

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

ESTUDIO ESPECIAL DE GRADUACIÓN

MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO  
PARA EQUIPOS DE PANIFICADORA BUENA  
VISTA

POR

INGENIERO MECÁNICO  
MARTIN MANUEL HERRERA MURALLES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
MAESTRO EN ARTES EN INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO

Guatemala, Agosto de 2007

## **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:

### **MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EQUIPOS DE PANIFICADORA BUENA VISTA**

Tema que me fuera asignado por el Tribunal Examinador de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería, con fecha de Noviembre de 2006.

**Ingeniero Martin Manuel Herrera Muralles**



## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES</b>	V
<b>GLOSARIO</b>	VI
<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>I. ASPECTOS GENERALES</b>	3
1.1 Planteamiento del problema	3
1.2 Delimitación de la sistematización	4
1.3 Objetivos del trabajo	4
1.4 Justificación del trabajo	5
1.5 Alcance del trabajo	6
<b>II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	7
2.1 Equipo	7
2.2 Equipos críticos	7
2.3 Sistema de historial de equipos	7
2.4 Lista de materiales	8
2.5 Conceptos de mantenimiento	8
2.6 Elementos del sistema de gestión de mantenimiento	8
2.7 Ventajas del sistema de gestión de mantenimiento	9
<b>III. MARCO TEÓRICO</b>	11
3.1 Descripción de equipo industrial de panificadora Buena Vista	11
3.2 Balanzas y equivalencias	11
3.3 Amasadoras y mezcladoras	12
3.3.1 Operación de la amasadora	14
3.3.2 Componentes de la amasadora	14
3.3.3 Limpieza de la amasadora	15
3.3.4 Puesta en marcha (montaje y operación)	15
3.3.5 Utilización	15

3.3.6	Ajustar el freno para que el amasado se efectuó convenientemente	16
3.3.7	Paro del equipo de amasado	16
3.3.8	Seguridad del equipo de amasado	17
3.3.9	Mantenimiento del equipo de amasado	18
3.3.10	Detección de averías	19
3.3.10.1	El aparato no arranca	19
3.3.10.2	El aparato se detiene debido a una sobrecarga	19
3.3.10.3	El motor hace ruido	20
3.3.10.4	La cuba no gira	20
3.3.10.5	La cuba gira demasiado rápido	20
3.3.10.6	El aparato se para durante el amasado	20
3.3.10.7	La harina desborda la cuba	21
3.3.11	Amasadora espiral automática	21
3.3.12	Amasadora de artesa abierta	22
3.3.13	Seguridad e higiene de amasadoras y mezcladoras	22
3.4	Mesa de trabajo	23
3.5	Condiciones higiénicas del lugar de trabajo	24
3.6	Moldes y latas	24
3.6.1	Uso de moldes y latas	25
3.6.2	Limpieza de moldes y latas	25
3.6.3	Temperatura del curado de moldes y latas nuevos	26
3.7	Cilindros Refinadores	29
3.7.1	Usos del cilindro	30
3.7.2	Precauciones en el uso del cilindro	31
3.7.3	Mantenimiento del cilindro	31
3.8	Hornos de panificadora Buena Vista	31
3.8.1	Tipos de horno en panificadora Buena Vista	32
3.8.2	Características del horno de mampostería	32
3.8.3	Horno de ladrillo o mampostería	33
3.8.3.1	Proceso de preparación del horno	33
3.8.3.2	Tipos de horneado de pan	35

3.8.3.3 Para pan de piso	35
3.8.3.4 Para panes con bandeja o lata	36
3.8.3.5 Mantenimiento preventivo del horno de mampostería	37
3.8.3.6 Construcción del horno de mampostería	37
3.8.3.7 Capacidad de producción del horno	38
3.8.3.8 Recomendaciones en la construcción del horno	38
3.8.4 Horno metálicos de panificadora Buena Vista	39
3.8.5 Capacidad de los hornos	40
3.9 Termómetros	41
3.9.1 Temperatura y humedad	41
3.9.2 Temperatura	41
3.9.3 Graduación de termómetros	43
3.10 Rodillo	44
3.11 Raspador	45
3.12 Pala de panadería	45
3.12.1 Uso de la pala de panadería	46
3.12.2 Precauciones en el uso de la pala de panadería	46
3.13 Batidora Hobart	46
<b>IV. INVESTIGACIÓN PROPUESTA</b>	<b>49</b>
4.1 Caracterización del sitio	49
4.2 Descripción de la empresa	49
4.3 Maquinaria e instalaciones de panificadora Buena Vista	53
4.4 Plan de mercadeo	55
4.5 Proceso de producción	55
4.5.1 Desechos y emisiones	56
4.5.2 Vertederos líquidos	56
4.5.3 Desechos sólidos	56
4.5.4 Emisiones gaseosas	57
4.5.5 Proceso de elaboración de pan popular	57
4.6 Metodología	58

4.7 Investigación bibliográfica	59
4.8 Recopilación y redacción de recomendaciones	59
4.9 Limpieza de pisos y maquinaria	60
4.10 Termómetros en hornos de pan	60
4.11 Mejor tratamiento de materias primas durante la producción	61
4.12 Utilizar la capacidad adecuada de los mezcladores	62
4.13 Señales en los hornos de pan	62
4.14 Utilización adecuada de la capacidad de los hornos de pan	62
4.15 Almacenamiento de los sacos de harina	63
4.16 Harinas compuestas	64
4.17 Costos de combustibles empleados	64
4.18 Disponibilidad de equipos y costos de producción	64
4.19 Características técnicas de los equipos de la panificadora	66
4.20 Análisis económico	68
4.21 Ordenes de trabajo	70
4.22 Codificación de equipos	71
4.23 Análisis voso	71
4.24 Requisitos para implementar un sistema de mantenimiento	73
4.25 Frecuencias de mantenimiento a equipos de panificadora	73
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>74</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>75</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>77</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>78</b>

# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

1	Balanza de libras – onzas	12
2	Balanza de onzas	12
3	Amasadora	13
4	Mesa de trabajo	22
5	Latas de panadería	26
6	Moldes de repostería	26
7	Cilindro horizontal	28
8	Cilindro vertical	28
9	Horno de panadería	30
10	Quemador para horno de mampostería	33
11	Pala de panadería	44
12	Batidora	46
13	Diagrama de flujo de elaboración de pan popular	56

## ÍNDICE DE TABLAS

I	Especificaciones técnicas de batidora	49
II	Conceptos y técnicas	61
III	Costo leña vrs diesel	65
IV	Repuestos recomendados a tener en almacén	66
V	Análisis económico de producción	68
VI	Formato para registro de repuestos	68
VII	Mobiliario, personal e insumos de panificadora	69
VIII	Formato propuesto para realizar análisis voso	70
IX	Frecuencias de mantenimiento	71



## GLOSARIO

- Almidón:** Es la sustancia de reserva alimenticia predominante en las plantas, y proporciona el 70-80% de las calorías consumidas por los humanos en todo el mundo.
- Antiséptico:** Un antiséptico es un tipo de desinfectante que cuando se aplica sobre superficies del cuerpo o en tejidos expuestos, destruye o inhibe el crecimiento de microorganismos en tejidos vivos, sin causar efectos lesivos.
- Condensador:** Es un componente pasivo que presenta la cualidad de almacenar energía eléctrica. Esta formado por dos laminas de material conductor (metal) que se encuentran separados por un material dieléctrico (material aislante).
- Confiabilidad:** Posibilidad que tiene un equipo de realizar las funciones para las que fue diseñado sin fallas.
- Corrosión:** Alteración que causa el ambiente en un objeto manufacturado, excluyendo los efectos puramente mecánicos (como el desgaste por frotación y la ruptura por impactos).
- Dextrinización:** Proceso que separa la grasa de la materia sólida y causa que la salsa se adelgace, lo cual da un sabor amargo.
- Disyuntor:** Es un dispositivo que en forma continua, mide corriente que sale por la fase o vivo y vuelve por el neutro. Si existe una diferencia el dispositivo se activa interrumpiendo la corriente.

- Fermentación:** Es un proceso de oxidación incompleto, siendo el producto final un compuesto orgánico.
- Fusible:** Dispositivo de seguridad utilizado para proteger un circuito eléctrico de un exceso de corriente. Su componente esencial, es habitualmente un hilo o una banda de metal que se derrite a una determinada temperatura.
- Gastronomía:** Es el estudio de la relación entre cultura y alimento.
- Gelificación:** Es un proceso de estabilización de reactivos y mezclas de reacción complejas, el proceso consiste en la adición de una mezcla estabilizante y la eliminación parcial del agua presente en la mezcla de reacción. Todo este proceso se desarrolla prácticamente a una temperatura ambiente (30°C).
- Gluten:** Es una proteína que se encuentra en la semilla de muchos cereales combinada con almidón. Representa un 80% de las proteínas del trigo.
- Oxidación:** Es el proceso electroquímico por el cual un ión o átomo pierde uno o varios electrones.
- Silicona:** Es un polímero inodoro e incoloro hecho principalmente de silicio. La silicona es inerte y estable a altas temperaturas, lo que la hace útil en gran variedad de aplicaciones industriales, como lubricantes, adhesivos, impermeabilizantes y otros.
- Tronera:** Abertura para el paso del viento, que agrega estabilidad.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad estamos enfrentados a un mundo en completa evolución, un proceso de acelerados cambios esta penetrando en las estructuras industriales y comerciales tradicionales, a través de la amplia apertura de los mercados, estamos frente a un fenómeno que hace cada vez mas necesaria la integración vertical y el desarrollo de las economías de escala y ello esta conduciendo a una concentración empresarial sin precedentes en la historia económica, concentración que reducirá los competidores, pero la competencia será cada día mayor entre los grandes conglomerados industriales y comerciales que dominaran los mercados.

En la industria de la panificación en Guatemala se están produciendo cambios que proceden de tres grandes frentes:

1. Penetración de grupos multinacionales de la industria panificadora.
2. Proliferación de las panaderías en supermercados.
3. Difusión y expansión de las tecnologías del ultra congelado y del precocido.

Es por esto que Panificadora Buena Vista debe de cumplir con estándares que garanticen calidad en el producto final, bajándose en una correcta operación de los equipos industriales y al mismo tiempo tenerlos disponibles para la producción, en el presente manual se sistematizo la experiencia de las personas que los operan y dan mantenimiento, además se revisaron manuales de proveedores y fabricantes para complementar la información.



## **I. ASPECTOS GENERALES**

### **1.1 Planteamiento del problema**

En la industria panificadora, que incluye tanto la panadería como la repostería, existe equipo que es importante que este disponible y trabajando en buenas condiciones para garantizar un producto de buena calidad, un horno que no este disponible representa perdida de producción y de tiempo, que se ve reflejado en el aspecto económico.

La energía eléctrica juega un papel muy importante en esta industria, especialmente con cortes de energía, al no poder desarrollar una de las fases del proceso productivo, la masa pierde sus propiedades por lo que se obtendrá un producto final que no cumple con la calidad (sabor, color, olor, etc.).

Un sistema de mantenimiento ayuda a la disponibilidad y rentabilidad de los equipos, garantiza productos de calidad, minimiza tiempos muertos y perdidas de producción, hace más eficiente realizar mantenimientos futuros.

En la mayoría de pequeñas y medianas empresas panificadoras no se cuenta con un procedimiento de mantenimiento para los diferentes equipos del proceso productivo, el mantenimiento de los equipos se realiza hasta que estos fallan, lo que significa perdidas de producción, no cumplir los pedidos de los clientes, tiempo ocioso para los panaderos y reposteros, etc.

Todo lo anterior afecta el plan económico de la empresa, ya que se pierde materia prima, mano de obra, perdida de energía (eléctrica y de procesos de combustión) lo cual no se puede volver a recuperar en el proceso.

En el aspecto de la operación de los equipos, estos muchas veces son operados por la experiencia del panadero o repostero, la cual ha aprendido en

otras panificadoras o de otras personas que trabajan en el ramo, lo cual no garantiza que sea la forma correcta de hacerlo.

El establecer procedimientos de operación de equipos ayudara a alargar la vida útil de los mismos, evitando paradas innecesarias que afecten el producto final (pan y diferentes tipos de pasteles), también lograra una estandarización en la forma de operarlos.

## **1.2 Delimitación de la sistematización**

La sistematización se realizara sobre el mantenimiento de los equipos de :

PANIFICADORA BUENA VISTA 25av. 16-22 Zona 18 Santa Elena III.

## **1.3 Objetivos del trabajo**

### **General**

- Desarrollar un manual de mantenimiento preventivo de equipos de panificadora Buena Vista.

### **Específicos**

- Identificar las características de los equipos
- Programar actividades y repuestos en mantenimientos
- Establecer procedimientos para realizar mantenimiento a los equipos de la panificadora en base a manuales y personal que realiza mantenimiento.
- Analizar económicamente la rentabilidad para la panificadora de realizar mantenimiento preventivo a los equipos.

## 1.4 Justificación del trabajo

La programación de mantenimientos, trae como resultado una ejecución satisfactoria de las actividades a realizar en los diferentes equipos, reduce tiempos muertos, se evita la falta de repuestos y de personal, con lo cual se optimiza el desempeño de los equipos alargando su vida útil y productiva para la cual fueron diseñados. Además se deben de establecer frecuencias de intervención como parte del mantenimiento preventivo, definir qué acciones se realizarán durante estas intervenciones y costos de las mismas (repuestos, mano de obra, costo de oportunidad) para que al presentar la propuesta al Gerente General de Panificadora Buena Vista, Él realice una planeación estratégica costo – beneficio de mantenimiento a futuro.

