

TEC | Tecnológico de Costa Rica

ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

Carrera: Ingeniería en Mantenimiento Industrial

Informe de práctica de especialidad para optar por el título de ingeniero en
mantenimiento industrial, grado licenciatura.



FÁBRICA DEL SABOR

“Diseño de un plan de mantenimiento productivo total (TPM) enfocado en el
mantenimiento preventivo, mantenimiento autónomo y la eficiencia general de
equipos (OEE) para los equipos más críticos de la planta FAS”

Asesor Industrial:
Ing. Marco Tapia Ruiz

Estudiante:
Omar Leitón Moya 200755922

Cartago, Costa Rica 2015



Escuela Acreditada por el:
Canadian Engineering Accreditation Board (CEAB)

Profesor Asesor:
Ing. Jorge Valverde

Asesor Industrial:
Ing. Marco Tapia

Tribunal Examinador:
Ing. Juan P. Arias
Ing. Carlos Piedra

Información Estudiante y Empresa

Información del Estudiante

Nombre: Omar Leitón Moya

Cedula: 6-0385-0868

Carné TEC: 200755922

Dirección de residencia en tiempo lectivo: 300 metros norte de la salida del TEC hacia La Puebla, residencial González Angulo primera etapa, Cartago, Costa Rica.

Dirección de residencia en tiempo no lectivo: 700 metros sur del cementerio de Bajo Caliente, La Unión, Montes de Oro, Puntarenas, Costa Rica.

Teléfono celular: 8349 2182

Correo electrónico:

oalmoya90@gmail.com

Información del proyecto

Nombre del Proyecto:

Diseño de un plan de mantenimiento productivo total (TPM) enfocado en el mantenimiento preventivo, mantenimiento autónomo y la eficiencia general de equipos (OEE) para los equipos más críticos.

Profesor Asesor: Ing. Jorge Valverde

Horario de trabajo del estudiante: Lunes a Viernes: 8:00 am – 5:00 pm

Información de la empresa

Dirección: 100 metros oeste y 25 sur del Palacio de la Cerámica, San Francisco de Dos Ríos, San José, Costa Rica.

Actividad principal: Manufactura de productos alimenticios.

Teléfono: (+506) 2217 2609

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis padres José Manuel y Rosa porque durante todos mis años de vida y estudio, me han dado amor y sabiduría para enfrentar los problemas que se me han presentado.

A mi hermano José, mi tío Diógenes y mi abuelo Don Emilio por el apoyo y consejos a lo largo de mi vida.

Y a una personada muy especial en mi vida, mi abuelita María Eugenia, que día a día me da fortaleza, confianza y mucha sabiduría para seguir adelante.

Agradecimientos

A mis padres por el esfuerzo entregado a lo largo de esta carrera y por ser un apoyo incondicional permanentemente.

A mis familiares que me han dado apoyo y consejos a través de este viaje de estudio.

A mis amigos del pueblo de Bajo Caliente, que me han visto crecer como persona y me han dado su apoyo en todo momento para seguir adelante.

A los compañeros de la carrera de Mantenimiento Industrial del TEC por todos los esfuerzos compartidos a lo largo de toda mi carrera.

Al Ing. Jorge Valverde por la colaboración a lo largo de este proyecto, por su sabiduría y consejo en cada punto.

A los Ing. Marco Tapia y al Ing. Jorge Montero por darme la posibilidad de realizar este proyecto en la planta, además de darme apoyo en todo el periodo.

A personal del departamento de mantenimiento de la planta FAS, a Heberth Castillo, Carlos Meléndez, Víctor Brenes, Roy Romero y Daniel Ramírez, por haber compartido sus conocimientos y experiencias con mi persona en el transcurso del proyecto.

A los compañeros de mil batallas Manfred, Irvin, Walter, Berny, William, Jean Carlos, Josué, Fredy, Ariel y Christopher que fueron con quienes compartí y superé momentos de adversidad y viví otros de positivismo.

Tabla de Contenidos

| | |
|--|----|
| 1. Introducción..... | 4 |
| 1.1 Introducción | 4 |
| 1.2 Problema y situación actual | 5 |
| 1.3 Justificación del proyecto | 6 |
| 1.4 Objetivos | 8 |
| 1.4.1 Objetivo general..... | 8 |
| 1.4.2 Objetivos específicos..... | 8 |
| 1.5 Alcances | 9 |
| 1.6 Descripción de la empresa | 10 |
| 1.6.1 Departamento de mantenimiento..... | 12 |
| 2. Mantenimiento productivo total (TPM) | 13 |
| 2.1 Introducción | 13 |
| 2.1.1 Mejora continua | 15 |
| 2.1.2 Mantenimiento autónomo | 15 |
| 2.1.3 Mantenimiento Planificado o preventivo | 16 |
| 2.1.4 Formación..... | 16 |
| 2.1.5 Gestión temprana del equipo..... | 16 |
| 2.2 Codificación de equipos..... | 17 |
| 2.3 Filosofía de 5's..... | 19 |
| 2.3.1 Seiri (Organizar) | 20 |
| 2.3.2 Seiton (Ordenar) | 20 |
| 2.3.3 Seiso (Limpiar) | 21 |
| 2.3.4 Seiketsu (Estandarizar) | 21 |
| 2.3.5 Shitsuke (Disciplinar) | 21 |
| 3. Análisis de fallas e índices de clase mundial | 23 |

