a los empleados interesados en cursar el ciclo básico y bachillerato por madurez.

➤ Productos ofrecidos por la institución

La diversidad de productos manufacturados en Bimbo de Centro América alcanza un promedio aproximado de 58 productos al mes, se elaboran en 7 líneas que son (Ver Tabla III):

Tabla III. Listado de líneas y productos Bimbo de Centro América

LINEA	PRODUCTO	LINEA	PRODUCTO
Pastelería	Fresilocko (2)	Galleteria	Canelita (6)
	Fresilocko (3)		Galleta Helado
	Panito Fresa		Lors en Proceso
	Panito Piña		Corona Chocolate (3)
	Panito Relleno Chocolate		Corona Vainilla (3)
	Panito Vainilla		Sponch en proceso
	Submarino Vainilla (2)		Champurrada Bimbo
	Submarino Fresa (2)		Hojaldra (2) Bimbo
	Submarino Chocolate (2)		Barrita de Piña (2)
	Submarino Vainilla (3)		Barrita de Fresa (2)
	Submarino Fresa (3)		Deliciosas en proceso
	Submarino Chocolate (3)		Triki Trake en proceso
	Pinguinos (2) con Capacillo		Hit en Proceso
	Pinguinos (3) con Capacillo		Minichampurradita
	Dalmata c/capacillo 45 gr Ola		Champurradita
	Gansito c/capacillo		Corona Chocolate Escolar
Chocodrilo c/capacillo	Corona Vainilla Escolar		
Panqueleria	Mantequillita	Sandwichado	Tuti Fruti Escolar
	Panque con Pasas		Lors (6)
	Panquecito (2) 100 grs		Minitriki Bolsa
	Bimbolete (2) 55 grs Ola		Deliciosa 105 grs
	Bimbolete (3)		Chocodalga Caja (12)
	Panque Vainilla		Pan Molido 165 grs.
Panquecito c/gotas Chocolate (1)	Sponch	Sponch Fresa (6) 90 gr	
Donas		Donas Bimbo (3)	Sponch Uva (6) 90 gr
		Donas Bimbo (2)	Sponch Naranja (6) 90 gr
Roles, Pan y Bollería	Negrito	Tortillas	Tortillina Grande Bimbo (5) gr.
	Roles de Canela (2)		Tortillina Chica (8) Bimbo 200 gr.
	Roles de Canela (3)	Tostadas	Tostadas Milpa Real
	Pan Monarca		Tostadas Bimbo
	Magdalena Vainilla Bimbo		
	Magdalena Vainilla La Mejor		
	Magdalena Domo		
	Magdalena Marmoleada Bimbo		
Magdalena Marmoleada La Mejor			

Descripción de la estructura organizacional

Figura 6. Organigrama 1

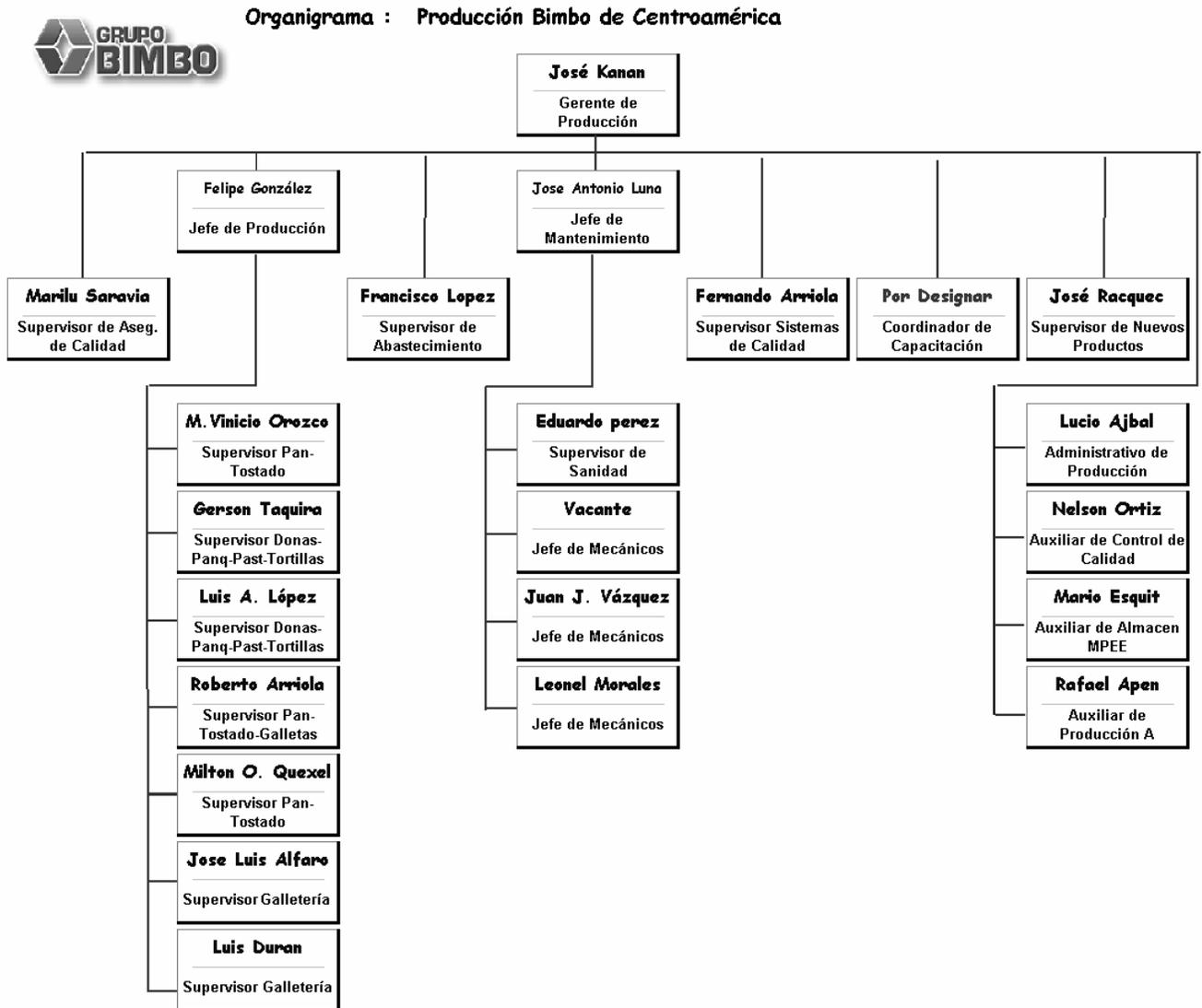
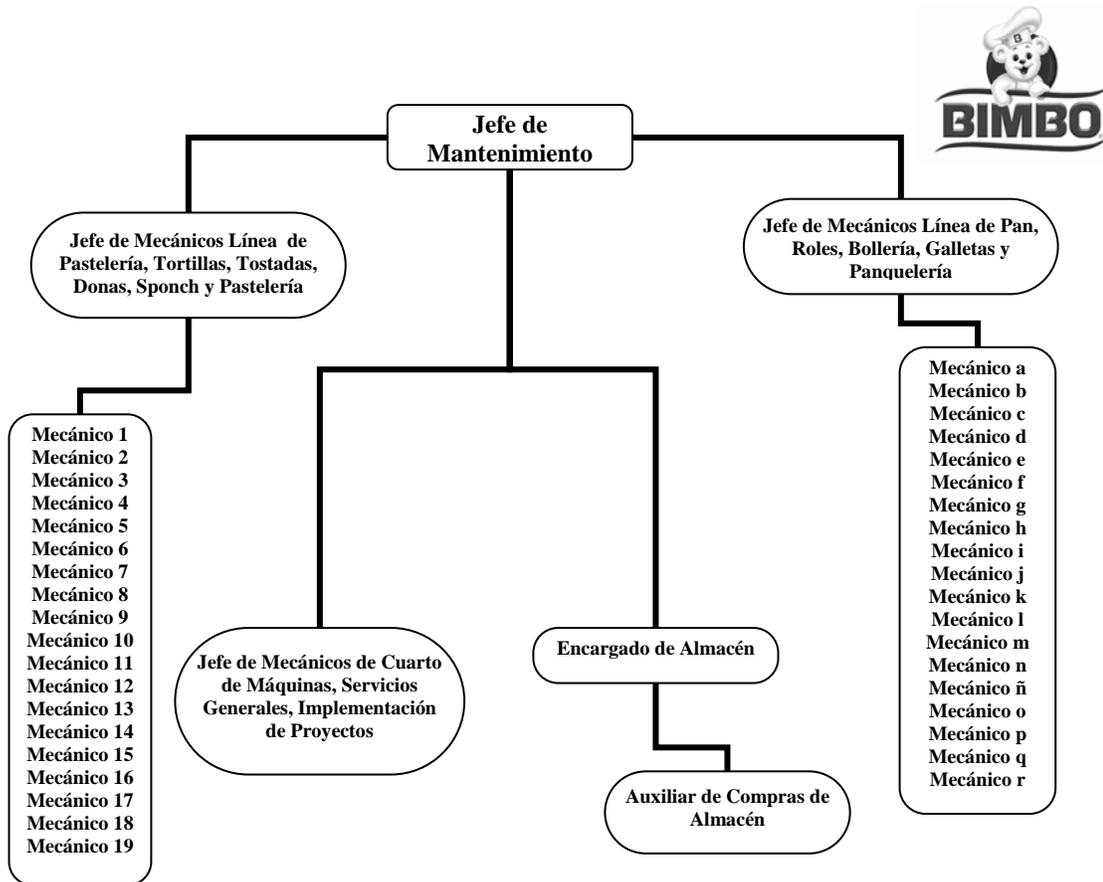


Figura 7. Organigrama 2

Organigrama: Mantenimiento Bimbo de Centro América



Para trabajos de mantenimiento correctivos específicos existen personas que laboran con empresas externas que prestan servicios de reparación, mantenimiento y apoyo a los mecánicos de la planta cuando el trabajo que se pretende realizar es demasiado extenso así como también cuando el tiempo establecido es demasiado corto (generalmente no se cuenta con el

suficiente tiempo para realizar todo el trabajo del mantenimiento, puesto que la producción se realiza constantemente con pequeños lapsos de paro programado).

➤ **Funcionamiento del departamento de producción**

En Bimbo, la producción se realiza las veinticuatro horas al día, los siete días a la semana, únicamente los sábados se realizan paros programados en donde las líneas detienen la producción por lapsos cortos de tiempo para darles mantenimiento a los distintos equipos y maquinarias que necesiten su respectiva rutina o bien se deban corregir fallas de los mismos. Para que se cumpla con el objetivo de oportunidad, la empresa tiene una cultura de trabajo en equipo; puesto que para producir, es necesario que la maquinaria este en perfectas condiciones, contar con la materia prima necesaria y mantener sincronización con toda la planta para no fallar y cumplir con el objetivo.

El departamento de producción cuenta con un supervisor por cada línea de producción, las líneas de producción son las siguientes:

- ✓ Panquelería.
- ✓ Galletería.
- ✓ Pan, Roles y Bollería.
- ✓ Pastelería.
- ✓ Tortillas.
- ✓ Tostadas.
- ✓ Donas.
- ✓ Sponch.

Los supervisores son los encargados de planificar la producción de cada una de sus líneas para un plazo máximo de 2 días de anticipación. Se tiene la

restricción de no producir por adelantado los pedidos que solicita el despacho, ya que la política de la empresa es: “**siempre rico, siempre fresco**”. Lo anterior permite mantener niveles de calidad bastante cerrados sin mucha varianza. Además de planificar la producción su función es la vigilar que el producto obtenido al final de la línea cumpla con todas las especificaciones de calidad, higiene y sanidad.

Al final de cada mes se realiza un informe general del desempeño de cada uno de los productos desde la cantidad de materia prima utilizada hasta el costo de cada producto por minuto, de esa manera es posible llevar un perfecto control de la producción.

El departamento de ventas realiza un informe diario de la demanda de cada uno de los productos para poder realizar un pronóstico de unidades a producir para el día siguiente. La producción que se maneja en la planta es tanto nacional como internacional, atendiendo pedidos de México y Centro América. En la planta se manejan criterios de sanidad muy estrictos porque el producto se puede contaminar fácilmente, llevándose controles como el lavado de manos, pisos, maquinaria etc. Cada cierta cantidad de tiempo para evitar los gérmenes y/o plagas.

1.1.2.3 Organigrama del periodo de trabajo de las líneas de producción

➤ Descripción de los productos

Para cada uno de los productos que se elaboran en la planta se lleva un control específico de todos los aspectos involucrados para la realización de estos, como es el caso del orden de fabricación de las bases, de los paquetes,

el número de masas al mes, el rendimiento que se tuvo al mes, el peso de los paquetes, la producción real, ritmo autorizado, ritmo real, las bajas en paquete, bajas en kilos de producto, tiempo de ocupación de las líneas, tiempo de producción, costos de las bajas, número de horas en falla por línea, mantenimiento programado para cada línea, número de pulses o mermas de cada uno de los productos y la eficiencia de las líneas para cada producto.

Basándose en las formulas se pesan y distribuyen los diferentes ingredientes a las líneas de producción, una vez se cuentan con todos los ingredientes en las líneas de producción se procede a realizar todo el proceso necesario para obtener los productos, sin importar cual sea la línea de producción se llevan controles en las líneas para que los operarios de las líneas sepan cual es el rango de varianza que se debe manejar en diferentes aspectos tales como el tiempo de horneado, temperatura, etc.

Se elaboran un total de 58 productos diferentes los cuales no son fabricados todos al mismo tiempo sino que sobre la base de los pronósticos de ventas algunos productos son elaborados masivamente y otros muy poco, mucho tiene que ver la temporada del año.

Mensualmente se realiza una ponderación del desempeño de los productos una vez terminado el proceso de producción, para esto se toma muestras de despacho y se miden aspectos como: tamaño de la miga, corteza, asimetría; esta ponderación es dada a conocer en una pizarra dentro de la planta para mantener comunicados a todo el personal de la planta del desempeño de los productos de la empresa.

Las líneas de producción deben de programarse continuamente aproximadamente con dos días de anticipación para poder cubrir la demanda de los productos, por lo que se deben de alternar la elaboración de los mismos puesto que la manufacturación de los mismos se realiza en una línea específica, por ejemplo: en la línea de pastelería se lleva a cabo variedad de productos tal es el caso de Pingüinos, Panítos, dálmatas, Chocodrilos, Gansitos, entre otros. Todos ellos se elaboran en la línea de pastelería que pertenece a la marca Marínela y Marisela.

Debido a esta razón no podemos establecer un organigrama referente al período de trabajo de las líneas de producción, pero podemos tomar como referencia lo siguiente:

Se debe de considerar la cantidad existente de producto con que se cuenta, la demanda del mismo (esto se refiere al pedido que se haga en cada región en donde se maneje el producto), el destino a donde se envíe. Y puesto que la política de la empresa es elaborar los productos con el más alto estándar de calidad para que estén siempre frescos, esto hace, que se tenga que elaborar el producto diariamente, tratando de no tener nada en existencia a modo de cumplir con sus expectativas.

Un par de ejemplos referentes a la programación de las diferentes líneas es la siguiente: (Ver tabla de programación en la sección de anexos)

1.2 Realidad actual del funcionamiento del sistema de enfriamiento

1.2.1 Sistema de distribución

Actualmente Bimbo cuenta con 2 unidades tipo chiller denominados Filtrines por la casa distribuidora, estas están conectadas a una de las torres de enfriamiento. Estos equipos suministran agua fría a las **mezcladoras de masa, aire acondicionado** instalado en toda la planta. El tercer compresor de refrigeración esta conectado a un cuarto frío que es utilizado en la planta.

El problema que se presenta es que para las mezcladoras de masa se necesita que la temperatura del agua a base de glicol baje a $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, pero los chillers instalados no bajan la temperatura a más de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ y se necesita que la temperatura del agua salga de la unidad chiller a una temperatura de $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

La segunda torre de enfriamiento denominada Tweddy está ubicada fuera de la planta, de manera que el calor que extrae del proceso lo elimina al ambiente. Todo el resto del proceso se encuentra dentro de la planta. El proceso inicia en la cámara de vacío, donde introducen el pan para su crecimiento rápido. El vacío es alcanzado por el pulmón de vacío, que constantemente debe mantener un vacío de 60 mm de Hg. De estos, 40 mm de Hg. se logran con tres bombas de vacío y los 20 mm de Hg. restantes por medio de la expansión y condensación de vapor. El condensado es arrojado a un depósito de agua interior, donde también se drena el vacío (o aire) que constantemente se extrae de la cámara de vacío. El agua del depósito de agua se calienta constantemente por lo que se hace pasar por una torre de enfriamiento (torre Tweddy), se enfría y se retorna al depósito de agua. Pero no haremos mayor énfasis en esta torre por que no es el objeto de nuestro estudio.

1.2.2 Medidas actuales de temperaturas que manejan los equipos

Las temperaturas que actualmente se manejan en los diferentes equipos son de aproximadamente de 2 °C a 3 °C en lo que respecta a los filtrines (los filtrines son compresores de refrigeración), cuando están sin ninguna falla y en óptimas condiciones. En ocasiones se presentan cambios de temperatura que sobrepasan los 9 °C y que alcanzan los 12 °C, estas temperaturas se presentan durante el día cuando la temperatura ambiente esta más alta y por la noche desciende la temperatura hasta -2 °C para lo cual favorece a la manufactura de los productos ya que se utiliza una cantidad mínima de hielo para las masas de productos. Más sin embargo durante el día se utiliza el cien por ciento de hielo para poder enfriar la temperatura de cada masa para poder llevar a cabo su manufactura. (Para tener una mejor referencia ver tablas de temperaturas de los equipos en la sección de anexos)

Anteriormente se utilizaba hielo en diferentes líneas como por ejemplo: en la línea de pan se manejaban de 30 kilogramos a 40 kilogramos por masa y en la línea de tortilla se utilizaba 7 kilogramos de hielo por masa para el proceso. Las cantidades de hielo actualmente utilizado en cada batido de masa varia de aproximadamente de 28 a 66 kilogramos de hielo para cada uno de los diferentes productos elaborados en la línea de pan. La línea de tortillas hacia uso de hielo como medio de enfriamiento en su proceso, pero esto se corrigió con la implementación de un túnel de enfriamiento de bandas múltiples que ayudó al proceso de manufactura.

Las cantidades de hielo varían dependiendo del producto que se elabore; a continuación (ver Tabla IV) se hará mención de las cantidades de hielo utilizadas para cada producto en la línea de pan, que es la única que actualmente hace uso de hielo.

Tabla IV. Hielo utilizado por masa o batido

PRODUCTO	HIELO POR MASA (Kg.)	TAMAÑO DE MASA (Kg. Real)	TIEMPO DE MEZCLADO (min.)
Suli	31	196	1.5 – 11
Butter Top	41	228	1.5 – 9
Mediano Europa	32	204	1.5 – 9.5
Panchito	30	188	1.5 – 10
Integral Corinto	28	242	1.5 – 9.5
Integral Azul	44	248	1.5 – 9.4
Semillas y Cereales	66	243	1.5 – 9
Gigante	34	218	1.5 – 11
Pequeño	39	184	1.5 – 11

- ✓ El tamaño de la masa es medido tomando en cuenta la cantidad de harina de la esponja más la cantidad de harina de la masa. Con la suma de ambas se obtiene el tamaño de la masa real.
- ✓ El tiempo de mezclado contiene un rango que nos indica un tiempo en baja y otro tiempo en alta.

1.2.3 Diagnóstico del equipo

Debido a que la capacidad de los Filtrines (o sea las unidades chiller) no es suficiente para solventar las necesidades de la planta de producción, podemos hacer mención de lo siguiente:

- 1.** Los compresores están trabajando muy forzados ya que tienen sobrecargada sus líneas de distribución puesto que se tienen aproximadamente 10 unidades de aire acondicionado y seis mezcladoras para las líneas de producción.

- 2.** Las temperaturas de salida de los Filtrines es de aproximadamente 2 a 3 °C cuando la temperatura ambiente es baja y llega a unos 10 ó 12 °C si la temperatura ambiente es alta.

- 3.** Las temperaturas de entrada a las chaquetas de las mezcladoras es de 8 a 9 °C cuando los Filtrines suministran temperaturas de 2 ó 3 °C. Lo cual nos da indicativos de que hay cambios de temperatura en el recorrido del agua suministrada. Tomando en cuenta que toda la tubería de distribución esta recubierta por un aislante térmico, podemos decir que existe transferencia de calor durante la circulación del agua.

- 4.** El uso de hielo como medio físico de enfriamiento ha sido una alternativa para solucionar parcialmente la problemática de la distribución del sistema de enfriamiento de la planta.

- 5.** Debido a la cantidad de maquinaria y equipos en toda la planta de producción aumenta la temperatura ambiente dentro de la misma, por ello el calor disipado es muy alto, aproximadamente unos 35 °C, lo cual contribuye a que la transferencia de calor se haga posible en las tuberías de distribución del agua.

2. PROPUESTA Y DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO A INSTALAR

2.1 Equipos sugeridos para la planta, con el fin de mejorar el sistema de enfriamiento

El equipo que se pretende instalar deberá solventar las necesidades de la planta. Para lograr el mejoramiento del sistema de enfriamiento, se realizó un análisis de las necesidades que se mencionaron con anterioridad, la capacidad del equipo a implementar así como lo que se pretendía lograr con la instalación del mismo.

El equipo recomendado para la implementación, es una unidad tipo chiller para agua con una capacidad de por lo menos 30 toneladas con refrigerante R-22, al cual se le instalará también una bomba para agua diseñada para trabajar a 30 °F. Todo esto con el fin de llevar a cabo una mejoría en la eficiencia pretendida para el sistema de enfriamiento.

La temperatura del agua ideal o sea su valor teórico en las chaquetas debe de estar entre -2 a 2 °C (según información obtenida con el personal).

La temperatura ideal para el batido o masa de cada producto debe ser de 26 a 28 °C para que tenga una buena consistencia en su composición y así tener una mejor textura para su proceso y esto se dedujo a través de varias pruebas físicas en las que se determinó la temperatura ideal de la masa a utilizar en la elaboración del producto, puesto que la consistencia de la masa debe de tener buenas características para su proceso. Ya que si la temperatura de la masa es menor a los 26 °C esta tiende a pegarse a los moldes por ser su

temperatura muy fría para el proceso, y si es mayor a la temperatura ideal, la masa se deforma no pudiendo darle las dimensiones deseadas.

2.2 Factores o criterios considerados para la adquisición del equipo

El equipo a implementar deberá solventar las necesidades de la empresa de una manera eficiente. Los parámetros requeridos son:

1. Tiempo de entrega de los equipos
2. Condiciones de pago
3. Cobertura de garantía
4. Tiempo de la entrega de la instalación
5. Oferta de venta o cotización

Los factores o criterios a considerar para adquirir el nuevo equipo va depender de:

1. Seleccionar al proveedor que nos proporcione calidad y buen precio.
2. La factibilidad de la compra.
3. No se debe trabajar con intermediarios.
4. La política de compra de la empresa
5. Verificar instalaciones y registros fiscales del proveedor
6. No podrán ser proveedores “familiares”

➤ **Políticas para Compras 6.1.3.B (Bimbo de C. A.)**

“Es política de las empresas de grupo Bimbo, que todas las decisiones de compras que realicen los ejecutivos y directivos en ejercicio de las funciones que desempeñen, se encuentren respaldadas por la comparación de 1,2, ó 3 cotizaciones”, según sea el monto de las mismas e identificadas por la tabla siguiente:

Se realizará: cuando el monto total del material o servicio a adquirir sea:

1 Cotización	15 días de salario mínimo regional o menos.
2 Cotizaciones	entre 15 y 30 días de salario mínimo regional.
3 Cotizaciones	de 30 días de salario mínimo regional en adelante.

Para referencia de los montos de compra, los días de salario mínimo son los siguientes:

- ✓ 1 Cotización, para compras con montos hasta de Q780.00
- ✓ 2 Cotizaciones, para compras con montos de Q780.00 hasta Q1560.00
- ✓ 3 Cotizaciones, para compras con montos mayores de Q1561.00

Ver en la sección de anexos un formato comparativo de costos que se utiliza en la empresa Bimbo de Centro América.

2.3 Instalación del equipo adquirido según las necesidades de la empresa

La instalación del equipo se llevará a cabo con la asistencia del personal de mantenimiento. El equipo a instalar es una unidad tipo chiller para agua reciprocante, marca Carrier modelo 30HW035 - C - 5, de 30 toneladas, con un

control de microprocesador incorporado Comfort Link, enfriado por agua, opera con corriente 208 – 230volts/3hp/60hz. Con las siguientes características:

- ✓ Diseñadas para reducir el costo y tiempo de instalación
- ✓ Cuenta con el Comfort Link Control
- ✓ A carga completa de funcionamiento los chiller 30H provee una eficiencia de energía (EERs) de 14.7
- ✓ Refrigerante R – 22

Ver en la sección de anexos la Figura A de un equipo de estas especificaciones proporcionadas por la empresa Carrier.

Para la implementación de esta unidad se necesita readecuar el espacio físico para lograr una buena instalación de la misma, actualmente la empresa Bimbo de Centro América esta realizando una ampliación en sus instalaciones del cuarto de maquinas de la planta de producción. Se hará una modificación a su extensión física en lo que respecta a la misma, la cual tiene contemplada la adquisición de nueva maquinaria y equipo, puesto que se tendrá una línea de pan adicional a la que está y una línea más de tortillas lo que implica más equipos y maquinaria para estas nuevas líneas. Para lograr llegar a la temperatura ideal por mezcla de masa o batido entonces se necesitan independizar las tuberías de agua que va a las mezcladoras de masas y a la línea de agua para todo el sistema de aire acondicionado. Para lo cual se dejarán funcionando los dos compresores de enfriamiento actuales para los sistemas de aire acondicionado y así el nuevo chiller se conectara a una de las torres de enfriamiento con que cuenta la empresa (Bimbo de Centro América). Se deberán realizar la re-conexión de la tubería existente a cada equipo instalado tanto del equipo nuevo así como de los equipos existentes para suplir las necesidades de los sistemas de aire acondicionados así como del equipo que necesite del sistema de enfriamiento.

Figura 8. Equipos a readecuar por la nueva instalación.



2.4 Manual de mantenimiento del equipo

Antes de poder hacer mención de lo que respecta al manual de mantenimiento tenemos que definir que es un mantenimiento y los tipos de mantenimiento que existen.

➤ Definición de mantenimiento

El mantenimiento es un servicio que agrupa una serie de actividades cuya ejecución permite que los equipos e instalaciones puedan cumplir con las funciones para las cuales fueron diseñados tanto en capacidad como en calidad, pudiendo ser utilizados en condiciones seguras y económicas.

Es importante indicar que el mantenimiento siempre debe estar enfocado hacia el servicio que proporciona la maquina y no a la maquina misma, debido a

que el servicio es la razón por la cual se construyen las maquinas e instalaciones. La inestabilidad en la operación de los equipos da por resultado variabilidad excesiva en el producto o el servicio que prestan, por consecuencia ocasiona un producto defectuoso o un servicio insatisfecho. Para poder prestar un servicio de calidad adecuada, el equipo debe de operar dentro de rangos de especificaciones adecuadas, las cuales pueden mantenerse mediante el mantenimiento.