Programación de mantenimientos a equipos de panificadora Buena Vista.

Es importante programar mantenimientos a los equipos industriales de panificadora Buena Vista por los siguientes puntos:

- Se optimizan recursos (tiempo, mano de obra, repuestos y otros)
- Compresión de tiempos cíclicos
- Se evitan paros y pérdidas de producción
- Crear historial de componentes (repuestos) de los diferentes equipos.
- Conocer las características de los equipos
- Establecer procedimientos para realizar mantenimiento

El manual de mantenimiento se realizará basándose en manuales de los diferentes equipos de los fabricantes y proveedores de acuerdo a las necesidades de la panificadora Buena Vista, con la experiencia de personal que conoce y realiza mantenimiento a este tipo de equipos. Así como consultando bibliografía de mantenimiento y de equipo de panificadoras.

## **1.5 Alcance del trabajo**

El alcance del presente trabajo será la recopilación de información de cómo se operan y se realiza mantenimiento a los equipos de panificadoras. Son las tendencias en lo que se refiere a maquinaria y equipos, así como al proceso productivo.

En la empresa se ha llevado un archivo de los diferentes mantenimientos realizados a los diferentes equipos, en donde incluye la frecuencia con la que se han realizado y los repuestos y materiales utilizados para los mismos, así también el costo.

Se programarán entrevistas con el personal de mantenimiento y el Gerente General de la panificadora para escuchar sus experiencias en este campo, que creen que se ha estado haciendo bien, y que recomiendan o les gustaría mejorar.

Durante el desarrollo de esta fase, se debe sugerir la codificación al equipo de planta, crear un modelo de fichas técnicas para realizar mantenimientos. Así como una hoja para programar actividades de mantenimiento (lista de chequeo) de los aspectos que se deben de revisar.



## II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Equipo

Activo que desarrolla una función específica para el proceso de producción autónomo, y sujeto a recibir mantenimiento y que requiere:

- Gestión individual de equipos
- Planeación de mantenimiento preventivo
- Registro de las reparaciones de mantenimiento.
- Seguimiento individual de costos
- Historial técnico
- Reporte de los tiempos de empleados
- Control de costos

### 2.2 Equipos Críticos

Son aquellos equipos que cuando fallan por más de x horas paran la producción. El resultado de la falla de este tipo de equipos puede ser la imposibilidad de cumplir con la seguridad del personal y protección del medio ambiente. La falta de reparación inmediata de un equipo de éste tipo provocará un daño significativo a éste o un otro elemento del equipo. No existe otro equipo disponible para sustituirlo. El equipo necesita cuidados especializados o externos.

### 2.3 Sistema de historial de equipos

Es un registro histórico de desempeño de cada tiempo de parada y número de fallas en el cual se tiene la siguiente información:

- Descripción de fallas mayores
- Actividades de mantenimiento realizadas
- Costo de mantenimiento

Permitir un análisis sencillo que muestre la base histórica y el desempeño de todos los equipos y para apoyar las decisiones estratégicas o muy importantes.

## **2.4 Lista de materiales**

Listado de repuestos requeridos para mantener la disponibilidad de los equipos, propósitos:

- Identificar los repuestos requeridos para realizar actividades de mantenimiento.
- Planificación del mantenimiento y gestión del inventario.
- Elemento importante en la mantenibilidad

## **2.5 Conceptos de mantenimiento**

El Mantenimiento se enfrenta principalmente con requerimientos de:

- Mayor disponibilidad y confiabilidad
- Reducción de costos
- Aumentar la vida útil de equipos
- Mayor seguridad
- Mejorar la calidad del producto
- Consideración del medio ambiente

## **2.6 Elementos del sistema de gestión de mantenimiento**

Los elementos del sistema de gestión se soportan en las bases que permiten organizar y dirigir la totalidad de actividades:

- Orientado a sistemas que deben ser mejorados para el logro de los objetivos estratégicos.

- Participación de todos los niveles y departamentos para el desarrollo y difusión de los objetivos y medios para conseguirlo.
- Basado fundamentalmente en hechos.
- Formulación de objetivos, planes y metas en cascada en toda la organización basada en modelos de mejora continua.
- Enfoca unos cuantos objetivos críticos.
- Relaciona directamente los resultados de indicadores de procesos con los indicadores financieros.
- Valora y refleja la contribución de las personas al cumplimiento de objetivos individuales y colectivos.
- Sistema de indicadores permite valorar tanto el nivel de consecución de objetivos y medios como la efectividad de los mismos.
- Método de revisión del sistema que permite la implantación de acciones correctivas y evaluación continua.

## **2.7 Ventajas del sistema de gestión de mantenimiento**

- Utiliza un sistema de información basado en un conjunto de documentos y herramientas.
- El objetivo es implementar la efectividad del plan y mejorar sus resultados.
- Todos en la organización trabajan de manera conjunta buscando un fin común, de esta manera se consigue el alineamiento de la organización.
- El alineamiento vertical permite que las acciones que se desarrollen en busca de los objetivos se realicen desde todas las unidades operativas de la organización, consiguiendo con ello que los diferentes niveles trabajen de manera coordinada.
- Utilizando herramientas como el principio de Pareto la organización puede determinar los objetivos, la dirección focaliza los esfuerzos en lo que es realmente importante, dejando en segundo plano lo rutinario.
- Implica a toda la organización generando un compromiso en ellos para la consecución de los objetivos. La dirección comparte los objetivos

estratégicos con todos sus colaboradores implantando un sistema de responsabilidades en cascada que supone que cada persona de la organización participa (responsablemente) del alcance de los objetivos de ruptura.

### **III. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1 Descripción de equipo industrial de panificadora Buena Vista**

#### **3.2 Balanzas y equivalencias**

Todos los ingredientes que se utilizan en la producción de panes y pasteles de panificadora Buena Vista deben ser pesados cuidadosamente. Es conveniente que todo panificador dentro de su equipo de trabajo debe contar con una balanza y un equipo de pesas que le permitan determinar con exactitud la proporción de los ingredientes.

La balanza o báscula de plataforma con brazo para trabajos pesados, es una de las más usadas para pesar grandes cantidades de ingredientes.

La balanza usada en la panificadora es la llamada romana de mostrador, también son utilizadas balanzas de dinamómetros y pequeñas básculas, que dan directamente el número de libras y de onzas que pesan los artículos.

Las principales razones para pesar exactamente los ingredientes son:

1. Las características del pan no cambian
2. Se obtiene una cantidad constante de pan
3. Se obtiene la misma calidad
4. Personas diferentes harán la misma clase de pan
5. Los tiempos de fermentación son uniformes
6. Mejor control de costos

Los aparatos modernos pesan en libras americanas. Una libra americana es equivalente a 453.6 gramos. En la práctica esta equivalencia se suele aproximar a 454 gramos.

El intercambio comercial entre los países obliga a convertir libras a kilogramos y viceversa.



**Figura 1.** Balanza de libras-onzas



**Figura 2.** Balanza de onzas

### **3.3 Amasadoras y mezcladoras**

Actualmente, todos los establecimientos en la fabricación de pan, se valen de maquinaria y ayuda mecánica. De este modo se elimina mucho trabajo costoso y pesado, ayuda a aumentar la productividad y la uniformidad, asegurando la calidad del pan en condiciones más higiénicas y compensa en muchos casos la escasez de mano de obra.

Este aparato, de construcción robusta de fundición de aluminio, cuba y horquilla de amasado de acero inoxidable, tapa de protección de policarbonato, está destinado a un uso profesional: hoteles, restaurantes, pizzerías, panaderías.

El aparato está particularmente adaptado para la preparación de masas duras como masas para pan, fondos de tarta, pizzas. Su cuba tiene una capacidad de 10 litros y permite la preparación de 4 kg de masa dura (2,5 kg de harina): No

cargar en exceso el aparato con una cantidad superior a 4 kg. La amasadora es ideal para la preparación de todo tipo de repostería, bollería y panadería.

Durante el funcionamiento, la herramienta gira a una velocidad constante y la rotación de la cuba está garantizada por el amasado de la masa. Un freno regulable mediante un botón permite ajustar la velocidad de rotación de la cuba durante el funcionamiento.

Aspecto Importante:

Para cualquier manipulación, incluyendo el desembalaje de la maquina, se prohíbe sujetar o levantar el aparato por la tapa de protección.

Comprobar que la tapa esté en posición cerrada antes de conectar el enchufe del cable de alimentación a la toma de corriente.

Este aparato debe emplearse exclusivamente para amasar o mezclar alimentos. No utilizar este aparato para mezclar alimentos congelados. No cargar en exceso el aparato superando los límites de capacidad de la cuba, es decir: 2,5 kg de harina más 1,5 litros de agua (4 kg de masa dura).



**Figura 3.** Amasadora

### **3.3.1 Operación de la amasadora**

Basta con una persona para manipular el aparato. Para que la utilización sea más cómoda, se recomienda colocar el aparato sobre una mesa o una superficie de trabajo, de forma que el panel de mandos esté enfrente del usuario (altura recomendada: 90 centímetros, adaptable según el usuario).

**Conexión eléctrica:** La alimentación eléctrica del aparato está disponible en 2 voltajes monofásicos: 110-120 V, 50/60 Hz y 220-240 V, 50/60 Hz. **Protección de línea:** el aparato debe conectarse a una toma de corriente estándar de 2 polos + tierra. La instalación debe contar con un disyuntor diferencial y un fusible calibrado a 16 A. La puesta a tierra del aparato es obligatoria.

Antes de enchufar el aparato, compruebe que la tensión de la red eléctrica coincida con la de su aparato. Su valor se indica: en la placa de características situada debajo del aparato.

### **3.3.2 Componentes de la amasadora**

1. Tapa de protección
2. Dedo de bloqueo que permite la basculación del conjunto reductor y horquilla, con los 2 tornillos desbloqueados.
3. Dos tornillos de bloqueo del conjunto reductor y horquilla
4. Interruptor luminoso Marcha/Paro de falta de tensión con disyuntor térmico, de rearme manual.
5. Botón de reglaje del freno que permite ajustar la velocidad de rotación de la cuba.



### **3.3.3 Limpieza de la amasadora**

Limpiar cuidadosamente las piezas destinadas a estar en contacto con los alimentos.

Limpiar la tapa de protección, la cuba, la horquilla de amasado con una esponja no abrasiva y un producto lavavajillas estándar.

### **3.3.4 Puesta en marcha (montaje y preparación)**

1. la tapa de protección está articulada. La posición baja es la posición de trabajo. La posición alta permite el acceso completo a la cuba y a la horquilla.
2. En esta posición el reductor está articulado alrededor del eje motor, el apriete del reductor se realiza mediante los 2 tornillos. Las posiciones estables se obtienen con el dedo indicador.
3. Puesta en marcha de la cuba: La cuba gira libremente alrededor del eje de la base y se puede retirar levantándola (levantar previamente la tapa, el reductor y la horquilla).
4. Puesta en marcha de la horquilla: La tapa de protección levantada, reductor en posición alta, colocar la horquilla comprobando que la bayoneta coincida con la ranura de la horquilla.

### **3.3.5 Utilización**

1. Enchufar el aparato conectando el cable de alimentación a la toma de corriente.
2. colocar la horquilla en el eje de salida del reductor (alineando la bayoneta con la ranura).
3. hacer pivotar el reductor ajustándolo en su posición baja (horquilla en la cuba)

4. Bloquear el reductor mediante el tornillo.
5. Llenar la cuba con los ingredientes necesarios.
6. Bajar la tapa de protección.
7. Accionar el interruptor Marcha/Paro para iniciar el amasado.
8. La cuba no está motorizada; se aconseja hacer girar la cuba con la mano, hasta que toda la harina esté mojada.

### **3.3.6 Ajustar el freno para que el amasado se efectúe convenientemente**

Si la cuba queda demasiado suelta, gira muy deprisa y la horquilla tiende a hacerse un espacio en la masa en lugar de amasar. Apretar el freno, si la cuba queda demasiado frenada, gira muy despacio y la pasta tiende a subir a la parte superior de la horquilla. Aflojar el freno.

Una vez finalizado el amasado, desbloquear los dos tornillos, levantar la horquilla y desmontarla si fuera necesario.

La cuba se retira de su eje y puede transportarse fácilmente.

### **3.3.7 Paro del equipo de amasado**

Para parar el aparato:

1. Pulse el botón marcha/paro.
2. Levante la tapa de protección.
3. Desenchufe la toma de la red.

### **3.3.8 Seguridad del equipo de amasado**

Seguridad sobre carga de motor:

El interruptor marcha / paro cambia automáticamente a la posición "0".

Observaciones: El trabajo de amasado exigido al motor es importante, por lo tanto es normal que se caliente. Se ha dimensionado para esto. Está protegido por un disyuntor térmico integrado al interruptor marcha/paro. En caso de sobrecarga excesiva o de bloqueo, este disyuntor puede activarse.

En este caso, poner remedio a la causa, dejar enfriar el motor, esperar algunos instantes a que el disyuntor se rearme automáticamente y actuar sobre el interruptor marcha/paro para volver a poner en marcha el motor.

Si el problema persiste, poner el aparato fuera de tensión (desenchufar la toma de la red y pedir la intervención de una persona del servicio de mantenimiento).

Seguridad de acceso a las herramientas:

El aparato sólo se pondrá en marcha si la tapa está cerrada.