| | | |
|-------|---|----|
| 3.1 | Análisis de Pareto | 24 |
| 3.2 | Índices de clase mundial..... | 28 |
| 3.2.1 | Tiempo medio entre fallas | 28 |
| 3.2.2 | Tiempo medio para reparación..... | 29 |
| 3.2.3 | Tiempo medio para la falla | 29 |
| 3.2.4 | Disponibilidad | 29 |
| 3.2.5 | Costo de mantenimiento por facturación | 30 |
| 3.2.6 | Costo de mantenimiento por el valor de reposición..... | 30 |
| 4. | Mantenimiento preventivo | 36 |
| 4.1 | Equipos críticos..... | 36 |
| 4.2 | Cronograma de mantenimiento preventivo de todos los equipos. | 38 |
| 4.3 | Procedimientos para los equipos críticos..... | 42 |
| 5. | Mantenimiento autónomo..... | 53 |
| 5.1 | selección de equipos para mantenimiento autónomo | 54 |
| 5.2 | Instructivos o manuales de mantenimiento autónomo | 55 |
| 5.2.1 | Ejemplo de los instructivos de mantenimiento autónomo | 55 |
| 6. | Las 16 grandes pérdidas..... | 58 |
| 6.1 | Siete pérdidas en la eficiencia de equipos..... | 58 |
| 6.2 | Una pérdida en el ritmo de operación | 59 |
| 6.3 | Cinco pérdidas en la eficiencia del recurso humano..... | 59 |
| 6.4 | Tres pérdidas que impiden el uso eficaz de los recursos de producción | 60 |
| 6.5 | Registro de tiempos muertos | 61 |
| 7. | Índice de eficiencia general de equipos OEE..... | 62 |
| 8. | Conclusiones y recomendaciones..... | 65 |
| 8.1 | Conclusiones | 65 |

| | |
|--|----|
| 8.2 Recomendaciones | 66 |
| 9. Bibliografía | 67 |
| 10. Apéndices | 69 |
| Apéndice 1. Instructivo de mantenimiento preventivo batidora Hobart H600 | 69 |
| Apéndice 2. Instructivo de mantenimiento preventivo de la secadora de ropa Frigidaire..... | 74 |
| Apéndice 3. Instructivo de mantenimiento preventivo del túnel termo-encogible. | 76 |
| Apéndice 4. Instructivo de mantenimiento preventivo de la cortadora de rosquetes..... | 78 |
| Apéndice 5. Instructivo de mantenimiento preventivo del sartén basculante. | 81 |
| Apéndice 6. Instructivo de mantenimiento preventivo de la laminadora Kemplex..... | 84 |
| Apéndice 7. Instructivo de mantenimiento preventivo de la selladora térmica SP300. | 86 |
| Apéndice 8. Instructivo de mantenimiento preventivo del procesador Robot Coupe CL50..... | 88 |
| Apéndice 9. Instructivo de mantenimiento preventivo de la batidora Spar Mixer SP-7MX. | 90 |
| Apéndice 10. Instructivo de mantenimiento preventivo de la laminadora Rondo. | 92 |
| Apéndice 11. Instructivo de mantenimiento preventivo de la laminadora de chilenas..... | 94 |
| Apéndice 12. Instructivo de mantenimiento preventivo de las cámaras de refrigeración..... | 97 |
| Apéndice 13. Instructivo de mantenimiento preventivo de la batidora BM40. | 99 |