➤ **Tipos de mantenimiento**

1. Mantenimiento de avería

Este tipo de mantenimiento se realiza cuando se presenta una falla inesperada que ocasiona el paro en los equipos, haciendo necesaria una reparación de emergencia.

Posteriormente a que se produce la avería se planifican las actividades que se tienen que seguir para la reparación, determinando los repuestos, materiales, mano de obra y herramientas que se utilizaran en la reparación.

2. Mantenimiento correctivo

El Mantenimiento correctivo es muy parecido al mantenimiento por avería en el sentido de que se realiza hasta el momento en que se produce la falla en el equipo, la diferencia radica en que en el mantenimiento por avería se planifica lo que se debe hacer después de que se produzca la falla, mientras que en el mantenimiento correctivo ya se tiene planificado el procedimiento a

seguir para realizar la reparación previamente, disponiendo del personal, herramientas y repuestos para poderla realizar correctamente el trabajo requerido. Sus funciones se pueden dividir en dos tipos:

- Corregir las fallas del equipo reparando la pieza dañada o sustituyéndola si fuera necesario.
- Reacondicionar el equipo haciendo cambios en su diseño o en los materiales utilizados para poder obtener un buen funcionamiento del equipo.

3. Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo consiste básicamente en la programación de inspecciones, ajustes, reparaciones, limpieza, lubricación, calibración, sustitución de algún componente, debe llevarse a cabo en forma periódica en base a un plan establecido, apoyándose en el conocimiento del equipo en base a la experiencia y los datos del fabricante.

El Propósito del mantenimiento preventivo es prevenir cualquier tipo de fallas, potenciales, manteniendo la infraestructura, equipos e instalaciones en completa operación a los niveles más adecuados y una eficiencia optima, reacondicionando o sustituyendo componentes, a intervalos regulares de tiempo sin importar el estado en que se encuentren los componentes en ese momento, pudiendo realizar estas tareas en un momento adecuado para la empresa, cuando casi no interfiera con la producción o el servicio que se presta, requiere de un alto nivel de planeación.

Para la determinación de las rutinas se requiere de conocimiento acerca de la distribución de las fallas de los equipos.

4. Mantenimiento predictivo

Este tipo de mantenimiento se basa en predecir la falla antes de que se manifieste por completo, debido a las condiciones que se presenten antes de que ocurra la falla.

El objetivo del mantenimiento predictivo es conseguir adelantarse a la falla o adelantarse al momento en el cual el equipo deja de trabajar en condiciones óptimas. Para conseguirlo se utilizan herramientas y técnicas para monitorear periódicamente los parámetros físicos entre los cuales se tiene que encontrar la maquinaria que se desea controlar.

Como parte complementaria a lo referente al manual de mantenimiento, podemos considerar como parte de la misma una guía para el análisis de fallas, así como poder estructurar una serie de tablas que nos ayuden a corregir o establecer el funcionamiento de los equipos de los sistemas de refrigeración.

➤ Guía para el análisis de fallas

A pesar de que la mayoría de los equipos de refrigeración tienen una confiabilidad bastante alta cuando se les presta un adecuado servicio de mantenimiento preventivo, la ocurrencia de fallas no se pueden eliminar por completo, es muy común que se presenten fallas que ocasionan mal funcionamiento o paros de las unidades de refrigeración a causa de

instalaciones defectuosas, sobrecarga de trabajo, un manejo inapropiados de los equipos, etc., por estas razones es necesario contar con herramientas que puedan orientar al personal de mantenimiento a realizar los trabajos de una manera más apropiada y rápida.

La guía par el análisis de fallas busca disminuir al máximo el tiempo de paro de dichos equipo, por medio de un diagnóstico y correcciones rápidas de los problemas.

➤ **Cuadro de diagnóstico de fallas**

Antes de sustituir cualquier componente de los equipos de refrigeración se debe realizar un análisis completo de las posibles causas que dieron origen al problema, para poder identificar la causa real, de esta manera el personal de mantenimiento puede ahorrar tiempo y gastos innecesarios.

A continuación se presentan los cuadros de diagnósticos de fallas que buscan solucionar los problemas de una forma rápida y sencilla.

Tabla V. Cuadro de diagnóstico de fallas 1

Problema	Posible Causa	Solución
El compresor no arranca	Tomacorriente dañado	Verificar el voltaje en el tomacorriente con el multímetro si se encuentra dañado repararlo.
	Daños en el cableado de la unidad	Verificar con un multímetro si existe flujo de corriente, posteriormente verificar continuidad en la espiga, cables y conexiones hasta llegar a la línea principal de distribución buscando conexiones mal ajustadas, soldaduras frías o cables rotos; si se encuentra alguno de estos inconvenientes repararlos.
	Termostato no funciona adecuadamente	Graduar el termostato al valor mínimo y revisar si el compresor arranca, si es necesario sustituir.
	El termostato no conecta debido que los contactos no cierran	Limpiar los contactos, de no arrancar colocar un puente entre los contactos si arranca el compresor el termostato se encuentra dañado debe sustituirse.
	Protector térmico se encuentra dañado	Verificar si los componentes metálicos se encuentran oxidados o dañados, verificar continuidad, si se encuentra dañado sustituirlo.
	El protector térmico no es el adecuado	Verificar si el protector térmico es el recomendado por el fabricante de no ser así instalar el adecuado.
	Relé dañado.	Verificar si los componentes metálicos se encuentran oxidados o dañados, posteriormente verificar continuidad, si se encuentra dañado sustituir.

Tabla VI. Cuadro de diagnóstico de fallas 2

Problema	Posible Causa	Solución
El compresor no arranca	El capacitor de arranque no es el adecuado	Verificar si los valores de capacitancia y voltaje son adecuados para el tipo de compresor según los datos proporcionados por el fabricante, de no ser así sustituir el adecuado.
	Capacitor de arranque dañado	Verificar con el multímetro si el capacitor carga y descarga adecuadamente, de no ser de esta manera sustituirlo.
	El embobinado del compresor se encuentra en corto circuito	Verificar el estado del compresor realizando el siguiente procedimiento: Desconectar las conexiones eléctricas que alimentan al compresor y con la ayuda del ohmiómetro revisar si el compresor se encuentra en corto circuito, colocando una punta del multímetro en pin común y la otra punta en la carcasa si existe continuidad el compresor se encuentra en corto circuito y se tendrá que reemplazar.
	El embobinado del compresor se encuentra interrumpido o quemado	El siguiente procedimiento consiste en revisar las bobinas del compresor para determinar si se encuentran quemadas o interrumpidas, utilizando la ayuda del ohmiómetro se debe medir la resistencia de las bobinas de arranque (S) y marcha (R), se coloca una punta de prueba del aparato en el pin común (C) y la otra punta en el pin de de marcha (R) y debe de medir un valor de resistencia pequeño, posteriormente se mide la bobina de arranque (S) colocando una punta de prueba en el pin común (C) este tiene que dar una lectura un poco mayor, Finalmente debe poner una punta de prueba en la terminal de arranque (S) y la otra punta en la terminal de marcha (R) el valor de la lectura tiene que ser igual a la suma de las resistencias de las otras dos lecturas, de no ser de esta manera el compresor se encuentra dañado y deberá ser sustituido.

Tabla VII. Cuadro de diagnóstico de fallas 3

Problema	Posible Causa	Solución
El compresor trabaja, pero no para y el equipo de refrigeración enfría poco	Filtro de líquido o secador se encuentra obstruido por la humedad o es demasiado pequeño	Cambiar el filtro por uno adecuado.
	Falta de refrigerante	Generalmente se forma una escarcha de hielo en el evaporador, buscar si existen fugas en caso de que exista repararla, finalmente cargar el equipo de refrigeración adecuadamente.
	Compresor y evaporador de baja capacidad	Consultar en las tablas de funcionamiento si la potencia del compresor es la adecuada para la capacidad requerida y la del evaporador es la necesaria.
	El equipo sufre sobrecarga de trabajo debido a que el producto almacenado es mayor la capacidad para la que fue fabricado o las puertas de las unidades son continuamente abiertas.	Instruir al personal sobre el uso adecuado de la unidad de refrigeración para que la carga de almacenamiento sea la adecuada y sea abierta la puerta lo menos posible.
	Aislamiento insuficiente a causa de daños en el empaque magnético de las puertas.	Revisar el aislamiento de la unidad de refrigeración y repararlo, de ser necesario sustituirlo.

Tabla VIII. Cuadro de diagnóstico de fallas 4

Problema	Posible Causa	Solución
El compresor trabaja, pero no para y el equipo de refrigeración enfría poco	Mala circulación de aire en el interior de la cámara. El evaporador no trabaja bien debido a la formación de escarcha.	Colocar el producto de forma adecuada, es decir con una ligera separación entre ellos para que no se restrinja la circulación de aire adentro del área de almacenamiento. Desconectar el equipo y deshacer la escarcha de hielo.
	Mala circulación de aire en el condensador debido a obstrucciones.	Limpiar el condensador y entradas de aire con una brocha y aspiradora, retirar cualquier obstrucción y verificar que se encuentre el equipo de refrigeración a una distancia mínimo de 0.20 metros de la pared para que se de una adecuada circulación de aire.
	Mala ubicación de la unidad de refrigeración	Se debe verificar si la unidad de refrigeración se encuentra instalada cerca de una fuente generadora de calor como por ejemplo hornos, calderas, rayos solares, etc., se debe reubicar la unidad a un ambiente adecuado.
	Fugas en el sistema de refrigeración	Localizar la fuga verificando presencia de aceite o utilizar espuma, repararla, hacer vacío y finalmente cargar la unidad nuevamente.
	Compresor de baja capacidad	Verificar si la capacidad del compresor coincide con los valores recomendados por el fabricante, de no ser así sustituirlo por uno de capacidad necesaria.

Tabla IX. Cuadro de diagnóstico de fallas 5

Problema	Posible Causa	Solución
El compresor enfría, pero no para o funciona demasiado tiempo	El termostato puede estar mal regulado.	Regular la perilla del termostato a un valor adecuado que generalmente es 4 para estas unidades.
	El bulbo del termostato puede tener un mal contacto o puede estar dañado.	Revisar que el bulbo del termostato tenga un buen contacto con la tubería del evaporador si todo esta bien revisar el control si esta dañado sustituirlo.
	Mala circulación del refrigerante debido a que el filtro de liquido (secador) se encuentra tapado	En el caso de que este obstruido se debe sustituir.
	Mala circulación de refrigerante debido a que la línea de liquido se encuentra parcialmente obstruida por un aplastamiento u otro tipo de obstrucción.	Verificar la tubería de la línea de liquido y eliminar la obstrucción o cambiarla de ser necesaria.
	Poca circulación de refrigerante debido a que la línea de aspiración se encuentra parcialmente obstruida por un aplastamiento u otra obstrucción.	Eliminar la obstrucción en la tubería o proceder a cambiarla de ser necesario.

Tabla X. Cuadro de diagnóstico de fallas 6

Problema	Posible Causa	Solución
El compresor enfría, pero no para o funciona demasiado tiempo	La línea de líquido es de diámetro demasiado pequeño.	Instalar una tubería de mayor diámetro que sea apropiada para el sistema.
	Falta de refrigerante	Generalmente se forma una escarcha de hielo en el evaporador, buscar si existen fugas en caso de que exista repararla, y proceder a cargar el equipo de refrigeración adecuadamente.
	El equipo sufre sobrecarga de trabajo debido a que el producto almacenado es mayor la capacidad para la que fue fabricado o las puertas de las unidades son continuamente abiertas.	Instruir al personal sobre el uso adecuado de la unidad de refrigeración para que la carga de almacenamiento sea la adecuada y sea abierta la puerta lo menos posible.
	Compresor y evaporador de baja capacidad	Consultar en los manuales de servicio si la potencia del compresor es la adecuada para la capacidad requerida y la del evaporador sea la necesaria, en caso contrario cambiarlos
	Aislamiento insuficiente a causa de daños en el empaque magnético de las puertas.	Revisar el aislamiento de la unidad de refrigeración y repararlo de ser necesario sustituirlo.
	Mala circulación de aire en el interior de la cámara	Colocar el producto de forma adecuada, es decir con una ligera separación entre ellos para que no se restrinja la circulación de aire adentro del área de almacenamiento.

Tabla XI. Cuadro de diagnóstico de fallas 7

Problema	Posible Causa	Solución
El compresor para y se pone en marcha en ciclos cortos	Compresor defectuoso	Revisar el compresor, en el caso que se encuentre dañado cambiarlo.
	Termóstato defectuoso	Revisarlo y cambiarlo si es necesario.
	El flujo de aire que recibe el condensador es limitado	Limpiar el condensador y entradas de aire con una brocha y una aspiradora, retirar cualquier obstrucción y verificar que se encuentre el equipo de refrigeración a una distancia mínimo de 0.20 metros de la pared para que se de una adecuada circulación de aire.
	Poca circulación de refrigerante en la línea de líquido debido a que la tubería se encuentra obstruida por un aplastamiento o la tubería es demasiado pequeña.	Revisar si la tubería de líquido se encuentra en buen estado, si se encuentra dañada repararla o de ser necesario reemplazarla.
	El protector térmico no es el adecuado	Verificar si el protector térmico es el recomendado por el fabricante de no ser así sustituirlo por el adecuado.
	El protector térmico se encuentra dañado	Revisar si el protector térmico funciona adecuadamente, verificar si los componentes metálicos se encuentran oxidados o dañados, verificar continuidad, si se encuentra dañado sustituirlo.

Tabla XII. Cuadro de diagnóstico de fallas 8

Problema	Posible Causa	Solución
El compresor para y se pone en marcha en ciclos cortos	Filtro de la tubería de líquido tapado, generalmente se congela.	Verificar si el filtro se encuentra obstruido, de ser necesario sustituirlo.
	Tubo capilar bloqueado o dañado, generalmente se encuentra congelado.	Revisar las condiciones del tubo capilar y el filtro de ser necesario cambiar el tubo capilar y el filtro secador.
	Falta de refrigerante	Generalmente se forma una escarcha de hielo en el evaporador, buscar si existen fugas en caso de que exista repararla, finalmente cargar el equipo de refrigeración adecuadamente.
	La presión de aspiración es baja debido a que el evaporador es muy pequeño.	Cambiar el evaporador por una de mayor tamaño en el cual la superficie de contacto se mayor.
	El termostato se encuentra descalibrado	Verificar el funcionamiento del control de temperatura, ajustando la perilla del termostato al valor mínimo y máximo para verificar si el compresor se desconecta dentro del rango de uso. De no encontrarse calibrado ajustarse, de no ser posible sustituirlo.

Tabla XIII. Cuadro de diagnóstico de fallas 9

Problema	Posible Causa	Solución
Unidad de refrigeración enfría demasiado	El termostato se encuentra ajustado en el valor máximo.	Regular el termostato al valor adecuado y dar la información adecuada al personal en cargado de operar el equipo.
	El termostato no desconecta	Graduar el control del termostato al valor mínimo el cual es el menos frío y verificar si el compresor se desconecta. Si no funciona adecuadamente sustituirlo.
	Termostato inadecuado	Verificar si el modelo de termostato utilizado es el recomendado por el fabricante de no ser así sustituirlo.
	El termostato no se encuentra calibrado	Ajustar la perilla del termostato al valor mínimo el cual es el menos frío para verificar si el compresor se desconecta dentro del rango de uso. De no encontrarse calibrado ajustarse de no ser posible sustituirlo.
	Conexión eléctrica mal instalado	Verificar las conexiones eléctricas por medio del diagrama eléctrico.
	El bulbo del termostato se encuentra suelto	Revisar si el bulbo del termostato se encuentra colocado correcta en el evaporador, de no ser así corregirla.
Formación de escarcha en la línea de succión	Control de temperatura desajustado	Ajustar el control a un valor adecuado que generalmente es 4 y darle las indicaciones adecuadas a las personas encargadas de manejar el equipo.
	El bulbo del control de temperatura no hace buen contacto	Revisar si la colocación del bulbo del termostato es la correcta. Graduar el control del termostato al valor mínimo el cual es el menos frío y verificar si el compresor se desconecta de no desconectar sustituirlo.

Tabla XIV. Cuadro de diagnóstico de fallas 10

Problema	Posible Causa	Solución
Equipo de refrigeración enfría poco	El termostato se encuentra regulado en la posición mínima la menos fría.	Ajustar el control a un valor adecuado que generalmente es 4 para estos equipos de refrigeración y darle las indicaciones adecuadas a las personas encargadas de manejar el equipo.
	El bulbo del termostato no se encuentra instalado adecuadamente	Revisar la colocación del bulbo del termostato en la forma correcta, corregirla si es necesaria.
	Termostato inadecuado	Verificar si el modelo del termostato es el recomendado por el fabricante, en caso contrario instalar el indicado.
	Protector térmico incorrecto	Verificar si el protector térmico es el indicado por el fabricante, en caso contrario instalar el adecuado.
	Protector térmico defectuoso	Verificar si el protector termino funciona adecuadamente, si existe oxidación o si las laminas bimetalicas se encuentran deformadas.
	Obstrucción del tubo capilar por humedad	Verificar si existe formación de hielo en la entrada del evaporador, si al calentar vuelve a circular el refrigerante es señal de que existe humedad por lo tanto se debe eliminar.
	Condensador sucio o con mala circulación de aire	Limpia el condensador y las entradas de aire con una brocha y una aspiradora, retirar cualquier obstrucción y verificar que se encuentre el equipo de refrigeración a una distancia mínimo de 0.20 metros de la pared para que se de una adecuada circulación de aire.

Tabla XV. Cuadro de diagnóstico de fallas 11

Problema	Posible Causa	Solución
Equipo de refrigeración enfría poco	El equipo sufre sobrecarga de trabajo debido a que el producto almacenado es mayor la capacidad para la que fue fabricado	Instruir al personal sobre el uso adecuado de la unidad de refrigeración para que la carga de almacenamiento sea la adecuada.
	Las puertas de las unidades son continuamente abiertas	Proporcionar las instrucciones adecuadas al personal encargado de utilizar el equipo para que las puertas sean abiertas lo menos posible.
	Aislamiento insuficiente a causa de daños en el empaque magnético de las puertas.	Revisar el aislamiento de la unidad de refrigeración y repararlo de ser necesario sustituirlo.
	Las puertas se encuentran mal ajustadas.	Ajustar las puertas adecuadamente.
	Carga deficiente de refrigerante	Generalmente se forma una escarcha de hielo en el evaporador, buscar si existen fugas en caso de que exista repararla, finalmente cargar el equipo de refrigeración adecuadamente.
	Compresor de muy poca capacidad	Verificar la capacidad del compresor recomendada por el fabricante de no ser el adecuado sustituirlo.

Tabla XVI. Cuadro de diagnóstico de fallas 12

Problema	Posible Causa	Solución
Malos olores	Mueble sucio	Limpiarlo con una solución de agua y jabón
	El desagüe se encuentra tapado	Dejar circular agua en la tubería del desagüe para verificar si se encuentra tapado.
	Fuga de refrigerante	Localizar la fuga y repararla, finalmente cargar la unidad con refrigerante
	La superficie del evaporador se encuentra sucia.	Limpiarlo con una solución de agua con jabón.
	Mala circulación de aire en el interior de la cámara	Proporcionar al personal encargado de utilizar el equipo de la forma adecuada de colocar el producto de manera que se de una buena circulación de aire.

Tabla XVII. Cuadro de diagnóstico de fallas 13

Problema	Posible Causa	Solución
Ruido	Termostato causa ruido.	Es normal escuchar un sonido de conexión y desconexión del termostato, revisar si el termostato esta adecuadamente instalado.
	Protector térmico inadecuado	Revisar si el protector térmico es el recomendado por el fabricante, si es necesario sustituir el protector térmico y el relé de arranque.
	Protector térmico defectuoso.	Verificar si los componentes metálicos del protector térmico se encuentran oxidados o si los discos se encuentran deformados si se encuentran dañados sustituir.
	Condensador mal instalado.	El serpentín tiene contacto con algún otro componente metálico del sistema de refrigeración con por ejemplo dispositivos de expansión, filtro secador, el gabinete.
	El equipo de refrigeración se encuentra desnivelado.	Verificar si la superficie sobre la que se encuentra instalada la unidad de refrigeración tiene una superficie plana, de no ser así, instalar la unidad sobre una superficie adecuada, posteriormente verificar que desaparezca el ruido.
	El compresor, motor ventilador o aspas tienen contacto con algún componente del sistema o con la parte externa del gabinete.	Este tipo de contacto causan vibración que provocan ruidos se deben separar y el ruido debe desaparecer.

Tabla XVIII. Cuadro de diagnóstico de fallas 14

Problema	Posible Causa	Solución
Ruido	Mala instalación del compresor	Verificar si los amortiguadores de caucho se encuentran adecuadamente instalados, las tuercas y tornillos se encuentran bien ajustados, si se encuentran mal instalados o flojos se debe de instalar y asegurarse adecuadamente.
	El compresor tiene ruidos internos a causa de bielas desgastadas.	Debido a que se trata de compresores herméticos se deben desmontar el compresor y sustituirlos por uno nuevo.
	Sobrecarga de refrigerante en el sistema de refrigeración. La presión es demasiado elevada en la unidad condensadora.	Verificar si las presiones del sistema se encuentran arriba de las recomendadas. Si están altas existe sobrecarga de refrigerante en el sistema, se debe proceder a recuperar el refrigerante necesario, si fuera aire purgar el sistema.
	Alta presión debido a la mala ventilación	Retirar cualquier obstrucción y verificar que se encuentre el equipo de refrigeración a una distancia mínimo de 0.20 metros de la pared para que se de una adecuada circulación de aire.
	Alta presión debido a que el condensador se encuentra sucio.	Limpiar el condensador y entradas de aire con una brocha y una aspiradora.

Tabla XIX. Cuadro de diagnóstico de fallas 15

Problema	Posible Causa	Solución
Equipo de refrigeración produce descargas eléctricas	Equipo eléctrico instalado inadecuadamente	Verificar las conexiones eléctricas por medio del diagrama del fabricante.
	El sistema de cableado tiene contacto directo con las partes metálicas del equipo.	Verificar si existe un aislamiento adecuado en los cables, conexiones y componentes eléctricos.
	Equipo de refrigeración no posee puesta a tierra.	Verificar si existe conexión de puesta a tierra en caso se necesario instalarla.
	Conexión de puesta a tierra se encuentra dañada	Verificar la conexión de puesta a tierra y repararla.
	La pata de polarización tierra fue eliminada de la espiga.	Instalar una nueva espiga que posea la pata de polarización a tierra.
	El tomacorriente no posee conexión a tierra.	Realizar la instalación de un tomacorriente que posea conexión a tierra.

Tabla XX. Cuadro de diagnóstico de fallas 16

Problema	Posible Causa	Solución
Equipo de refrigeración produce descargas eléctricas	Tomacorriente carece de conexión a tierra	Verificar si la instalación eléctrica posee polarización a tierra, de no poseerla solicitar que se realicen las modificaciones necesarias por un electricista autorizado.
	Equipo carece de conexión a tierra	En caso de que la polarización a tierra de la unidad de refrigeración haya sido eliminada se deben realizar la conexión y darle las indicaciones correspondientes al personal encargado de utilizar el equipo.
	Termostato defectuoso.	Verificar si el termostato se encuentra en mal estado, de ser así sustituirlo.
	El compresor tiene paso de corriente a la carcasa.	Verificar si existe continuidad entre el embobinado y la carcasa, en caso de que exista continuidad sustituir el compresor.
	Humedad en los componentes eléctricos.	Localizar el lugar donde se encuentra la humedad secarla y eliminar la fuente de humedad.

Tabla XXI. Cuadro de diagnóstico de fallas 17

Problema	Posible Causa	Solución
Condensación en la parte externa de los vidrios del equipo de refrigeración	Mal aislamiento térmico a causa de las puertas.	Revisar si las puertas se encuentran bien ajustadas y niveladas.
	Mal aislamiento térmico a causa de los empaques magnéticos dañados.	Revisar si los empaques magnéticos de caucho se no se encuentren despegados o dañados, si es necesario ajustar o sustituirlos.
	El termostato se encuentra graduado en la posición más alta	Verificar si la perilla del control de temperatura se encuentra en un valor demasiado elevado y colocarlo al valor adecuado que generalmente para estos equipos es 4.
	El termostato no funciona adecuadamente	Verificar si el termostato conecta y desconecta adecuadamente en caso necesario sustituirlo.
	El bulbo del termostato no se encuentra bien instalado.	Instalar el bulbo del termostato adecuadamente.
	Humedad relativa demasiada alta	Este problema no se da a consecuencia del equipo debido a que es a causa de las condiciones ambientales.

Tabla XXII. Cuadro de diagnóstico de fallas 18

Problema	Posible Causa	Solución
Condensación interna del equipo de refrigeración	Mal aislamiento térmico a causa de las puertas.	Revisar si las puertas se encuentran bien ajustadas y niveladas.
	Mal aislamiento térmico a causa de los empaques magnéticos dañados.	Revisar si los empaques magnéticos de caucho se no se encuentren despegados o dañados, si es necesario ajustar o sustituirlos.
	El termostato se encuentra regulado en la posición mínima la menos fría.	Ajustar el termostato al valor adecuado que generalmente es 4 y darle las indicaciones adecuadas al personal encargado de utilizar el equipo de refrigeración.
	Termostato dañado	Revisar el funcionamiento del termostato si es necesario sustituirlo.
	El producto almacenado es mayor de lo previsto, se encuentra demasiado caliente	Proporcionar las instrucciones adecuadas al personal encargado de utilizar el equipo.
	Las puertas de las unidades de refrigeración son continuamente abiertas.	Proporcionar las instrucciones adecuadas al personal encargado de utilizar el equipo

Tabla XXIII. Cuadro de diagnóstico de fallas 19

Problema	Posible Causa	Solución
Elevado consumo de corriente	Condensador se encuentra sucio	Limpiar el condensador y entradas de aire con una brocha y una aspiradora.
	Mala circulación de aire.	Retirar cualquier objeto que pueda causar obstrucción y verificar que se encuentre el equipo de refrigeración a una distancia mínimo de 0.20 metros de la pared para que se de una adecuada circulación de aire.
	El termostato se encuentra en la posición máxima	Graduar el control del termostato al valor adecuado que generalmente es 4 para estos equipos de refrigeración.
	El bulbo del control se encuentra suelto.	Colocar el bulbo del termostato adecuadamente.
	Termostato no funciona adecuadamente	Verificar si el termostato funciona adecuadamente graduando el control al valor mínimo y verificar si desconecta, de ser así sustituirlo.
	Termostato inadecuado.	Verificar si el modelo de termostato utilizado es el recomendado por el fabricante de los equipos de no ser así instalar el adecuado.
	Mal aislamiento térmico a causa de las puertas.	Revisar si las puertas se encuentran bien ajustadas y niveladas.