La abertura de la tapa provoca la parada de la máquina y la inmovilización de los elementos en rotación.

Un corte de alimentación de la red eléctrica provoca la parada de la máquina. Para poner de nuevo en marcha el aparato es preciso volver a pulsar el interruptor.

Por motivos de seguridad, está prohibido introducir el dedo o una parte de la mano por el orificio de entrada de los ingredientes.

### **3.3.9 Mantenimiento del equipo de amasado**

Antes de efectuar cualquier intervención en el aparato, es imprescindible desenchufarlo de la toma de corriente y descargar el condensador de arranque del motor.

Descarga del condensador:

Tocar las 2 conexiones del condensador con un destornillador de mango aislado, la visualización de un arco eléctrico indica la descarga del condensador.

Piezas de recambio:

En caso de tener que sustituir una pieza de desgaste, como la muelas de triturado, los componentes eléctricos o cualquier otro tipo de elemento, remitirse a la lista de componentes.

Para cualquier pedido de piezas de recambio, indíquese:

1. Tipo
2. Número de serie del aparato
3. Características eléctricas que aparecen debajo del aparato

Esta máquina requiere de un mantenimiento preventivo al motor eléctrico y de cambio de aceite en la caja reductora, el costo de mantenimiento y lo que incluye se especifica a continuación:

<b>Actividad de mantenimiento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Costo</b>
Cambio de 1 galón de aceite grado alimenticio (incluye mano de obra)	Anual	Q 350.00
Mantenimiento a motor eléctrico (incluye cambio de platinera, cojinetes, limpieza y mano de obra)	Anual	Q 650.00

### **3.3.10 Detección de averías**

Determinar con precisión por qué motivo se ha detenido el aparato.

En cualquier caso, de persistir el problema, poner el aparato fuera de tensión (desenchufar la clavija del cable de alimentación) y pedir la intervención de una persona del servicio de mantenimiento.

#### **3.3.10.1 El aparato no arranca**

1. Comprobar: la toma de corriente y el estado del cable de alimentación.
2. Comprobar dentro del aparato el estado de los cables eléctricos y las conexiones (a la altura del pasacables), a la altura del interruptor Marcha/Paro
3. Comprobar los componentes eléctricos sustituyéndolos unos después de otros (interruptor, condensador, seguridad tapa de protección, relé de arranque, motor).

#### **3.3.10.2 El aparato se detiene debido a una sobrecarga**

La presencia de un cuerpo extraño en la cuba o un funcionamiento muy intensivo del aparato pueden provocar la sobrecarga del motor.

En estas condiciones, puede activarse el protector de sobreintensidad e interrumpir el funcionamiento del aparato.

### **3.3.10.3 El motor hace ruido**

Comprobar el apriete del reductor. Un mal apriete del reductor puede provocar un ruido de funcionamiento y un desgaste prematuro de la “rueda y tornillo del reductor”. Nota: El tornillo sin fin y la rueda deben sustituirse siempre al mismo tiempo.

Ajustar los 2 tornillos de bloqueo del reductor.

### **3.3.10.4 La cuba no gira**

La cuba no está motorizada, gira por la acción de amasado de la masa. Al iniciar el amasado, es necesario acompañar manualmente la cuba para que gire. Cuando toda la harina está mojada, el sistema funciona solo y es necesario frenar la cuba para garantizar un buen amasado.

### **3.3.10.5 La cuba gira demasiado rápido**

Para garantizar un buen amasado, es necesario frenar la cuba, apretar el tornillo mariposa situado en el lado de la cuba para frenarla. Y/o ralentizar la rotación de la cuba sujetándola con las 2 manos.

### **3.3.10.6 El aparato se para durante el amasado**

Comprobar la correcta posición de la tapa de protección. En caso de sobrecarga de la cuba (cantidad de harina en la cuba), durante la rotación de la horquilla, la masa dura aglomerada a la horquilla puede ser importante y levantar ligeramente la tapa de protección y parar involuntariamente la máquina, luego liberar la horquilla o bajar la tapa para volver a poner en marcha el motor.

### **3.3.10.7 La harina desborda la cuba**

Si la cuba está demasiado cargada, antes de que toda la harina esté mojada, una pequeña cantidad puede salir despedida de la cuba, esto se corrige reduciendo la cantidad de harina en la cuba.

### **3.3.11 Amasadora espiral automática**

Características:

Constan de un recipiente metálico grande, dentro del cual da vueltas una espiral de acero inoxidable dispuesto de modo que la masa es arrastrada continuamente. La máquina se gobierna automáticamente, de modo que puede amasar a velocidades predeterminadas, bien a velocidades alta o baja. Con esta clase de máquinas se garantiza un amasamiento más homogéneo y refinado, siendo la masa oxigenada constantemente y realizando un pan más blanco y suave.

El trabajo se hace en dos fases:

1. Para realizar la mezcla de los ingredientes y evitar la salida de los mismos fuera de la tolva.
2. Automático en segunda velocidad de la espiral y de la tolva para completar dentro de pocos minutos el amasamiento.

La tolva de acero inoxidable gracias a un conmutador eléctrico, puede rodar también al contrario.

Protección de seguridad de acero cromado con parada automática de motor cuando se levanta.

### **3.3.12 Amasadora de artesa abierta**

Dentro de este tipo hay muchas variaciones: unas tienen solo un brazo de trabajo, que es de los más corrientes. Otras tienen dos brazos. Se han proyectado otras amasadoras, una de estas es la que tienen desplazable el recipiente de amasado. Durante el funcionamiento de la amasadora, queda fijo por presión hidráulica y cuando se ha terminado de amasar, se puede trasladar hasta la divisora o la mesa de trabajo. Es adecuada para pequeñas panaderías y es fácil su mantenimiento, manejo y limpieza.

Clasificación:

Se clasifican en:

1. Horizontales de alta velocidad
2. Verticales de velocidad variable
3. Horizontales de baja velocidad

Las mezcladoras rápidas de alta velocidad trabajan entre 30 a 40 revoluciones por minuto.

Las mezcladoras lentas de baja velocidad trabajan entre 20 y 30 revoluciones por minuto.

### **3.3.13 Seguridad e higiene de mezcladoras y amasadoras**

Al terminar de trabajar la mezcladora debe limpiarse para:

1. Que tenga mayor duración
2. Que los residuos de masa no se descompongan en la mezcladora
3. Evitar el desarrollo de fermentación no deseable en el pan
4. Costos bajos de mantenimiento.



Observación:

1. No meter la mano en la tolva de la mezcladora mientras está en funcionamiento.
2. Mantener las manos limpias
3. No colocar recipientes encima de la mezcladora ya que pueden caer mientras esté en funcionamiento.

### **3.4 Mesa de trabajo**

Dentro del equipo de trabajo de panificadora Buena Vista, la mesa debe conservarse siempre en buenas condiciones (limpia, nivelada y libre de objetos extraños), debe de estar bien asegurada ya que con el uso se va aflojando. La estructura es de madera, aunque actualmente se están fabricando de acero por su durabilidad y por su facilidad de movimiento.

El tablero por ser el lugar donde se manipula la masa, debe mantenerse en buen estado de conservación, reparándose tan pronto se produzcan grietas, porque cuando es rústico, a veces quedan restos de masa que han quedado impregnados en la madera.

Se puede mejorar poniéndoles una plancha de formica encima bien ajustada, esto da lugar a que se pueda lavar periódicamente, porque el trabajo limpio no solo mejora la producción, sino que elimina los desperdicios que significan pérdidas económicas.

Cuando se limpie el tablero se debe de hacer con el raspador ya que es el utensilio adecuado.



**Figura 4.** Mesa de trabajo

### **3.5 Condiciones higiénicas del lugar de trabajo**

Hay que tratar los desagües con desinfectantes, las superficies de las paredes deben de ser lisas, repelladas, pintadas con tonos claros, que puedan ser lavadas y deben mantenerse al igual que el piso en buen estado de conservación, reparándose cuando se produzcan grietas o agujeros para evitar que aniden insectos.

### **3.6 Moldes y latas**

Los moldes y latas utilizados en panificadora Buena Vista están contruidos de diferentes formas, medidas y materiales, cada forma se adapta de acuerdo al tipo de pan. Los metales de los que están contruidos son los siguientes:

1. Aluminio grueso
2. Hierro negro
3. Lámina estañada
4. Acero
5. Aluminio foil o aluminio desechable

Los moldes de pan de rodaja tienen la forma ligeramente convexa, esto hace que los extremos, costados y base de los panes queden perfectamente planos.

Las latas de Hot-dog y pan hamburgués, tienen depresiones muy marcadas donde se deposita el pan, el cual toman forma. Los mismos son los moldes que se utilizan con mezclas batidas.

Los metales claros y brillantes reflejan el calor y demoran el dorado del pan, porque no favorecen la absorción térmica.

El metal mate y oscuro absorbe rápidamente el calor y causa la formación de una corteza más morena y más gruesa. Los moldes con revestimiento de teflón evitan que el pan se adhiera al molde y facilitan el aseo de este.

### **3.6.1 Usos de moldes y latas**

Tanto las latas como los moldes tienen infinidad de usos, dado a la gran variedad de panes que se hornean, también sirven de recipientes donde se coloca la masa para su fermentación previamente a su cocción.

Sin estos utensilios sería casi imposible sacar panes de diferentes formas y tamaños, por eso es recomendable hacer el mejor uso de ellos, como primera medida no abollarlos, principalmente los moldes de panes especiales porque después se dificulta mucho la sacada quedando pedazos de pan dentro del molde. El mismo cuidado debe tenerse con las latas, pues con facilidad se quiebran o doblan.

### **3.6.2 Limpieza de moldes y latas**

Antes de comenzar el trabajo se deben limpiar latas y moldes ya que siempre cae sobre ellos algo de polvo entre cada jornada de trabajo. Además,

a veces quedan restos de pan adheridos a las latas y esto es perjudicial si se incorpora una masa nueva.

Dado el uso de utensilios es conveniente lavarlos con regularidad y usar un detergente adecuado y antiséptico para eliminar la grasa y destruir las esporas de hongos y cualquier germen patógeno que pudiera quedar adherido.

Al limpiar las latas es conveniente usar trapos gruesos, tratar de hacerlo con la mano es peligroso ya que puede causar alguna cortadura o quemadura.

### **3.6.3 Temperatura del curado de latas y moldes nuevos**

Los moldes o latas nuevas que se utilizan en panificadora Buena Vista sufren un tratamiento para ser utilizados en la cocción. Este tratamiento es comúnmente denominado “quemado” aunque este término no es muy adecuado, ya que implica quemar moldes y hay que valerse de horno muy caliente. Es así como mucho material caro y valioso se torna inservible o dañado por falta de técnica en su preparación.

Los moldes nuevos llegan generalmente con una película de aceite mineral adherida a la superficie, tanto interior como exterior. De acuerdo a lo anterior la preparación o “quema” de cualquier clase de molde nuevo, es una operación que requiere de un tratamiento especial.

1. limpiar cuidadosamente los moldes nuevos y sus tapaderas, con un paño limpio, en igual forma las bandejas (latas).
2. Terminada la limpieza, meterlos en un horno a 200 °C, dejarlos quemar, hasta que den un color metálico oscuro. Tener cuidado que la temperatura no sea superior a 210 °C, pues temperaturas mas elevadas podrían dañar seriamente el molde, derritiendo parte del material que protege su superficie.
3. Retirar los moldes del horno y estando aun bien calientes, engrasarlos, usando un paño limpio extendiendo bien la grasa a todos los lados. La grasa

penetrara mejor en todos los poros mientras los moldes estad calientes, se recomienda que esta operación se realice por la noche o un fin de semana (para no afectar la producción).

4. Antes de usarlos, limpiarlos nuevamente y volverlos a engrasar.

Los puntos de fusión del acero, aluminio y estaño son:

Aluminio	658 °C
Acero	1371 °C
Estaño	231 °C

Según estos datos se comprende que se meten los moldes vacíos en un horno a más de 230 °C, se funde el estaño que cubre la chapa de acero y se estropea la superficie. Esto no puede ocurrir si los moldes son de chapa negra de acero, pero aun con este tipo hay que tener cuidado en el recocido porque el carbón de acero puede quemarse, iniciando una corrosión en la superficie interna que produce corteza en el pan durante mucho tiempo.

Estos moldes hay que engrasarlos, por el interior y exterior, con una grasa de alta calidad y mantenerlos en el horno durante una hora a una temperatura entre 204 – 231 °C. Se consigue Ali una superficie negra, lisa y brillante, debido la formación de una capa carbonada, químicamente ligada a la superficie oxidada del acero. Esto le confiere protección contra la oxidación y corrosión atmosférica.

Los moldes de aluminio se pueden utilizar sin ninguna preparación, algunos, no obstante, prefieren darles un corto recocido, que desde luego en nada los perjudica.



**Figura 5.** Latas de panadería



**Figura 6.** Moldes de repostería

Silicona y otros esmaltes:

Si se aplica silicona a la superficie de un molde, queda listo para la cocción sin tener que usar grasa o aceite para impedir la adherencia de la masa.

Para aplicar el esmalte de silicona, hay que desengrasar previamente los moldes, el esmalte se puede aplicar a brocha, por pulverización o por inmersión, ya que el disolvente de la silicona se evapora rápidamente. Como este disolvente es tóxico la operación debe hacerse fuera del lugar de trabajo.