| | |
|--|-----|
| Apéndice 14. Instructivo de mantenimiento preventivo de la batidora Spar Mixer SP-60MA..... | 101 |
| Apéndice 15. Instructivo de mantenimiento preventivo de la licuadora Vitamix..... | 103 |
| Apéndice 16. Instructivo de mantenimiento autónomo de la batidora Hobart H600..... | 105 |
| Apéndice 17. Instructivo de mantenimiento autónomo para las batidoras Hobart A200 y las Spar Mixer SP-7MX..... | 109 |
| Apéndice 18. Instructivo de mantenimiento autónomo de las batidoras Spar Mixer 60MA y la BM40..... | 113 |
| Apéndice 19. Instructivo de mantenimiento autónomo de la laminadora de chilenas..... | 117 |
| Apéndice 20. Instructivo de mantenimiento autónomo de la máquina cortadora de rosquetes..... | 120 |
| Apéndice 21. Instructivo de mantenimiento autónomo de la laminadora Rondo..... | 124 |
| 11. Anexos..... | 127 |
| Anexo 1. Orden de trabajo..... | 127 |
| Anexo 2. Instructivo de limpieza de la batidora Hobart A200..... | 128 |
| Anexo 3. Instructivo de limpieza de la laminadora de chilenas..... | 129 |
| Anexo 4. Instructivo de limpieza de la batidora Hobart H600..... | 130 |
| Anexo 5. Instructivo de limpieza del sartén basculante..... | 131 |

Índice de Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1. Organigrama de la planta FAS..... | 11 |
| Figura 2. Pilares del mantenimiento productivo total TPM | 15 |
| Figura 3. Descripción de código de equipos | 18 |
| Figura 4. Ejemplo de un Diagrama de Pareto | 24 |
| Figura 5. Diagrama de Pareto de las fallas de los últimos tres meses del 2014..... | 26 |
| Figura 6. Gráfico de MTBF de los equipos en los últimos tres meses del 2014..... | 31 |
| Figura 7. Gráfico de MTTR de los equipos en los últimos tres meses del 2014..... | 32 |
| Figura 8. Gráfico de Disponibilidad de los equipos en los últimos tres meses del 2014..... | 33 |

Índice de Talas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Códigos de áreas | 17 |
| Tabla 2. Códigos de equipos para el área de pastas | 19 |
| Tabla 3. Datos de las fallas y las horas que los equipos estuvieron detenidos en los últimos tres meses del 2014..... | 23 |
| Tabla 4. Fallas de los equipos de planta en los últimos tres meses del 2014 | 25 |
| Tabla 5. Equipos críticos obtenidos del análisis de Pareto (80% de las fallas) | 27 |
| Tabla 6. Datos y cálculo de los índices de clase mundial de los últimos tres meses del 2014. | 30 |
| Tabla 7. Equipos críticos obtenidos por medio de los índices de clase mundial de los últimos tres meses de 2014 | 33 |
| Tabla 8. Equipos piloto para realizar estudios de TPM | 34 |
| Tabla 9. Lista de equipos por investigar para generar procedimientos de mantenimiento preventivo..... | 36 |
| Tabla 10. Cronograma anual de mantenimiento preventivo para equipos de gas, eléctricos y aire comprimido..... | 38 |
| Tabla 11. Cronograma anual de mantenimiento preventivo para equipos de frio..... | 40 |
| Tabla 12. Equipos seleccionados para la aplicación del mantenimiento autónomo..... | 53 |
| Tabla 13. Formato para registrar los tiempos muertos..... | 60 |
| Tabla 14. Formato de la herramienta para el cálculo del OEE..... | 63 |

Glosario

TPM: Total productive maintenance (mantenimiento productivo total)

RCM: Reliability centered maintenance (mantenimiento centrado en confiabilidad)

OEE: Overall equipment efficiency (eficiencia general de equipos)

MTBF: Mean time between failures (tiempo medio entre fallas)

MTTR: Mean time to repair (tiempo medio para reparar)

MTTF: Mean time to failure (tiempo medio para fallar)

FAS: Fábrica del Sabor

TEC: Tecnológico de Costa Rica

Resumen

El proyecto fue realizado en la empresa FAS Fábrica del Sabor, que es la planta de producción de los productos de la marca Spoon, dicha planta está ubicada en San Francisco de Dos Ríos, San José, Costa Rica. Esta planta procesa todos los productos disponibles en los locales y restaurantes Spoon y cuenta con gran variedad y cantidad de equipos para la manufactura de los productos.

La planta FAS por la naturaleza de los productos que manufactura es muy factible para la aplicación de un plan de TPM, donde su base fundamental sea el mantenimiento preventivo, seguido de la mano por el mantenimiento autónomo y la filosofía de las 5 eses. Debido a la condición de los equipos y su poca información histórica de los trabajos realizados en ellos, es fundamental la codificación como primer paso antes del mantenimiento preventivo. Luego de la codificación se realizan análisis de tipos de fallas en los distintos equipos, con el fin de seleccionarlos con mayor criticidad para diseñar los instructivos o manuales de mantenimiento preventivo y autónomo, con el objetivo de realizar trabajos de calidad sobre dichos equipos y propiciar, en algunos casos, las condiciones idóneas para que desempeñen correctamente sus funciones y luego mantener dichas condiciones.