Tabla XXIV. Cuadro de diagnóstico de fallas 20

Problema	Posible Causa	Solución
Elevado consumo de corriente	Mal aislamiento térmico a causa de los empaques magnéticos dañados.	Revisar si los empaques magnéticos de caucho se no se encuentren despegados o dañados, si es necesario ajustar o sustituirlos
	El producto almacenado es mayor de lo previsto o se encuentra demasiado caliente.	Proporcionar las instrucciones adecuadas al personal encargado de utilizar el equipo.
	Las puertas de las unidades son continuamente abiertas.	Proporcionar las instrucciones adecuadas al personal encargado de utilizar el equipo.
	Falta de refrigerante en el sistema de refrigeración	Generalmente se forma una escarcha de hielo en el evaporador, verificar si existen fugas en caso de que exista repararlas y proceder a cargar nuevamente el sistema de refrigeración adecuadamente.
	Exceso de carga de refrigerante	Verificar si existe condensación en la línea de retorno y verificar las presiones del sistema si son altas, recuperar el refrigerante del sistema hasta obtener la carga requerida.
	Compresor de muy baja capacidad	Verificar si el compresor es de la capacidad recomendada por el fabricante, de no ser de esta manera sustituirlo.

“El manual de mantenimiento fue proporcionado por la empresa Caelsa que es distribuidor de la marca Carrier para Guatemala”

Este manual incluye especificaciones técnicas así como datos generales de todo el equipo. También cuenta con una sección de tablas de temperaturas que ayudan a comprender mejor el funcionamiento de la unidad **chiller modelo 30HW035 - C - 5**. Así como un instructivo para la Instalación del equipo según especificaciones del fabricante, para tener un buen desempeño en el montaje del mismo.

2.5 Factores que subrayan la importancia del mantenimiento en la maquinaria y en la unidad de enfriamiento de la planta de producción

Los factores que subrayan la importancia en el mantenimiento de la maquinaria y unidad de enfriamiento (chiller) van a depender de:

- La creciente mecanización, debido a los grandes adelantos tecnológicos; los sistemas productivos del país se encuentra cada vez más automatizados, debido a esto el mantenimiento es vital para mantener en un adecuado funcionamiento la gran cantidad de equipos.
- Aumento de inventarios de repuestos, una alta existencia de repuestos presentan costos demasiado altos para las empresas debido a su almacenamiento y traslado, pero también se tienen que tomar en cuenta los costos que provocan la no existencia de repuestos en el momento que se necesita deteniendo la producción o dejando de prestar el servicio, por lo tanto un adecuado plan de mantenimiento es necesario para poder determinar la cantidad y tipo adecuado de repuestos que se necesitan mantener en invierno.

- Exigencia de la calidad, la creciente competencia y demanda por parte de los clientes, obliga a las empresas producir y prestar servicios de mejor calidad, un adecuado servicio de mantenimiento es necesario para evitar la variabilidad y cumplir con las estrictas exigencias de los clientes.
- La necesidad que tienen las empresas de aprovechar la totalidad de los recursos disponibles obliga a tener servicios de mantenimiento constante que mantengan a los equipos funcionando adecuadamente.

2.6 Decisiones respecto al Mantenimiento en la maquinaria y equipo

Las decisiones que respectan al mantenimiento conciernen a los jefes de mecánicos, los cuales ven las prioridades de los equipos y maquinarias tomando en cuenta el desempeño de cada uno de los mismos. Dentro de la institución existe un Ing. mecánico encargado directamente del funcionamiento y operación de todo el cuarto de maquinas, el cual a su vez esta apoyado por mecánicos de turno que se encarga del control e inspección, así como del optimo funcionamiento de todo el área del cuarto de máquinas.

El mantenimiento tanto preventivo como correctivo de todo el equipo y maquinaria se lleva a cabo en coordinación con las empresas privadas que prestan sus servicios para este tipo de tareas específicas.

2.7 Atribuciones del Mantenimiento en la maquinaria y equipo

Lo que respecta a las atribuciones del mantenimiento en la maquinaria y equipo se refieren a lo siguiente:

- Deberá contener, una normativa específica en cuanto al tipo de mantenimiento que se deberá desarrollar en cada uno de los diferentes equipos y maquinaria.
- La programación de todo tipo de mantenimiento estará contemplada en un cronograma de actividades anual dependiendo de las prioridades de cada equipo.
- El mantenimiento correctivo se desarrollará en su totalidad por alguna empresa especializada en este tipo de trabajos, pero a su vez deberá estar supervisada por el encargado de dicha área, tanto por el personal técnico (mecánico) así como por el respectivo jefe de área (jefe de mecánicos)
- El mantenimiento preventivo a desarrollar se deberá programar con un periodo de anticipación y por personal calificado para dicha labor con el objetivo de agilizar dicha labor así como tener una mayor eficiencia.
- Planificar cursos de capacitación para todo el personal de mantenimiento para poder estar actualizado con la tecnología de punta.
- Fomentar la importancia de llevar a cabo cada etapa del mantenimiento (como inspección, revisión, diagnóstico, prevención y por último la corrección de la maquinaria y equipo), todo con el fin de obtener buenos resultados y mejorar la eficiencia de los equipos de la planta.

1. Todo el personal de mantenimiento dependerá en forma directa del gerente de mantenimiento de la empresa.

2. Todo lo referente al mantenimiento estará a cargo por los jefes de mecánicos, quien de común acuerdo con el gerente, organizará, programará, coordinará y supervisará las actividades que deberá desarrollar el personal de mantenimiento sobre la maquinaria, equipo e instalaciones de toda la planta.
3. El personal técnico de mantenimiento realizará únicamente las actividades programadas por el departamento de mantenimiento; no deberá desarrollar labores operativas en los equipos, salvo cuando se realicen reparaciones o revisiones en que sea necesario.
4. Todo el personal técnico (mecánicos) deberán ser evaluados constantemente para poder tener un mejor desempeño en sus actividades y para poder corregir sus deficiencias así como tener un historial de cada uno de ellos para obtener el perfil de todos

➤ **Atribuciones y responsabilidades del personal**

Las atribuciones y responsabilidades que el personal debe cumplir dentro del horario de trabajo están contempladas dentro de las funciones que conforman los puestos de trabajo en una organización.

La descripción de estas funciones son de gran utilidad para selección de personal, establecer líneas de mando, elaborar programas de capacitación y una mejor utilización del recurso humano.

En toda empresa las personas trabajan más eficientemente si conocen claramente las atribuciones y responsabilidades que debe cumplir y la forma en que sus funciones se relacionan con las de los demás miembros de la empresa.

3. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL Y CONSIDERACIONES SOBRE EL MANTENIMIENTO

3.1 Capacitación al personal de Mantenimiento

Definición: La capacitación consiste en un conjunto de actividades planificadas que tienen como finalidad principal la preparación y desarrollo de los recursos humanos de la empresa proporcionándoles los conocimientos teóricos y habilidades técnicas que se requieren para realizar un trabajo adecuadamente.

Es importante que todas las empresas sin importar su tipo deban incluir en su presupuesto el desarrollo de programas de capacitación permanentes, dando a conocer los beneficios de la capacitación tanto para el personal de mantenimiento como para la empresa. Entre los beneficios más importantes que tiene la capacitación para la empresa son: el incremento de la calidad y productividad en el trabajo, crea una mejor imagen para la empresa, agiliza la toma de decisiones y solución de problemas. Los beneficios que tiene la capacitación para los empleados: Aumenta la confianza del trabajador, mejora la comunicación entre los trabajadores y empleados, aumenta el nivel de satisfacción de los puestos de trabajo, colabora en la orientación de los nuevos empleados, elimina temores debidos al desconocimiento.

La capacitación no es únicamente para el personal nuevo en la empresa, debe implementarse para todo el personal de la misma, en el caso del mantenimiento gran parte de la ineficiencia del servicio puede deberse a la falta

de técnicos de mantenimientos calificados o al desconocimiento de las nuevas tecnologías.

La capacitación para el personal de mantenimiento debe ser determinada en base a las necesidades más importantes de la empresa, para mejores resultados debe contener únicamente la información teórica y práctica necesaria, la cual puede ser impartida dentro y fuera del lugar de trabajo.

La capacitación dentro de la empresa debe estar integrada principalmente por demostraciones y prácticas repetidas en el lugar de trabajo hasta que la persona pueda dominar las técnicas de forma adecuada acerca del desarrollo de procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo, estos procedimientos deben de ser demostrados por el supervisor de mantenimiento o por otro técnico que posea experiencia dentro de la empresa.

Para realizar la capacitación fuera del lugar de trabajo se puede solicitar la colaboración de varias instituciones públicas y privadas del país que se dedican a brindar asistencia técnica en las diferentes áreas de la mecánica, la capacitación por parte de estas instituciones es generalmente realizada en las instalaciones de dichos centros de capacitación, ya que cuentan con personal especializado, equipo, materiales didácticos y la documentación técnica necesaria. Los contenidos, fechas y horas deben de planificarse de común acuerdo entre la empresa y los centros educativos. Entre los cursos que pueden ser solicitados en dichas instituciones se encuentran: el diseño, instalación y mantenimiento de equipos de refrigeración y aire acondicionado, soldadura, electricidad, electrónica, electromecánica e informática. Como un aporte a esta formación desarrollamos una actualización del manual de capacitación de mecánicos (ver la sección de anexos). Este manual comprende principios básicos de refrigeración así como las principales etapas de un ciclo de

refrigeración, como funcionan, los equipos utilizados para cada etapa de la misma, así como los diferentes tipos existentes de cada uno de ellos.

3.2 Plan de mantenimiento preventivo y correctivo

Mantenimiento

➤ **Tipos de Mantenimiento:** Entre los tipos de mantenimientos que se aplican en la planta están:

- 1. Correctivo:** El mantenimiento correctivo se trata de evitar ya que el costo de un paro no programado de las líneas de producción por una falla en los equipos es muy alto. Sin embargo siempre se tiene fallas inesperadas en las líneas de producción las cuales hay que corregir.
- 2. Preventivo:** Es necesario mantener dentro de la planta un adecuado sistema de planificación de mantenimiento para evitar que se den fallas en las líneas de producción, los supervisores realizan diagnósticos semanales de los puntos críticos de falla en las líneas de producción.

➤ **Mantenimiento en planta**

El mantenimiento de la planta se planifica y organiza a través de un programa llamado **SYSCAM** (Sistema de Control de Asignaciones de Mantenimiento), este programa permite llevar un control del mantenimiento que necesitan las líneas de producción dentro de la planta. A continuación se muestra el programa:

1. Para utilizar el programa **SYSCAM** es necesario contar con una clave y código de acceso.

Figura 9. Icono de inicio de programa para introducir password



2. Al ingresar al programa se puede visualizar las diferentes asignaciones que tienen los mecánicos de la planta, aquí se indica el porcentaje de rutinas realizadas, mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo e **IPFM (Indicador de Porcentaje por Falla de Mantenimiento)** el cual debe ser el menor posible.

Figura 10. Asignación de tareas de mantenimiento

CA - Hoja de Control de Asignaciones

Archivo Edición Catalogos Ver ?

Rojos 8 Otros 61.5% RUT 64.23% MP 52.34% AVISO 100.00% MC 100.00% IP 100.00%

OT	ORIGEN	MAGUINA	CODIGO	DESCRIPCION DEL TRABAJO	F. PROG.	REAL.	F. REAL.	SUP.	TIEMPO	PRIOIR
44637	MP	CAZO PARA GLASS #1	PAS67003	SE REALIZO INSPECCION DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A DICHA	27/03/20	HOB	27/03/20		45	2
44638	MP	CAZO PARA GLASS #2	PAS67004	SE REALIZO INSPECCION DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A DICHA	27/03/20	HOB	27/03/20		45	2
44673	RUT	LINEA DE PASTELERIA	PAS00000	REALIZAR RUTINA DE OPERACION 1ER. TURNO Y LLENAR FORMATO	28/03/20	GAC			0	2
44674	RUT	LINEA DE PASTELERIA	PAS00000	REALIZAR RUTINA DE OPERACION 2DO. TURNO Y LLENAR FORMATO	28/03/20	GVT			0	2
44675	RUT	LINEA DE PANGUELERIA	PN000000	REALIZAR RUTINA DE OPERACION 1ER. TURNO Y LLENAR FORMATO	28/03/20	SXE			0	2
44676	RUT	LINEA DE PANGUELERIA	PN000000	REALIZAR RUTINA DE OPERACION 2DO. TURNO Y LLENAR FORMATO	28/03/20	JMG			0	2
44677	RUT	LINEA DE DONAS	DON00000	REALIZAR RUTINA DE OPERACION 1ER. TURNO Y LLENAR FORMATO	28/03/20	RCP			0	2
44678	RUT	LINEA DE SPONCH	SPN00000	REALIZAR RUTINA DE OPERACION 2DO. TURNO Y LLENAR FORMATO	28/03/20	GVT			0	2
44679	RUT	LINEA DE TORTILLAS	TRH00000	REALIZAR RUTINA DE OPERACION 1ER. TURNO Y LLENAR FORMATO	28/03/20	SXE			0	2
44680	RUT	LINEA DE TORTILLAS	TRH00000	REALIZAR RUTINA DE OPERACION 2DO. TURNO Y LLENAR FORMATO	28/03/20	COS			0	2
44681	RUT	LINEA DE TORTILLAS	TRH00000	REALIZAR RUTINA DE OPERACION 3ER. TURNO Y LLENAR FORMATO	28/03/20	WYM			0	2
44704	CORRECTO	DEPOSITADORA	PAS20001	SE QUEBRARON TABILLAS DEL TRANSPORTADOR POR ATORARSE	29/03/20	SXE	29/03/20		20	1
44706	RUT	LINEA DE PASTELERIA	PAS00000	SE REALIZO RUTINA DIARIA DE OPERACION	29/03/20	GVT	29/03/20		30	2
44708	RUT	PRENSA	TRH82501	SE REALIZO LIMPIEZA DE LAS PLANCHAS Y CAMBIO DE LAS BANDAS	30/03/20	JXR	30/03/20		60	2
44709	CORRECTO	MEZCLADORA	TRH83501	SE FUE EMPAQUE SELLADOR TRASERO DE MEZCLADORA YA QUE	30/03/20	WYM	30/03/20		30	2
44710	LIMP	PRENSA	TRH82501	SE REALIZO LIMPIEZA DE PLANCHAS ASI COMO CAMBIO DE BANDA:	30/03/20	WYM	30/03/20		60	2
44711	RUT	HORNO DE CARRETE N°	PN033001	SE ENCENDIERON HORNOS 1 Y 2 ASI COMO HORNO DE PASTELERIA.	30/03/20	WYM	30/03/20		30	2
44715	MP	TANQUE ALMACENADC	PAS38007	SE REALIZO INSPECCION DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A DICHA	30/03/20	HOB	30/03/20		120	2
44716	MP	TANQUE ALMACENADC	PAS38008	SE REALIZO INSPECCION DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A DICHA	30/03/20	HOB	30/03/20		120	2
44717	CORRECTO	TANQUE ALMACENADC	PAS38002	SE REALIZO CAMBIO DE MANGUERA PARA AIRE DE LA VALVULA TR	30/03/20	HOB	30/03/20		30	1
44718	RUT	LINEA DE TORTILLAS	TRH00000	RUTINA DE PARO	30/03/20	COS	30/03/20		0	1
44719	RUT	LINEA DE SPONCH	SPN00000	RUTINA DE PARO	30/03/20	GVT	30/03/20		0	1
44720	RUT	LINEA DE PASTELERIA	PAS00000	RUTINA DE PARO	30/03/20	JMG	30/03/20		0	1
44721	RUT	LINEA DE DONAS	DON00000	RUTINA DE PARO	30/03/20	GVT	30/03/20		0	1
44722	RUT	LINEA DE PANGUELERIA	PN000000	RUTINA DE PARO	30/03/20	COS	30/03/20		0	1
44727	RUT	LINEA DE PASTELERIA	PAS00000	REALIZAR RUTINA DE ARRANQUE Y LLENAR FORMATO	01/10/20	JXR	02/10/20		80	2
44728	RUT	LINEA DE PANGUELERIA	PN000000	REALIZAR RUTINA DE ARRANQUE Y LLENAR FORMATO REALIZADO	01/10/20	DAA	02/10/20		30	2
44729	RUT	LINEA DE DONAS	DON00000	REALIZAR RUTINA DE ARRANQUE Y LLENAR FORMATO TAMBIEN SE	01/10/20	WYM	02/10/20		60	2
44730	RUT	LINEA DE SPONCH	SPN00000	REALIZAR RUTINA DE ARRANQUE Y LLENAR FORMATO	01/10/20	GAC			0	2
44731	RUT	LINEA DE TORTILLAS	TRH00000	REALIZAR RUTINA DE ARRANQUE Y LLENAR FORMATO	01/10/20	JMG	01/10/20		30	2
44738	CORRECTO	DIVISORA K-ROLL	TRH21001	ALINEACION DE BANDA DE BOLEO	01/10/20	JMG	01/10/20		30	1
44739	CORRECTO	LINEA DE SPONCH	SPN00000	SE COLOCO MANIFULD DE MERMELDA ESTAR PENDIENTE YA QUE S	01/10/20	JMG	01/10/20		15	1
44743	CORRECTO	PRENSA	TRH82501	SE CAMBIO BANDA INFERIOR DAÑADO POR EL USO.	02/10/20	JXR	02/10/20		30	1
44744	CORRECTO	TRAMPADORA DE CHOC	PAS35001	SE INSTALO MOTORREDUCTOR DE LA BOMBA DE CHOCOLATE PENC	02/10/20	JXR	02/10/20		30	2

UId: LLMORAREQ Gpo: ADM Fecha: 03/10/2005 Hora: 10:32 AM Semana: 40 Servidor: Base de Datos: syscam

Inicio Segimientos - Lotus N... MANTENIMIENTO - M... CA - Hoja de Contr... 10:32 AM

- Los Supervisores de mantenimiento (Jefes de mecánicos) pueden escoger la línea de producción, semana y colaborador a quien va a cargar la asignación en el sistema.

Figura 11. Ventana para visualizar datos específicos

The screenshot shows a software application window titled "CA - Hoja de Control de Asignaciones". The main window contains a table with columns: OT, ORIGEN, MAQUINA, CODIGO, DESCRIPCION DEL TRABAJO, F. PROG., REAL., F. REAL., SUP., TIEMPO, and PRIOR. The table lists various work orders (OT) with their origins (ORIGEN), machines (MAQUINA), codes (CODIGO), descriptions (DESCRIPCION DEL TRABAJO), and scheduling information (F. PROG., REAL., F. REAL., SUP., TIEMPO, PRIOR).

An "Editar Orden Trabajo" dialog box is open, displaying details for a specific work order (OT 44717). The dialog includes fields for:

- Origen: CORRECTIVO
- Orden de Trabajo: 44717
- Maquina: TANQUE ALMACENADOR GLASS NEGRO (PAS98002)
- Trabajo: SE REALIZO CAMBIO DE MANGUERA PARA AIRE DE LA VALVULA TRICLOVER DE DICHO TANQUE YA QUE HABIA FUGA DE AIRE.
- Fecha Prog.: 30/09/2005
- Fecha Realiz.: 30/09/2005
- Realizo: HOB
- Prioridad: CARLOS LEONEL OVALLE SUBLYUC, DIEGO ALBERTO ALONZO TANCHEZ, EDGAR ROLANDO QUECHE CHICOL
- Superviso: GUSTAVO ADOLFO CASTILLO ORELLANA, GEFFRY ROBBENSON VILLATORO TOCAL, HECTOR ORLANDO BARTOLOMIN PICHIVA, JOSE CEFERINO AJBAL OJ, JORGE MARIO GOMEZ VALLE

The status bar at the bottom shows: Uid: LMORAREQ Gpx: ADM Fecha: 03/10/2005 Hora: 10:43 AM Semana: 40 Servidor: Base de Datos: sycam. The taskbar at the bottom right shows the system clock at 10:43 AM.

4. Finalmente para salir el programa verifica si se desea salir o no del mismo. Antes de salir del programa se debe verificar que se haya tomado nota del número de orden de trabajo para los mecánicos de línea, de esa manera se puede llevar un control de asignaciones.

Figura 12. Finalización del programa

CA - Hoja de Control de Asignaciones

Archivo Edición Catálogos Ver ?

Nueva Borrar IPFM Historico HOT Rut.Lub PAS

Rojos Otros RUT MP AVISO MC IP

0 61.57% 64.23% 52.34% 100.00% 100.00% 100.00%

DT	ORIGEN	MANTENIMIENTO	CODIGO	DESCRIPCION DEL TRABAJO	F. PROG.	REAL	F. REAL	SUP.	TIEMPO	PRIOR.
44637	MP	CAZO PARA GLASS #1	PA567003	SE REALIZO INSPECCION DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A DICHA	27/09/20				45	2
44638	MP	CAZO PARA GLASS #2	PA567004	SE REALIZO INSPECCION DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A DICHA	27/09/20				45	2
44673	PLUT	LINEA DE PASTERIA	PA300000	REALIZAR RUTINA DE OPERACION 1ER. TURNO Y LLENAR-FORMATO	28/09/20				0	2
44674	PLUT	LINEA DE PASTERIA	PA300000	REALIZAR RUTINA DE OPERACION 2DO. TURNO Y LLENAR-FORMATO	28/09/20				0	2
44675	PLUT	LINEA DE PANQUELERIA	PN000000	REALIZAR RUTINA DE OPERACION 1ER. TURNO Y LLENAR-FORMATO	28/09/20				0	2
44676	PLUT	LINEA DE PANQUELERIA	PN000000	REALIZAR RUTINA DE OPERACION 2DO. TURNO Y LLENAR-FORMATO	28/09/20				0	2
44677	PLUT	LINEA DE DONAS	DON000000	REALIZAR RUTINA DE OPERACION 1ER. TURNO Y LLENAR-FORMATO	28/09/20				0	2
44678	PLUT	LINEA DE SPONCH	SPN000000	REALIZAR RUTINA DE OPERACION 2DO. TURNO Y LLENAR-FORMATO	28/09/20				0	2
44679	PLUT	LINEA DE TORTILLAS	TRH000000	REALIZAR RUTINA DE OPERACION 1ER. TURNO Y LLENAR-FORMATO	28/09/20				0	2
44680	PLUT	LINEA DE TORTILLAS	TRH000000	REALIZAR RUTINA DE OPERACION 2ER. TURNO Y LLENAR-FORMATO	28/09/20				0	2
44681	PLUT	LINEA DE TORTILLAS	TRH000000	REALIZAR RUTINA DE OPERACION 3ER. TURNO Y LLENAR-FORMATO	28/09/20				0	2
44704	CORRECTO	DEPOSITADORA	PA320001	SE QUEBRARON TABILLAS DEL TRANSPORTADOR POR ATORARSE	28/09/20			23/09/20	20	1
44706	PLUT	LINEA DE PASTERIA	PA300000	SE REALIZO RUTINA DIARIA DE OPERACION.	28/09/20				30	2
44708	PLUT	PRESA	TRH32501	SE REALIZO LIMPIEZA DE LAS PLANCHAS Y CAMBIO DE LAS BANDAS	30/09/20				60	2
44709	CORRECTO	MEZCLADORA	TRH38501	SE FIJO EMPAQUE SELLADOR TRASERO DE MEZCLADORA YA QUE	30/09/20				30	2
44710	LIMP	PRESA	TRH38501	SE REALIZO LIMPIEZA DE PLANCHAS ASI COMO CAMBIO DE BANDA	30/09/20				60	2
44711	PLUT	HORNOS DE CARRETE N.	PN033001	SE ENCENDIERON HORNIOS 1 Y 2 ASI COMO HORNO DE PASTERIA.	30/09/20				30	2
44715	MP	TANQUE ALMACENADO	PA388007	SE REALIZO INSPECCION DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A DICHA	30/09/20				120	2
44716	MP	TANQUE ALMACENADO	PA388008	SE REALIZO INSPECCION DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A DICHA	30/09/20				120	2
44717	CORRECTO	TANQUE ALMACENADO	PA388002	SE REALIZO CAMBIO DE VALVULA	30/09/20				30	1
44718	PLUT	LINEA DE TORTILLAS	TRH000000	RUTINA DE PARO					0	1
44719	PLUT	LINEA DE SPONCH	SPN000000	RUTINA DE PARO					0	1
44720	PLUT	LINEA DE PASTERIA	PA300000	RUTINA DE PARO					0	1
44721	PLUT	LINEA DE DONAS	DON000000	RUTINA DE PARO					0	1
44722	PLUT	LINEA DE PANQUELERIA	PN000000	RUTINA DE PARO					0	1
44727	PLUT	LINEA DE PASTERIA	PA300000	REALIZAR RUTINA DE OPERACION 1ER. TURNO Y LLENAR-FORMATO	01/10/20				80	2
44728	PLUT	LINEA DE PANQUELERIA	PN000000	REALIZAR RUTINA DE OPERACION 1ER. TURNO Y LLENAR-FORMATO	01/10/20				30	2
44729	PLUT	LINEA DE DONAS	DON000000	REALIZAR RUTINA DE OPERACION 1ER. TURNO Y LLENAR-FORMATO	01/10/20				60	2
44730	PLUT	LINEA DE SPONCH	SPN000000	REALIZAR RUTINA DE ARRANQUE Y LLENAR-FORMATO	01/10/20				0	2
44731	PLUT	LINEA DE TORTILLAS	TRH000000	REALIZAR RUTINA DE ARRANQUE Y LLENAR-FORMATO	01/10/20				30	2
44733	CORRECTO	DIVISORA K-ROLL	TRH21001	ALINEACION DE BANDA DE BOLEO	01/10/20				30	1
44735	CORRECTO	LINEA DE SPONCH	SPN000000	SE COLOCÓ MANIFUETO DE MERMELADA ESTAR PENDIENTE YA QUE SE	01/10/20				15	1
44743	CORRECTO	PRESA	TRH32501	SE CAMBIO BANDA INFERIOR DAÑADO POR EL USO.	02/10/20				30	1
44744	CORRECTO	TRAMPADORA DE CHOI	PA355001	SE INSTALO MOTORREDUCTOR DE LA BOMBA DE CHOCOLATE PENC.	02/10/20				30	2

Fin de Sesión

¿Desea cerrar la sesión de Control de Asignaciones?

Sí No

Uld: LMDRAREQ Gpo: ADM Fecha: 03/10/2005 Hora: 10:43 AM Semana: 40 Servidor: Base de Datos: syscam

Inicio Seguros - Lotus N... MANTENIMIENTO - M... CA - Hoja de Contr... 10:43 AM

➤ **Plan de mantenimiento de equipos de refrigeración**

Todo plan de mantenimiento debe contemplar una serie de herramientas para poder realizar un adecuado seguimiento que garantice buenos resultados en todo lo que respecta a las actividades de mantenimiento, permitiendo la retroalimentación de información, para determinar los principales problemas y aplicar acciones correctivas cuando sea necesario de esta manera alcanzar

mejores resultados en todas las actividades de mantenimiento lo que se traducirá en un servicio de mayor calidad.

➤ **Círculos de calidad**

Son grupos pequeños de empleados que realizan trabajos similares bajo las órdenes del mismo supervisor, que se reúnen voluntariamente en horas de trabajo de forma regular, con el fin de identificar, analizar y buscar soluciones a los problemas que se presentan en el trabajo, estas actividades se realizan como parte del proceso de control de calidad de las actividades de mantenimiento. El grupo debe estar integrado entre 4 a 12 personas siendo 8 la cantidad ideal de personas.

Los círculos de calidad buscan crear conciencia a cerca de la importancia que tiene la calidad en el trabajo, aumentar la productividad, formar un espíritu de grupo, mejorar la comunicación entre los miembros de la organización e identificando a los trabajadores con la empresa ya que comparten la administración así como la responsabilidad de identificar y resolver problemas.