Después de la aplicación, hay que dejar los moldes boca abajo al aire, para que se sequen, después se meten al horno a una temperatura de 232 °C durante dos horas, para el “curado”. Se obtiene con esto una superficie brillante y ya se puede utilizar el molde o lata.

Tanto los moldes y latas como los demás recipientes metálicos utilizados en panadería, deben lavarse frecuentemente para obtener buenos resultados en el producto final.

Precaución con la temperatura:

Cuando se hace el “curado” de los moldes se debe de controlar la temperatura, puede ocurrir que un calentamiento impropio provoque el desprendimiento de la película protectora que las cubre.

### **3.7 Cilindros refinadores**

Cilindro refinador diseñado para suavizar y cilindrar todo tipo de masa en panadería y pastelería, tolva en acero inoxidable tipo 304, acabado 2B, con capacidad de cilindrado hasta 9 Kg, con rodillos graduables en acero inoxidable, motor de 2 H.P. monofásico a 220 voltios y sistema de rodamientos con guarda polea; mesa y bandeja de alimentación en lamina de acero inoxidable calibre No. 18.

Los cilindros son máquinas que se utilizan en las grandes, medianas y pequeñas industrias de pan, dado el servicio que prestan.

Su estructura es de hierro, forrada de lamina, se presentan en varios tipos y tamaños, en el centro van colocados los rodillos. Tienen una manecilla volante que sirve para la graduación de apertura de los rodillos, los volantes los tienen a los laterales o al frente. En la parte de atrás va colocado el respaldo, este puede ser de metal o de madera.

En el respaldo se coloca la masa, cuando el cilindro funciona la masa es halada hacia adentro pasando por en medio de los rodillos pasándola hacia delante, depositándola en la mesa que forma parte del cilindro y que esta colocada en el frente donde el operario la recibe.



**Figura 7.** Cilindro Horizontal



**Figura 8.** Cilindro vertical

### **3.7.1 Usos del cilindro**

El panificador ha encontrado un auxiliar en el cilindro horizontal, cuando se carece de amasadora, inicialmente se mezcla a mano y después se afina la masa en el cilindro. Por supuesto esto no es muy buena práctica porque no queda igual, ya que el gluten de la masa no llega a desarrollar convenientemente.

El cilindro más adecuado para finar es el vertical, ya que se puede depositar en la tolva suficiente masa y permanecer afinándose durante algún tiempo sin necesidad de estarlo sacando.

El cilindro horizontal es adecuado para láminas, o sea de sacar pasta de diferentes largos y gruesos especialmente para la elaboración del pan galleta.

También algunas pastas necesitan afinarse por la calidad de panes especiales, después de haber sido trabajadas en las máquinas usuales principalmente sin pastas duras.



### 3.7.2 Precauciones en el uso del cilindro

Al trabajar con el cilindro no hay que distraerse pues un accidente muy grave podría ocurrir si los rodillos le prensan un dedo o la mano.

### 3.7.3 Mantenimiento del cilindro

Los operarios deben estar entrenados para darse cuenta “al oído” análisis voso, de cuando la maquina funciona correctamente, y así, si hay algún fallo leve, puede corregirse antes de que se produzca una avería mas grave.

Se debe de realizar una limpieza periódica del switch de apagado y encendido, ya que muchas veces no hacen contacto las partes internas por acumulación de harina.

El cilindro requiere de un mantenimiento preventivo al motor eléctrico, switch y de cambio de aceite en la caja reductora, el costo de mantenimiento y lo que incluye se especifica a continuación:

<b>Actividad de mantenimiento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Costo</b>
Cambio de 1 galón de aceite grado alimenticio (incluye mano de obra)	Anual	Q 350.00
Mantenimiento a motor eléctrico (incluye cambio de platinera, cojinetes, limpieza y mano de obra)	Anual	Q 650.00
Limpieza interna de switch	Bimensual	Ninguno

### 3.8 Hornos de panificadora Buena Vista

Un horno disponible, en buen estado u eficaz es un requisito importante para panificadora Buena Vista. Por eficaz entendemos que es capaz de coser

bien todos los tipos de pan económicamente, tanto en lo que se refiere a consumo de combustible como a los costos de operación.



**Figura 9.** Horno de panadería

### **3.8.1 Tipos de horno en panificadora Buena Vista**

Los hornos de acuerdo a su construcción se clasifican en:

1. Mampostería (utilizado en panificadora Buena Vista)
2. Metálicos
3. Combinados

Según la forma en que reciben el calor, los hornos se dividen en:

1. Hornos de calentamiento directo
2. Hornos de calentamiento indirecto

### **3.8.2 Características del horno de mampostería**

Los hornos de mampostería tienen sus paredes de ladrillo, su techo es en forma de bóveda. En el lado opuesto de la compuerta tiene una chimenea por donde salen los gases y humos de los combustibles. Tienen que ser calentados previamente. Se llaman estos hornos de calentamiento directo,

debido a que son calentados por el mismo lugar donde posteriormente se horneara el pan. Esta clase de horno es muy utilizada, pero poco a poco va siendo desplazado por otros tipos.

### **3.8.3 Horno de ladrillo o mampostería**

Equipos auxiliares del horno:

- Tanque para combustible (diesel)
- Tubería de 1/2"
- Dos válvulas de paso
- Manguera (2 metros)
- Equipo quemador y ventilador
- Pirómetro
- Equipo de iluminación
- Campana
- Paletas de madera
- Bandejas metálicas

#### **3.8.3.1 Proceso de preparación del horno**

Secado:

Terminada la construcción del horno de ladrillo, se continúa con la preparación iniciando el secado. Esta consiste en prender leña en la mañana y en la tarde por una hora durante quince días. El proceso de secado se nota por la salida de la humedad de las paredes.

Instalación del quemador y accesorios:

- Se instala el equipo quemador del horno
- En la parte superior se coloca un motor ventilador de 0,5 HP y un conducto de aire de tubo metálico de 3" de diámetro. Finalmente, se instala el quemador

(atomizador), que consta de un cilindro metálico y de codos movibles para facilitar el retiro del quemador del horno.

- En la parte superior de la construcción se instala un tanque de diez galones de capacidad, con salida de 5 cm superior de la base para sedimentar la suciedad. Se instalan dos válvulas desde el tanque hasta el quemador.
- Se instala el pirómetro sobre la guía y se le da el acabado. Se protege con una malla para no romperlo con la pala.
- Se instala un tomacorriente cercano para el equipo de iluminación.
- Se construye una portapantalla metálica que irá en la puerta de iluminación, para conservar el calor y vapor y proteger el equipo de iluminación.

Se compran palas de madera que no astillen (lisas), para evitar heridas en la mano del operador.

Las bandejas para el horneado del pan se construyen con planchas de aluminio o aluzinc (aleación de aluminio y zinc).

En la parte derecha inferior de la puerta (90 cm de altura del suelo), se instala un apoyo de ángulo metálico de 1" para apoyar las palas



**Figura 10.** Quemador para horno de mampostería utilizado en panificadora Buena Vista

Operatividad:

- Se llena de combustible el tanque de 5 a 10 minutos antes de encenderlo para sedimentar los sólidos.
- Se coloca el quemador en la puerta del horno.
- Se abre el paso de la chimenea (tronera), para expulsar los gases de combustión.
- Se enciende una llama en un mechero, se prende el ventilador y se lleva la mecha al quemador. Luego, se abre la llave 1 y gradualmente la llave 2 hasta obtener una llama adecuada.

Precauciones:

- Evitar que hayan personas en la dirección de la puerta.
- No abrir en forma rápida la válvula, pues puede crearse una bola de llama grande que rebotará en la pared interna del horno y retornará para salir por la puerta.
- Si la llama se apaga, esperar un momento antes de encenderla, porque el ambiente y el horno se han gasificado con combustible.
- No encender el quemador inmediatamente después de llenar con combustible, pues los sedimentos que quedan en el atomizador podrían provocar un atoramiento.
- Una vez obtenido el calor necesario, apagar el quemador y cerrar la tronera.
- Para obtener un calor uniforme, colocar una plancha metálica al centro del horno (tope), de modo que al impactar la llama se desvíe a los costados.

### **3.8.3.2 Tipos de horneado de pan**

#### **3.8.3.3 Para pan de piso**

Cinco minutos antes de que se apague el quemador se ponen dos fuentes de agua a los costados del horno para la producción de vapor. Una vez apagado, se limpia el piso con un paño húmedo y se pone sobre la plancha metálica otro paño muy húmedo. Se cierra la puerta y se deja reposar por 5

minutos para producir vapor. Se ponen los panes con la pala, empezando por la derecha. La puerta debe abrirse sólo 10 o 12 cm, para evitar la pérdida de vapor y calor.

#### **3.8.3.4 Para panes con bandeja o lata**

Luego de apagar el quemador, se deja reposar durante 5 minutos. Si se trata de panes sin barnizar, se pone el trapo húmedo en la plancha metálica para el vapor. Se ponen las bandejas por los costados y se termina en el medio.

Aspectos a tener en cuenta

Para decidir la temperatura apropiada deben tomarse en cuenta diversos factores:

- Cantidad a hornear
- Cantidad de azúcar que lleva en su formulación
- Tamaño del producto
- Tipo de pan

En panificadora Buena Vista se realiza un calentamiento del horno de aproximadamente 1 hora 30 minutos previos a iniciar la horneada, una vez se empieza a hornear el producto esta tarde alrededor de 2 horas, en cada tanda se hornean 23 latas, se empieza en el siguiente orden:

1. Pan Francés (25 minutos x tanda)
2. Pan de Manteca o dulce (20 minutos x tanda)
3. Pan tostado (30 minutos x tanda)

### **3.8.3.5 Mantenimiento preventivo del horno de mampostería**

Los aspectos más importantes a considerar son los siguientes:

1. El registro de humo es decir, la tronera se debe revisar cada cinco años, porque su uso continuo y permanente origina el debilitamiento de la estructura. Además, suele llenarse de hollín y obstruye la salida del humo por la chimenea.
2. El mantenimiento del piso del horno en caso que sólo se usen bandejas debe hacerse cada ocho años. Si se trabaja el pan de piso (es decir, cuando el pan ingresa directamente al piso) se debe revisar cada 5 años.
3. Es necesario limpiar el tanque de combustible cada año para librarlo de sedimentos y poner al menos dos filtros antes de que el combustible ingrese al quemador.
4. Debe cambiarse el cilindro del quemador cuando sea necesario.

### **3.8.3.6 Construcción del horno de mampostería**

Se deben seleccionar materiales de primera calidad:

- Cemento
- Ladrillo
- Arena gruesa
- 1 puerta de horno estándar
- 1 tronera o registro de humo

Instrumentos y accesorios:

- Campana encofrada (material y mano de obra)
- Campana de lata (la desventaja es que en un año se pica por el calor)
- Luz interior (se coloca un enchufe con piloto y se hace una pantalla)
- Tanque para combustible

- Pirómetro
- Quemador automático
- Ángulo de apoyo
- Plancha de apoyo (tope)
- Mangueras
- Tubos
- Dos válvulas de paso

### **3.8.3.7 Capacidad de producción del horno**

Según tamaño del horno.

Horno de 3 x 3 m 15 latas

Horno de 3 x 3,20 m 18 latas

Horno de 4 x 4 m 23 latas (Horno de panificadora Buena Vista)

Horno de 5 x 5 m 32 latas

\* Tamaño de lata: 90 x 40 cm.

### **3.8.3.8 Recomendaciones en la construcción del horno**

No usar concreto en la base de la bóveda, porque esta podría rajarse pues el cemento no soporta las altas temperaturas.

- Construir la base y la bóveda con ladrillo seco para que seque más rápido al echar la mezcla.
- Dar un nivel adecuado al piso con el nivel de mano: el primer ladrillo tiene 10 cm de alto, el siguiente 8, el que sigue 7, y el último 6 cm.
- A medida que avanza la base de la bóveda, limpiar los ladrillos antes de que sequen y usar un trozo pequeño de ladrillo para raspar los residuos.
- La puerta tiene una inclinación hacia atrás de 2,5 cm en ambos lados, porque al momento de construir la bóveda el molde tiende a ceder.
- Los ductos deben salir de la parte posterior hacia el los costados para que retengan el calor; si salieran de frente, el horno se enfriaría más rápido.
- Es importante instalar una campana para no dañar la parte interior del techo del taller de panificación.
- Debe tenerse un foco de repuesto para la iluminación



- No debe hornearse el pan con la tronera abierta (chimenea), porque se encogerían los panes.

### **3.8.4 Hornos metálicos de panificadora Buena Vista**

Los hornos utilizados en panificadora Buena Vista son metálicos cuyo piso puede ser fijo o móvil. Cuando el piso es móvil puede ser de movimiento horizontal o vertical, son construidos con paredes dobles de hierro negro, galvanizado o acerado. Por su larga duración recomiendan el acero inoxidable en el interior, ya que no corroe. El acero corriente se puede utilizar en el exterior.

Estos hornos vienen equipados con sistemas de vaporización y controles de temperatura. Los quemadores de los hornos pueden ser para electricidad y gas.

Partes del horno metálico:

Pirómetro:

Que registra la temperatura de las cámaras de cocción.

Las puertas:

Abren y cierran las cámaras de cocción.

El espacio:

Que puede ser utilizado como cámara de crecimiento.

El panel:

Lugar donde puede haber quemadores para gas o electricidad según el tipo de horno.

Válvulas de control de vapor:

Controlan la salida del agua del vaporizador.