Se diseña un método de control de pérdidas basado en las 16 grandes pérdidas, mediante un registro de los tiempos muertos, dichos tiempos muertos serán utilizados para estimar un índice de desempeño del equipo en los aspectos de disponibilidad, rendimiento y calidad, dicho índice se conoce con el nombre de eficiencia general de equipos o OEE. El OEE da un valor del funcionamiento del equipo, así como los aspectos se deben mejorarse.

Palabras clave: TPM, OEE, RCM, MTBF, MTTR, disponibilidad, calidad, mantenimiento preventivo, mantenimiento autónomo, análisis de Pareto.

Abstract

The project was made at FAS (Factory of Taste) company, which is the factory where the brand Spoon produces its products, this factory is located in San Francisco of Dos Rios in San Jose, Costa Rica. Factory process every Spoon's products in sell on its stores and restaurants, the factory has many kind and many machines for manufacture their products.

The FAS factory, for the nature of the products that manufactures it is very factible for an application of a TPM plan, this plan is about their preventive maintenance, and of the hand of autonomous maintenance and philosophy of the 5 esses. Owing to the conditions of the machines and its poor history of the information of the works made on them, it is essential the codification as a first step before the preventive maintenance. After the codification, we have to do an analyse of the type of issues in the different hardware and then select the most critical equipment in order to design their preventive and autonomous maintenance manual or instructive to do works of quality over these equipment and restore them, in some cases, to the ideal conditions to these machines should correctly work their functions and keep the ideal conditions.

Design a Loss Control method based on the 16 big loses, through the registry of the dead times, these dead times are used to estimate a rate of the performance of the hardware's available aspects, output and quality, this rate is called Overall Equipment Effectiveness or OEE. The OEE gives value of the hardware's operations and what aspects should be improved.

Keywords: TPM, OEE, RCM, MTBF, MTTR, availability, quality, preventive maintenance, autonomous maintenance, Pareto's analyse.

1. Introducción

1.1 Introducción

El mantenimiento normalmente es visto de forma inadecuada por las empresas, ya que se considera “un proceso de soporte de la empresas, que endémicamente es visto como un gasto, y de ahí que se tienda a la reducción, o bien a la exterminación o outsourcing de la función de mantenimiento, sin valorar el impacto que este puede tener en la mejora continua de los procesos productivos, aportando know-how y generando valor para la empresa.” (TPM en un entorno Lean Management, p.27), sin embargo, se debe buscar que el mantenimiento se logre ver como una parte productiva más de la empresa y no como un gasto que debe ser erradicado, ya que al tercerizar servicios de mantenimiento, se puede caer en el error de perder el control de los equipos y no tener certeza de las condiciones generales en que se encuentran.

Otro punto que viene mejorar la producción es el mantenimiento autónomo, ya que mediante este tipo de mantenimiento el operario está involucrado directamente con el estado de la máquina, además de que se reducen costos en los mantenimientos de los equipos, y gracias al know-how que van desarrollando los operarios y técnicos, se mantiene la mejora continua en la empresa.

La ideología de mantenimiento en las empresas se debe llevar a un nivel más de producción, “La competitividad no se alcanzará sin una correcta gestión de la producción, y a la vez gestión del mantenimiento de sus equipos, para alcanzar los objetivos de calidad, productividad y rendimiento esperado. Al hablar de equipos no referimos al conjunto: Máquina o Instalación – Operarios (recursos humanos) – Útiles – Herramientas – Consumibles – Recambios.” (TPM en un entorno de Lean Management, p.27) el mantenimiento debe evolucionar de modo que pase de ser un servicio para producir, a ser parte de la producción misma, tomando en cuenta que sin el mantenimiento adecuado de los activos no se puede

producir de la manera que la empresa requiere hacerlo para obtener los beneficios esperados.

Es decir, se requiere una modificación en cuanto a la concepción de un equipo como únicamente la máquina que produce a una definición más amplia como se define en el párrafo anterior. La idea básica es que el mantenimiento de un equipo conlleva el trabajo directo en las máquinas, pero, además, se debe contemplar la capacitación de los operarios, hacer un uso correcto de los útiles y herramientas, así como la reducción al mínimo de los consumibles y recambios.

Con la cultura del mantenimiento productivo total TPM se busca que el mantenimiento de los activos se lleve a cabo tanto por el departamento de mantenimiento como por el de producción. El departamento de mantenimiento interviene por medio de acciones correctivas, preventivas y, en casos específicos, predictivas, por otra parte, producción interviene mediante la filosofía de 5s, control visual y mantenimiento autónomo.