La persona encargada de dirigir el círculo de calidad debe ser el supervisor, es importante indicar que dentro del círculo no existen niveles jerárquicos todos los miembros tienen los mismos derechos y poder de opinión, pueden hablar con libertad y todas las decisiones que se tomen deben de ser tomadas en conjunto.

Los problemas a resolver pueden ser propuestos por la empresa o seleccionados por los miembros del círculo de acuerdo al nivel de importancia

para la empresa. La solución de los problemas discutidos debe ser tomada por consenso. El reconocimiento de los logros obtenidos es para todo el grupo nunca deben tomarse como individuales.

Es conveniente que los miembros del círculo se reúnan cada quince días, preferiblemente los días miércoles de 8 a 9 de la mañana, debido que generalmente los días que se tienen menor carga de trabajo.

➤ **Auditorias periódicas**

Las auditorias de mantenimiento son actividades que se desarrollan por el personal administrativo de mantenimiento y personal externo para evaluar las condiciones generales de funcionamiento de los equipos de refrigeración comercial con el objeto de verificar la calidad del servicio de mantenimiento prestado. Las auditorias deben de ser planificadas ya sea por el jefe de mantenimiento en el caso de las auditorias internas o los clientes en el caso de las auditorias externas.

El análisis del plan de mantenimiento se debe basarse en la información obtenida de los archivos de mantenimiento, estos registros nos proporcionan la información de cada equipo necesaria para realizar las auditorias.

Para facilitar la realización de las auditorias cada equipo debe poseer una tarjeta de información general de los trabajos realizados en el mes, número de código del equipo, fecha en que se realizo en trabajo, hora de inicio y finalización, nombre del personal de mantenimiento que realizo el trabajo, tipo de mantenimiento realizado, firma del técnico que realizo el trabajo y ubicación de la unidad. La tarjeta debe ser colocada en un lugar visible para facilitar su

lectura. La información de los registros de mantenimiento específicamente de a ficha histórica del equipo y de las hojas de control de órdenes de trabajo debe de ser comparada con las tarjetas de mantenimiento para verificar la veracidad de la información.

➤ **Protocolo de mantenimiento**

El protocolo de mantenimiento establece los procedimientos necesarios que se deben aplicar por parte del personal de mantenimiento y el personal encargado de operar los equipos de refrigeración para la aplicación de los trabajos de mantenimiento preventivo, detallando las actividades y la frecuencia con que deben realizarse.

➤ **Rutina diaria**

Las rutinas de mantenimiento diario se refieren a actividades sencillas de mantenimiento preventivo y normas de operación que deben ser realizadas por parte del personal encargado de operar diariamente las unidades de refrigeración con el objeto de que trabajen adecuadamente. Por ejemplo:

- Limpiar con un trapo húmedo la parte exterior del gabinete retirando la acumulación de polvo y suciedad.
- Cerciorarse que las espigas de los equipos de refrigeración estén conectados adecuadamente en su respectivo tomacorriente.
- Verificar si algún objeto provoca obstrucciones en el frente del equipo, específicamente en las rendijas de la cubierta frontal de la unidad condensadora.

- Verificar que los equipos se encuentren a una distancia mínima de 0.20 metros de la pared.
- Colocar el producto de manera que se de la adecuada distribución de aire en el interior de la unidad, con una ligera separación entre ellos para facilitar la circulación de aire.
- Verificar que no existe algún ruido en particular, de presentarse ruidos extraños se deben reportar al personal de mantenimiento.
- Verificar que las puertas de la unidad se encuentre siempre correctamente cerrada.
- Verificar el tiempo de los ciclos de trabajo.
- No dejar las puertas abiertas por largos periodos de tiempo para evitar que el equipo gane calor.

➤ **Rutina mensual**

La realización de las rutinas de mantenimiento preventivo mensual debe ser realizada exclusivamente por el personal de mantenimiento preventivo, a continuación se presenta los procedimientos a seguir en la rutina de mantenimiento preventivo mensual para las unidades de refrigeración comercial:

- **Identificarse con el encargado:** Antes de iniciar el trabajo el personal de mantenimiento debe identificarse a adecuadamente y notificar a la persona encargada que se empezara a realizar el servicio de mantenimiento.
- **Recolectar información:** Consiste en la recopilación de información que pudieran proporcionar el personal encargado de utilizar el equipo de refrigeración, esta información es muy importante debido a que estas personas se encuentra en contacto constante con el equipo y pueden notar algún síntoma de cualquier desperfecto que pudiera presentarse.

• **Medir la temperatura de la cámara de refrigeración:** chequear que si la temperatura del área de almacenamiento se encuentra dentro del rango de temperatura establecido por el fabricante que es de 0 a 5 grados centígrados según los datos proporcionados por el fabricante, para este propósito se debe colocar el termómetro en el área de almacenamiento un tiempo aproximado de 10 a 15 minutos para poder realizar una temperatura confiable.

• **Medir la temperatura del ambiente:** medir la temperatura del ambiente para verificar si se encuentra dentro de dentro del rango de temperatura recomendado por el fabricante para un buen funcionamiento del equipo, el cual es de 13 a 35 grados centígrados.

• **Verificar flujo de aire en la unidad:** consiste en verificar que la unidad se encuentre ubicada adecuadamente de manera que se de una adecuada circulación de aire dentro de la unidad condensadora, de manera que el aire fresco del ambiente reemplace continuamente al aire caliente que sale del equipo, para este propósito la cubierta frontal no debe de tener ningún tipo de obstrucción y la unidad debe estar separada por lo meno 0.2 mts. de la pared según recomendaciones del fabricante.

• **Medición de presiones de succión y descarga:** las mediciones de presiones de aspiración y descarga se realizan con la ayuda del juego de manómetros, el procedimiento es el siguiente:

a) Verificar que las llaves de los juegos de manómetros se encuentren cerradas.

b) Conectar las mangueras de los juegos de manómetros al sistema de refrigeración en las válvulas de servicio, la manguera de color rojo al lado de alta presión y la manguera de color azul al lado de baja presión.

c) Abrir la llave del juego de manómetros de baja presión y realizar la lectura.

d) Cerrar la llave del manómetro de baja presión.

e) Abrir la llave del manómetro de alta presión y realizar la lectura.

f) Cerrar la llave de alta presión.

g) Anotar los valores de las lecturas en la orden de trabajo.

h) Si es necesario cargar o descargar la unidad según el procedimiento especificado en el manual de reparaciones más comunes.

i) Finalmente desconectar las mangueras del juego de manómetros de las válvulas de servicio del sistema de refrigeración.

- **Revisar los motores ventiladores del evaporador:** debe revisarse la alineación de las aspas del ventilador verificando que giren libremente, no se encuentren dañadas y verificar que el motor trabaje de manera silenciosa y libre de vibraciones.

- **Medir el consumo de corriente:** para medir consumo de corriente se debe realizar las lecturas con un amperímetro de gancho, midiendo el consumo de corriente en la línea común del compresor y comparar la lectura con el valor proporcionado por el fabricante.

- **Revisar el termostato:** revisar que el control de temperatura se encuentre en posición 4, si requiere que enfríe más mover la perilla del control a un valor mayor en caso contrario llevarlo a un valor menor. El termostato esta diseñado herméticamente por lo tanto no puede desarmarse para darle mantenimiento o repararse, únicamente debe limpiarse la parte externa y las conexiones eléctricas.

- **Desmontar y limpiar el acrílico:** para desmontar el acrílico únicamente se deben realizar dos movimientos que consiste en levantarlo y posteriormente halar hacia fuera, debido a que la acumulación de polvo es grande detrás del acrílico se debe primero limpiar con una brocha y posteriormente limpiar con un paño húmedo.

- **Revisión de lámparas:** limpiar y verificar el funcionamiento de las lámparas fluorescentes (candelas) en caso que se encuentren quemadas sustituirlas, verificar el funcionamiento del switch de apagado y encendido de las lámparas, revisar que los pines de las candelas tengan buen contacto con las bases de conexión de ser necesario asegurarlos y verificar sus conexiones eléctricas si se encuentran cables sueltos o dañados.

- **Instalar el acrílico:** colocar nuevamente el acrílico en la parte superior del equipo de refrigeración.
- **Desmontar la cubierta frontal:** levantar la compuerta y posteriormente halar hacia fuera, retirando la cubierta frontal tendremos acceso a la unidad condensadora, parte del sistema eléctrico y la bandeja del desagüe, esta compuerta debe ser limpiada con una brocha para retirar el polvo.
- **Revisar las condiciones de trabajo del compresor:** revisar si el compresor se encuentra instalado adecuadamente en su base, cerciorando que no exista algún ruido extraño o un exceso de vibraciones.
- **Revisar el motor ventilador de la unidad condensadora:** verificar que el motor ventilador se encuentre libre de vibraciones y las aspas se encuentren alineadas, giren libremente y no se encuentren dañadas o mal instaladas.
- **Verificar la tubería de refrigeración:** examinar las uniones y la tubería en general si existe presencia de aceite en su superficie, debido a que cuando se presenta una fuga en el sistema de refrigeración se escapa el aceite y refrigerante del sistema, el refrigerante se evapora en el ambiente pero el aceite queda impregnado en la superficie de la tubería.
- **Verificación del filtro:** el procedimiento para la verificación del estado del filtro consiste únicamente en tocarlo con la mano y determinar si existe diferencia de temperatura entre la entrada y salida del filtro, si la entrada del filtro se encuentra a una mayor temperatura que la salida indica que se encuentra saturado u obstruido y es necesario reemplazarlo, de no presentarse la diferencia de temperatura el filtro se encuentra en buenas condiciones.
- **Desconectar la unidad:** suspender el fluido eléctrico de la unidad se realiza por razones de seguridad, antes de realizar el mantenimiento de los componentes eléctricos.
- **Descargar la unidad de refrigeración:** el servicio de mantenimiento preventivo se realiza generalmente los días que los equipos tienen una menor demanda para evitar en la medida de lo posible los inconvenientes de trabajo

entre el personal encargado de utilizar el equipo, clientes y el personal de mantenimiento, por estos motivos el día que se presta el mantenimiento el equipo no se encuentra demasiado cargado de producto, el producto que se encuentre en la cámara de refrigeración debe ser retirado y trasladado a otra unidad de refrigeración para evitar su daño.

- **Retirar las parrillas:** las parrillas deben ser retiradas para poder ser limpiadas con detergente, secadas con un paño y colocadas en un lugar limpio y seco mientras se realiza el servicio de mantenimiento en el resto de la unidad.

- **Desmontar la cubierta que protege el evaporador:** se debe destornillar la cubierta de aluminio del evaporador para tener acceso a los motores ventiladores y el evaporador.

- **Limpiar los motores ventiladores del evaporador:** los motores ventiladores de las unidades de refrigeración comercial generalmente son de lubricación permanente pero deben ser limpiados regularmente con un paño para retirar cualquier tipo de residuos que pudieran perjudicar su adecuado funcionamiento.

- **Revisar y limpiar el evaporador:** los evaporadores no se ensucian tanto como los condensadores pero deben ser limpiados periódicamente debido a que puede haber grasa o suciedad que puede estar depositada en el centro del serpentín que no puede ser detectada a simple vista causando un intercambio térmico deficiente, se debe limpiar con un desengrasante sanitariamente aprobado debido a que se encuentra en el área de almacenamiento de alimentos, en el caso que se encuentre las aletas dobladas deben enderezarse con un cepillo para aletas ya que las aletas dobladas restringen la circulación de aire, si se encuentra formación de hielo en su superficie se debe verificar que se descongele por completo.

- **Instalación del ventilador y cubierta protectora:** al terminar la limpieza y revisión del evaporador y ventiladores se debe proceder a colocar y atornillar la cubierta protectora.

- **Limpiar el área de almacenamiento:** retirar cualquier desecho sólido con una espátula y escobilla, limpiar el interior de la unidad de refrigeración con una solución de detergente y agua utilizando una esponja para no dañar la pintura, al terminar secar con un paño seco.
- **Revisar si las puertas cierran herméticamente:** chequear si la puerta se encuentra nivelada, si la puerta esta desajustada retirar la cubierta de las bisagras y ajustar los tornillos. Revisar que el empaque magnético de las puertas se encuentre en buenas condiciones y limpiarlo con un paño húmedo, si se encuentra dañado se debe reparar o sustituirse.
- **Lubricación de bisagras:** lubricar los pines de las bisagras usando vaselina sólida.
- **Limpieza del condensador:** el condensador requiere una limpieza constante debido a que se le adhiere bastante suciedad debido a la gran acumulación de polvo, grasa y basura del ambiente, se debe limpiar con una brocha, posteriormente utilizar wipe y un desengrasante, si las aletas se encuentran dobladas se debe utilizar un cepillo para enderezar las aletas.
- **Limpieza del Compresor:** realizar la limpieza exterior del compresor tipo hermético con un trapo o wipe húmedo tratando de retirar cualquier acumulación de polvo o grasa teniendo cuidado de no mojar las terminales o cualquier componente eléctrico del compresor.
- **Limpiar el motor ventilador:** limpia con una brocha la acumulación de polvo, grasa o basura que se encuentre en el motor ventilador o en las aspas y finalmente utilizar aire a presión, en caso que sea necesario se pueden limpiar las aspas del ventilador con wipe humedecido con una solución de agua con jabón.
- **Revisar el sistema de drenaje:** verificar que la manguera se encuentre colocada en la bandeja receptora para que no se derrame el agua en el suelo o en algún componente eléctrico además se debe revisar que no se encuentre obstruido el desagüe, haciendo correr un poco de agua en el desagüe para

verificar que no se encuentre obstruido o sucio, el agua tiene que correr libremente asta llegar a la bandeja de agua.

- **Limpiar la bandeja:** es importante retirar periódicamente el agua de la bandeja debido a que durante los ciclos de apagado del compresor se produce deshielo del evaporador produciendo agua que va a dar a la bandeja si no se retira periódicamente se derramaría. Retirar la bandeja por el frente de la unidad de refrigeración, halando la bandeja hacia fuera para que se deslice sobre el riel, posteriormente se debe retirar el agua y la bandeja debe ser lavada con agua y jabón.

- **Instalar la cubierta protectora:** al terminar el mantenimiento de la unidad condensadora se debe proceder a colocar la cubierta protectora de la unidad condensadora, cerciorando que se encuentre adecuadamente ajustada en los pines que la soportan.

- **Conectar el equipo:** conectar la unidad de refrigeración y esperar un tiempo aproximado de dos horas para que la temperatura sea la apropiada antes de volver a cargar la unidad con producto o esperar a que el compresor haga tres ciclos de arranque y apagado, finalmente esperar a que la temperatura sea adecuada para cargar el equipo.

- **Limpiar la parte exterior del equipo de refrigeración:** debido a que los equipos de refrigeración serán limpiados diariamente por el personal encargado de utilizar las unidades, únicamente se deberá limpiar con un paño húmedo y una solución desengrasante para retirar cualquier tipo de suciedad que pudiera haber provocado el personal de mantenimiento durante el servicio.

- **Limpiar el área de trabajo:** se debe limpiar el lugar después de haber terminado el servicio de mantenimiento el área donde se trabajo retirando polvo, agua, basura etc., que se pudiera haber dejado durante el trabajo debido a que pueden causar accidentes o una mala presentación del local.

- **Verificar nuevamente la temperatura del equipo:** si fue necesario cargar o descargar la unidad de refrigeración se debe tomar nuevamente la temperatura

del área de almacenamiento para verificar que se encuentren dentro del rango especificado por el fabricante.

- **Completar los datos de la orden de mantenimiento:** al terminar de realizar el servicio de mantenimiento preventivo se debe de proceder la llenar los datos necesarios en la orden de mantenimiento preventivo.

- **Noticiar al terminar el servicio con el encargado:** finalmente se debe notificar a la persona responsable las actividades de mantenimiento realizado y solicitar la firma para la orden de trabajo de mantenimiento.

Figura 13. Formato de tarjeta de mantenimiento.

<u>TARJETA DE MANTENIMIENTO</u>	
Código del equipo: _____	
No. Orden de trabajo: : _____	Fecha: _____
Hora de inicio: _____ Hora de finalización: _____	
Servicio de mantenimiento realizado: Preventivo: <input type="checkbox"/> Correctivo: <input type="checkbox"/>	
Técnico responsable: _____ f.: _____	
Supervisor de mantenimiento: _____ fecha: : _____	
f.: _____	
No. Orden de trabajo: : _____	Fecha: _____
Hora de inicio: _____ Hora de finalización: _____	
Servicio de mantenimiento realizado: Preventivo: <input type="checkbox"/> Correctivo: <input type="checkbox"/>	
Técnico responsable: _____ f.: _____	
Supervisor de mantenimiento: _____ fecha: : _____	
f.: _____	
No. Orden de trabajo: : _____	Fecha: _____
Hora de inicio: _____ Hora de finalización: _____	
Servicio de mantenimiento realizado: Preventivo: <input type="checkbox"/> Correctivo: <input type="checkbox"/>	
Técnico responsable: _____ f.: _____	
Supervisor de mantenimiento: _____ fecha: : _____	
f.: _____	
No. Orden de trabajo: : _____	Fecha: _____
Hora de inicio: _____ Hora de finalización: _____	
Servicio de mantenimiento realizado: Preventivo: <input type="checkbox"/> Correctivo: <input type="checkbox"/>	
Técnico responsable: _____ f.: _____	
Supervisor de mantenimiento: _____ fecha: : _____	
f.: _____	

3.3 Perfil de puestos del personal de mantenimiento

Se describirá la propuesta de la descripción de los puestos de trabajos, lo cual será de utilidad para una adecuada administración del recurso humano.

Gerente general:

Supervisa a: jefe de mantenimiento

Responsable ante: propietario de la empresa

Descripción del puesto:

Tiene a su cargo la responsabilidad total de la empresa, debe velar por su rentabilidad. El puesto consiste en la planificación, dirección y control de todas las actividades de la empresa y la toma de decisiones tanto administrativo y financieras que contribuyan a la mejor utilización de los recursos.

Funciones específicas:

- Establecer las metas de la empresa a corto y largo plazo.
- Velar que se cumplan las metas de la empresa y crear acciones correctivas cuando sea necesario.
- supervisar las actividades de mantenimiento.
- Planificar, organizar, dirigir y supervisar las operaciones administrativas.
- Dirigir las negociaciones con los diferentes clientes y proveedores cuando sea necesario.
- Revisar mensualmente el estado financiero y crear acciones correctivas si es necesario.
- Ejercer la aprobación definitiva sobre remuneraciones, despidos, transferencia y ascenso del personal en general.
- Dirigir la preparación de todos los presupuestos de operaciones de la empresa.

- Resolver problemas de gran importancia y complejidad que se presenten en la empresa.
- Mantener comunicación constante con los clientes para corroborar la calidad del servicio.
- Preparar y presentar a los clientes los contratos de mantenimiento para su respectiva autorización.
- Analizar incrementos a las cuotas de mantenimiento cuando alcanzan la fecha de vencimiento del contrato.
- Coordinar y supervisar las funciones del jefe de mantenimiento.
- Coordinar al personal para cumplir con las metas de la empresa.
- Revisar pagos de planillas.
- Negociar con proveedores.
- Supervisar y controlar cuentas por cobrar.
- Autorizar la emisión de cheques para pago de proveedores, planilla, subcontratista, etc.
- Supervisar los reportes de bodega.
- Planificar y controlar funciones del departamento de compras.
- Realizar otras funciones inherentes al puesto.

Jefe de mantenimiento

Supervisa: supervisores de mantenimiento

Responsable ante: gerente general

Descripción del puesto:

Este puesto de trabajo es de carácter técnico administrativo que consiste en planificar, organizar, dirigir y controlar todas las actividades relacionadas con el mantenimiento preventivo y correctivo, optimizando el tiempo de trabajo y los recursos de la empresa, velando siempre por prestar un servicio de calidad sin descuidar el bienestar de la empresa.

Funciones específicas:

- Planificar las actividades de mantenimiento tanto preventivo como correctivo definiendo las rutas de trabajo.
- Dar seguimiento a las cotizaciones hechas a los clientes.
- Realizar visitas periódicas a los lugares de trabajo para verificar que los servicios de mantenimiento se hagan adecuadamente.
- Mantener comunicación vía telefónica con los clientes y cubrir sus necesidades ofreciéndoles soluciones rápidas a sus problemas.
- Verificar la existencia de repuestos y materiales para el desarrollo de las actividades de mantenimiento.
- Autorizar la compra de repuestos, herramientas y equipos cuando sea necesario.
- Realizar reuniones periódicas con los supervisores de mantenimiento.
- Diseñar conjuntamente con los supervisores de mantenimiento programas de capacitación para los técnicos de mantenimiento tanto preventivo como correctivo.
- Disciplinar adecuadamente al personal de mantenimiento cuando sea necesario.
- Seleccionar, contratar y transferir al personal de mantenimiento.
- Autorizar los gastos que deben realizar el personal de mantenimiento.
- Revisar semanalmente las órdenes de trabajo preventivas y correctivas realizadas por el personal de mantenimiento.
- Resolver cualquier tipo de dudas que tengan los supervisores sobre algún trabajo a realizar.
- Elaborar el presupuesto anual de mantenimiento basándose en el historial de mantenimiento.
- Realizar auditorias internas de calidad.
- Realizar mensualmente reportes de trabajo para el gerente general.

- Velar por el mejor aprovechamiento de los recursos de la empresa.
- Velar por que se cumpla reglamento interno de la empresa y las normas de seguridad por parte de los trabajadores.
- Crear un ambiente de cooperación y disciplina dentro de la empresa.
- Promover y fomentar la calidad de sus subalternos.
- Coordinar al personal para en cumplimiento de metas de la empresa.
- Autorizar y controlar el consumo de combustible.
- Coordinar y controlar el recurso humano de mantenimiento.
- Evaluar la capacidad del personal bajo su responsabilidad.

Supervisor de mantenimiento preventivo:

Supervisa: técnicos de mantenimiento preventivo

Responsable ante: jefe de mantenimiento

Descripción del puesto:

Trabajar conjuntamente con el jefe de mantenimiento en la planificación, organización y control de todas las actividades relacionadas con el mantenimiento preventivo, optimizando el tiempo y los recursos de la empresa, teniendo siempre presente la calidad del servicio.

Funciones específicas:

- Planificar con el jefe de mantenimiento las actividades que deben realizarse mensualmente para cubrir la demanda de mantenimiento preventivo.
- Realizar el programa de actividades diarias para cada miembro del personal a su cargo delimitando claramente la ruta de trabajo a seguir.
- Supervisar que el personal de mantenimiento preventivo cumpla adecuadamente con las actividades que le fueron asignadas.

- Hacer revisiones periódicas a los equipos que se les presta el servicio de mantenimiento preventivo, para verificar la calidad del trabajo.
- Mantener comunicación constante con el cliente y solucionar los problemas de mantenimiento que se le presenten.
- Entregar mensualmente el reporte de los trabajos efectuados de mantenimiento preventivo al jefe de mantenimiento.
- Supervisar el manejo adecuado de herramientas y equipo por parte del personal.
- Disciplinar y sancionar al personal a su cargo en el momento que comentan una acción indebida.
- Velar por que se cumplan las normas de seguridad y educación en los diferentes lugares de trabajo.
- Revisar en bodega la existencia de repuestos, material, herramientas y equipo necesario para la planificación del mantenimiento.
- Participar en los círculos de calidad para la resolución de problemas.
 - Asignar cursos de capacitación de acuerdo a las necesidades del personal.
- Evaluar el desempeño del personal a su cargo.
- Velar que todos los empleados se encuentren debidamente uniformados e identificados en el lugar de trabajo.
- Realizar reuniones periódicas con el personal a su cargo para discusión del cumplimiento de metas y realizar acciones correctivas si es necesario.
- Recibir diariamente los reportes de los servicios realizados por los técnicos de mantenimiento preventivo.
- Autorizar a los técnicos los documentos de requisición de bodega.
- Velar por el mejor aprovechamiento de los recursos de la empresa.
- Actualizar los archivos de mantenimiento.
- Controlar la asistencia diaria del personal de mantenimiento.
- Diseñar la documentación necesaria para los reportes de mantenimiento.
- Coordinar los traslados de equipos de refrigeración.

- Controlar el uso de repuestos y materiales.

Supervisor de mantenimiento correctivo:

Supervisa: técnicos de mantenimiento correctivo

Responsable ante: jefe de mantenimiento

Descripción del puesto:

Trabajar conjuntamente con el jefe de mantenimiento en la planificación, organización y control de todas las actividades relacionadas con el mantenimiento correctivo, optimizando el tiempo de trabajo y los recursos de la empresa, teniendo siempre presente la calidad del servicio.

Funciones específicas:

- Realizar programa de actividades diarias para cada miembro del personal a su cargo.
- Elaborar y revisar el cumplimiento de las ordenes de trabajo.
- Organizar al personal de mantenimiento correctivo, asignado actividades al personal, coordinarlo y verificarlo.
- Verificar la existencia en bodega de repuestos y materiales a utilizar en los servicios de mensuales de mantenimiento.
- Asesorar a los técnicos de mantenimiento en la reparación de fallas complicadas de los equipos de refrigeración.
- Controlar la calidad de los trabajos de mantenimiento correctivo y la satisfacción del cliente, realizando revisiones periódicas a los equipos.
- Entregar mensualmente el reporte de trabajos de mantenimiento correctivo.
- Disciplinar y sancionar al personal de mantenimiento cuando cometan acciones indebidas.
- Evaluar al personal a su cargo y presentar el reporte correspondiente.
- Reportar las necesidades de capacitación que necesite el personal a su cargo.

- Velar por que se cumplan las normas de seguridad y educación en los diferentes lugares de trabajo.
- Controlar que se cumplan todas las tareas de mantenimiento preventivo programadas.
- Participar en los círculos de calidad para la resolución de problemas.
- Asignar los cursos de capacitación de acuerdo a las necesidades del personal.
- Controlar los gastos y el presupuesto de operaciones asignadas.
- Realizar reuniones periódicas con el personal a su cargo para discusión de metas de trabajo.
- Recibir diariamente los reportes de los servicios realizados por los técnicos.
- Autorizar a los técnicos los documentos de requisición de bodega de repuestos, materiales, herramienta y equipo.
- Establecer los procedimientos necesarios para el uso, instalación y mantenimiento del equipo, material, herramienta y maquinaria.
- Velar por el mejor aprovechamiento de los recursos de la empresa.
- Coordinar los traslados de los equipos de refrigeración.
- Actualizar los archivos de mantenimiento.
- Diseñar la documentación necesaria para los reportes de mantenimiento.
- Autorizar a los técnicos los documentos de requisición de bodega.
- Controlar la asistencia diaria del personal de mantenimiento preventivo.
- Promover y dirigir círculos de calidad dentro de la empresa.

Técnico de mantenimiento preventivo:

Supervisa: ninguno

Responsable ante: supervisor de mantenimiento preventivo

Descripción del puesto:

Realizar limpieza y mantenimiento preventivo a los equipos de refrigeración ubicados en la ruta establecida de trabajo y reparar las fallas menores encontradas.