Interruptores:

Los interruptores de las cámaras de cocción son cuatro, cada uno de ellos tiene tres posiciones marcadas con los siguientes signos:

1. Que significa apagado
2. Que significa que esta calentando a media capacidad
3. Que significa que esta calentando a toda capacidad

Estos hornos se calientan indirectamente y pueden calentarse aun estando llenos de pan.

Usos:

En los hornos de panadería se pueden hornear todos los diferentes tipos de pan como francés, pan de molde, pan dulce de todas clases, desabrido, pasteles, etc. Y alguna clase de comidas que se quisieran hacer horneadas.

### **3.8.5 Capacidad de los hornos**

En otros tiempos era costumbre evaluar el tamaño de un horno según el número de sacos o parte de harina que podar cocer en forma de pan. Esta base tiene hoy poca consistencia si se tiene en cuenta los diferentes tipos y tamaños de pan que se hacen. En la actualidad cada vez que se va a trabajar

en un horno nuevo, unas de las tareas que se deben realizar es la de calcular la cantidad de panes que pueda meter en el, pan de molde, pan en latas, etc.

Después de realizado este trabajo ya no es necesario hacerlo de nuevo pero los resultados es conveniente tenerlos a la mano cada vez que se necesiten.

La determinación de la capacidad del horno es muy importante, porque ello permite una mejor planificación del trabajo y evita que se procese más masa de la que se necesita.

En panificadora Buena Vista se tiene identificada la capacidad de cada uno de los hornos, esto ayuda a evaluar el rendimiento del producto y es la siguiente:

Horno de mampostería

- 360 filas de francés por turno (4 filas de 8 franceses por lata)
- 14 latas de pan de manteca por 40 unidades cada lata
- 20 latas de pan tostado por 28 unidades cada lata

### **3.9 Termómetros**

#### **3.9.1 Temperatura y humedad**

La temperatura y humedad correctas son los parámetros principales de la producción uniforme del pan, estas mantienen estrecha relación entre si. La segunda es relativa a la primera.

#### **3.9.2 Temperatura**

En casi toda la América Latina usamos el termómetro de Celsius, mientras que en los Estados Unidos, Canadá y en todos los países de habla inglesa el termómetro Fahrenheit es el mas usado.

Tomar o medir la temperatura a través de los aparatos apropiados, es decir la intensidad del calor, y no la cantidad.

Los aparatos más comunes para tal fin son los termómetros, a base de mercurio o de alcohol.

Los primeros son usados, dado el hecho que la expansión del mercurio es constante, o se, que se expande uniformemente, a pesar de la variación de las temperaturas.

En la panificación usamos el termómetro a base de alcohol coloreado, por ser demás fácil visión o verificación.

El termómetro es usado para el control de las temperaturas de los diversos tipos de masas e ingredientes.

El pirómetro denominado “termómetro de horno”, resistente a elevadas temperaturas, pasando muchas veces de 300 °C, es para medir la temperatura interna del horno.

Todavía existen dos tipos más comunes: el de expansión metálica o bimetálica y el de gas.

Las temperaturas ideales para las masas son:

Masa dulce	24 °C	75 °F
Masa francés	26 °C	79 °F
Procedimiento esponja	24 °C	75 °F
Masa rápida	30 °C	86 °F
Masa de leche	26 °C	79 °F

Los cambios de temperatura tienen efectos determinantes en la fermentación. La fermentación es el alma de la panificación y los diferentes tipos de pan tienen su temperatura ideal, esto es, aquella en que la levadura o fermento trabajan menos, dando al producto final, mayor rendimiento, aroma, sabor, textura y granulaciones ideales.

En los climas tropicales principalmente las temperaturas elevadas de las masas favorecen el desarrollo en el ambiente de bacterias o fermentos nocivos para el desenvolvimiento del "Saccharomyces Cerevisiae" que es la levadura o bacilo determinante de la panificación.

Los diversos aparatos de control de temperatura, humedad y tiempo, usados en las panaderías técnicamente para medir las temperaturas:

- |                |                             |
|----------------|-----------------------------|
| 1. Termómetros | Para medir la temperatura   |
| 2. Pirómetro   | Para medir el fuego (calor) |
| 3. Hidrómetro  | Para medir el agua          |
| 4. Higrómetro  | Para medir la humedad       |
| 5. Densímetro  | Para medir la densidad      |
| 6. Cronometro  | Para medir el tiempo        |

### 3.9.3 Graduación de termómetros

Para tener una idea sobre la diferencia de graduación de ambos tipos de termómetros, veamos a cuantos grados comienza a hervir el agua y a cuantos empieza a derretirse el hielo en las dos escalas.

#### TERMÓMETRO

Celsius

Fahrenheit

El agua hierve	100 °C	212 °F
----------------	--------	--------

El hielo empieza a Derretirse.	0 °C	32 °F
-----------------------------------	------	-------

Para convertir grados Fahrenheit a grados Celsius, se restan 32 ° de la escala F y se multiplica el resultado por 5/9. Ejemplo:

El termómetro Fahrenheit indica 212 °F, así tendremos.

$$(212^{\circ} - 32^{\circ}) \times 5/9 = 100^{\circ}\text{C}$$

Para convertir Celsius a Fahrenheit se multiplican los grados °C por 9/5 y se suma 32 °. Ejemplo:

El termómetro Celsius indica 100 °C, así tendremos.

$$(100^{\circ}\text{C} \times 9) / 5 + 32 = 212^{\circ}\text{F}$$

### 3.10 Rodillo

El rodillo es un utensilio de madera o de metal, en cada extremo llevan mangos para maniobrarlos con mas facilidad. Unos tienen mas peso que otros, de acuerdo al trabajo que se vaya a efectuar. Los largos y gruesos también son diferentes.

El rodillo grueso gira alrededor del eje que lleva en medio, de esta manera se hace menos esfuerzo y es mas practico maniobrar.

Usos del rodillo:

El rodillo se utiliza para expandir y adelgazar masas de diferentes tamaños y texturas, para masas grandes se usa el rodillo pesado. Para figurar panes pequeños se usa el rodillo pequeño o de madera.

También se le da uso para doblar pan francés, es más práctico y efectivo.

### **3.11 Raspador**

Otro de los utensilios importantes para el panificador por los diferentes usos que presta, se compone de un hoja de metal, en un lado esta provisto de un mango de madera por donde se agarra, esta sostenido por remaches.

Los hay de diferentes medidas pero los mas comunes son de 6 X 5 pulgadas. Existen otra clase o sea los plásticos que prestan un servicio especial.

Usos del raspador:

El raspador es uno de los utensilios más antiguos que se conocen en la industria de la panificación. Se usa para cortar la masa, raspar tablero, artesa y a veces para figurar.

El raspador plástico se usa especialmente para limpiar batidoras evitando así que se rayen.

1. Si tienen el raspador en su hoja filo como de cuchillo maneje con cuidado para evitar cortaduras, límpielo después de usarse para evitar que se oxide.
2. deposite todos los residuos de masa o de ingredientes en un recipiente para basura tapado. No permita la acumulación de basura en el suelo, es propicio para la propalación de animales nocivos.

### **3.12 Pala de panadería**

La pala es un utensilio de madera, las hay largas y cortas.

Esta conformada por la pala y el mango cuyos bordes son biselados. Su construcción es tan sencilla que cualquiera puede armar o desarmar una pala cuando es necesario dentro del taller.

La pala para hornear francés llamada también “lengua” se diferencia porque tiene el mango corto y la pala larga y delgada.

La pala para hornear latas es más gruesa y ancha para resistir el peso.

### **3.12.1 Usos de la pala de panadería**

El panificador se vale de la pala para meter y sacar pan del horno, moldes, cazuelejas, latas y todo aquello que debe ser horneado.

### **3.12.2 Precaución en el uso de la pala de panadería**

Los mangos de las palas suelen astillarse fácilmente, cuando esto suceda cambie el mango para evitar daños en las manos.



**Figura 11. Pala de panadería**

### **3.13 Batidora Hobart**

Para usos de pastelería, gastronomía o como mezcladoras auxiliares, las batidoras son máquinas de gran mérito, ya sea por las prestaciones o por la mecánica de elevada tecnología. Construidas en acero y fundición.

Con recipiente en acero inoxidable y mezclador planetario. Con recipiente desplazable hacia abajo facilitando su extracción.



Las batidoras son maquinas durables, resistentes, rápidas, potentes y seguras. Su alta eficiencia le ofrece una conveniente y segura operación durante las exigentes horas de trabajo en cualquier establecimiento.

Otras de sus grandes características son su silencioso funcionamiento, fácil mantenimiento y su segura y potente transmisión de 3 velocidades.

La mayoría de las batidoras utilizadas en panificadoras son terminadas con esmalte melaminizado al horno y libre de tóxicos, cumplen con las norma ASTM F.963-95 de recubrimiento de los Estados Unidos.

<b>Actividad de mantenimiento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Costo</b>
Cambio de 3 Libras de grasa No. 3 y limpieza (incluye mano de obra)	Cada 4 años	Q 290.00

### **Especificaciones técnicas**

<b>CAPACIDAD</b>	<b>H.P.</b>	<b>VOLTAGE 60HZ/50HZ</b>	<b>PESO</b>	<b>MEDIDAS CMS.</b>	<b>3 VELOCIDADES R.P.M</b>
<b>10 LTS.</b>	<b>1/3 HP.</b>	<b>110v/220v</b>	<b>65 KGS.</b>	<b>43 x 36 x 70</b>	<b>106.196.358</b>

**Tabla I.** Especificaciones técnicas de batidora



**Figura 12. Batidora Hobart de panificadora Buena Vista**

## **IV. INVESTIGACIÓN PROPUESTA**

### **4.1 Caracterización del sitio**

Los equipos para la producción que posee panificadora Buena Vista son:

- 1 Horno de mampostería
- 2 Hornos de convección eléctricos
- 2 Amasadoras
- 1 Batidora
- 1 Cilindro horizontal
- 1 Cilindro vertical
- 1 Quemador para horno de mampostería
- Artesa de panadería
- Balanzas de libras y onzas
- Equipo vario como latas, mesa de trabajo, utensilios para decoraciones de pasteles y otros.

El edificio consta de 2 niveles, el primer nivel esta destinado exclusivamente para el área de panadería y el segundo nivel para el área de repostería.

### **4.2 Descripción de la empresa**

Panificadora Buena Vista esta especializada en panes de calidad, frescos y a un costo accesible. Es una empresa que distribuye el pan por medio de locales propios localizados estratégicamente y con reparto a domicilio en Colonia los Olivos, para lograr abarcar la mayor cantidad de personas

Productos:

Panificadora Buena Vista ofrece una gran variedad de productos. Dentro de los cuales se tienen panes, molletes, y pasteles. También se distribuye el pan precocido que es una de las nuevas modalidades para consumir pan recién salido del horno en a comodidad del hogar.

Listado de productos:

Pan dulce popular:

- Champurradas
- Churritos
- Hojaldras
- Conchas
- Royales
- Cubilete
- Molletes
- Lenguas
- Campechanas

Pan dulce preparado:

- Quesadilla
- Cubiletes de sabores
- Pan de queso
- Pan de arroz
- Pan de banano
- Pan de pasas y canela

Pan desabrido:

- Pan francés
- Pan de rodaja
- Pan integral
- Pan de leche ( hamburguesas y hot dog )

Repostería:

- Chocolate
- Fresas con crema
- Frutas
- Magdalenas

- Relámpago
- Donas
- Tres leches
- Brazo gitano

Otros:

- Turrone
- Empanadas dulces y saladas
- Miga de pan
- Velas de cumpleaños
- Accesorios de repostería
- Pan congelado

Consumidores:

Panificadora Buena Vista esta dirigido a todas aquellas personas que buscan pan fresco y de excelente calidad de áreas populares y clase media. También está dirigido a todos aquellos que desean pasteles y productos de repostería para ocasiones especiales y de consumo diario.

Misión de la empresa:

Llevar el pan de cada día al pueblo Guatemalteco surtiendo diariamente a los locales con productos frescos y de alta calidad a precios accesibles.

Visión de la empresa:

Ser siempre reconocida como Empresa de panificación líder en Guatemala en productos alimenticios, por su calidad, confiabilidad y excelencia en el abastecimiento diario tienda a tienda y su variedad de panes.

Propósitos de la empresa:

Hacer de nuestro negocio un negocio productivo. Alcanzar los niveles de rentabilidad establecidos.

Lograr un creciente volumen y participación de nuestras marcas. Estar cerca de nuestros consumidores y clientes, ellos son nuestra razón de ser.

Buscar que nuestro personal se desarrolle y realice plenamente (vivir nuestra filosofía). Orientados permanentemente a aprender.

Asegurar la operación en un adecuado ambiente de control (información, sistemas y confianza). Participación y autocontrol.

Principios de la empresa:

Valores fundamentales son:

- Excelente relación con sus colaboradores, proveedores y clientes en general.
- Rigurosa ética profesional.
- Cordiales y respetuosas relaciones con las autoridades en general.

Política de calidad de la empresa:

En Panificadora Buena Vista estamos comprometidos en el suministro oportuno y completo a nuestros clientes de productos alimenticios de panificación sanos, nutritivos y deliciosos; nuestra organización es ágil y flexible; cuenta con personas capacitadas y comprometidas, proveedores de confianza que contribuyen en el logro de nuestros objetivos.

Mantenemos una dinámica de mejoramiento continuo que nos permita superar las expectativas de nuestros clientes, contribuir a la protección del medio ambiente y alcanzar los niveles de rentabilidad necesarias para el mantenimiento y mejoramiento de nuestra organización.