Mediante la cultura del TPM se pueden llegar a obtener excelentes resultados no solo en mantenimiento, sino más aun en producción, ya que mediante el TPM los operarios de los equipos están más inmersos en el funcionamiento adecuado de la máquina, lo que permite que se puedan detectar fallas antes de que ocurran.

1.2 Problema y situación actual

La empresa posee un departamento de mantenimiento, el cual a su vez cuenta con los técnicos necesarios para realizar los trabajos que se generan constantemente en la planta. El problema principal es que los trabajos que se llevan a cabo son de índole del mantenimiento correctivo, el departamento no cuenta con un plan de mantenimiento preventivo que ayude a conservar en buen estado los equipos, además, tampoco se realiza el análisis de fallas de las órdenes de trabajo. Lo que se lleva a cabo es un almacenamiento y archivado de las mismas, por lo tanto, no se cuenta con un estudio de los equipos más críticos de la planta.

Por esta razón, el equipo de la planta al estar sometido únicamente a trabajos de mantenimiento correctivo ha caído en un deterioro paulatino a lo largo de los años, de ahí que sea fundamental establecer y ejecutar el mantenimiento preventivo en los equipos, con el fin de recobrar el estado normal o al menos aceptable de estos activos.

Debido al tipo de procesos de producción y los equipos utilizados es muy factible la implementación del mantenimiento autónomo y el control visual, de este modo se puede aprovechar al máximo el potencial de los operarios, con el fin de que lleven a cabo sus labores y, además, aporten al cuidado y mantenimiento de los equipos, ya que comúnmente los operarios cumplen la función de trabajar el equipo sin importar la condición del mismo, con el fin de cumplir únicamente con la producción requerida.

El deterioro que tienen los equipos no solo causa problemas de producción deficiente, sino que también afecta la integridad de los productos. Al ser una planta de procesamiento de alimentos, la inocuidad de los mismos es el punto más importante en todo momento de la producción, así que el mantenimiento no queda excluido de este tema. El estado de los equipos produce problemas como contaminación por lubricantes, caída de óxido y desprendimiento de piezas cuando las máquinas están en operación.

1.3 Justificación del proyecto

La iniciativa del proyecto nace con la necesidad de la empresa por gestionar el mantenimiento en la planta. Se considera, por ende, que la mejor manera de hacerlo es mediante el TPM, tomando en cuenta el contexto general, los aspectos relacionados con el mantenimiento en sí de la planta y la vinculación de todos los departamentos en el desarrollo del proyecto.

Tomando como un principio fundamental la siguiente frase “Lo que no se puede medir no se puede controlar; lo que no se puede controlar no se puede gestionar; lo que no se puede gestionar no se puede mejorar” (Peter Drucker, Indicadores de Gestión). En cualquier empresa es importante estar innovando los productos y el mismo proceso, pero esto se torna muy

complicado si no se tiene control de toda la complejidad del proceso, como lo son los empleados, la materia prima, la energía, la producción, el mantenimiento, entre otros aspectos que no se llevan a cabo en la planta, ya que no se hacen estudios a partir de las órdenes de trabajo efectuadas en los equipos, por lo tanto, no se controlan los trabajos, ni las condiciones de los equipos, ni los repuestos en bodega y no se llevan a cabo trabajos de mantenimiento preventivo.

Por otra parte, es fundamental aprovechar al máximo las capacidades de los operarios de producción, ya que estos son los que están constantemente en contacto directo con la máquina, son ellos los que con más seguridad distinguen si la máquina tiene un desperfecto o está trabajando con dificultades. De ahí el impulso de implementar el mantenimiento autónomo como pilar del TPM en la planta y así impulsar un mejor mantenimiento de los procesos.

Otro punto por desarrollar en este proyecto de investigación es el índice general de equipos OEE, el cual es importante para llevar un balance general de los aparatos tanto en disponibilidad, rendimiento y calidad. Este índice es fundamental para contribuir con el mejoramiento continuo, ya que con el fin de alcanzar o mantener un valor aceptable, se deben atacar los puntos donde se están produciendo pérdidas que hacen que el índice baje. Con el modelo de las 16 grandes pérdidas se buscará mejorar el índice, atacando los puntos que el cálculo del OEE indique que son los que están produciendo un OEE bajo, la etapa fundamental es lograr que el índice esté a nivel de clase mundial.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Diseñar un plan de mantenimiento productivo mediante la filosofía de TPM en la empresa FAS Fábrica del Sabor, con el fin de mejorar la gestión y operación del mantenimiento de los equipos críticos en la planta.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Determinar mediante análisis de Pareto los principales problemas y los equipos críticos de planta la planta.