Funciones específicas:

- Realizar el procedimiento descrito en las rutinas de mantenimiento preventivo.
- Seguir el programa de actividades diarias, en caso de presentarse algún inconveniente reportarlo inmediatamente al jefe inmediato.
- Llenar los reportes de mantenimiento necesarios para el control del mismo.
- Reportarse con el supervisor de mantenimiento preventivo al iniciar y al terminar la jornada de trabajo.
- Trasladar y utilizar la herramienta y equipos con el debido cuidado y seguridad.
- Conducir los vehículos de la empresa de manera responsable.
- Mantener limpio y en óptimas condiciones el vehículo a su cargo y reportar inmediatamente si existe alguna falla.
- Trasladar al supervisor de mantenimiento las facturas de compra de combustible.
- Cumplir las normas de la empresa en cuanto a permisos, horarios estipulados de trabajo, medidas de seguridad e higiene personal.
- Regresar a la bodega herramienta y equipo utilizado.
- Regresar a la bodega los materiales y repuestos no utilizados.
- Llegar al lugar de trabajo con el uniforme de trabajo y su respectiva identificación.
- Solicitar documentación para hacer reportes al supervisor de mantenimiento preventivo.
- Identificarse adecuadamente con el encargado del lugar de trabajo antes de iniciar las actividades.

- Conocer adecuadamente el procedimiento de utilización de herramientas y equipos de trabajo.
- Dejar limpio y ordenado el área de trabajo.
- Presentarse puntualmente en el lugar de trabajo.
- Llenar el reporte de trabajo como comprobante del trabajo realizado y solicitar la aprobación de la persona encargada.
- Trasladar los vehículos de la empresa a los talleres automotrices para sus servicios respectivos.
- Revisar y repara únicamente las unidades que sean asignadas por el supervisor de mantenimiento preventivo.

Técnico de mantenimiento correctivo:

Supervisa: ninguno

Responsable ante: supervisor de mantenimiento correctivo

Descripción del puesto:

Realizar reparaciones menores y mayores de los equipos en los establecimientos donde se encuentren instalados siguiendo la ruta establecida de trabajo, si es necesario trasladarlos al taller de reparaciones.

Funciones específicas:

- Realizar el procedimiento descrito en las rutinas de mantenimiento correctivo.
- Seguir el programa de actividades diarias de trabajo asignadas.
- Llenar los reportes de mantenimiento necesarios para el control del mantenimiento.
- Limpiar y ordenar el área al terminar el trabajo.
- Reportarse con el supervisor de mantenimiento correctivo al iniciar y al terminar la jornada de trabajo.

- Conducir los vehículos de la empresa de manera responsable.
- Mantener limpio y en óptimas condiciones el vehículo a su cargo y reportar inmediatamente si existe alguna falla.
- Trasladar al supervisor las facturas de compra de combustible.
- Utilizar con el debido cuidado la herramienta y equipo de trabajo.
- Presentarse puntualmente en el lugar de trabajo.
- Regresar a la bodega herramienta, equipo, materiales y repuestos no utilizados.
- Utilizar con medida los materiales utilizados en el trabajo.
- Llegar al lugar de trabajo con el uniforme de trabajo y su identificación.
- Solicitar documentación para hacer reportes al supervisor de mantenimiento correctivo.
- Presentarse e identificarse adecuadamente con el encargado del lugar de trabajo.
- Conoce la utilización de herramienta y equipo de trabajo.
- Llenar orden de servicio como comprobante del trabajo realizado.
- Explicar al cliente las causas que originaron las fallas e informar sobre las reparaciones realizadas y repuestos utilizados.
- Dejar constancia de su trabajo a través de las órdenes de servicio y requisiciones de bodega.
- Realizar únicamente el trabajo asignado por el supervisor de mantenimiento.
- Cambiar los repuestos que el equipo necesita para su correcto funcionamiento.
- Trasladar los vehículos de la empresa a los talleres automotrices para sus servicios respectivos.
- Trasladar y utilizar la herramienta y equipos de la empresa con el debido cuidado y seguridad.

Bodeguero:

Supervisa: auxiliar de bodega

Responsable ante: gerente general

Descripción del puesto:

Consiste en controlar, organizar y registrar el movimiento de herramientas, equipos, repuestos y materiales que se encuentren dentro de la bodega.

Funciones específicas:

- Controlar el ingreso y salida de herramienta, equipo, materiales y repuestos.
- Revisar que la herramienta y equipo salga e ingrese a la bodega en buenas condiciones.
- Elaborar las requisiciones de materiales y repuestos cuando haga falta.
- Elaborar los vales de salida de herramienta y equipo, verificar que sea firmado por el técnico que la solicito.
- Cargar y descargar todos los vales de herramienta y equipo que son solicitados y entregados diariamente por el personal de mantenimiento.
- Hacer mensualmente inventario de herramienta, equipo, repuestos y materiales, reportar cuando existen faltantes.
- Codificar toda la herramienta y equipo de la empresa.
- Reportar al jefe de mantenimiento cuando algún equipo o herramienta se encuentre en mal estado.
- Mantener la bodega limpia y ordenada.
- Transportar productos de bodega.
- Recibir nuevas remesas de repuestos y materiales.

Auxiliar de bodega

Supervisa: ninguno

Responsable ante: bodeguero

Descripción del puesto:

Asistir al bodeguero en el manejo, organización y control de equipos, herramientas, repuestos y materiales.

Funciones específicas:

- Asistir al bodeguero en la operación de ingresos y egresos al sistema de inventarios de herramienta, equipo, repuestos y materiales.
- Asistir al bodeguero en la elaboración de vales necesarios para la salida de herramientas, equipo, repuestos y materiales.
- Asistir al bodeguero en la operación de las devoluciones de materiales, herramienta y equipo, verificando las condiciones de entrega de estos.
- Ayudar al bodeguero a cargar y descargar los vales de herramienta y equipo a los listados de herramienta solicitada por el personal.
- Ayudar al bodeguero en la codificación de la herramienta, equipo, repuestos y materiales que forman parte del inventario.
- Ayudar al bodeguero a ordenar y ubicar todos los materiales, repuesto, herramienta y equipo.
- Mantener limpia y ordenada la bodega.
- Ayudar al bodeguero a hacer inventarios periódicos para corroborar el contenido del inventario físico, al presentarse cualquier anomalía debe reportarse al jefe de mantenimiento.

Secretaria de mantenimiento:

Supervisa: ninguno

Responsable ante: gerente general

Descripción del puesto:

Apoyar al personal administrativo y de mantenimiento en la toma de dictados, transcripción y archivo de documentos, tomar llamadas de solicitudes de mantenimiento, llamadas de mantenimiento de emergencia, atender al cliente.

Funciones específicas:

- Atender a las personas que lleguen a las oficinas.
- Atender las llamadas telefónicas.
- Recibir, responder y archivar correspondencia.
- Tomar dictado.
- Recibir y archivar los reportes de los supervisores y técnicos de mantenimiento.
- Elaborar cartas solicitudes etc.
- Atender diariamente las llamadas telefónicas de los clientes y tomar el mensaje.
- Recibir las solicitudes de trabajo de los clientes.
- Atender las llamadas de emergencia y trasladarlo al jefe de mantenimiento.
- Elaborar las solicitudes de materiales y repuestos a los proveedores.
- Recibir de los supervisores de mantenimiento los reportes de las órdenes correctivas y pasar el original al departamento administrativo, llevando el registro.
- Entregar al personal administrativo los reportes de mantenimiento preventivo y correctivo llevando el respectivo registro.
- Elaborar los contratos de mantenimiento bajo los lineamientos del gerente general.
- Actualizar mensualmente el listado de contratos de mantenimiento y trasladar copia al gerente general.
- Elaborar carta a los clientes, según sean solicitadas por el gerente.

- Elaborar cotizaciones según sean elaboradas por el jefe de mantenimiento.
- Elaborar cartas de notificación de día de realización de mantenimiento para que los clientes tomen las medidas necesarias.
- Actualizar constantemente los datos del cliente.
- Entregar un reporte de horas extras de los empleados según datos proporcionados por los supervisores y autorizados por el jefe de mantenimiento.
- Archivar toda la papelería que maneja para la administración del mantenimiento.
- Transcribir cotizaciones de materiales, herramienta y equipos de los proveedores.
- Transcribir las solicitudes de pedidos de materiales, herramientas y equipos necesarios.
- Elaborar cartas, memorandums, etc., según las solicitudes del personal administrativo.
- Transcribir reclamos de garantías y trasladarlo a jefe de mantenimiento.

Encargado de facturación, cobros y pagos:

Supervisa: ninguno.

Responsable ante: gerente general

Descripción del puesto:

Velar por la facturación de todos los trabajos realizados en el mes (instalaciones, mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo, visitas de emergencia, traslado de equipos de refrigeración), así como el cobro de dichas facturas antes de la fecha de vencimiento.

Funciones específicas:

- Realizar la ruta de mensajería y cobros.
- Hacer depósito de cheques de cobros de servicios.

- Revisar y mantener al día la papelería de los clientes.
- Facturar mantenimientos preventivos y correctivos.
- Facturar instalación de equipos.
- Facturar traslados de equipos.
- Facturar otros ingresos.
- Llamar a clientes para recordarles días de pago y fijar el día que pasaran por el pago.
- Trasladar a contabilidad la copia de las facturas emitidas a los clientes.
- Manejar fondo de caja chica.
- Elaborar reporte de cobros hechos y luego entregarlo a departamento administrativo.
- Depurar clientes.
- Revisar estado de cuenta y elaborar reporte de control de pagos pendientes o atrasados de: instalaciones, traslados de equipo, mantenimiento preventivo y correctivo, repuestos.
- Archivar toda la papelería que se maneja en este puesto.
- Emitir cheques para pago de planilla.
- Emitir cheques para pago de proveedores.
- Archivar copia de recibo de pago de planilla, de copia de cheques con su respectiva factura.
- Hacer programación de los diferentes pagos a proveedores, dependiendo de las condiciones de crédito y políticas de la empresa.
- Revisar facturas de proveedores.
- Ingresar los gastos directos a las órdenes de trabajo.
- Ingresar a proveedores al sistema, con sus respectivos datos.
- Elaborar planilla de pagos cada mes.

3.4 Documentos del departamento de mantenimiento

➤ Conformación de un archivo de mantenimiento

El archivo de mantenimiento está conformado por una serie de documentos que permiten a la empresa tener un registro de toda la información de carácter técnico recopilado de los inventarios y los reportes de mantenimiento, se utilizan para realizar una planificación, programación y control adecuado de todas las actividades y establecer acciones correctivas cuando sea necesario.

Toda la documentación que conforman los archivos de mantenimiento debe estar contenida en formatos establecidos los cuales se describirán posteriormente, detallando su función y la importancia que tienen dentro del mantenimiento.

Es importante actualizar periódicamente la información debido a que se pueden sustituir, disminuir o aumentar el número de equipos de refrigeración comercial.

➤ Administración del mantenimiento

Para poder administrar las distintas actividades de mantenimiento tanto preventivo como correctivo de los equipos de refrigeración comercial de una manera que nos permita coordinar la demanda del mantenimiento y los recursos disponibles de una forma más eficiente es necesaria la implementación de un adecuado sistema de órdenes de trabajo. La administración de las órdenes de trabajo es responsabilidad tanto del jefe como de los supervisores de mantenimiento debido a que las órdenes son principal

vehículo para planear y controlar el trabajo de mantenimiento, por lo tanto requieren de mayor atención.

➤ **Solicitud de trabajo**

Es un documento que se utiliza para poder reportar cualquier desperfecto de una unidad y poder solicitar su reparación, posee una numeración correlativa para poder llevar un mejor control.

La solicitud de trabajo puede ser recibida por la secretaria ya sea por teléfono, correo electrónico o por escrito, ella se encargara de llenar el documento original y una copia de la solicitud de trabajo, posteriormente de archivar la copia debe trasladar la solicitud original al jefe de mantenimiento para la realización de la orden de trabajo correspondiente. En esté documento se debe que incluir los siguientes datos:

- Número de solicitud del trabajo.
- Fecha de solicitud de la reparación.
- Ubicación y código del equipo dañado.
- Trabajo solicitado (descripción del problema).
- Componente dañado.
- Nombre de la empresa.
- Persona que solicita el trabajo.
- Teléfono.

Figura14. Ficha de solicitud de trabajo.

<u>SOLICITUD DE TRABAJO</u>	
Solicitud No: _____	
Fecha de solicitud: _____	Hora de solicitud: _____
Empresa solicitante: _____	
Persona solicitante: _____	
Teléfono: _____	
Código de equipo: _____	
Ubicación: _____	
Prioridad: Emergencia: _____ Normal: _____	
Trabajo Solicitado: _____ _____ _____	
Observaciones: _____ _____ _____	

➤ **Orden de trabajo**

Es un documento que se utiliza para asignar los trabajos de mantenimiento al personal, en el se detallan las instrucciones necesarias para poder realizar el trabajo que anteriormente fue solicitado, poseen una numeración correlativa para poder llevar un mejor control. Las órdenes de trabajo herramientas valiosas en el momento de realizar las auditorias de mantenimiento. Las órdenes de trabajo deben de contener la siguiente información:

- Número de orden de trabajo.
- Fecha de realización del trabajo.
- Prioridad del trabajo.
- Ubicación del equipo.
- Descripción del la unidad: código, marca, modelo y número de serie.
- Descripción detallada del trabajo a realizar.
- Personal encargado de realizar el trabajo.
- Tiempo estimado y real para realizar el trabajo.
- Costo estimado del trabajo a realizar.
- Repuestos e insumos a utilizados.
- Observaciones para describir trabajos adicionales que fueran realizados.
- Nombre y firma de la persona que realizo el trabajo.
- Nombre y firma de la persona encargada del equipo.

Se deben utilizar dos tipos de órdenes de trabajo una para los trabajos mantenimiento preventivo y la otra para los trabajos de mantenimiento correctivo, las cuales se describirán a continuación:

➤ **Orden de trabajo de mantenimiento correctivo:**

Estas ordenes son generadas para la realización de trabajos de mantenimiento correctivo, describen detalladamente el trabajo que se debe de realizar, se utilizan para planificar y programar la reparación de las fallas según las prioridades de cada trabajo ya sean trabajos de emergencia o normales dependiendo de la repercusión de dicha falla, la información contenida en esté documento debe ser utilizada posteriormente para la elaboración y actualización de los registros de trabajos de mantenimiento, así como una constancia por escrito de las reparaciones realizadas a cada equipo de refrigeración.

➤ **Orden de trabajo de mantenimiento preventivo:**

Son ordenes son generadas para la realización de trabajos de mantenimiento preventivo realizado periódicamente a las unidades de refrigeración detallan los procedimientos realizados en las rutinas de mantenimiento preventivo, estos trabajos son programados con anticipación. Su importancia radica en que son documentos que se utilizan para realizar un registro y crear una constancia por escrito de los trabajos realizados a las unidades de refrigeración.

Figura15. Ficha de orden de trabajo para mantenimiento correctivo.

<u>ORDEN DE TRABAJO PARA MANTENIMIENTO CORRECTIVO</u>				
No. Orden de trabajo: _____ Fecha de solicitud: _____ No. Solicitud de trabajo: _____ Empresa solicitante: _____ Teléfono: _____ Persona solicitante: _____ Ubicación: _____				
Prioridad: Emergencia: __ Normal: __				
Fecha de ejecución: _____ Fecha de terminación: _____				
Datos del equipo: Código: _____ Marca: _____ Modelo: _____ No. Serie: _____				
Descripción general del trabajo: _____ _____ _____				
Observaciones: _____ _____ _____				
<u>Repuestos y materiales</u>				
Código	Descripción	cantidad	Precio unidad	Precio total
<u>Mano de obra</u>				
Tiempo Estimado	Tiempo Real	Descripción		
_____ Técnico de mantenimiento		_____ Vo.Bo. Encagado		_____ Supervisor de mantenimiento

Figura 16. Ficha de orden de trabajo para mantenimiento preventivo A.

ORDEN DE TRABAJO PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
Pag. 1/2		No. _____	
Fecha de solicitud: _____		No. Solicitud de trabajo: _____	
Empresa solicitante: _____		Teléfono: _____	
Persona responsable: _____		Fecha de ejecución: _____	
<u>Datos del equipo:</u>			
Código: _____		Marca: _____	
Ubicación: _____		Modelo: _____	
		No. Serie: _____	
		Refrigerante: _____	
		Cantidad: _____	
<u>Lecturas del equipo</u>			
Medición	lectura	Observaciones	
Temp. almacenamiento			
Temp. ambiente			
Presión de baja			
Presión de alta			
Consumo de corriente			
Tiempo de trabajo			
<u>Revisión y limpieza</u>			
Sistema Eléctrico	R	L	Observaciones
Espiga			
Conexiones eléctricas			
Lámparas			
Balastro			
Tomacorriente			
Ventilador de condensador			
Ventilador de evaporador			
Sistema de Refrigeración	R	L	Observaciones
Evaporador			
Condensador			
Compresor			
Control de temperatura			
Dispositivo de Expansión			
Filtro secador			
Gabinete	R	L	Observaciones
Exterior del equipo			
Área de almacenamiento			
Puertas y vidrios			
Bisagras			
Empaque magnético			
Acrílico			
Sistema de drenaje			
<u>Verificación</u>			
Distribución del producto		Flujo de aire	Separación de la pared
Nombre de técnico de mantenimiento _____ Firma técnico _____ Vo.Bo. Encargado _____ Supervisor de mantenimiento _____			

herramienta que provea la información necesaria a cerca de los repuestos necesario para la reparación de una manera rápida. La información que debe contener estos documentos es:

- Ubicación de la unidad de refrigeración.
- Descripción del la unidad: código, marca, modelo y número de serie.
- Temperaturas de trabajo
- Consumo de corriente.
- Presiones de trabajo.
- Tipo de refrigerante y cantidad.
- Código e información técnica de los componentes principales del las unidades de refrigeración.
- Datos del fabricante de las unidades de refrigeración.
- Datos del propietario de las unidades de refrigeración.
- Dimensiones.

Figura 18. Ficha técnica de equipo.

<u>FICHA TÉCNICA DE EQUIPO</u>		
No. Ficha técnica: _____ Código del equipo: _____		
<u>Datos del propietario del equipo</u>		
Empresa: _____		
Dirección: _____		
Teléfono: _____ Correo electrónico: _____		
Ubicación del equipo: _____ Teléfono: _____		
<u>Datos del fabricante</u>		
Fabricante: _____		
Dirección: _____		
Teléfono: _____ Correo electrónico: _____		
<u>Datos del equipo</u>		
Marca: _____ Modelo: _____		
No. Serie: _____ Temperatura: _____		
Presión de alta: _____ Presión de baja: _____		
Voltaje: _____ Amperaje: _____		
Tipo de refrigerante: _____ Cantidad de refrigerante: _____		
<u>Repuestos</u>		
<u>Compresor:</u>	<u>Condensador:</u>	<u>Evaporador:</u>
Código: _____	Código: _____	Código: _____
Cantidad: _____	Cantidad: _____	Cantidad: _____
Marca: _____	Tipo: _____	Tipo: _____
Modelo: _____	Marca: _____	Marca: _____
Potencia: _____	Capacidad: _____	Capacidad: _____
Capacidad: _____	Código proveedor: _____	Código proveedor: _____
<u>Dispositivo de exp.:</u>	<u>Ventilador:</u>	<u>Filtro:</u>
Código: _____	Código: _____	Código: _____
Cantidad: _____	Cantidad: _____	Cantidad: _____
Tipo: _____	Marca: _____	Marca: _____
Largo: _____	Modelo: _____	Modelo: _____
Diámetro int.: _____	Amperaje: _____	Material secante: _____
	Voltaje: _____	

➤ **Ficha histórica del equipo**

Es un documento que registra el historial de fallas reparadas y los servicios de mantenimiento preventivo que se les realiza a los equipos de refrigeración así como la información general de estas unidades.

En general las fichas históricas nos permiten conocer el tipo de trabajo realizado a las unidades individualmente, las posibles causas que originaron las fallas, los repuestos y materiales utilizados que deben haber en bodega, el tiempo empleado en cada trabajo, el personal que participo en las reparaciones, los costos en los que se incurrieron al repara cada falla y los costos totales de las reparaciones de cada equipo de refrigeración. La información necesaria para la elaboración de las fichas históricas es:

- Código, marca, modelo, número de serie.
- Ubicación del equipo de refrigeración.
- Componentes y partes principales de los equipos de refrigeración.
- Componentes reparados o sustituidas.
- Fecha de reparación de fallas.
- Tipo de mantenimiento: Mantenimiento preventivo o correctivo.
- Trabajos efectuados: se refiere a la descripción de los trabajos realizados en las unidades de refrigeración.
- Duración de paros en horas.
- Costo de los repuestos.
- Observaciones

3.5 Funciones del personal de mantenimiento

Como en toda empresa, el departamento de mantenimiento representa una de las opciones de que dispone la administración para optimizar los recursos de que dispone. Por esta razón, el buen funcionamiento de dicho departamento da como resultado:

- Mayor cantidad de producción
- Mayor tiempo en continuidad de producción
- Buena calidad de producción con costos bajos
- Y el buen funcionamiento de todos los equipos así como de la maquinaria involucrada en el proceso

El departamento de mantenimiento tendrá los siguientes Objetivos:

- Proporcionar los servicios técnicos básicos a equipos e instalaciones para asegurar su buen funcionamiento
- Implementar los programas de mantenimiento tanto correctivo como preventivo con el fin de tener el conocimiento del estado de los equipos, para conservarlos en buenas condiciones de funcionamiento y a su vez para que desarrollen un servicio óptimo
- Proveer de mano de obra calificada en casos de emergencia en que se necesiten los servicios de mantenimiento
- Proporcionar a la administración de los conocimientos técnico-científicos mediante asesoría cuando ésta le sea requerida
- Disponer de servicio técnico capaz de realizar reparaciones, reconstrucciones o rediseño de equipos; con la finalidad de prolongar el ciclo productivo de los mismos

Para el buen funcionamiento, el departamento de mantenimiento tendrá las siguientes funciones específicas:

1. Ejecutará todas las tareas concernientes con el mantenimiento preventivo del equipo.
2. Deberá implementar la existencia en inventario, de repuestos y elementos que se consideren necesarios, ya que por el uso o función que los mismos desarrollan, sufren un desgaste o deterioro que se puede llegar a predecir, para evitar con ello paros imprevistos e innecesarios.
3. Tendrá a su cargo todas las reparaciones que se requieran en los equipos e instalaciones cuando ameriten su intervención.
4. Velará por que en la compra de repuestos, accesorios y elementos de maquinas sean los apropiados, que se ajusten a los requeridos y a la vez den la seguridad necesaria al equipo como también al personal.
5. Organizar y programar las actividades de mantenimiento preventivo como correctivo, y tratar en lo posible que las interrupciones en los equipos, para desarrollar estas actividades, no obstaculicen ostensiblemente la producción planificada en los mismos.
6. Prestar asesoría técnica en compras de equipos, contratación de personal de mantenimiento, remodelaciones y otros en que se requiera por parte de la administración de la empresa.
7. Deberá mantener un adiestramiento o capacitación constante de su personal para responder satisfactoriamente a las innovaciones de sistemas en los equipos.
8. Implementar un programa para casos de emergencia, disponiendo del recurso humano así como los medios que éstos requieran para desarrollar sus actividades.

3.6 Seguridad industrial

➤ Seguridad

Los equipos de refrigeración se deben diseñar, instalar y reparar de acuerdo con las normas y reglamentos de seguridad internacionales y también con todas las normas municipales y estatales vigentes en la localidad. Los principales peligros que existen en la refrigeración son: las explosiones, el incendio y los efectos tóxicos de los gases. El peligro de explosión aumenta entre más refrigerante se use. Si el gas escapa, puede dañar los productos que se estén refrigerando. Si es tóxico (como el amoníaco) puede causar serio daño personal. Si es inflamable, puede formar una concentración explosiva.

➤ Condiciones de seguridad

En toda empresa existen una gran cantidad de riesgos que en determinado momento pueden causar daños tanto para el personal como para el equipo e instalaciones.

Debido a lo anterior es importante que el personal de mantenimiento conozca los peligros a los cuales ésta expuesto diariamente y las consecuencias que pudiera tener un procedimiento inadecuado o irresponsable.

➤ Propuesta de seguridad

La propuesta de seguridad consiste una serie de normas que deben ser acatadas por el personal de mantenimiento para prevenir en la medida de lo

posible accidentes que pudieran tener consecuencias lamentables para el personal de mantenimiento, clientes, el establecimiento y el equipo.

A continuación se detallaran las normas que deben de seguir el personal de mantenimiento:

- Antes de empezar a realizar las tareas de mantenimiento se debe verificar que la herramienta y el equipo que se utilizara se encuentre en buenas condiciones.
- Utilizar bata y el equipo de protección personal en el momento de estar realizando las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Los cilindros de gases a alta presión tales como oxígeno y nitrógeno deben de ser trasladados siempre con la caperuza protectora y asegurado en una carretilla.
- Reportar al jefe inmediato cuando se presente alguna condición insegura o un accidente.
- No ingresar al área de trabajo bajo los efectos de bebidas alcohólicas o drogas.
- No efectuar algún trabajo si la debida capacitación.
- Antes de utilizar el nitrógeno debe de regularse la presión del recipiente a la presión de trabajo del sistema de refrigeración, nunca debe abrirse la llave de la botella en su totalidad debido a que el sistema de refrigeración no soportara la alta presión y podría estallar.
- Utilizar y cuidar apropiadamente la vestimenta de trabajo y el equipo de seguridad personal.
- No bloquear pasillos, salidas de emergencia, área de carga y descarga de producto o área de ingreso de clientes y personal.
- No utilizar joyas como cadenas, esclavas y anillos.
- El personal de mantenimiento debe de tener entre su equipo de trabajo un extintor.
- Siempre que se trabaje con refrigerantes o se esté realizando soldaduras se debe utilizar lentes de seguridad y guantes.

- Siempre se debe encender la llama de los mecheros con un encendedor automático, nunca debe emplearse cerillos o cigarros.
- Nunca utilizar oxígeno (O_2) para revisar fugas en el sistema debido al alto riesgo de explosión, únicamente debe utilizarse nitrógeno (N_2).
- Nunca debe calentarse la botella de refrigerante con una llama para cargar el sistema debido a que el recipiente puede explotar, en caso de ser necesario calentar el recipiente para estimular el flujo de refrigerante se debe introducir la botella de refrigerante en un recipiente con agua tibia.
- Todos los motores así como las conexiones eléctricas deben cubrirse para evitar que le caiga agua o detergente cuando se limpia algún dispositivo.
- Cuando se efectúa la limpieza de algún dispositivo eléctrico, motor ventilador, compresor, etc. debe suspenderse el fluido eléctrico.
- No se debe trabajar en un lugar mojado.
- No realizar acciones indebidas en el área de trabajo tal como correr, bromear, comer o fumar.
- Todo tipo de herramientas y equipo eléctrico que utilice el personal de mantenimiento para efectuar algún servicio o reparación debe tener su respectiva conexión a tierra para prevenir descargas eléctricas. Si el tomacorriente no tiene conexión a tierra debe utilizarse un adaptador los cuales poseen un cable a tierra que pueden colocarse en un tornillo del tomacorriente.
- No abandonar por ninguna causa que no sea justificada el área de trabajo sin haber terminado la tarea realizada, en caso de retirarse debe notificarse inmediatamente a la persona encargada del lugar.
- Cuando sea necesario trasladar objetos pesados como en el caso de los cilindros de nitrógeno y equipo de refrigeración se deben utilizar carretillas de mano, cuando no sea posible el uso de carretillas se debe utilizar cinturones de fuerza para proteger al personal de lesiones.