### **4.3 Maquinaria e instalaciones de panificadora Buena Vista**

En lo que a maquinaria se refiere, se cuenta con equipo moderno tanto para panadería como repostería, entre este equipo cabe mencionar batidora industrial, cilindros para amasar, con lo cual se ha logrado un proceso más eficiente en tiempos de producción, también se cuenta con hornos de convección eléctricos de diferentes tamaños (para cinco latas que es de una sola puerta y para 10 latas que es doble puerta), así como con un horno de mampostería que es en donde se produce la mayoría de productos de la panadería y diverso equipo industrial propio de una panificadora.

Se trabaja dos turnos para lograr satisfacer a la clientela en tener pan y pasteles fresco tanto en la mañana como en la tarde, el producto se entrega a los diferentes locales por medio de paneles de reparto, el producto se entrega debidamente empacado y es colocado en anaqueles para su futura compra.

En los locales se cuenta con equipo de refrigeración apto para pastelería en donde son colocados los diferentes tipos de pasteles que son entregados, se venden tanto en porciones como el pastel entero.

El primer nivel esta acondicionado para la elaboración del pan popular y es aquí en donde existe el mayor movimiento y producción ya que se trabaja por volumen, también en el primer nivel existe el área para el almacenaje de la materia primordial para la panificadora (harina), también se cumplen con lo sugerido por el proveedor de colocar los sacos por lo menos 15 cms por encima del nivel del suelo para evitar cualquier tipo de humedad en el producto y que se eche a perder. El segundo nivel esta acondicionado para toda la rama de la repostería y al igual que la panadería también se cuenta con espacio y equipo especial (cámaras refrigeradas y estanterías) para el almacenaje de los

diversos productos que se utilizan en la elaboración de pasteles (crema, leches, frutas, verduras, levaduras, huevos y otros).

Tanto la panadería como la repostería están diseñadas y sus espacios están distribuidos para realizar un trabajo eficiente y seguro, logrando con esto cumplir con las metas de la producción y evitar cualquier accidente de los colaboradores, también cabe mencionar que las instalaciones se mantienen limpias y están bien iluminadas.

Los insumos de la panificadora son los propios de una empresa de este ramo, entre los que cabe mencionar:

- Harinas
- Margarina
- Agua
- Electricidad
- Frutas (fresas, higos, melocotones y otros)
- Verduras
- Levaduras
- Cremas (crema pura, crema chantilly y otras)
- Leches (leche evaporada, entera, condensada)
- Teléfono
- Royal
- Sal
- Azúcar
- Manteca
- Equipo vario que se tenga que repone



#### **4.4 Plan de mercadeo**

Precio:

De acuerdo al tipo de producto el precio es diferente.

Distribución:

La distribución se llevará a cabo por vehículos propios, los cuales serán manejados por el personal de la empresa.

Todos los días son visitadas las 3 tiendas, con el objetivo de mantener abastecida las tiendas con producto elaborado el mismo día.

Debido a que existe un horario de 6 de la mañana a las 21 de la noche en las tiendas, la primera distribución inicia a las 5 de la mañana, con la repartición del producto elaborado en horas de la noche en la panificadora.

Segunda distribución que es en horario de la tarde, inicia a las 14 horas y repartirá el producto elaborado en el mismo día en horas de la mañana. La distribución se lleva a cabo los siete días de la semana.

#### **4.5 Proceso de producción**

Dentro de la panadería se distinguen 4 procesos principales de producción (o líneas de producción), estos son: Pan francés, tostado, pan dulce y repostería. En donde cada uno de estos presenta un tipo de proceso específico y que se modifica de acuerdo al tipo de producto a elaborar.

A continuación se describe de una manera general las operaciones comunes de los 4 tipos de procesos de elaboración de pan que se llevan acabo en el área de panadería.

La primera etapa consiste en el pesado de la materia prima (formulación), las cantidades a pesar y el tipo de materia prima que se pesa, depende del producto que se desea elaborar. Una vez pesada la materia prima, esta es mezclada, el tiempo de mezcla y la velocidad a la que se realiza dicha operación depende del tipo de producto que se está elaborando. Obtenida la masa ya mezclada, se pasa a una etapa de formado, en la que la masa es moldeada, en este momento pueden ser agregados aditivos como dulce, miel, jalea, ajo, entre otros. Una vez finalizada esta etapa se procede al horneado del producto y luego se deja enfriar, pasando posteriormente al empaque y al despacho. Si el producto no es horneado este se refrigera.

#### **4.5.1 Desechos y emisiones**

Durante el proceso de producción en la panadería, se obtienen los siguientes desechos y emisiones.

#### **4.5.2 Vertidos líquidos**

Los desechos líquidos se generan en las operaciones de lavado de equipos y utensilios como moldes, bandejas, mezcladoras, entre otros, así como también del lavado de pisos. Los vertidos líquidos contienen una alta carga orgánica y además de ello contienen una gran cantidad de sólidos suspendidos. Cabe mencionar que dichas aguas no poseen ningún tipo de tratamiento, y la disposición final es el alcantarillado.

#### **4.5.3 Desechos sólidos**

Los desechos sólidos que se obtienen son, básicamente, materiales de empaque que provienen de las materias primas, es decir: bolsas plásticas, cajas, cascarones de huevo, latas de aluminio, bolsas de papel y pequeñas cantidades de materias primas que se desperdician durante el proceso. La recolección de los distintos desechos que se genera, es realizada por el depósito de estos en recipientes que se encuentran ubicados en cada una de

las secciones de elaboración de productos, para luego ser depositados en un solo contenedor y ser dispuestos en el aseo municipal.

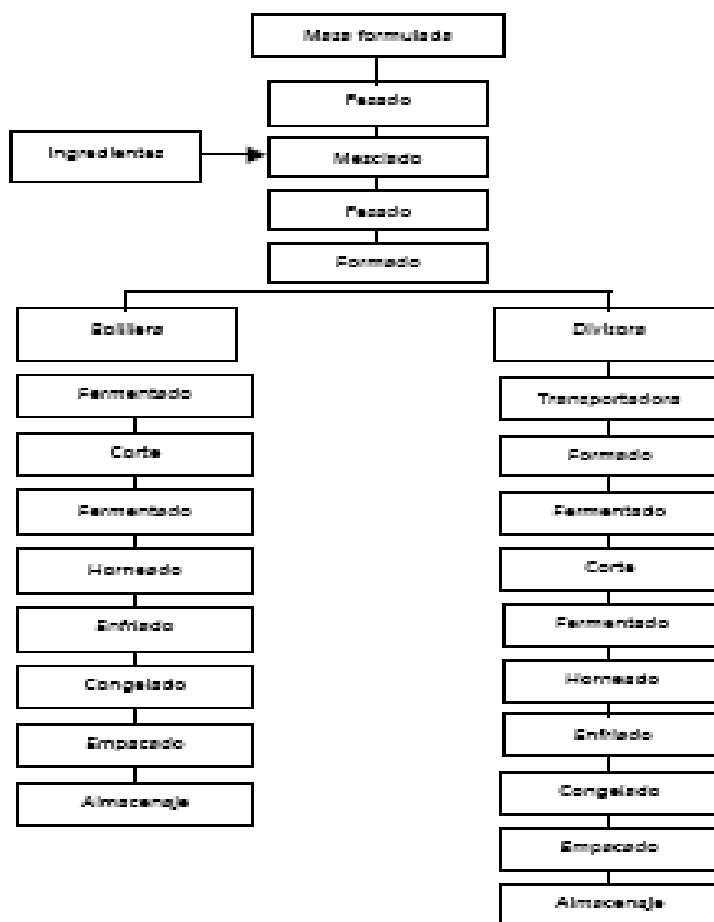
#### **4.5.4 Emisiones Gaseosas**

Las emisiones gaseosas se generan durante el proceso de horneado.

#### **4.5.5 Proceso de elaboración de pan popular**

Para la elaboración de pan popular se sigue las siguientes etapas: el proceso se inicia con un pesado de la materia prima, para la realización de la formulación, una vez pesado el material pasa a una etapa de mezclado, en donde se coloca los materiales en la máquina mezcladora.

Una vez sale de la mezcladora, la masa esta lista para ser formada dependiendo del tipo de pan que se desea elaborar. Posteriormente, se inicia la fermentación, que tiene una duración aproximada de dos horas. Pasado ese tiempo, el pan es retirado del fermentador y cortado, para luego pasar de nuevo a una segunda fase de fermentación, con una duración menor. Finalizada la fermentación, se pasa a la fase de horneado que dura aproximadamente quince minutos. Una vez horneado el producto este puede dirigirse a la etapa de empaclado y después ser distribuido a los clientes. El diagrama de flujo que describe este proceso se muestra en la Figura 13.



**Figura 13.** Diagrama de flujo de elaboración de pan popular

## 4.6 Metodología

### Método de Sistematización

Para el estudio y la creación de las propuestas para el manual de mantenimiento y operación se utilizó:

- La reflexión sobre experiencias del personal que realiza mantenimiento, así como las del gerente general de la panificadora.
- Se reflexionará sobre diferentes situaciones vividas en la panificadora, su organización interna y su planificación así como sus procedimientos buscando soluciones comunes a ellas.

#### 4.7 Investigación bibliográfica

Para la recolección de la información necesaria se consultarán medios escritos como:

- Obras de consulta sobre el tema
- Publicaciones de Molinos Modernos
- Manuales de proveedores o Fabricantes de equipo de panadería y repostería.

#### 4.8 Recopilación y redacción de recomendaciones

Se redactará el resultado de la sistematización a manera de una guía práctica que indique procedimientos a seguir por el Departamento de Mantenimiento en cuanto a definir trabajos a realizar, organizar al personal, planificar sus actividades así como el manejo de la información para cumplir mejor con sus objetivos.

Pregunta ¿Por qué es importante programar mantenimientos a los equipos industriales de panificadoras?

CONCEPTO	TÉCNICA
Planificar acciones	Contar con recurso humano y material (repuestos) para el mantenimiento
Control de equipos	Preservar el estado del equipo para que cumpla con los requerimientos de producción.

Pregunta ¿Qué indicadores utilizar para medir el mantenimiento?

CONCEPTO	TÉCNICA
Mejorar el rendimiento de los equipos	Conocer que equipos presentan más problemas que otros y trabajar sobre ellos.
Visualización grafica del mantenimiento	MTBF, Paretos.

Pregunta ¿Cómo optimizar mantenimientos?

CONCEPTO	TÉCNICA
Mejor control de recursos	Planificación a futuro, elaboración de listado de partes a equipos.
Menor tiempo de ejecución	Compresión de tiempos cíclicos.

Pregunta ¿Cómo operar los diferentes equipos, arranque y apagado?

CONCEPTO	TÉCNICA
Máximo aprovechamiento de los equipos	No sobrecargarlos, no efectuar actividades para lo cual no fueron diseñados.
Instrucciones claras de operación	Uso eficiente de la energía, arranques, operación y apagados correctos evitando daños de componentes

**Tabla II.** Conceptos y técnicas

#### **4.9 Limpieza de pisos y maquinaria**

Es necesario formar grupos semanales de limpieza, así como también se debe realizar una limpieza en seco. Además se debe realizar un mejor tratamiento al agua utilizada (algunas veces de pipa) para el lavado de bandejas y maquinaria.

#### **4.10 Termómetros en hornos de pan**

Es necesario tener a la disposición termómetros digitales en los hornos de pan, ya que de esta manera se puede medir y monitorear la temperatura que alcanza el horno para cada producto que se hornee y además del poder

estimar la temperatura adecuada a la que deben operar los hornos cuando se introducen productos frescos y productos que se encuentran congelados para de esta manera poderse registrar las temperaturas y tiempos de horneado adecuados.

Para obtener con ello una mejor eficiencia en la producción y un ahorro de electricidad y combustible ya que se estará horneando el producto en la temperatura y tiempo adecuado.

Será necesario el entrenamiento de los operarios por algunos días, para poder determinar la manera adecuada y hacer los cálculos y estimaciones adecuadas para encontrar los tiempos y temperaturas correspondientes para cada uno de los productos que se elaboran.

#### **4.11 Mejor tratamiento de materias primas durante la producción.**

Es necesario realizar un mejor tratamiento de materias primas que se utilizan durante las operaciones de pesado y mezclado debido a que existen anomalías las cuales provocan que la materia prima quede expuesta a cualquier tipo de contaminación.

Los requerimientos que serán necesarios utilizar serán, un mueble o recipiente en el cual puedan depositarse las materias primas formuladas y estar protegidas de agentes contaminantes, ya que en algunas ocasiones las bandejas donde se depositan las formulaciones son colocadas en el suelo sin ningún tipo de protección, por lo que pueden existir diversos tipos de contaminación como polvo, insectos entre otros.

Será necesario incurrir en capacitaciones del personal para que puedan implementar buenas normas y practicas (BPM) en el manejo de materias primas para conservar su limpieza, pureza e inocuidad.

#### **4.12 Utilizar la capacidad adecuada de los mezcladores.**

Muchas veces las mezcladoras no son llenadas a la capacidad adecuada de materia prima por lo cual se incurre en una pérdida de energía eléctrica, debido a la sub utilización de las maquinas. Coordinar al personal para que puedan tener las cantidades adecuadas de materia prima para la mezcla y que dichas cantidades sean las óptimas para poder aprovechar la capacidad volumétrica que posee cada mezcladora.