2. Elaborar manuales de mantenimiento preventivo a los equipos críticos de planta, tomando como criterio de selección el análisis de Pareto del objetivo 1.

3. Elaborar los manuales de mantenimiento autónomo a los principales equipos de planta, empleando como criterio de selección el análisis de Pareto del objetivo 1 (80%).

4. Utilizar el Modelo de 16 Grandes Pérdidas y el cálculo de los índices de clase mundial para determinar el índice de eficiencia general de equipos OEE, con el fin de atacar los puntos débiles que evidencie el OEE y así promover la mejora continua en la planta.

1.5 Alcances

Se desea darle un uso total a las órdenes de trabajo realizadas, mediante la elaboración de los estudios necesarios que indiquen las condiciones de los equipos, la cantidad de trabajo de mantenimiento invertido, la cantidad de horas que los equipos están detenidos y las pérdidas que estas condiciones generan a la empresa.

Realizar trabajos de mantenimiento preventivo a los equipos críticos y posteriormente a la totalidad de equipos con los que cuenta la planta, lo que trae como consecuencia reducir los paros inesperados, las horas de no disponibilidad y las pérdidas que estas generan, por la falta de trabajos preventivos.

Implementar los trabajos de mantenimiento autónomo en los principales equipos de la planta y explotar todas las capacidades de los operarios, como lo es el análisis del funcionamiento de los equipos y trabajos simples, que a la vez son de suma importancia para mantener la buena condición de las máquinas, trabajos como limpieza, lubricación y ajustes.

Establecer un índice que proporcione una visualización general de los equipos, en las áreas de mantenimiento, producción y calidad. Y así ir atacando las pérdidas en el área específica, para impulsar la mejora continua en todos los ámbitos.

1.6 Descripción de la empresa

La empresa Spoon abre sus puertas al mercado costarricense el 22 de Diciembre de 1977, sus fundadoras Inés Denegri, Vivianne Williams, Patricia De Solar y Cecilia Basadre, aportaron los insumos básicos como unas cuantas recetas y su trabajo para poner el negocio en marcha.

En vista de la aceptación y la popularidad y dadas las mismas exigencias del cliente, en 1980 se adquirió un local más grande contiguo al primero (que es donde se encuentra actualmente la cafetería de Los Yoses) donde se inició el servicio de restaurante y se impulsó la diversificación de productos.

Su crecimiento continuo y el esfuerzo de las socias fundadoras, directivos y del recurso humano ha permitido que en este momento existan 17 locales de línea Spoon, gracias a la aprobación de los clientes que han manifestado su aceptación al producto.

La empresa FAS es en sí la planta de procesamiento de alimentos de la marca Spoon y se dedica a la preparación de alimentos de primer nivel en calidad, para ello basa su producción en altos estándares de higiene e inocuidad. Los productos principales que se ofrecen la manufactura de postres, arroces, pastas, galletas, productos light, tortas, aderezos, rellenos, sándwich y wrap.

Actualmente ofrecen sus productos a cadenas de restaurantes Spoon, Pollo Campero y TacoBell, así como en supermercados Walmart, Masxmenos, automercado, AMPM, Fresh Market entre otros.

La planta cuenta con las siguientes áreas: cocina, hornos, pilas, batidos, decoración, empaque, postres, figuritas, gelatos, laboratorio, oficinas, bodegas y mantenimiento. Además, también posee gran cantidad de máquinas, entre ellas hornos, cocinas, mezcladoras, además de los equipos de refrigeración donde cuentan con cuartos de refrigeración y de congelación.

La empresa FAS cuenta con cerca de 250 empleados: en hornos trabajan 5, en batidos 16, cocina 18, decoración 43, empaque 24, pastas 16, postres 15, pilas 10, logística 60, misceláneos 12, mantenimiento 4, aparte de los empleados de oficinas y seguridad.