- Cuando se levante un objeto pesado se debe doblar las rodillas y utilizar siempre cinturones de fuerza, nunca levantar objetos utilizando la fuerza de la espalda.
- Colocar siempre que se pueda la herramienta y equipo alejada del camino de los clientes y los empleados del lugar.
- Al terminar el servicio se debe limpiar adecuadamente el lugar de trabajo.
- Siempre que se manibre objetos calientes se debe utilizar guantes.

Otras consideraciones a tomar en cuenta como normas de seguridad industrial para equipos de refrigeración son las siguientes:

- Cuando se sospecha de una fuga en el sistema, asegúrese que el cuarto esté completamente ventilado, antes de arrancar a trabajar en la unidad.
- Siempre verifique las presiones de operación recomendadas para cada refrigerante.
- Verifique el Número **R** del refrigerante antes de cambiar.
- Certifique que el cilindro de servicio no se sobrecargue cuando se alimente desde otro de almacenamiento.
- Asegúrese que no haya llamas encendidas cerca de la unidad cuando se use un refrigerante **Fluoro carbonado** que se sospeche está fugándose.
- Verifique siempre la grabación **I.C.C.** estampada en el cilindro para asegurarse que es un cilindro seguro.
- Use gafas de protección todas las veces especialmente cuando cargue o descargue para proteger sus ojos de fuegos sorpresivos.
- Siempre cargue vapor refrigerante en un sistema.
- El refrigerante líquido al entrar al compresor puede dañarlo y puede hacer que la unidad explote.
- El refrigerante líquido sobre la piel, puede congelar y causar una “**mordedura helada**”, si esto sucede, rápidamente lave el refrigerante con agua. Trate la superficie deteriorada por la “**mordedura helada**”.

- Si accidentalmente cae refrigerante congelado a los ojos y no hay un médico a mano, lávese con aceite mineral, (excepto cuando el refrigerante es amoniaco) puesto que el aceite absorbe al refrigerante. Luego enjuague con una solución de ácido bórico.
- Si el refrigerante es amoniaco, lave inmediatamente con agua. El agua también puede usarse para lavar otros refrigerantes en los ojos.

- **Efectos de los contaminantes en los sistemas de refrigeración**

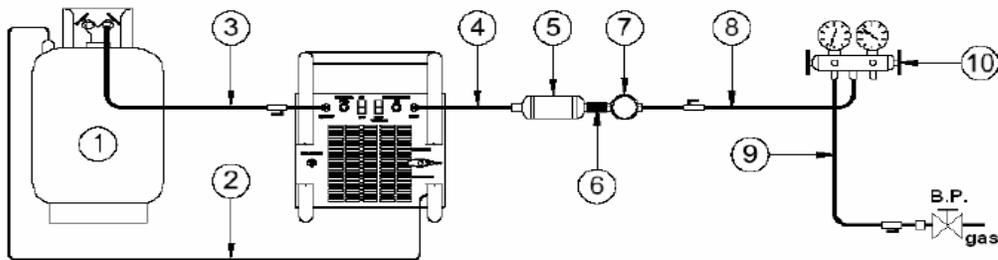
Debido a que todos los sistemas de refrigeración son fabricados únicamente para la circulación del refrigerante y aceite lubricante, cualquier sustancia que ingrese al sistema puede causar serios daños al equipo en general o sus componentes, entre los principales contaminantes tenemos humedad, aire, polvos o cualquier otro tipo de partículas. Por estos inconvenientes se hace necesario realizar varios procedimientos que garanticen el buen funcionamiento del sistema frigorífico como por ejemplo restringir la exposición al ambiente de los componentes del sistema, realizar purgas con nitrógeno y hacer vacío al sistema.

- **Propuesta de recuperación de refrigerantes**

Gran cantidad de los refrigerantes utilizados en el pasado han deteriorando la capa de ozono que protege a la tierra debido a que contiene átomos de cloro en sus moléculas que reaccionan con el ozono y la luz solar, como en el caso de los clorofluorocarbonos (CFC) y los hidroc fluorocarbonos (HCFC), por lo tanto se tenía que recuperar el refrigerante y luego trasladarlo a laboratorios especiales para su tratamiento

evitando la liberación al ambiente, éste problema no se presentan en los hidrofluorocarbonos (HFC) debido a que no poseen átomos de cloro en sus moléculas tal es el caso del refrigerante el R-134a.

Figura 21. Esquema del equipo para la recuperación de refrigerante



Fuente: Manual de operación TX200. Pág.3

- | | |
|---------------------------------|----------------------------|
| 1. Cilindro con interruptor OFP | 6. Conector |
| 2. Cable de sobrellenado OFP | 7. Tubo guía |
| 3. Manguera de conexión | 8. Manguera color amarillo |
| 4. Manguera de conexión | 9. Manguera color azul |
| 5. Filtro | 10. Juego de manómetros |

La recuperación del refrigerante es un proceso que consiste en remover el fluido refrigerante del sistema de refrigeración y trasladarlo a un recipiente de almacenamiento. Esté procedimiento es necesario realizarlo cuando el compresor se encuentra quemado, se realice alguna reparación o el sistema se encuentre sobrecargado, ya que si existe exceso de refrigerante el compresor puede aspirar el refrigerante en estado líquido lo que podría dañar sus componentes y sería necesario sustituir el compresor ocasionando un gasto innecesario.

3.7 Análisis del ambiente de trabajo

El análisis del trabajo es parte esencial del control de la producción y, como tal, su técnica ha sido bien elaborada y ampliamente aplicada en toda la industria. Comprende una descripción cuidadosa y detallada de cada tarea en términos de obligaciones, seguridad, herramientas requeridas, métodos, secuencias de operaciones y condiciones de trabajo. Como cabe esperar, un procedimiento así elimina una buena proporción de riesgos de accidente. Si un análisis de la tarea se adicionan los demás factores necesarios para una exitosa producción en masa, a saber: planeación, supervisión, adiestramiento y un control continuo, entonces se alcanzará un elevado nivel de seguridad, como parte inherente (podríamos muy bien decir “subproducto”) de la producción en volumen. La empresa Bimbo como toda planta industrial en que se utilizan máquinas y equipos, tiene como consecuencia para sus empleados la continúa exposición a ruidos, polvos, entre otros.

- I. **La presencia de polvos:** esta se debe a la utilización de harina, azúcar, salvado para galletas, leche en polvo, etc., aunque la que más se hace notar es la presencia del polvo de harina y que la exposición a la misma es la causante de enfermedades de tipo respiratorio. Pero hay que hacer notar que como requerimiento entre las normas de seguridad e higiene dentro de la empresa se tiene como parte de la misma que sus empleados como parte de sus uniformes de trabajo utilicen tapa bocas o mascarillas, para evitar cualquier exposición a partículas extrañas que puedan causar daños a su salud así como evitar que los productos estén expuestos a bacterias o micro-organismos que puedan transmitir todas aquellas personas que estén en contacto con la manufacturación de los diversos productos que se elaboran dentro de la empresa.

II. La exposición al ruido: proviene del funcionamiento de los diversos equipos y maquinas en el desarrollo de las actividades diarias. Aunque en el caso particular de la empresa Bimbo el nivel de ruido no es muy alto podemos decir que no es un problema a la salud de sus empleados y que además en las zonas en donde se producen ruidos muy intensos en donde los mismos sobrepasan al nivel permisible aceptable al oído humano (nivel permisible = 80 decibeles), se utilizan tapa oídos así como audífonos u orejeras, con el fin de que los empleados eviten estar expuestos a estos ruido. Como parámetro de control del ruido, se presenta la siguiente tabla de valores de niveles permisibles de exposición al ruido.

Tabla XXV. Valores de exposición al ruido en dB en relación con el tiempo.

Duración No. de horas por día	Nivel de sonidos respuesta lenta db A(*)
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1.5	102
1.0	105
0.5	110
0.25 ó menos	115

(*) Medido en escala A del medidor estándar de nivel de sonido de respuesta lenta.

En general, se pueden clasificar los ruidos según la intensidad y efectos de la manera siguiente:

Tabla XXVI. Clasificación del ruido

EFEECTO	DECIBELES	ACTIVIDAD
ENSORDECEDOR	120	Umbral de sensación, trueno, artillería.
	110	Remachador cercano, tren elevado.
	100	Fábrica de calderas, ruido callejero intenso.
MUY INTENSO	90	Fábrica ruidosa, camión sin escape.
	80	Sirena de policía, oficina ruidosa.
INTENSO	70	Ruido callejero promedio, radio promedio.
	60	Fábrica promedio, hogar ruidoso.
MODERADO	50	Oficina promedio, conversación promedio.
	40	Radio a bajo volumen, hogar tranquilo u oficina privada.
DEBIL	30	Auditorio promedio, conversación en voz baja.
	20	Susurro de árbol.
MUY DEBIL	10	Cuarto a prueba de ruido, umbral de audibilidad.
	0	-----

Los tapones recomendados para atenuar los niveles de ruido están fabricados de diferentes clases de materiales como: algodón, esponja, hule, caucho y silicón. La siguiente tabla nos presenta la siguiente información:

Tabla XXVII. Nivel de absorción en dB del ruido por los diferentes tipos de tapones de oídos.

TIPO	DECIBEL
Tapones de algodón	4
Tapones de hule	8
Tapones de esponja	10
Tapones de silicón	18
Orejas	30

III. Manipulación de herramientas y equipos: lo que podemos mencionar con respecto a esto es que muchas veces existe personal del área operativa de producción que asume responsabilidades que no les corresponden, tal es el caso de manipular herramientas que no conocen o no tienen el debido cuidado para utilizarlas. Así pues también, este tipo de personas realizan tareas de tipo correctivo en las diferentes maquinarias o equipos sin tener la autorización para realizar este tipo de labores, ya que los únicos encargados de este tipo de tareas son del personal de mantenimiento, los cuales están facultados para realizar trabajos de mantenimiento correctivo o preventivo. Estas son las causas más frecuentes de fallas o deterioro en sus equipos o maquinarias y que también atentan con perjudicar su salud y la de los demás al atribuirse funciones que no les corresponden.

IV. Exposición a riesgos o peligros: la exposición a riesgos o peligros se da con mayor frecuencia cuando el personal operativo no siguen el lineamiento de seguridad que la empresa implementa. En la empresa Bimbo podemos referirnos a esto como algo no muy frecuente pero que se da sin lugar a duda, tal es el caso de personal que no le da la importancia debida a las etiquetas de seguridad que se colocan en las maquinas o equipos o candados de seguridad que son violados por creer que no son importantes y peligrosos. Para el personal operativo de mantenimiento como de producción, la concentración de sus respectivas tareas es indispensable para evitar riesgos de peligro, de esto podemos citar un caso específico en el que un mecánico se encontraba realizando rutinas de lubricación y por una desconcentración de la peligrosidad en esta ocasión perdió cuatro dedos de la mano derecha por un descuido personal.

➤ **Los Beneficios en materia de seguridad, derivados del análisis**

Los beneficios derivados del análisis de tareas son múltiples y afectan tanto a la producción como a la seguridad. Desde el punto de vista de éste último, las ventajas son:

1. Descubrimiento de los riesgos físicos latentes.
2. Descubrimiento y eliminación o protección de movimientos, posiciones y actos peligrosos.
3. Determinación de las cualidades que se necesitan para un desempeño seguro del trabajo, tales como buena condición física, coordinación de movimientos, capacidad especial, etc.
4. Determinación del equipo y herramientas necesarias para garantizar la seguridad.
5. Establecimiento de las normas necesarias para la seguridad, inclusive la instrucción y adiestramiento de los trabajadores.
6. La organización de métodos en concordancia con la eficiencia admitida y las prácticas seguras.
7. Planeación anticipada, preparación, desempeño adecuado al que preceda una actitud mental organizada para realizar en la forma debida las diferentes fases de la función operativa.

La empresa Bimbo cuenta con un programa denominado **HACCP** que es un sistema de seguridad que tiene como finalidad ayudar a disminuir y controlar los posibles riesgos que existan en los productos que se elaboran en la empresa, para asegurar que el consumidor no sufra daños en su salud.

Su objetivo es el de elaborar y distribuir productos libres de contaminación que puedan afectar la salud de los consumidores.

En el sistema **HACCP**, Riesgo se refiere a las condiciones o contaminantes que pueden causar una enfermedad o lesión en el consumidor.

HACCP, por sus siglas en ingles significa: **Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.**

- **H** = Peligro
- **A** = Análisis
- **C** = Crítico
- **C** = Control
- **P** = Punto

✓ **Requisitos para cumplir con el sistema HACCP**

- Modelo de procedimientos operacionales o estándares de sanidad (SSOP's.)
- Buenas prácticas de manufactura
- Programa de control de plagas
- Programa de control de químicos
- Programa de quejas de clientes
- Programa de retiro de producto del mercado

Las acciones realizadas para llevar a cabo Buenas Prácticas de Manufactura (**BPM**), referentes a los hábitos e higiene personal son:

- a) Utilizar camisas sin botones ni bolsas
- b) Baño diario
- c) Cubrir heridas
- d) Evitar el uso de colonia
- e) Cabello corto
- f) Cofia y cubre bocas
- g) Afeitado
- h) Sin alhajas
- i) Uñas cortas y limpias
- j) Zapatos limpios con calcetines o calcetas
- k) Guardar objetos personales en las áreas designadas
- l) Lavarse y desinfectarse las manos cada vez que sea necesario**
- m) No toser sobre ingredientes y productos
- n) No fumar ni comer en áreas de producción.

CONCLUSIONES

1. Para la adquisición de cualquier equipo o maquinaria, se debe realizar un análisis de cada uno de los factores que influirán en el proceso de la implementación, y no pensar únicamente en el monto de inversión a realizar.
2. Para poder tener una mayor durabilidad y eficiencia en todos los equipos, se debe llevar a cabo un buen programa de mantenimiento preventivo, para aumentar el tiempo de vida útil de cada uno de los mismos. Y para ello, podemos mencionar algunos aspectos que pueden ayudar a tomar en cuenta la implementación de un PMP (Programa de Mantenimiento Preventivo).

El mantenimiento preventivo tiene las siguientes ventajas:

- ✓ **La confiabilidad**
- ✓ **Disminución del tiempo muerto**
- ✓ **Mayor duración de los equipos e instalaciones**
- ✓ **Una mejor uniformidad en la carga de trabajo para el personal que se ocupa del mantenimiento, debido a una adecuada programación de actividades.**
- ✓ **Menor costo de las reparaciones**
- ✓ **Menor inventario de repuestos**

El mantenimiento predictivo presenta principalmente las siguientes desventajas:

- ✓ Requiere de una inversión en equipo para realizar los análisis.
- ✓ Requiere una alta inversión de tiempo

✓ El personal requiere de constante capacitación

3. **El mantenimiento de avería** tiene un costo muy alto.
4. **El mantenimiento correctivo como el de avería**, son los que ocasionan los mayores costos de operación dentro de las empresas, debido a que no se tiene planificada la fecha en la cual se realizará el trabajo, puesto que la falla se produce en un tiempo inesperado.
5. **El mantenimiento preventivo** surge de la necesidad de disminuir el alto costo del mantenimiento correctivo, principalmente a causa de los altos tiempos de paros que provocan las fallas
6. Para mejorar la eficiencia en cualquier sistema de enfriamiento que cuente con torres de enfriamiento, se debe Instalar un compresor de refrigeración (*chiller*) para ayudar al enfriamiento y recirculación de agua en procesos Industriales, como también en sistemas de aire acondicionado.
7. La inversión que se realice en la adquisición de maquinaria o equipo, es un factor importante que se debe considerar para la implementación de mejoras en cualquier proceso industrial.

RECOMENDACIONES

Algunos conceptos que se deben tomar en cuenta para Seleccionar un *Chiller*

1. Considerar la aplicación del equipo, ya que puede ser para sistemas de aire acondicionado o algún proceso industrial, requerimientos de temperatura, disponibilidad de potencia en nuestra subestación o banco de transformadores, limitaciones de espacio, limitaciones económicas y variaciones de carga. La selección del equipo *chiller* es sólo una parte de todo el diseño del sistema de aire acondicionado central o cualquier otra aplicación que se pretenda implementar.
2. Tomar en cuenta la eficiencia de transferencia de calor en cada intercambiador de calor, datos proporcionados por los fabricantes, la pérdida de calor en tuberías y ductos, aunque éstos deben estar debidamente aislados.
3. Tomar en cuenta la capacidad del equipo para variar su capacidad de entrega de potencia, dependiendo de las fluctuaciones de carga que se le requieran, estas fluctuaciones de carga son muy comunes y los equipos tienen diversos mecanismos para acomodarse a estos cambios.

REFERENCIAS

1. Medina Gómez, Anacleto. Programa de mantenimiento para los talleres de la Editorial Universitaria USAC. Facultad de Ingeniería, USAC 1996.
2. Monterroso Morales, Mario Alexander. Propuesta de un plan de mantenimiento para equipos de refrigeración comercial en la empresa la nueva era. Facultad de ingeniería, USAC 2005.
3. Quezada Escobar, Juan Francisco. Criterios para la selección de equipos mecánicos en sistemas de aire acondicionado que utilizan equipos *chiller* entre 60 y 110 toneladas. Facultad de ingeniería, USAC 2006.
4. Román Coyoy, Elder Román. Impacto de los nuevos refrigerantes en equipos de aire acondicionado y refrigeración. Facultad de Ingeniería, USAC 2003.
5. Manuales proporcionados por la empresa Bimbo de Centro América.

6. Galindo Arana, Amilcar René. Descripción y análisis de equipos y refrigerantes usados en la refrigeración industrial. Facultad de Ingeniería, USAC 2002.

7. *Air conditioning and refrigeration institute*. Refrigeración y aire acondicionado. Colombia: *Prentice Hall, inc.* 1979. 873pp.

8. Experiencia y conocimientos del personal de mantenimiento y de producción de la empresa Bimbo de Centro América.

9. Datos y análisis proporcionados por el fabricante.

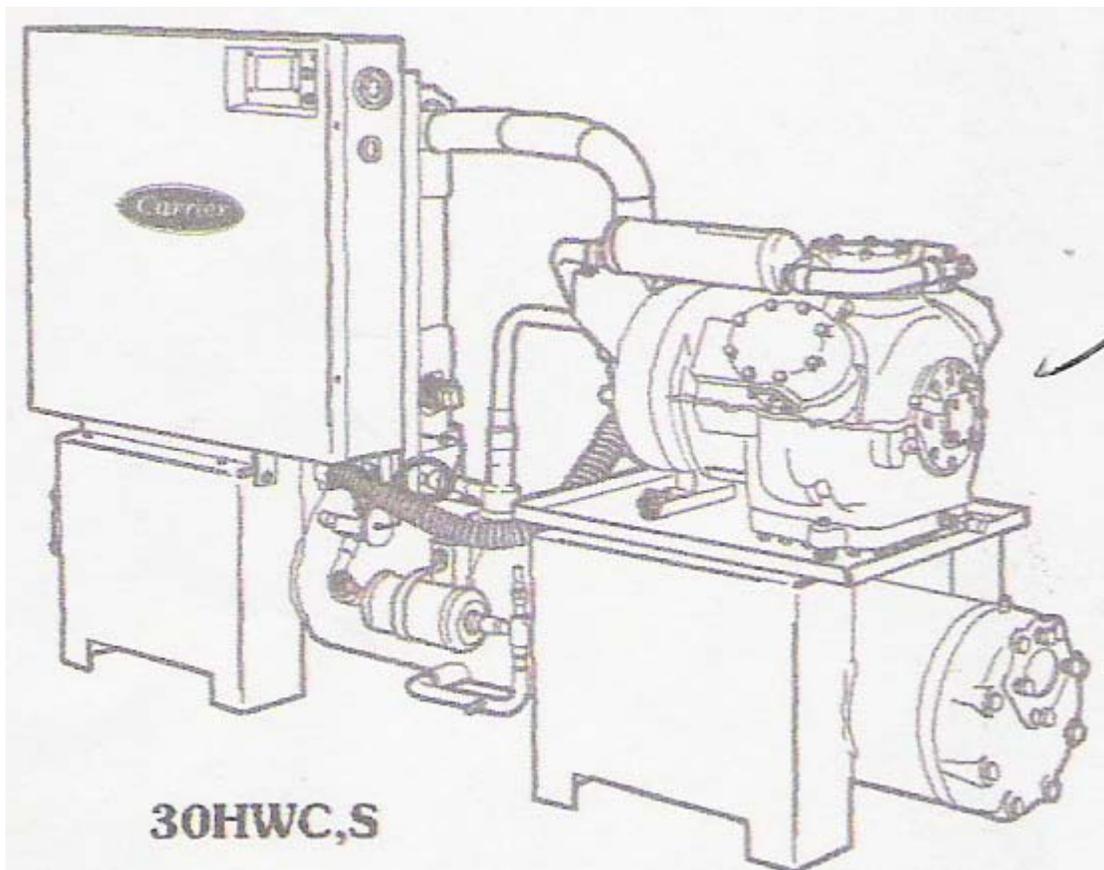
BIBLIOGRAFÍA

- 1 Alarcón Creus, José. Tratado de refrigeración automática. 12ª edición. México: Editorial Alfa-Omega, 2000.
2. Reed, G.H. Refrigeración. España: Editorial Acribia, 1987.
3. RTI Technologies. Manual de operación TX200. Pennsylvania USA.
4. www.carrier.es/producto. Fecha de consulta: Mayo de 2006.
5. www.suva.com. Fecha de consulta: Julio de 2006.
6. *Althouse y otros. Modern refrigeration and air conditioning. Illinois: The Goodherart – Wilcox Company, inc. 2000. 1211pp.*
7. *ASHRAE. Fundamentals and equipment. Wisconsin: George Banta Co. inc. 1961. 880pp.*
8. *Carrier. Installation, star-up and service instructions, reciprocating liquid chillers 30GA085. 14pp.*
9. Carrier. Manual de aire acondicionado. España: Maracombó. 1986.
10. *The Trane company. Trane air conditioning manual. USA: Mcgrill / Jensen, inc. 1967.*

ANEXOS

Unidad tipo *Chiller* para agua reciprocante, marca Carrier modelo 30HW035 - C - 5, de 30 toneladas, con un control de microprocesador incorporado Comfort Link, enfriado por agua, opera con corriente 208 – 230/3HP/60HZ.

Figura A. Chiller's 30HW035-C-5



Fuente: Equipos Carrier, manual de instalación.

Para abastecer de hielo a la empresa Bimbo existen dos proveedores que son: Corporación de bebidas de Guatemala, S.A. y Leonel Cifuentes Mendoza

Tabla de datos del consumo de hielo en la empresa Bimbo de Centro América.

MARCA: IGLOO					
	CANTIDAD EN KG.	COSTO POR KG.	TOTAL COMPRA DEL DÍA	FECHA	PROVEEDOR
	2454.55	0.707145	1735.72	13-Abr-06	CORPORACIÓN DE BEBIDAS DE GUATEMALA, S.A.
	1795.45	0.707145	1269.64	13-Mar-06	
	1704.54	0.707145	1205.36	13-Mar-06	
	1659.09	0.707145	1173.22	13-Mar-06	
	1511.36	0.707145	1068.75	13-Mar-06	
	1306.81	0.707145	924.10	13-Mar-06	
	1102.27	0.707145	779.46	17-Mar-06	
	1113.64	0.707145	787.50	17-Mar-06	
	1147.72	0.707145	811.60	17-Mar-06	
	1113.63	0.707145	787.50	22-Mar-06	
	806.82	0.707145	570.54	24-Mar-06	
	1102.27	0.707145	779.46	28-Mar-06	
	1204.54	0.707145	851.78	28-Mar-06	
	1238.63	0.707145	875.89	28-Mar-06	
	1454.55	0.707145	1028.58	30-Mar-06	
	1534.09	0.707145	1084.82	30-Mar-06	
	1738.63	0.707145	1229.46	30-Mar-06	
TOTAL EN KG	23988.59				
	TOTAL EN Q.		16963.41		
	1511.36	0.707145	1068.75	06-Abr-06	CORPORACIÓN DE BEBIDAS DE GUATEMALA, S.A.
	1329.55	0.707145	940.18	06-Abr-06	
	1011.36	0.707145	715.18	07-Abr-06	
	2284.09	0.707145	1615.18	07-Abr-06	
	1022.73	0.707145	723.22	10-Abr-06	
	1681.82	0.707145	1189.29	10-Abr-06	
	2227.27	0.707145	1575.00	10-Abr-06	
TOTAL EN KG.	11068.18				
	TOTAL EN Q.		7826.81		

	1102.27	0.707145	779.46	18-Abr-06	CORPORACIÓN DE BEBIDAS DE GUATEMALA, S.A.
	1170.45	0.707145	827.68	24-Abr-06	
	1215.91	0.707145	859.82	24-Abr-06	
	1045.45	0.707145	739.28	26-Abr-06	
	1272.73	0.707145	900.00	29-Abr-06	
TOTAL EN KG.	5806.81				
TOTAL EN Q.			4106.26		

Fuente: Departamento de Producción BCA.

La empresa del Señor Leonel Alfredo Cifuentes Mendoza, es un pequeño abastecedor de hielo que trabaja con la marca Micky.

Tabla de datos del consumo de hielo en la empresa Bimbo de Centro América.