El beneficio económico que se puede obtener es una reducción en los costos al disminuir la cantidad de energía eléctrica al mezclar las materias primas aprovechando la capacidad de las mezcladoras.

#### **4.13 Señales en los hornos de pan**

Debido a que el horno de pan francés utiliza al mismo tiempo el sistema de gas y de electricidad para funcionar es necesario que estos dos sistemas estén funcionando adecuadamente para que el horno pueda operar, pero si el sistema eléctrico no se encuentra en óptimas condiciones, ya sea que la placa que transmite las señales eléctricas se encuentra en malas condiciones, dicho horno se apaga y no puede calentar, con lo cual se incurre en una pérdida de electricidad, combustible y tiempo de operación.

Según lo expuesto anteriormente se requiere para evitarse problemas de este tipo la revisión periódica así como mantenimiento de la placa transmisora de las señales eléctricas.

#### **4.14 Utilización adecuada de la capacidad de los hornos de pan**

Se incurre en una pérdida en la eficiencia de operación en el horno de pan si por ejemplo esta funcionando todo el día y hay ocasiones en los que se le depositan pocas cantidades de producto para hornear e incluso hay ocasiones en que esta operando sin que contenga masa formulada.



Es necesario requerir de una buena coordinación con el personal de producción y de poseer espacio para poder almacenar las distintas bandejas de productos intermedios crudos o congelados para que cuando se tenga la cantidad adecuada se puedan introducir en el horno con lo cual se aprovechara la capacidad que tiene el horno.

Se esta evaluando que durante las tardes se pueda realizar la horneada de los productos del área de repostería en el horno de mampostería (leña) con lo que se obtendría el ahorro de gas propano y electricidad con que operan los horno de convección.

#### **4.15 Almacenamiento de los sacos de harina**

Siempre que se pueda evitar, no deben apilarse los sacos directamente sobre el suelo de cemento. El ideal es el suelo de tarima y cuando los suelos son de cemento, se recomienda poner una base de madera.

Cuando se coloca la harina es conveniente no colocar demasiadas capas, pues da lugar a que los sacos que están debajo, se permanecen así más de cuatro semanas, formen terrones duros de harina, con perdida de fuerza a causa de la gran compresión a que están sometidos.

Cada cargamento de harina se debe almacenar en cuadros separados no solamente para facilitar el recuento, sino también para la ventilación y mantenimiento uniforme de la temperatura e impedir el ataque de roedores. Si la harina esta separada del suelo y hay pasillo de aire rodeando cada tarima, los ratones y ratas no encuentran condiciones adecuadas para anidar.

Es recomendable que cada cargamento de harina debe quedar con una etiqueta con el nombre del fabricante (molino) fecha de entrada y número de sacos. Debe tenerse cuidado en no almacenar combustibles, pinturas o sustancias volátiles en el mismo local, debido a que las harinas poseen una gran facilidad para absorber olores.

#### 4.16 Harinas compuestas

En el caso de recibir harinas nuevas, de una nueva cosecha se recomienda las siguientes precauciones:

1. Almacenaje mínimo de dos semanas en condiciones arriba indicadas
2. Reducir en 2% el agua empleada
3. Usar un 0.5% de levadura fresca adicional al porcentaje normal
4. Aumentar la sal
5. Reducir el tiempo del desarrollo del pan
6. Si es posible mezclarla con harina reposada.

#### 4.17 Costos de combustibles empleados

Para Panificadora Buena Vista es mucho más económica la utilización de leña en el horno de mampostería que la de Diesel, esta comparación se representa en la siguiente tabla

	<b>Costo mensual</b>	<b>Costo anual</b>
<b>Leña</b>	<b>Q. 1,575.00</b>	<b>Q. 18,900.00</b>
<b>Diesel</b>	<b>Q. 4,800.00</b>	<b>Q. 57,600.00</b>

**Tabla III.** Costo leña vrs diesel (costos al mes de agosto de 2007)

#### 4.18 Disponibilidad de equipos y costos de producción.

La no disponibilidad de los equipos en la panificadora se traduce en pérdidas económicas, estas pérdidas son mayores en el área de la panadería, ya que es aquí donde se tiene el mayor volumen de producción, entre las fallas más comunes que han producido paros de equipos se tienen:

1. Roturas de fajas de transmisión de cilindro vertical y olla cilindro
2. No disponibilidad de leña para el horno de mampostería
3. Fallas con el quemador

4. Daño interno de ladrillo del horno de mampostería
5. Daño en cojinetes de motores eléctricos de hornos de convección.
6. Falta de flujo eléctrico (proveedor externo)

Se recomienda tener en stock juegos de fajas de los equipos, cojinetes de los motores eléctricos y se esta evaluando la compra de una planta que suministre electricidad para poder operar los equipos al momento de presentarse un corte de energía por el proveedor externo, especialmente si esto sucede en el turno de la noche.

Repuestos recomendados a tener en la panificadora

<b>Repuesto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo</b>	<b>Total</b>
Faja B-56	1	Q 42.63	Q 42.63
Faja B-44	2	Q 43.76	Q 87.52
Faja B-57	2	Q 41.59	Q 83.18
Cojinete 6203	2	Q 22.27	Q 44.54
Cojinete 6207	2	Q 45.48	Q 90.96
Cojinete 6202	2	Q 17.92	Q 35.84
<b>Total</b>			<b>Q 384.67</b>

**Tabla IV.** Repuestos recomendados a tener en almacén

Para panificadora Buena Vista contar con el stock recomendado de repuestos no representa un costo significativo, comparado con la pérdida de producción por el fallo de algún equipo y no poderlo reparar por falta de algún material de los mencionados.

#### 4.19 Características técnicas de los equipos de la panificadora

##### Amasadora de panadería

Modelo: 7 / 26  
Diseño: 54- 70  
Armadura: 84 T  
Hz: 60  
H.P. 3  
Volts: 220  
RPM: 1725  
Cojinetes: 6207-2Z/C3  
6203-2Z/C3

##### Cilindro de panadería

Hz: 60  
H.P. 2  
Volts: 220  
RPM: 1725  
Amp: 11.7  
S.F. 1.15

##### Motor eléctrico horno de convección de repostería

Marca: Kohl Bach Brazil  
Motor de inducción monofásico  
Modelo D56 0195 Ip 21  
CV: ½          RPM: 1730  
Volts: 110 / 220          Amp: 9.4 / 4.7          F.S.: 1.25  
A.F.S: 10.2 / 5.1          Ip / n: 4.0

## Horno de convección

Marca: Gocasa, Vulcan

Modelo: GL 560 1060

## Batidora Hobart

Marca: Hobart

Serial No.: 1860766

Model: A-200

Spec: 17668

Volts: 115

Hz: 60

PH: 1

HP: 1/3

Amp: 8.2

RPM: 1725

Temp: 40°C

## Batidora Kitchen Aid

Marca: Kitchen Aid Classic

Model: K 45SS

Max Watt: 250

Volt: 115

Hz: 60

Listed: 93N4

## 4.20 Análisis económico

PANIFICADORA BUENA VISTA									
<b>1 CANTIDADES DE MATERIAL</b>									
	Precio	Cantidad/mes	Medida	Total					
<b>Tipo de Material</b>									
Harina dura (pan francés)	155.00	75	Quintal	11,625.00					
Harina suave (pan de manteca)	150.00	15	Quintal	2,250.00					
Harina extrasuave (pan de tostado)	141.00	15	Quintal	2,115.00					
Harina integral (pan integral)	161.00	2	Quintal	322.00					
Huevos	150.00	2	Cajas	300.00					
Sal	0.50	240	Libras	120.00					
Royal	18.00	12	Bolsas	216.00					
Levadura	6.50	150	Pastillas	975.00					
Margarina normal	6.00	150	Libras	900.00					
Margarina repostería	130.00	4	Cajas	520.00					
Manteca	83.00	60	Cajas	4,980.00					
Azúcar	180.00	15	Quintal	2,700.00					
<b>Total Materiales</b>				<b>27,023.00</b>	114847.75	1378173			
<b>2 RENDIMIENTOS</b>									
<b>Tipo de pan</b>	Unidades/libra	Precio/unidad	Unidades/mes	Factor	Unidades/mes	Unidades Anuales	%	Costo/mes	Costo/anual
Pan francés	28	0.30	210,000	4.25	892,500	10,710,000	63.21%	267,750	3,213,000
Pan dulce	40	0.30	60,000	4.25	255,000	3,060,000	18.06%	76,500	918,000
Pan tostado	38	0.30	57,000	4.25	242,250	2,907,000	17.16%	72,675	872,100
Pan integral	6	1.00	1,200	4.25	5,100	61,200	0.36%	5,100	61,200
Pasteles ocasión		75.00	40	4.25	170	2,040	0.01%	12,750	153,000
Pasteles individuales	20	3.50	4,000	4.25	17,000	204,000	1.20%	59,500	714,000
<b>Total</b>					<b>1,412,020</b>	<b>16,944,240.00</b>	<b>100.00%</b>	<b>494,275</b>	<b>5,931,300</b>
<b>3 NUMERO DE LOCALES</b>									
		3							
<b>4 UNIDADES POR LOCAL</b>									
<b>Tipo de pan</b>	Unidades (1 Local)	Unidades (2 Locales)							
Pan francés	3,570,000	7,140,000							
Pan dulce	1,020,000	2,040,000							
Pan tostado	969,000	1,938,000							
Pan integral	20,400	40,800							
Pasteles ocasión	680	1,360							
Pasteles individuales	68,000	136,000							

Tabla V. Análisis económico de producción

PANIFICADORA BUENA VISTA		EQUIPOS DE PANIFICADORA BUENA VISTA					
		FECHA DE ACTUALIZACIÓN: 11.07.2007					
AREA DE PROCESO O SERVICIO		PANADERIA					
RESPONSABLE		MARTIN HERRERA					
DESCRIPCION DEL EQUIPO		AMASADORA					
Ubicación técnica	Equipo	Descripción del repuesto	PNS	FABRICANTE	No. PARTE	Cantidad utilizada en el equipo	Mínimo en existencia
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							

Página \_\_\_\_ de \_\_\_\_

Tabla VI. Formato para registro de repuestos

**PANIFICADORA BUENA VISTA**

**Mobiliario y Equipo**

<b>Equipo</b>	<b>Unidades</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
Horno mamposteria	1	70,000	70000.00
Horno Eléctrico 5 bandejas	1	19,000	19000.00
Horno Eléctrico 10 bandejas	1	25,000	25000.00
Batidora industrial (10 lts.)	1	22,000	22000.00
Cilindro Horizontal	1	12,000	12000.00
Cilindro Vertical	1	16,000	16000.00
Batidora industrial (Olla revolvedora)	1	50,000	50000.00
Equipo vario	1	50,000	50000.00
Mesa de amasar	2	3,000	6000.00
<b>Total Equipo</b>			<b>270000.00</b>

**Mobiliario**

<b>Mobiliario Oficina</b>	<b>Unidades</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
Escritorios	3	1,500	4500.00
Computadoras	1	10,000	10000.00
Fax	1	2,000	2000.00
Teléfonos	3	500	1500.00
<b>Total Mobiliario Oficina</b>			<b>18000.00</b>

**Mobiliario de Locales**

Mostradores, estantes y mesas	10	50,000	500000.00
Caja Registradora	3	2,500	7500.00
Teléfonos	3	500	1500.00
Cámara fría	3	20000	60000.00
Exhibidores frios	3	11,000	33000.00
Equipo de café	3	10,000	30000.00
<b>Total Mobiliario Locales</b>			<b>632000.00</b>

**Vehículos**

	<b>Unidades</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
Vehículo repartidor panel 1	1	60,000	60000.00
Vehículo repartidor panel 2	1	15,000	15000.00
<b>Total Vehículos</b>			<b>75000.00</b>

**Fabrica (Terreno y Construcción)**

	<b>Unidades</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
Edificios	1	825000	825000.00
<b>Total Edificios</b>			<b>825000.00</b>

**Alquiler de locales**

<b>Locales</b>	3	2500	<b>7500.00</b>
----------------	---	------	----------------

**Listado de personal**

<b>Planta de Producción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Q / mes</b>	<b>Total Q mensual</b>	<b>Total Q anual</b>
Panaderos	2	4,000	8000.00	96,000.00
Ayudantes	4	2,000	8000.00	96,000.00
Supervisor de Producción	1	5,000	5000.00	60,000.00
Reposteros	3	1,800	5400.00	64,800.00
<b>Total Planta Producción</b>			<b>26,400.00</b>	<b>316,800.00</b>

**Locales**

	<b>Cantidad</b>	<b>Q / mes</b>	<b>Total Q mensual</b>	<b>Total Q anual</b>
Repartidores	1	1,800	1800.00	21,600.00
Despachadoras	6	1,800	10800.00	129,600.00
<b>Locales</b>			<b>12,600.00</b>	<b>151,200.00</b>

**Empresa**

	<b>Cantidad</b>	<b>Q / mes</b>	<b>Total Q mensual</b>	<b>Total Q anual</b>
Gerente General	1	12,000	12000.00	144,000.00
<b>Total</b>			<b>12,000.00</b>	<b>144,000.00</b>
<b>Total Empresa</b>			<b>51,000.00</b>	<b>612,000.00</b>

**Insumos**

Energia Electrica			800.00	9,600.00
Gas propano			400.00	4,800.00
Agua			100.00	1,200.00
Leña			1575.00	18,900.00
<b>Total</b>				<b>34,500.00</b>

Diesel			4800.00	57,600.00
--------	--	--	---------	-----------

<b>Total Parcial</b>			1871000.00	
----------------------	--	--	------------	--

**Tabla VII. Mobiliario, personal e insumos de panificadora**

En la información anterior se muestra como afecta la disponibilidad de los equipos en la producción, se deben de obtener productos y servicios de calidad, que se resumen en:

- Entregas correctas de producto en cantidad y calidad
- Rápidos tiempos de entrega
- Precios Bajos

Se deben de eliminar todas aquellas actividades que no agregan valor o control y aumentar la eficiencia de los procesos del negocio, para convertirse en una organización que constantemente enfoca sus esfuerzos en sus clientes y condiciones actuales del mercado coordinando:

- Procesos de negocio
- Tecnologías
- Recursos Humanos
- Prácticas de liderazgo

Encontrar la zona óptima entre disponibilidad de equipos, costos de mantenimientos y riesgos de no efectuar dichos mantenimientos, el 81.27% de la producción de la panificadora lo constituyen el pan popular (francés y dulce), por lo que no tener los equipos del área de panadería disponibles, representa una perdida en ventas de Q. 11,475.00 por día

#### **4.21 Ordenes de trabajo**

Se propone la implementación de órdenes de trabajo para realizar actividades de mantenimiento a los diferentes equipos de la panificadora, con esto se logra un mejor control de:

- Costos de mantenimientos
- Historial de repuestos
- Mano de obra (cantidad y tiempo)
- Procedimientos de mantenimientos y poder guardar información de lo que se realiza en cada intervención
- Frecuencia de mantenimientos
- Mejor planificación y ejecución de mantenimientos



## **4.22 Codificación de equipos**

Un sistema de codificación es un requerimiento para poder llevar historial de mantenimiento a los equipos de la panificadora.