Estructura organizacional de la planta

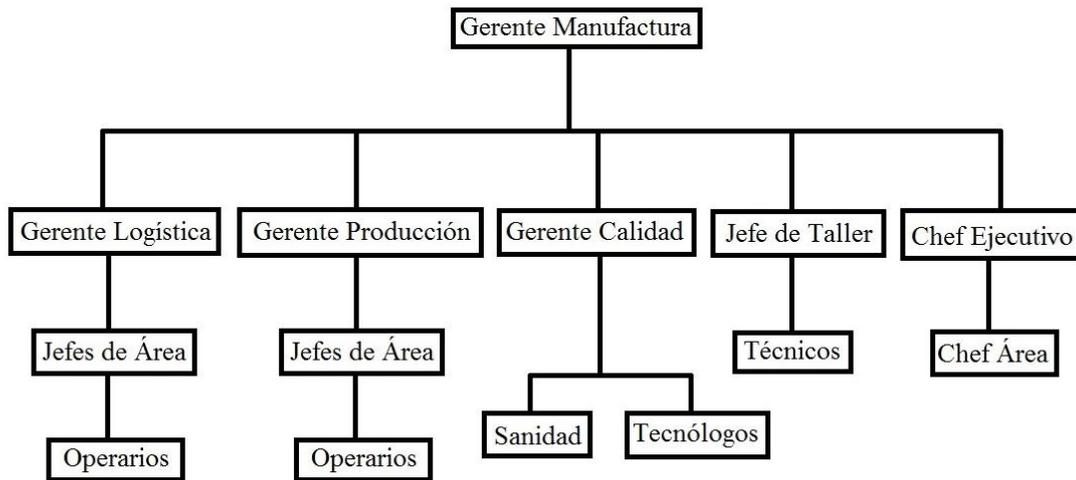


Figura 1. Organigrama de la planta FAS

Fuente: Elaboración propia. Paint.

1.6.1 Departamento de mantenimiento

La planta cuenta con un departamento de mantenimiento, el cual es liderado por un técnico en electricidad, tiene a cargo tres técnicos electromecánicos y otro técnico en refrigeración.

Para realizar las labores de mantenimiento se maneja un sistema de órdenes de trabajo, actualmente solo se disponen a realizar mantenimiento correctivo, lo que genera gran cantidad de trabajo como resultado de que el departamento de producción dispone de los equipos durante toda la jornada de trabajo de la empresa, y mantenimiento solo puede realizar trabajos en el momento en que fallen. Los encargados de realizar los trabajos de mantenimiento solo lo pueden hacer en la misma jornada de trabajo, ya que no cuentan con personal para una segunda jornada de trabajo, con el fin de realizar trabajos de mantenimiento preventivo. El poco mantenimiento preventivo que se realiza es por parte de una empresa externa, que le da mantenimiento a algunos de los sistemas de refrigeración.

Las jornadas de trabajo se distribuyen con el fin de que en todo momento de producción se cuente con un técnico de mantenimiento, por cuestiones de emergencias, el primer técnico ingresa a las 6:00 am y sale a las 3:00 pm, un técnico más y el jefe de taller comienzan a trabajar a las 8:00 am y terminan a las 5:00 pm, el tercer técnico electromecánico posee una jornada laboral de 10:00 am a la 7:00 pm, el último técnico en ingresar es el de refrigeración quien inicia sus labores a las 11:00 am y su hora de salida es a las 8:00 pm.

El departamento dispone de un presupuesto de 2 millones de colones al mes para la compra de repuestos y mano de obra para la reparación de los equipos que fallen, así como también daños en las instalaciones en general.

2. Mantenimiento Productivo Total (TPM)

2.1 Introducción

El TPM nace a partir del mantenimiento preventivo que es llevado a Japón en los años cincuentas, donde posteriormente evoluciona al mantenimiento productivo que involucraba aparte de los aspectos del mantenimiento preventivo, elementos propios como la fiabilidad y la mantenibilidad, ya en los años setentas evoluciona a lo que se conoce como Mantenimiento Productivo Total (TPM por sus siglas en inglés), el cual abarca todos los anteriores e innova con el mantenimiento autónomo. La mejora continúa integrando todos los niveles de la empresa, para lograr una gestión más global y productiva.

“El Mantenimiento Productivo Total es una nueva filosofía de trabajo en plantas productivas que se genera entorno al mantenimiento, pero alcanza y enfatiza otros aspectos como lo son: Participación de todo el personal de la planta, Eficiencia Total, Sistema Total de gestión de mantenimiento de equipos desde diseño hasta corrección, y prevención.” (TPM en un entorno Lean Management, p.33) el TPM no solo viene a cambiar la forma en que se lleva a cabo el mantenimiento en una planta productiva, sino que varía la cultura general de la planta, desde los altos mandos hasta los operarios de producción.

En este sentido, todo lo relacionado con cuestiones de mantenimiento no solo involucra a los técnicos o ingenieros en la especialidad, también implica a los operarios y jefes de producción, por medio de dos de los pilares del TPM, como es el mantenimiento autónomo y la filosofía de 5 S.

Cuando se hace referencia a la participación total del personal, se contempla también a los altos mandos como directores y gerentes, así como jefes y operarios, involucra todo el personal de la planta, se busca como punto de partida el trabajo en equipo, donde los grupos no solo sean únicamente del mismo departamento, sino que sean equipos de diferentes ámbitos, con el fin de que haya una cooperación general entre los diferentes departamentos. Se busca integrar los departamentos de mantenimiento y

producción, con el fin de mejorar el proceso, en lugar de que uno de los dos departamentos consiga mejores resultados, ya que con el tiempo ambos departamentos llegarán a mejorar sus resultados gracias si se logra mejorar el proceso.