MARCA: MICKY					
	CANTIDAD EN KG.	COSTO POR KG.	TOTAL COMPRA DEL DÍA	FECHA	PROVEEDOR
	454.54	0.7464285	339.28	13-Mar-06	LEONEL ALFREDO CIFUENTES MENDOZA
	511.36	0.7464285	381.69	13-Mar-06	
	568.18	0.7464285	424.11	13-Mar-06	
	590.9	0.7464285	441.06	13-Mar-06	
	613.63	0.7464285	458.03	13-Mar-06	
	613.63	0.7464285	458.03	13-Mar-06	
	681.81	0.7464285	508.92	13-Mar-06	
	715.91	0.7464285	534.38	13-Mar-06	
	920.45	0.7464285	687.05	13-Mar-06	
	931.81	0.7464285	695.53	13-Mar-06	
	954.54	0.7464285	712.50	13-Mar-06	
	954.54	0.7464285	712.50	13-Mar-06	
	965.9	0.7464285	720.98	13-Mar-06	
	965.9	0.7464285	720.98	13-Mar-06	
	977.27	0.7464285	729.46	13-Mar-06	
	636.36	0.7464285	475.00	17-Mar-06	
	4636.36	0.7464285	3460.71	17-Mar-06	
	3409.09	0.7464285	2544.64	17-Mar-06	
	886.36	0.7464285	661.60	17-Mar-06	

	943.18	0.7464285	704.02	17-Mar-06	
	2590.91	0.7464285	1933.93	17-Mar-06	
	1454.55	0.7464285	1085.72	17-Mar-06	
	1534.09	0.7464285	1145.09	17-Mar-06	
	970	0.7464285	724.04	17-Mar-06	
	3852.27	0.7464285	2875.44	22-Mar-06	
	2102.27	0.7464285	1569.19	24-Mar-06	
	2522.73	0.7464285	1883.04	28-Mar-06	
	2534.09	0.7464285	1891.52	28-Mar-06	
	2943.18	0.7464285	2196.87	28-Mar-06	
	3954.55	0.7464285	2951.79	28-Mar-06	
	875	0.7464285	653.12	30-Mar-06	
	7250	0.7464285	5411.61	30-Mar-06	
	4011.36	0.7464285	2994.19	30-Mar-06	
TOTAL EN KG.	58526.72				
TOTAL DE MARZO, EN QUETZALES			43,686.01		
1ERA. QUINCENA ABRIL					
	5102.27	0.7464285	3808.48	06-Abr-06	LEONEL ALFREDO CIFUENTES MENDOZA
	4147.72	0.7464285	3095.98	07-Abr-06	
	2965.91	0.7464285	2213.84	07-Abr-06	
	2920.45	0.7464285	2179.91	07-Abr-06	
	2102.27	0.7464285	1569.19	08-Abr-06	
	3965.91	0.7464285	2960.27	10-Abr-06	
	2784.09	0.7464285	2078.12	11-Abr-06	
	3306.82	0.7464285	2468.30	12-Abr-06	
TOTAL EN KG.	27295.44				
TOTAL EN Q.			20,374.09		
2DA. QUINCENA ABRIL					
	5340.91	0.7464285	3986.61	18-Abr-06	LEONEL ALFREDO CIFUENTES MENDOZA
	2965.91	0.7464285	2213.84	21-Abr-06	
	3227.27	0.7464285	2408.93	24-Abr-06	
	4125	0.7464285	3079.02	24-Abr-06	
	3181.82	0.7464285	2375.00	29-Abr-06	
	1113.64	0.7464285	831.25	29-Abr-06	
	3329.54	0.7464285	2485.26	29-Abr-06	
TOTAL EN KG.	23,284.09				
TOTAL EN Q.			17,379.91		
TOTAL DE ABRIL, EN QUETZALES			37,754.00		

Fuente: Departamento de Producción BCA

Bimbo de Centro América
Costos por utilización de hielo
Departamento de mantenimiento

MES	PROVEEDOR	CANTIDAD EN KG	COSTO / KG.	COSTO TOTAL
MARZO	IGLOO	23,988.59	0.707145	16,963.41
MARZO	MICKY	58,526.72	0.7464285	43,686.01
TOTAL MARZO		82,515.31		60,649.42
1ERA. ABRIL	IGLOO	11,068.18	0.707145	7,826.81
1ERA. ABRIL	MICKY	27,295.44	0.7464285	20,374.09
2DA. ABRIL	IGLOO	5,806.81	0.707145	4,106.26
2DA. ABRIL	MICKY	23,284.09	0.7464285	1,7379.91
TOTAL ABRIL		67,454.52		49,687.07
DIFERENCIA ENTRE MARZO Y ABRIL		15,060.79	0.72	10,843.7701

TONELADAS DE PRODUCCIÓN DE PAN

MESES DE:	CANTIDAD DE TONELADAS	KG POR TONELADA DE PAN
MARZO	608.32	135.6445785
ABRIL	588.49	114.6230491

TONELADAS DE PRODUCCIÓN DE TORTILLAS

MARZO	104.04
ABRIL	115.13

PROMEDIO
0.707145
0.7464285
0.707145
0.7464285
0.707145
0.7464285

RESULTADO	0.72678675
------------------	-------------------

DIFERENCIA
82,515.31
67,454.52
RESULTADO
15,060.79

	MULTIPLICACIÓN
	15,060.79
	0.72
RESULTADO	10,843.77

Fuente: Departamento de Producción BCA

Bimbo de Centro América S.A.
Control de producto entregado a despacho.

Productos sin firmas

Revisión de datos

FECHA DE ENTREGA:	21-Abr-06
FECHA DE VENTA	22-Abr-06

Recorte
 corregidos

Código	Producto	Entrega de paquetes	Cupo	Guatemala	Belice	Honduras	Nicaragua	Costa Rica	Entregado Bandejas	Pedido	Diferencia entrega contra Pedido	Entregado
	PANES									0	0	0
501	501 - Blanco540gAutMO	-	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
894	894 - BlancoRojo560gB	-	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6092	6092 - BcoEspigraf560	-	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2352	2352 - Sandwich500g LM	-	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2354	2354 - Sandwich625g LM	-	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2672	2672 - BcoBells700g LM	-	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2673	2673 - IntBells700g LM	-	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2353	2353 - SandInteg600gLM	-	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5950	5950 - BcoSandJumb940g	395	5	79	0	0	0	0	0	79	42	37
1340	1340 - SandButter690LM	1,225	7	175	0	0	0	0	0	175	124	51
4605	4605 - SandSuli500EUR	10,620	12	266	309	310	0	0	0	885	885	0
9004	9004 - SandSemCereEUR	1,656	12	96	24	18	0	0	0	138	138	0
9005	9005 - SandIntED650EUR	2,160	12	117	15	48	0	0	0	180	180	0
9014	9014 - Panchito480gEUR	5,892	12	180	262	49	0	0	0	491	491	0
9211	9211 - SandIntCorinEUR	2,244	12	94	67	26	0	0	0	187	189	-2
9221	9221 - Sand535gEUR	10,116	12	610	173	60	0	0	0	843	843	0
9013	9013 - Sandwich Butter Top 690g EUR	9,904	8	1122	67	49	0	0	0	1,238	1,238	0
9216	9216 - Sandwich 770g EUR	1,316	7	166	5	17	0	0	0	188	188	0
9232	9232 - Sandwich 300g EUR	210	21	10	0	0	0	0	0	10	10	0

	TORTILLAS	-									0	0	0
1448	1448 - Tortill8p BIM	7,263	27	172	97	0	0	0	0	269	329	-60	0
784	784 - TortGde5p BIM	2,556	18	39	103	0	0	0	0	142	142	0	0
1808	1808 - Tortilla Gorda	1,746	18	0	97	0	0	0	0	97	97	0	0
9689	9689 - Tortillina9.5 p	240	12	3	0	17	0	0	0	20	20	0	0
9530	9530 - Tortilla6'ConsB	264	12	22	0	0	0	0	0	22	22	0	0
6095	6095 - TortillaHna10pL	594	27	22	0	0	0	0	0	22	22	0	0
4279	4279 - TortillHna5Camp	1,500	10	150	0	0	0	0	0	150	150	0	0
	TOSTADO/MOLIDO	-									0	0	0
1447	1447 - Molido 150g BIM	-	32	0	0	0	0	0	0	0	11	-11	0
3865	3865 - PAN MOLIDO 4 K.	-	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1404	1404 - TostadoCj	-	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
901	901 - Tostado100g BIM	-	30	0	0	0	0	0	0	0	304	-304	0
1233	1233 - TostDobFibr250g	-	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1182	1182 - Tostado210gCj B	-	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8514	8514 - Sandwich Semillas/Cereales Two Pack 1300g EUR	138	6	23	0	0	0	0	0	23	23	0	0
8515	8515 - Sandwich Integral ED Two Pack 1300g EUR	360	6	60	0	0	0	0	0	60	60	0	0
9015	9015 - Panchito Two Pack 960g EUR	498	6	83	0	0	0	0	0	83	83	0	0
9209	9209 - Sandwich Integral Corinto Two Pack 1188g EUR	90	6	15	0	0	0	0	0	15	15	0	0
9210	9210 - Sandwich Mediano Two Pack 1070g EUR	258	6	43	0	0	0	0	0	43	43	0	0
9003	9003 - Sandwich Butter Top Two Pack 1380g EUR	1,312	4	328	0	0	0	0	0	328	328	0	0
9208	9208 - Sandwich Gigante Two Pack 1540g EUR	195	3	65	0	0	0	0	0	65	65	0	0
4791	4791 - Tortilla Harina 200g TIA	420	60	7	0	0	0	0	0	7	7	0	0
4770	4770 - Tortilla Integral 200g TIA	300	60	5	0	0	0	0	0	5	5	0	0
4752	4752 - Los Compadres 220g EUR	1,920	60	31	1	0	0	0	0	32	32	0	0
4751	4751 - Los Compadres Gigante 630g EUR	360	60	6	0	0	0	0	0	6	6	0	0
4394	4394 - Tortillas Jalapeño 8p 200g EUR	-	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4393	4393 - Tortillas Queso 8p 200g EUR	-	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4392	4392 - Tortillas Tomate + Especies 8p 200g EUR	-	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4730	4730 - Tortilla Harina Two Pack 400g TIA	150	30	5	0	0	0	0	0	5	5	0	0
4608	4608 - Tortilla Integral Two Pack 400g TIA	30	30	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
4391	4391 - Los Compadres Gigante Two Pack 1260g EUR	30	30	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0

Fuente: Departamento de Producción BCA

PROGRAMACIÓN LÍNEA DE TORTILLAS								
FECHA DE PRODUCCIÓN:		10-Oct-06			VENTA			
VENTA	PRODUCTO	# DE MASAS PROGRAMADAS	TIEMPO POR MASA	HORA DE INICIO	TIEMPO DE PRODUCCIÓN	HORA FINAL	C Y L	TIEMPO REAL
	GORDA	12	0:19	1:30 p.m.	3:48	5:18 p.m.	0:20	4:08
	BK	2	0:30	5:38 p.m.	1:00	6:38 p.m.	0:20	1:20
	CAMPERO	19	0:28	6:58 p.m.	8:52	3:50 a.m.	1:10	10:02
	INTEGRAL	6	0:16	5:00 a.m.	1:36	6:36 a.m.	0:20	1:56
	COMPADRES	20	0:16	6:56 a.m.	5:20	12:16 p.m.	0:20	5:40
	TIA	6	0:16	12:36 p.m.	1:36	2:12 p.m.	0:20	1:56
	CHICA	45	0:16	2:32 p.m.	12:00	2:32 a.m.	0:20	12:20
	COMPADRES	6	0:16	6:15 a.m.	1:36	7:51 a.m.	0:20	1:56
	TIA	3	0:16	8:11 a.m.	0:48	8:59 a.m.	0:20	1:08
	GRANDE	10	0:23	9:19 a.m.	3:50	1:09 p.m.	0:20	4:10
	COMPADRES GIGANTE	5	0:19	1:29 p.m.	1:35	3:04 p.m.	0:20	1:55
	GORDA	10	0:19	3:24 p.m.	3:10	6:34 p.m.	0:20	3:30
	BK	3	0:30	6:54 p.m.	1:30	8:24 p.m.	0:20	1:50
	CAMPERO	20	0:28	8:44 p.m.	9:20	6:04 a.m.	0:20	9:40
	CHICA	36	0:16	6:24 a.m.	9:36	4:00 p.m.	0:20	9:56
	GRANDE	10	0:23	4:20 p.m.	3:50	8:10 p.m.	0:20	4:10
TOTAL DE MASAS		213						3:37

Fuente: Departamento de Producción BCA



HOJA DE ENTREGA DE
TURNO

LINEA DE: TORTILLAS

1064

FECHA: 10-Oct-06

TORTILLA DE (8) MASAS 20.80		Venta: Miércoles 19/04			Venta: Jueves 20/04			Vent a: Viern es 21/04		
CUPO	DESTINO	PEDIDO	EXISTENCIA	PENDIENTE	PEDIDO	EXISTENCIA	PENDIENTE	PEDIDO	EXISTENCIA	PENDIENTE
27	GUATEMALA	105	105	0	79		79	0		0
27	EL SALVADOR	81	81	0	138		138	0		0
27	HONDURAS	0		0	0		0	0		0
12	TORTILLAS DE CONSUMO	27	27	0	21	0	21	0	0	0
27	TORTILLA LA MEJOR	17	17	0	14	0	14	0	0	0
		186		0.00	217		8.50	0		0.00

TORTILLAS DE (5) MASAS 8.50		Venta: Miércoles 19/04			Venta: Jueves 20/04			Venta: Viernes 21/04		
CUPO	DESTINO	PEDIDO	EXISTENCIA	PENDIENTE	PEDIDO	EXISTENCIA	PENDIENTE	PEDIDO	EXISTENCIA	PENDIENTE
18	GUATEMALA	25	25	0	14	3	11	0	0	0
18	EL SALVADOR	49	49	0	109	0	109	0	0	0
18	HONDURAS	0		0	0	0	0	0	0	0
18	COSTA RICA			0	7		7	0		0

18	NICARAGUA	8	8	0	0	0	0	0	0	0
----	-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

82 0.00 130 4.10 0 0.00

TORTILLA GORDA MONARCA MASAS		4.10			Venta: Miércoles 19/04			Venta: Jueves 20/04			Venta: Viernes 21/04		
CUPPO	DESTINO	PEDIDO	EXISTENCIA	PENDIENTE	PEDIDO	EXISTENCIA	PENDIENTE	PEDIDO	EXISTENCIA	PENDIENTE			
18	GUATEMALA	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
18	HONDURAS	46	46	0	56	5	51	0	0	0			
18	NICARAGUA		0	0		0	0	0	0	0			

46 0.00 56 1.82 0 0.00

TORTILLA BURGER KING(10) MASAS		1.82			Venta: Miércoles 19/04			Venta: Jueves 20/04			Venta: Viernes 21/04		
CUPPO	DESTINO	PEDIDO	EXISTENCIA	PENDIENTE	PEDIDO	EXISTENCIA	PENDIENTE	PEDIDO	EXISTENCIA	PENDIENTE			
12	GUATEMALA	7	7	0	1	0	1	0	0	0			
12	EL SALVADOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
12	HONDURAS	0	0	0	16	0	16	0	0	0			
12	NICARAGUA	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

7 0 17 7.8125 0 0

TORTILLA CAMPERO 10.5" MASAS		7.81			Venta: Miércoles 19/04			Venta: Jueves 20/04			Venta: Viernes 21/04		
------------------------------	--	------	--	--	------------------------	--	--	---------------------	--	--	----------------------	--	--

CUPO	DESTINO	PEDIDO	EXISTENCIA	PENDIENTE	PEDIDO	EXISTENCIA	PENDIENTE	EXISTENCIA		PENDIENTE
								PEDIDO		
10	GUATEMALA	70	70	0	125	0	125	0	0	0
10	EL SALVADOR		0	0		0	0		0	0

0.00

5.95

0.00

TORTILLA LOS COMPADRES 220G MASAS		Venta Miércoles 19/04			Venta Jueves 20/04			Venta Viernes 21/04		
CUPO	DESTINO	PEDIDO	EXISTENCIA	PENDIENTE	PEDIDO	EXISTENCIA	PENDIENTE	EXISTENCIA		PENDIENTE
								PEDIDO		
60	GUATEMALA MIXCO	53	53	0	25	0	25	0	0	0
60	GUATEMALA FORÁNEAS	0	0	0	5	0	5	0	0	0
60	EI SALVADOR	0	0	0	1	0	1	0	0	0

2.29

2.06

0.00

TORTILLA LOS COMPADRES GIGA		Venta Miércoles 19/04			Venta Jueves 20/04			Venta Viernes 21/04		
CUPO	DESTINO	PEDIDO	EXISTENCIA	PENDIENTE	PEDIDO	EXISTENCIA	PENDIENTE	EXISTENCIA		PENDIENTE
								PEDIDO		
25	GUATEMALA	13	3	10	7	0	7	0	0	0
12	GIGANTE TWO PACK	0	0	0	2	0	2	0	0	0

0.90

1.80

0.00

TORTILLA TIA 200 GRS	Venta	Venta	Venta
----------------------	-------	-------	-------

2.70		Miércoles 19/04			Jueves 20/04			Viernes 21/04		
CUPO	DESTINO	PEDIDO	EXISTENCIA	PENDIENTE	PEDIDO	EXISTENCIA	PENDIENTE	PEDIDO	EXISTENCIA	PENDIENTE
60	GUATEMALA	8	5	3	8	0	8	0	0	0
	TWIN PACK	2		2	2		2	0		0

0.98

0.78

0.00

TORTILLA INTEGRAL 200 GRS 1.76		Venta Miércoles 19/04			Venta Jueves 20/04			Venta Viernes 21/04		
CUPO	DESTINO	PEDIDO	EXISTENCIA	PENDIENTE	PEDIDO	EXISTENCIA	PENDIENTE	PEDIDO	EXISTENCIA	PENDIENTE
60	GUATEMALA	5	0	5	3	0	3	0	0	0
60	TWIN PACK	0	0	0	1	0	1	0	0	0

NOMBRE DE SUPERVISORES:
 Vinicio Orozco, Mario Esquit,
 Heifner De León; Wichel

Fuente: Departamento de Producción BCA

VENTA VIERNES DE GUATEMALA Y VENTA SABADO DE HONDURAS Y SALVADOR			TIEMPO DE PRODUCCIÓN			27 HORA S 18 MIN
	cortes	piezas por corte	piezas por paq	paq/min	piezas por bandeja	bandejas/ hora
TORTILLA CHICA. BIMBO, LA MEJOR, CONSUMO 6"	42	4	8	21	27	46.67
TORTILLA CAMPERO	19	2	5	7.6	10	45.60
TORTILLA GRANDE (5)	21	3	5	12.6	18	42.00
TORTILLA BK	21	2	5	8.4	12	42.00
TORTILLA INTEGRAL EUROPA	42	4	8	21	60	21.00
TORTILLA LOS COMPADRES 200 GRS	42	4	8	21	60	21.00
TORTILLA GIGANTE COMPADRES 400 GR	19	2	10	3.8	25	9.12
TORTILLA GORDITA MONARCA	19	2	5	7.6	18	25.33
TORTILLA TIA EUROPA	42	4	8	21	60	21.00
TORTILLA TIA TWO PACK EUROPA	42	4	16	10.5	30	21.00
TORTILLA TOMATE EUROPA	42	4	8	21	60	21.00
TORTILLA JALAPEÑO EUROPA	42	4	8	21	60	21.00
TORTILLA QUESO EUROPA	42	4	8	21	60	21.00

	RENDIMIENTO	PEDIDO	NUMERO DE MASA		
TORTILLA CHICA. BIMBO, LA MEJOR, CONSUMO 6"	11.9	340	28.5	3.91	15.3
TORTILLA CAMPERO	16.8	180	10.7	2.71	22.1
TORTILLA GRANDE (5)	14.9	144	9.7	2.82	21.3
TORTILLA BK	9.3	5	0.5	4.50	13.3
TORTILLA INTEGRAL EUROPA	5.2	14	2.7	4.06	14.8
TORTILLA LOS COMPADRES 200 GRS	5.1	0	0.0	4.09	14.7
TORTILLA GIGANTE COMPADRES	4.4	8	1.8	2.09	28.7
TORTILLA GORDITA MONARCA	6.1	47	7.8	4.18	14.3
TORTILLA TIA EUROPA	1.8		0.0	11.56	5.2
TORTILLA TIA TWO PACK EUROPA	3.6		0.0	5.78	10.4
TORTILLA TOMATE EUROPA	1.8		0.0	11.56	5.2
TORTILLA JALAPEÑO EUROPA	1.8		0.0	11.56	5.2
TORTILLA QUESO EUROPA	1.8		0.0	11.56	5.2

Fuente: Departamento de Producción BCA

PROGRAMACIÓN DE LINEAS								
PROGRAMACIÓN LÍNEA DE TORTILLAS								
FECHA DE PRODUCCIÓN 19-07-06			VENTA		VIERNES	# ¡VALOR!		
VENTA	PRODUCTO	# DE MASAS PROGRAMADAS	TIEMPO POR MASA	HORAS DE INICIO	TIEMPO DE PRODUCCIÓN	HORA FINAL	C Y L	TIEMPO REAL
	TIA	1	00:16	0-1-00 09:35 A.M.	00:16	9:51 A.M.	00:20	00:36
	COMPADRE	9	00:16	0-1-00 10:11 A.M.	02:24	12:35 P.M.	00:20	02:44
	CHICA	29	00:16	0-1-00 12:55 A.M.	07:44	8:39 P.M.	00:20	08:04
	GRANDE	9	00:19	0-1-00 08:59 A.M.	02:51	11:50 P.M.	00:20	03:11
	TORTILLA GIGANTE	2	01:19	1-1-00 12:10 A.M.	02:38	2:48 A.M.	01:20	03:58
	GORDA	4	00:19	1-1-00 04:08 A.M.	01:16	5:24 A.M.	00:20	01:36
	CAMPERO	4	00:28	1-1-00 05:44 A.M.	01:52	7:36 A.M.	00:20	02:12
	TOTAL							
PROGRAMACIÓN LÍNEA DE PAN								
FECHA DE PRODUCCIÓN 29-08-06			VENTA		MARTES	# ¡VALOR!		
VENTA	PRODUCTO	# DE MASAS PROGRAMADAS	TIEMPO POR MASA	HORAS DE INICIO	TIEMPO DE PRODUCCIÓN	HORA FINAL	C Y L	TIEMPO REAL
	PAN JUMBO BIMBO	1	00:18	20:00	00:18	20:18	00:15	00:33
	PAN GIGANTE EUROPA	2	00:18	20:33	00:36	21:09	00:15	00:51
	PAN MONARCA	4	00:18	21:24	01:12	22:36	00:15	01:27
	PAN MEDIANO	12	00:18	22:51	03:36	02:27	00:15	03:51
	PAN SULI	9	00:18	02:42	02:42	05:24	00:15	02:57
	PANCHITO	7	00:18	05:39	02:06	07:45	00:15	02:21
	PAN BUTTER BREAD	1	00:18	08:00	00:18	08:18	00:15	00:33
	PAN BUTTER TOP	9	00:18	08:33	02:42	11:15	00:15	02:57
	PAN INTEGRAL AZUL	3	00:18	11:30	00:54	12:24	00:15	01:09
	SEMILLAS Y CEREALES	2	00:18	12:39	00:36	13:15	00:15	00:51
	INTEGRAL CORINTO	4	00:18	13:30	01:12	14:42	00:15	01:27
	PAN PARA TOSTAR	10	00:18	14:57	03:00	17:57	00:15	03:15
	PAN PARA TOSTAR SIN COLOR	3	00:18	18:12	00:54	19:06	00:15	01:09
TOTAL								23:21

Fuente: Departamento de Producción BCA

Bimbo de Centro América
Departamento de Producción
Programación de masas y batidos semana 47

LÍNEA	Código de Producto	Descripcion del Producto	# de Masas o Batidos kg
DONAS	120003	BATIDO DONA ESPOLVOREADA	34
GALLETAS	120075	MASA BARRITA FRESA	4
GALLETAS	120076	MASA BARRITA PINA	4
GALLETAS	120094	MASA CANELITA	95
GALLETAS	120095	MASA CHAMPURRADA BIMBO	4
GALLETAS	120096	MASA CHAMPURRADA LA MEJOR	3
GALLETAS	120113	MASA LORS	3
GALLETAS	120115	MASA MARGARITA	8
GALLETAS	120169	MASA PLATIVOLO CHOCOLATE	3
GALLETAS	120170	MASA PLATIVOLO VAINILLA	3
GALLETAS	120172	MASA SPONCH	26
MALVAVISCO	120519	MALVAVISCO SPONCH FRESA	9
MALVAVISCO	120520	MALVAVISCO SPONCH NARANJA	3
MALVAVISCO	120521	MALVAVISCO SPONCH UVA	5
MALVAVISCO	120559	MALVAVISCO SPONCH NAVIDEÑO	3
PANQUE	120000	BATIDO BIMBOLETE BIMBO	17
PANQUE	120005	BATIDO MAGDALENA VAINILLA	31
PANQUE	120007	BATIDO MANTEQUILLITA	6
PANQUE	120009	BATIDO PANQUE C/ PASAS BIMBO	10
PANQUE	120010	BATIDO PANQUECITO BIMBO	28
PANQUE	120011	BATIDO PANQUECITO CON GOTAS	7
PANQUE	120556	BATIDO PANQUE NAVIDEÑO BIMBO	6
PAN_BOL	120126	MASA NEGRITO	22
PAN_BOL	120134	MASA PAN BLANCO 540 MONARCA	11
PAN_BOL	120135	MASA PAN BLANCO 560 BIMBO	30
PAN_BOL	120143	MASA PAN BLANCO JUMBO	5
PAN_BOL	120162	MASA PAN SANDWICH BLANCO	5
PAN_BOL	120165	MASA PAN SANDWICH INTEGRAL	4
PAN_BOL	120171	MASA ROLES	23
PAN_BOL	120455	MASA PAN BUTTER BREAD 690	4
PASTEL	120001	BATIDO CHOCODRILO	3
PASTEL	120002	BATIDO DALMATA	3
PASTEL	120004	BATIDO GANSITO	7
PASTEL	120012	BATIDO PINGÜINO	42
PASTEL	120013	BATIDO PINGÜINO NAVIDENO	14
PASTEL	120016	BATIDO SUBMARINO CHOCOLAT	4
PASTEL	120017	BATIDO SUBMARINO FRESA	24
PASTEL	120018	BATIDO SUBMARINO VAINILLA	25
TORTILLAS	120176	MASA TORTILLINA	98

TORTILLAS	120531	MASA TORTILLINA GRANDE	109
TORTILLAS	120534	MASA GORDITA	24
TORTILLAS	120535	MASA TORTILLINA 9.5	6
TOSTADAS	120177	MASA TOSTADA MAÍZ PLANA	63
TOSTADAS	120536	MASA TOSTADA MAÍZ ONDULADO	32
TOSTADO	120398	PAN TOSTADO PIEZA	0

Fuente: Departamento de
Producción BCA

Bimbo de Centro América
Departamento de producción
Programación de masas y batidos semana 48

LÍNEA	Código de Producto	Descripción del Producto	# de Masas o Batidos
DONAS	120003	BATIDO DONA ESPOLVOREADA	68
GALLETAS	120075	MASA BARRITA FRESA	3
GALLETAS	120076	MASA BARRITA PINA	3
GALLETAS	120094	MASA CANELITA	273
GALLETAS	120095	MASA CHAMPURRADA BIMBO	3
GALLETAS	120096	MASA CHAMPURRADA LA MEJOR	3
GALLETAS	120113	MASA LORS	3
GALLETAS	120115	MASA MARGARITA	28
GALLETAS	120169	MASA PLATIVOLO CHOCOLATE	1
GALLETAS	120172	MASA SPONCH	24
MALVAVISCO	120519	MALVAVISCO SPONCH FRESA	6
MALVAVISCO	120520	MALVAVISCO SPONCH NARANJA	3
MALVAVISCO	120521	MALVAVISCO SPONCH UVA	3
MALVAVISCO	120559	MALVAVISCO SPONCH NAVIDEÑO	5
PANQUE	120000	BATIDO BIMBOLETE BIMBO	31
PANQUE	120005	BATIDO MAGDALENA VAINILLA	49
PANQUE	120007	BATIDO MANTEQUILLITA	8
PANQUE	120009	BATIDO PANQUE C/PASAS BIMBO	29
PANQUE	120010	BATIDO PANQUECITO BIMBO	58
PANQUE	120011	BATIDO PANQUECITO CON GOTAS	16
PANQUE	120556	BATIDO PANQUE NAVIDEÑO BIMBO	21
PAN_BOL	120126	MASA NEGRITO	29
PAN_BOL	120134	MASA PAN BLANCO 540 MONARCA	23
PAN_BOL	120135	MASA PAN BLANCO 560 BIMBO	48
PAN_BOL	120142	MASA PAN BLANCO BELL 700	1
PAN_BOL	120143	MASA PAN BLANCO JUMBO	7
PAN_BOL	120155	MASA PAN INTEGRAL BELL 70	1.15
PAN_BOL	120162	MASA PAN SANDWICH BLANCO	9
PAN_BOL	120163	MASA PAN SANDWICH BLANCO	1
PAN_BOL	120165	MASA PAN SANDWICH INTEGRAL	6.85