Se propone a la panificadora realizar una clasificación y registro de los equipos que se tienen para el proceso productivo, es importante diseñar y colocar físicamente etiquetas a los equipos para un mejor control al momento de llevar un inventario físico de estos y también ayuda a recopilar información técnica de los equipos y poder implementar el uso de las ordenes de trabajos diseccionadas a cada máquina.

## **4.23 Análisis Voso**

No existen hojas de inspección VOSO (ver, oír, sentir y oler), desarrolladas para los equipos de panificadora Buena Vista, por lo que se propone la creación de estas hojas para un monitoreo de los equipos.

Son técnicas basadas en los sentidos humanos para la detección de fallas en los equipos se realizan con el equipo en marcha, se tiene una apreciación inmediata de la condición de los equipos. Cuando se necesita dejar constancia de una condición específica, se requiere el uso de cámaras fotográficas, moldes, videos, etc.

Ver: Es simplemente la utilización de la vista para la detección de fugas, humo o cambios de color de superficies por recalentamiento y toda aquella anomalía que puede ser observada a simple vista.

Oír: El análisis del ruido (ondas sonoras en el rango audible) de una máquina, como técnica de monitoreo de su condición mecánica, es menos usada que el análisis de vibraciones debido a la interferencia entre el ruido directo de otras máquinas cercanas. Su principal aplicación es en el monitoreo de máquinas muy pequeñas donde no se podría ubicar un sensor de

vibraciones, o donde la masa agregada por el sensor de vibraciones alteraría la dinámica propia de la máquina.

Sentir: Utilización del tacto para detectar vibraciones o temperaturas anormales.

Oler: Uso del olfato, para detectar fugas y recalentamiento etc.

El formato que se propone para realizar análisis Voso es el siguiente y se propone realizarlo con una frecuencia semanal (esta frecuencia puede variar de acuerdo a las necesidades de la empresa).

<b>Panificadora Buena Vista</b>		<b>EQUIPOS DE PANIFICADORA</b>												
<b>Equipo</b>	<b>Temperatura</b>	<b>Vibracion</b>	<b>Lubricante</b>	<b>Ruidos</b>	<b>Limpieza</b>	<b>Desgaste</b>	<b>Estructuras</b>	<b>Fugas</b>	<b>Niveles de Aceite</b>	<b>Presiones</b>	<b>Nivel de combustible</b>	<b>Tornilleria</b>	<b>Olor</b>	<b>Iluminacion</b>
Horno de mamposteria														
Horno de conveccion 1														
Horno de conveccion 2														
Amasadora Reposteria														
Amasadora Panaderia														
Batidora Hobart														
Cilindro Vertical														
Cilindro Horizontal														
Quemador de Horno														

**Tabla VIII.** Formato propuesto para realizar análisis voso.

#### 4.24 Requisitos para implementar un sistema de mantenimiento

Obtener aprobación y respaldo de la dirección (gerencia) antes de iniciar la implementación, informar la obligación y esfuerzo que están haciendo para que el proyecto salga adelante, hacer cualquier cambio de organización antes de comenzar.

La dirección de panificadora Buena Vista está plenamente convencida de las ventajas del mantenimiento preventivo, y está decidida a realizar un gran esfuerzo, el cual es indispensable para la elaboración y ejecución del plan de mantenimiento, se ha designado para dicho propósito al personal necesario, y la dirección no espera éxitos de aplicación inmediatos o demasiado pronto.

#### 4.25 Frecuencias de mantenimiento a equipos de panificadora

<b>AMASADORAS</b>	
<i>Actividad de Mantenimiento</i>	<i>Frecuencia</i>
Cambio de aceite a reductor	Anual
Mantenimiento a motor electrico	Anual
Limpieza de switch y revision del estado de cables electricos y conexiones	Semestral
<b>CILINDROS</b>	
<i>Actividad de Mantenimiento</i>	<i>Frecuencia</i>
Cambio de aceite a reductor	Anual
Mantenimiento a motor electrico	Anual
Limpieza de switch y revision del estado de cables electricos y conexiones	Bimensual
<b>HORNOS DE CONVECCION</b>	
<i>Actividad de Mantenimiento</i>	<i>Frecuencia</i>
Mantenimiento a motor electrico	3 años
Limpieza general y pintura	4 años
Limpieza de switch y revision del estado de cables electricos y conexiones	Semestral
<b>HORNO DE MAMPOSTERIA</b>	
<i>Actividad de Mantenimiento</i>	<i>Frecuencia</i>
Revision y limpieza de registro de humo (tronera)	5 años
Mantenimiento y/o cambio del piso del horno	5 años
Mantenimiento y/o cambio del ladrillo del horno	5 años
Limpieza del tanque de combustible del quemador	Anual
Mantenimiento del quemador	Anual

**Tabla IX.** Frecuencias de mantenimiento

## CONCLUSIONES

1. No existía en la panificadora una estrategia adecuada para el mantenimiento. Se esperaba a que se diesen los sucesos para actuar, las necesidades surgidas dictaminaban las actividades y no se manejaba mayor información (eran pocos los registros que se tenían de repuestos utilizados en equipos críticos para la producción). Es indispensable que la estrategia del mantenimiento de panificadora Buena Vista incluya la recopilación de información para el análisis, la planificación y adquisición de materiales así como para la dirección, ejecución y control de sus rutinas de mantenimiento.

2. El mantenimiento a los diferentes equipos podrá ser efectuado efectivamente cuando la organización del mismo permita conocer del universo de equipos y se definan aquellos cuya conservación es vital para la Producción. Este conocimiento debe ser profundo para incluir los detalles de los componentes de la maquinaria. Al determinar los componentes de las maquinas podemos adelantarnos a tener los que serán necesarios antes de la parada del equipo, con lo cual evitamos retrasos y tiempos muertos de maquinaria y personal.

3. El conocimiento de los equipos requiere de información relevante proveniente de proveedores y fabricantes. Los datos adquiridos del equipo a través del tiempo y aquellos obtenidos del personal de mantenimiento también son fuente importante de información que debe recopilarse, a esto es a lo que se le llama sistematización.

4. El profundizar en el conocimiento de los equipos permite definir acciones preventivas para sus distintos componentes tomando en cuenta los detalles para crear rutinas de mantenimiento. También ayuda a una operación adecuada de los mismos para su máximo aprovechamiento, un equipo bien operado puede prolongar su vida útil, reduciendo costos e intervalo de mantenimiento.

## RECOMENDACIONES

1. Utilizar el presente manual de mantenimiento para la capacitación de las personas involucradas en la reparación de los equipos, esto ayudara a trabajar según normas y especificaciones definidas para la panificadora.
2. Realizar una codificación de equipos de acuerdo a las necesidades de la panificadora, esto ayudara a una adecuada gestión de mantenimiento y crear registro histórico de actividades, recursos, repuestos, costos, etc.
3. Programar los mantenimientos de modo que no afecten la producción, esto se puede realizar los días domingos y teniendo todos los recursos necesarios para minimizar tiempos de intervenciones.
4. Documentar a través de la implementación de órdenes de trabajo las intervenciones que se efectúen a los equipos.
5. Mantener en almacén los repuestos recomendados para los diferentes equipos, por si se presenta la necesidad de realizar mantenimiento correctivo por parte del personal de la panificadora.
6. Todo el equipo debe ser limpiado diariamente pues así se conserva en buen estado y el trabajo siempre será satisfactorio.
7. Recopilar toda la información necesaria en cada mantenimiento de los diferentes equipos, esto ayudara a una mejor planificación futura, esta información deberá ser guardada en computadora y en forma impresa.
8. Cambiar las balanzas que se utilizan actualmente por balanzas digitales, lo cual ayudará a estandarizar el pesaje, minimizando el error y determinar con exactitud la proporción de los ingredientes.

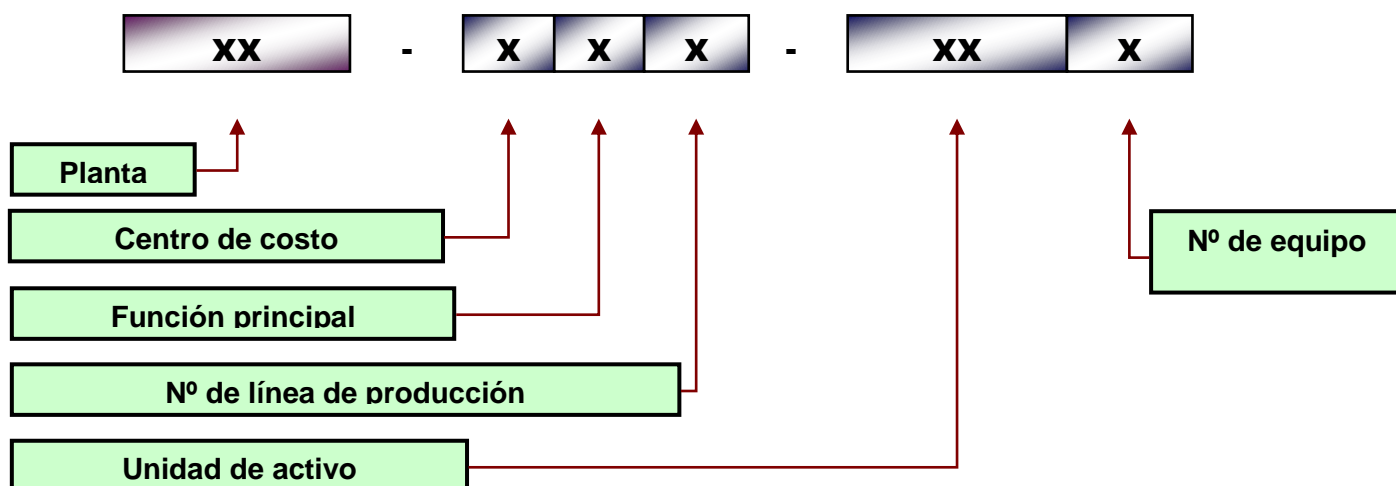
9. Pintar periódicamente las instalaciones y equipos para protegerlos de sustancias que provoquen su deterioro (oxidación, corrosión, grietas y otros).

## BIBLIOGRAFÍA

1. Manuales varios sobre equipos de panadería y repostería
2. John E. Heinzelman. **Manual de la administración del mantenimiento.** Lineal publishing Co. FI 1987
3. Claudio Crhistensen. **Planificación del mantenimiento.** Argentina 2003

## ANEXOS

### Formato para codificación de equipos



- **Posición que identifica la planta:**
  - Buena Vista (BV)
  - Otra planta
- **Centro de costo**
  - Panadería (P)
  - Repostería (R)
- **Función principal**
  - Pesado (P)
  - Mezclado (M)
  - Formado (F)
  - Horneado (H)
- **No. De línea de producción**
  - Línea única (U)
- **Unidad de Activo**
  - Horno (HR)
  - Cilindro (CL)
  - Amasadora (AM)
- **No. De equipo**
  - Correlativo del equipo



PANIFICADORA BUENA VISTA	FORMATO PARA ORDEN DE TRABAJO	Fecha Elaboración	09/09/2007
		Equipo	xx-xxx-xxx

ORDEN DE TRABAJO No.:

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:

TRABAJO REALIZADO:

REPUESTOS UTILIZADOS:

DURACIÓN DEL TRABAJO EN Hrs: \_\_\_\_\_ No. DE PERSONAS: \_\_\_\_\_

SUPERVISOR: \_\_\_\_\_

ELABORÓ	REVISÓ	AUTORIZÓ
<u>MARTIN HERRERA</u>	<u>NOMBRE DEL GERENTE</u>	<u>NOMBRE DEL GERENTE</u>
MANTENIMIENTO	GERENTE GENERAL	GERENTE GENERAL