PAN_BOL	120166	MASA PAN TOSTADO	23
PAN_BOL	120171	MASA ROLES	20
PAN_BOL	120455	MASA PAN BUTTER BREAD 690	5
PASTEL	120001	BATIDO CHOCODRILO	5
PASTEL	120002	BATIDO DALMATA	10
PASTEL	120004	BATIDO GANSITO	9
PASTEL	120012	BATIDO PINGÜINO	60
PASTEL	120013	BATIDO PINGÜINO NAVIDEÑO	22
PASTEL	120016	BATIDO SUBMARINO CHOCOLATE	11
PASTEL	120017	BATIDO SUBMARINO FRESA	54
PASTEL	120018	BATIDO SUBMARINO VAINILLA	54
TORTILLAS	120176	MASA TORTILLINA	184
TORTILLAS	120531	MASA TORTILLINA GRANDE	199
TORTILLAS	120533	MASA TORTILLINA 10	1
TORTILLAS	120534	MASA GORDITA	37
TORTILLAS	120535	MASA TORTILLINA 9.5	7
TOSTADAS	120177	MASA TOSTADA MAÍZ PLANA	40
TOSTADAS	120536	MASA TOSTADA MAÍZ ONDULADO	91
TOSTADO	120398	PAN TOSTADO PIEZA	0

Fuente: Departamento de
Producción BCA

Bimbo de Centro América
Departamento de producción
Programación de masas y batidos semana 49

LÍNEA	Código de Producto	Descripción del Producto	# de Masas o Batidos
DONAS	120003	BATIDO DONA ESPOLVOREADA	68
GALLETAS	120075	MASA BARRITA FRESA	3
GALLETAS	120076	MASA BARRITA PIÑA	3
GALLETAS	120094	MASA CANELITA	273
GALLETAS	120095	MASA CHAMPURRADA BIMBO	3
GALLETAS	120096	MASA CHAMPURRADA LA MEJOR	3
GALLETAS	120113	MASA LORS	3
GALLETAS	120115	MASA MARGARITA	28
GALLETAS	120169	MASA PLATIVOLO CHOCOLATE	1
GALLETAS	120172	MASA SPONCH	24
MALVAVISCO	120519	MALVAVISCO SPONCH FRESA	6
MALVAVISCO	120520	MALVAVISCO SPONCH NARANJA	3
MALVAVISCO	120521	MALVAVISCO SPONCH UVA	3
MALVAVISCO	120559	MALVAVISCO SPONCH NAVIDEÑO	5
PANQUE	120000	BATIDO BIMBOLETE BIMBO	31
PANQUE	120005	BATIDO MAGDALENA VAINILLA	49
PANQUE	120007	BATIDO MANTEQUILLITA	8

PANQUE	120009	BATIDO PANQUE C/PASAS BIMBO	29
PANQUE	120010	BATIDO PANQUECITO BIMBO	58
PANQUE	120011	BATIDO PANQUECITO CON GOTAS	16
PANQUE	120556	BATIDO PANQUE NAVIDEÑO BIMBO	21
PAN_BOL	120126	MASA NEGRITO	29
PAN_BOL	120134	MASA PAN BLANCO 540 MONARCA	23
PAN_BOL	120135	MASA PAN BLANCO 560 BIMBO	48
PAN_BOL	120142	MASA PAN BLANCO BELL 700	1
PAN_BOL	120143	MASA PAN BLANCO JUMBO	7
PAN_BOL	120155	MASA PAN INTEGRAL BELL 70	1.15
PAN_BOL	120162	MASA PAN SANDWICH BLANCO	9
PAN_BOL	120163	MASA PAN SANDWICH BLANCO	1
PAN_BOL	120165	MASA PAN SANDWICH INTEGRAL	6.85
PAN_BOL	120166	MASA PAN TOSTADO	23
PAN_BOL	120171	MASA ROLES	20
PAN_BOL	120455	MASA PAN BUTTER BREAD 690	5
PASTEL	120001	BATIDO CHOCODRILO	5
PASTEL	120002	BATIDO DALMATA	10
PASTEL	120004	BATIDO GANSITO	9
PASTEL	120012	BATIDO PINGUINO	60
PASTEL	120013	BATIDO PINGUINO NAVIDEÑO	22
PASTEL	120016	BATIDO SUBMARINO CHOCOLATE	11
PASTEL	120017	BATIDO SUBMARINO FRESA	54
PASTEL	120018	BATIDO SUBMARINO VAINILLA	54
TORTILLAS	120176	MASA TORTILLINA	184
TORTILLAS	120531	MASA TORTILLINA GRANDE	199
TORTILLAS	120533	MASA TORTILLINA 10	1
TORTILLAS	120534	MASA GORDITA	37
TORTILLAS	120535	MASA TORTILLINA 9.5	7
TOSTADAS	120177	MASA TOSTADA MAIZ PLANA	40
TOSTADAS	120536	MASA TOSTADA MAIZ ONDULADO	91
TOSTADO	120398	PAN TOSTADO PIEZA	0

Fuente: Departamento de
Producción BCA

Bimbo de Centro América
Departamento de producción
Programación de masas y batidos semana 50

LÍNEA	Código de Producto	Descripción del Producto	# de Masas o Batidos
DONAS	120003	BATIDO DONA ESPOLVOREADA	67
GALLETAS	120075	MASA BARRITA FRESA	2
GALLETAS	120076	MASA BARRITA PINA	2
GALLETAS	120094	MASA CANELITA	286
GALLETAS	120095	MASA CHAMPURRADA BIMBO	2
GALLETAS	120096	MASA CHAMPURRADA LA MEJOR	2
GALLETAS	120113	MASA LORS	3
GALLETAS	120115	MASA MARGARITA	12
GALLETAS	120169	MASA PLATIVOLO CHOCOLATE	1
GALLETAS	120170	MASA PLATIVOLO VAINILLA	1
GALLETAS	120172	MASA SPONCH	6
MALVAVISCO	120519	MALVAVISCO SPONCH FRESA	5
MALVAVISCO	120520	MALVAVISCO SPONCH NARANJA	0
MALVAVISCO	120521	MALVAVISCO SPONCH UVA	0
PANQUE	120000	BATIDO BIMBOLETE BIMBO	33
PANQUE	120005	BATIDO MAGDALENA VAINILLA	74
PANQUE	120007	BATIDO MANTEQUILLITA	10
PANQUE	120009	BATIDO PANQUE C/PASAS BIMBO	29
PANQUE	120010	BATIDO PANQUECITO BIMBO	61
PANQUE	120011	BATIDO PANQUECITO CON GOTAS	14
PANQUE	120556	BATIDO PANQUE NAVIDEÑO BIMBO	23
PAN_BOL	120134	MASA PAN BLANCO 540 MONARCA	207.75
PAN_BOL	120135	MASA PAN BLANCO 560 BIMBO	16
PAN_BOL	120142	MASA PAN BLANCO BELL 700	1
PAN_BOL	120143	MASA PAN BLANCO JUMBO	5.25
PAN_BOL	120155	MASA PAN INTEGRAL BELL 70	1
PAN_BOL	120162	MASA PAN SANDWICH BLANCO	6
PAN_BOL	120163	MASA PAN SANDWICH BLANCO	1
PAN_BOL	120165	MASA PAN SANDWICH INTEGRAL	7
PAN_BOL	120166	MASA PAN TOSTADO	133
PAN_BOL	120171	MASA ROLES	19
PAN_BOL	120455	MASA PAN BUTTER BREAD 690	7
PASTEL	120001	BATIDO CHOCODRILO	7
PASTEL	120002	BATIDO DALMATA	12
PASTEL	120004	BATIDO GANSITO	12
PASTEL	120012	BATIDO PINGÜINO	73
PASTEL	120013	BATIDO PINGÜINO NAVIDENO	33
PASTEL	120016	BATIDO SUBMARINO CHOCOLATE	12
PASTEL	120017	BATIDO SUBMARINO FRESA	60
PASTEL	120018	BATIDO SUBMARINO VAINILLA	61

TORTILLAS	120176	MASA TORTILLINA	168.5
TORTILLAS	120531	MASA TORTILLINA GRANDE	151
TORTILLAS	120533	MASA TORTILLINA 10	1.5
TORTILLAS	120534	MASA GORDITA	14
TORTILLAS	120535	MASA TORTILLINA 9.5	8
TOSTADAS	120177	MASA TOSTADA MAÍZ PLANA	22
TOSTADAS	120536	MASA TOSTADA MAÍZ ONDULAD	125
TOSTADO	120398	PAN TOSTADO PIEZA	0

Fuente: Departamento de
Producción BCA

Bimbo de Centro América
Departamento de producción
Programación de masas y batidos semana 51

LÍNEA	Código de Producto	Descripción del Producto	# de Masas o Batidos
DONAS	120003	BATIDO DONA ESPOLVOREADA	49
GALLETAS	120094	MASA CANELITA	357
GALLETAS	120113	MASA LORS	3
GALLETAS	120169	MASA PLATIVOLO CHOCOLATE	1
GALLETAS	120170	MASA PLATIVOLO VAINILLA	1
GALLETAS	120172	MASA SPONCH	4
MALVAVISCO	120519	MALVAVISCO SPONCH FRESA	2
PANQUE	120000	BATIDO BIMBOLETE BIMBO	23
PANQUE	120005	BATIDO MAGDALENA VAINILLA	211
PANQUE	120007	BATIDO MANTEQUILLITA	7
PANQUE	120009	BATIDO PANQUE C/PASAS BIMBO	21
PANQUE	120010	BATIDO PANQUECITO BIMBO	36
PANQUE	120011	BATIDO PANQUECITO CON GOTAS	10
PANQUE	120556	BATIDO PANQUE NAVIDEÑO BIMBO	19
PAN_BOL	120126	MASA NEGRITO	22
PAN_BOL	120134	MASA PAN BLANCO 540 MONARCA	251
PAN_BOL	120135	MASA PAN BLANCO 560 BIMBO	67
PAN_BOL	120142	MASA PAN BLANCO BELL 700	1
PAN_BOL	120143	MASA PAN BLANCO JUMBO	8
PAN_BOL	120162	MASA PAN SANDWICH BLANCO	29
PAN_BOL	120165	MASA PAN SANDWICH INTEGRAL	9
PAN_BOL	120171	MASA ROLES	23.08

PAN_BOL	120455	MASA PAN BUTTER BREAD 690	27
PASTEL	120001	BATIDO CHOCODRILO	5
PASTEL	120002	BATIDO DALMATA	10
PASTEL	120004	BATIDO GANSITO	9
PASTEL	120012	BATIDO PINGÜINO	51.25
PASTEL	120013	BATIDO PINGÜINO NAVIDEÑO	22.75
PASTEL	120016	BATIDO SUBMARINO CHOCOLATE	11
PASTEL	120017	BATIDO SUBMARINO FRESA	50
PASTEL	120018	BATIDO SUBMARINO VAINILLA	50
TORTILLAS	120176	MASA TORTILLINA	185
TORTILLAS	120531	MASA TORTILLINA GRANDE	158
TORTILLAS	120533	MASA TORTILLINA 10	7
TORTILLAS	120534	MASA GORDITA	5
TORTILLAS	120535	MASA TORTILLINA 9.5	23.5
TOSTADAS	120177	MASA TOSTADA MAÍZ PLANA	0
TOSTADAS	120536	MASA TOSTADA MAÍZ ONDULADO	31
TOSTADO	120398	PAN TOSTADO PIEZA	0

Fuente: Departamento de
Producción BCA

Bimbo de Centro América
Departamento de producción
Programación de masas y batidos semana 52

LÍNEA	Código de Producto	Descripción del Producto	# de Masas o Batidos
DONAS	120003	BATIDO DONA ESPOLVOREADA	46
GALLETAS	120094	MASA CANELITA	17
GALLETAS	120095	MASA CHAMPURRADA BIMBO	2
GALLETAS	120113	MASA LORS	1
GALLETAS	120115	MASA MARGARITA	5
GALLETAS	120172	MASA SPONCH	10
MALVAVISCO	120519	MALVAVISCO SPONCH FRESA	4
MALVAVISCO	120520	MALVAVISCO SPONCH NARANJA	2
MALVAVISCO	120521	MALVAVISCO SPONCH UVA	4
PANQUE	120000	BATIDO BIMBOLETE BIMBO	24
PANQUE	120005	BATIDO MAGDALENA VAINILLA	103
PANQUE	120007	BATIDO MANTEQUILLITA	7
PANQUE	120009	BATIDO PANQUE C/PASAS BIMBO	25
PANQUE	120010	BATIDO PANQUECITO BIMBO	40
PANQUE	120011	BATIDO PANQUECITO CON GOTAS	11
PANQUE	120556	BATIDO PANQUE NAVIDEÑO BIMBO	1
PAN_BOL	120126	MASA NEGRITO	28
PAN_BOL	120134	MASA PAN BLANCO 540 MONARCA	162

PAN_BOL	120135	MASA PAN BLANCO 560 BIMBO	164
PAN_BOL	120143	MASA PAN BLANCO JUMBO	3
PAN_BOL	120162	MASA PAN SANDWICH BLANCO	13
PAN_BOL	120165	MASA PAN SANDWICH INTEGRAL	4
PAN_BOL	120171	MASA ROLES	18.52
PAN_BOL	120455	MASA PAN BUTTER BREAD 690	12
PASTEL	120001	BATIDO CHOCODRILO	5.5
PASTEL	120002	BATIDO DÁLMATA	8.5
PASTEL	120004	BATIDO GANSITO	9
PASTEL	120012	BATIDO PINGÜINO	45
PASTEL	120016	BATIDO SUBMARINO CHOCOLATE	9
PASTEL	120017	BATIDO SUBMARINO FRESA	36
PASTEL	120018	BATIDO SUBMARINO VAINILLA	39
TORTILLAS	120176	MASA TORTILLINA	137
TORTILLAS	120531	MASA TORTILLINA GRANDE	145
TORTILLAS	120534	MASA GORDITA	24
TORTILLAS	120535	MASA TORTILLINA 9.5	2.5
TOSTADAS	120177	MASA TOSTADA MAÍZ PLANA	8
TOSTADAS	120536	MASA TOSTADA MAÍZ ONDULADO	14
TOSTADO	120398	PAN TOSTADO PIEZA	0

Fuente: Departamento de Producción BCA

**Tabla de temperaturas
Bimbo de Centro América
Departamento de mantenimiento
Medición de temperaturas en chaquetas**

HORA y FECHA: 09:00 26-06-06	Temperatura °C		HORA y FECHA: 10:00 27-06-06	Temperatura °C	
LÍNEA DEL EQUIPO DE CHAQUETAS:	Entrada/Salida		LÍNEA DEL EQUIPO DE CHAQUETAS:	Entrada/Salida	
MEZCLADORA DE TORTILLAS 1	4.1	5.3	MEZCLADORA DE TORTILLAS 1	10.1	11.5
MEZCLADORA DE TORTILLAS 2	11.0	12.3	MEZCLADORA DE TORTILLAS 2	10.8	11.9
MEZCLADORA MASA DE PAN	9.3	10.6	MEZCLADORA MASA DE PAN	8.7	10.2
MEZCLADORA DE ESPONJAS DE PAN	10.3	11.7	MEZCLADORA DE ESPONJAS DE PAN	10.3	11.7
MEZCLADORA DE ROLES	10.0	10.8	MEZCLADORA DE ROLES	10.5	11.8
MEZCLADORA DE GALLETAS	8.8	9.4	MEZCLADORA DE GALLETAS	9.8	10.9
FILTRIN NÚMERO 1	2		FILTRIN NÚMERO 1	2	
FILTRIN NÚMERO 2	4		FILTRIN NÚMERO 2	3	

HORA y FECHA: 11:00 28-06-06	Temperatura °C
LÍNEA DEL EQUIPO DE CHAQUETAS:	Entrada/Salida
MEZCLADORA DE TORTILLAS 1	10.6 11.5
MEZCLADORA DE TORTILLAS 2	10.5 11.7
MEZCLADORA MASA DE PAN	12.1 13.8
MEZCLADORA DE ESPONJAS DE PAN	11.1 12.8
MEZCLADORA DE ROLES	9.6 10.9
MEZCLADORA DE GALLETAS	13.2 14.6
FILTRIN NÚMERO 1	4
FILTRIN NÚMERO 2	4

HORA y FECHA: 12:00 29-06-06	Temperatura °C
LÍNEA DEL EQUIPO DE CHAQUETAS:	Entrada/Salida
MEZCLADORA DE TORTILLAS 1	15.1 16.2
MEZCLADORA DE TORTILLAS 2	12.3 13.7
MEZCLADORA MASA DE PAN	11.7 12.2
MEZCLADORA DE ESPONJAS DE PAN	10.5 11.7
MEZCLADORA DE ROLES	11.5 12.8
MEZCLADORA DE GALLETAS	9.8 11.1
FILTRIN NÚMERO 1	6
FILTRIN NÚMERO 2	4

HORA y FECHA: 13:00 30-06-06	Temperatura °C
LÍNEA DEL EQUIPO DE CHAQUETAS:	Entrada/Salida
MEZCLADORA DE TORTILLAS 1	11.2 12.3
MEZCLADORA DE TORTILLAS 2	12.0 13.7
MEZCLADORA MASA DE PAN	12.2 13.0
MEZCLADORA DE ESPONJAS DE PAN	13.1 13.8
MEZCLADORA DE ROLES	11.7 12.5
MEZCLADORA DE GALLETAS	14.3 15.4
FILTRIN NÚMERO 1	5
FILTRIN NÚMERO 2	6

HORA y FECHA: 14:00 01-07-06	Temperatura °C
LÍNEA DEL EQUIPO DE CHAQUETAS:	Entrada/Salida
MEZCLADORA DE TORTILLAS 1	15.0 16.0
MEZCLADORA DE TORTILLAS 2	12.1 13.8
MEZCLADORA MASA DE PAN	14.5 15.3
MEZCLADORA DE ESPONJAS DE PAN	14.7 16.0
MEZCLADORA DE ROLES	10.5 12.8
MEZCLADORA DE GALLETAS	13.3 14.5
FILTRIN NÚMERO 1	4
FILTRIN NÚMERO 2	5

HORA y FECHA: 15:00 03-07-06	Temperatura °C
LÍNEA DEL EQUIPO DE CHAQUETAS:	Entrada/Salida
MEZCLADORA DE TORTILLAS 1	8.0 9.1
MEZCLADORA DE TORTILLAS 2	12.0 13.0
MEZCLADORA MASA DE PAN	8.0 9.9
MEZCLADORA DE ESPONJAS DE PAN	11.3 12.3
MEZCLADORA DE ROLES	10.9 12.0

HORA y FECHA: 16:00 04-07-06	Temperatura °C
LÍNEA DEL EQUIPO DE CHAQUETAS:	Entrada/Salida
MEZCLADORA DE TORTILLAS 1	9.7 10.7
MEZCLADORA DE TORTILLAS 2	10.2 11.1
MEZCLADORA MASA DE PAN	8.2 9.9
MEZCLADORA DE ESPONJAS DE PAN	10.5 11.4
MEZCLADORA DE ROLES	9.0 10.5

MEZCLADORA DE GALLETAS	11.1	12.1	MEZCLADORA DE GALLETAS	10.4	11.7
FILTRIN NÚMERO 1	3		FILTRIN NÚMERO 1	2	
FILTRIN NÚMERO 2	5		FILTRIN NÚMERO 2	3	

**Tabla de temperaturas
Bimbo de Centro América
Departamento de mantenimiento
Medición de temperaturas en chaquetas**

HORA y FECHA: 09:00 05-07-06	Temperatura °C		HORA y FECHA: 10:00 06-07-06	Temperatura °C	
LÍNEA DEL EQUIPO DE CHAQUETAS:	Entrada/Salida		LÍNEA DEL EQUIPO DE CHAQUETAS:	Entrada/Salida	
MEZCLADORA DE TORTILLAS 1	9.7	10.9	MEZCLADORA DE TORTILLAS 1	8.0	9.1
MEZCLADORA DE TORTILLAS 2	10.1	11.0	MEZCLADORA DE TORTILLAS 2	13.0	14.0
MEZCLADORA MASA DE PAN	8.2	9.9	MEZCLADORA MASA DE PAN	8.0	9.9
MEZCLADORA DE ESPONJAS DE PAN	10.0	11.4	MEZCLADORA DE ESPONJAS DE PAN	12.3	13.1
MEZCLADORA DE ROLES	9.0	10.6	MEZCLADORA DE ROLES	10.6	12.3
MEZCLADORA DE GALLETAS	10.0	11.3	MEZCLADORA DE GALLETAS	11.1	12.1
FILTRIN NÚMERO 1	2		FILTRIN NÚMERO 1	3	
FILTRIN NÚMERO 2	3		FILTRIN NÚMERO 2	5	

HORA y FECHA: 11:00 07-07-06	Temperatura °C		HORA y FECHA: 12:00 08-07-06	Temperatura °C	
LÍNEA DEL EQUIPO DE CHAQUETAS:	Entrada/Salida		LÍNEA DEL EQUIPO DE CHAQUETAS:	Entrada/Salida	
MEZCLADORA DE TORTILLAS 1	11.2	12.3	MEZCLADORA DE TORTILLAS 1	15.0	16.0
MEZCLADORA DE TORTILLAS 2	12.0	13.7	MEZCLADORA DE TORTILLAS 2	12.1	13.8
MEZCLADORA MASA DE PAN	12.2	13.0	MEZCLADORA MASA DE PAN	14.5	15.3
MEZCLADORA DE ESPONJAS DE PAN	13.1	13.8	MEZCLADORA DE ESPONJAS DE PAN	14.7	16.0
MEZCLADORA DE ROLES	11.7	12.5	MEZCLADORA DE ROLES	10.5	12.8
MEZCLADORA DE GALLETAS	14.3	15.4	MEZCLADORA DE GALLETAS	13.3	14.5
FILTRIN NÚMERO 1	4		FILTRIN NÚMERO 1	6	
FILTRIN NÚMERO 2	6		FILTRIN NÚMERO 2	5	

HORA y FECHA: 13:00 10-07-06	Temperatura °C
LÍNEA DEL EQUIPO DE CHAQUETAS:	Entrada/Salida
MEZCLADORA DE TORTILLAS 1	15.0 16.0
MEZCLADORA DE TORTILLAS 2	12.1 13.8
MEZCLADORA MASA DE PAN	14.5 15.3
MEZCLADORA DE ESPONJAS DE PAN	14.7 16.0
MEZCLADORA DE ROLES	10.5 12.8
MEZCLADORA DE GALLETAS	13.3 14.5
FILTRIN NÚMERO 1	5
FILTRIN NÚMERO 2	6

HORA y FECHA: 14:00 11-07-06	Temperatura °C
LÍNEA DEL EQUIPO DE CHAQUETAS:	Entrada/Salida
MEZCLADORA DE TORTILLAS 1	15.2 16.1
MEZCLADORA DE TORTILLAS 2	11.0 11.9
MEZCLADORA MASA DE PAN	14.0 14.1
MEZCLADORA DE ESPONJAS DE PAN	15.7 16.4
MEZCLADORA DE ROLES	12.7 13.8
MEZCLADORA DE GALLETAS	15.3 16.5
FILTRIN NÚMERO 1	6
FILTRIN NÚMERO 2	5

HORA y FECHA: 15:00 12-07-06	Temperatura °C
LÍNEA DEL EQUIPO DE CHAQUETAS:	Entrada/Salida
MEZCLADORA DE TORTILLAS 1	10.6 11.8
MEZCLADORA DE TORTILLAS 2	10.8 11.0
MEZCLADORA MASA DE PAN	12.1 13.8
MEZCLADORA DE ESPONJAS DE PAN	11.4 12.8
MEZCLADORA DE ROLES	9.7 10.8
MEZCLADORA DE GALLETAS	13.2 14.6
FILTRIN NÚMERO 1	3
FILTRIN NÚMERO 2	4

HORA y FECHA: 16:00 13-07-06	Temperatura °C
LÍNEA DEL EQUIPO DE CHAQUETAS:	Entrada/Salida
MEZCLADORA DE TORTILLAS 1	12.4 13.2
MEZCLADORA DE TORTILLAS 2	13.0 13.9
MEZCLADORA MASA DE PAN	11.3 13.0
MEZCLADORA DE ESPONJAS DE PAN	11.1 12.1
MEZCLADORA DE ROLES	10.0 10.8
MEZCLADORA DE GALLETAS	8.8 9.4
FILTRIN NÚMERO 1	2
FILTRIN NÚMERO 2	4

Fuente: Recopilación de datos personales dentro de la empresa.



BIMBO DE CENTROAMERICA S.A.

Elaborado: 28 de Abril del 2008.

PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	MAYEKAWA DE MEXICO			UNIREFRI			CAELSA (CARRER)		
				P.U.	P.U.	IMPTE	P.U.	P.U.	IMPTE	P.U.	P.U.	IMPTE
1	UNIDAD TIPO CHILLER PARA AGUA, CAPACIDAD DE ENFRIAMIENTO DE 80 TONELADAS CON REFRIGERANTE R-22	FZA.	1	\$55,130.00	Q427,145.30	Q427,145.30	\$35,700.00	Q271,677.00	Q271,677.00	\$26,500.00	Q201,665.00	Q201,665.00
2	ACCESORIOS Y MANO DE OBRA	SERV.	1							\$15,000.00	Q114,000.00	Q114,000.00
3	VALOR DE LA TUBERIA A MODIFICAR	LOTE	1							\$13,500.00	Q102,500.00	Q102,500.00
4	BOMBA PARA AGUA DISEÑADA PARA TRABAJAR A 90 °F	FZA.	1							\$2,000.00	Q16,200.00	Q16,200.00
IMPORTE TOTAL DEL PRESUPUESTO				\$68,130.00 USD	Q427,145.30	Q427,145.30	\$66,700.00 USD	Q271,677.00	Q271,677.00	\$67,000.00 USD	Q433,483.00	Q433,483.00
TOTAL												
PORCENTAJE ATIENDE						0.00%						1.48%
TEL.				ROBERTO MOLL	23507633		ALEJANDRO MANCIO	23634364		LEOBARDO	(55) 50520968	
FAX.					23332116			23642566			(55) 50520968	
TIEMPO DE ENTREGA					10 SEMANAS			10 SEMANAS			10 SEMANAS	
FORMA DE PAGO					70% DE ANTICIPO			70% DE ANTICIPO			70% DE ANTICIPO	
RESTO					30% CONTRA ENTREGA			30% CONTRA ENTREGA			30% CONTRA ENTREGA	

JORGE F. SALAZAR
ELABORO

RAFAEL MOLINA (JEFE DE MECANICOS)
REVISO

JOSE ANTONIO LUNA RESENDIZ (JEFE DE MANTENIMIENTO)
AUTORIZO