Al hablar de eficiencia total se busca un máximo rendimiento de los equipos, que estos produzcan lo previamente establecido y más, alcanzando este rendimiento se logra la máxima rentabilidad económica, lo anterior por cuanto los equipos se mantienen produciendo en los tiempos esperados, sin fallas inesperadas, sin accidentes y sin pérdidas de calidad, es decir, el fin del TPM: producir con la búsqueda de cero defectos, cero averías y cero accidentes.

Un sistema total de gestión de mantenimiento hace referencia a un diseño robusto, pero debe planificarse orientado a ser accesible a mantenimiento. Sin importar que tan buena sea la gestión, es inevitable que ocurran fallas inesperadas, a las que se les debe aplicar mantenimiento correctivo con el fin de que este tipo de gestión sea eficaz, dicho mantenimiento debe quedar registrado y documentado, así como los recambios que se efectúen en los equipos que produzcan paros inesperados.

El TPM está basado en pilares que son fundamentales para lograr la gestión del mantenimiento de los equipos, los cuales se pueden apreciar en la siguiente figura: la mejora continua, el mantenimiento autónomo, el mantenimiento preventivo o planificado, la formación y la gestión temprana de los equipos.

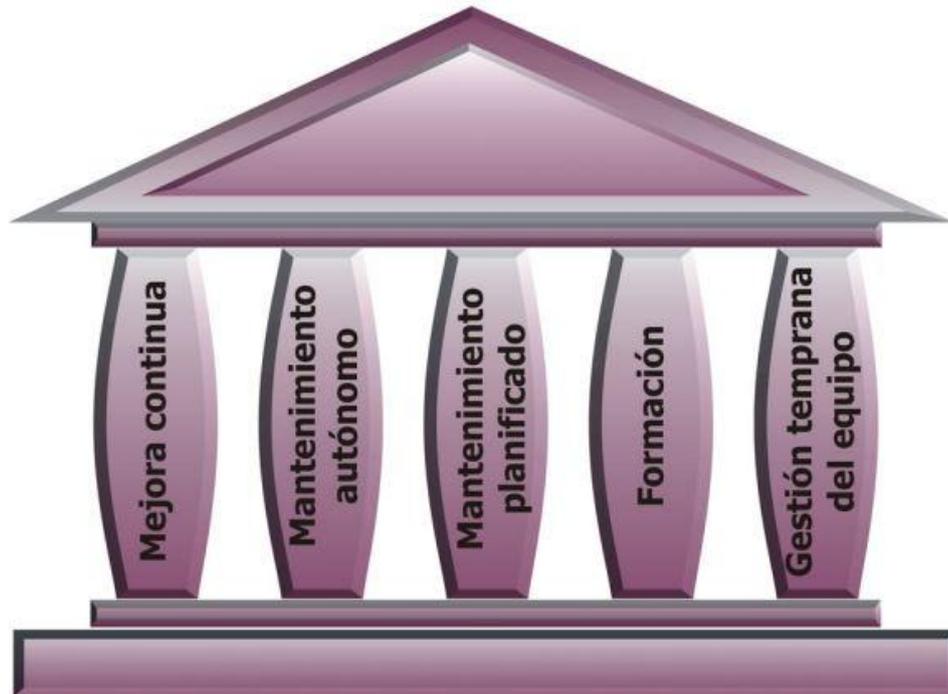


Figura 2. Pilares del Mantenimiento Productivo Total TPM

Fuente: El Binomio de la Automatización y el TPM

2.1.1 Mejora continua

La mejora continua busca la excelencia y el mejoramiento del trabajo realizado, con el fin de no quedar estancado en un solo punto, sino más bien mejorar cada vez más.

La forma de lograr esta excelencia y luego superarla es mediante la reducción o erradicación de las 16 grandes pérdidas. Con el fin de focalizar qué debe perfeccionarse, el índice general de equipos ayuda a enfocar qué ámbito hay que atender, ya que el índice de eficiencia general de equipos (OEE por sus siglas en inglés), involucra la disponibilidad, el rendimiento y la calidad, que son indicadores calculables en los procesos.

2.1.2 Mantenimiento autónomo

El mantenimiento autónomo involucra aspectos de mantenimiento al personal de producción, con el fin de que realice actividades que aumenten la vida útil de los equipos, estas actividades sencillas incluyen limpieza, lubricación y pequeños ajustes.

La filosofía de 5 S está directamente relacionada con lo que es el mantenimiento autónomo, ya que esta comprende puntos como organización, clasificación, limpieza, estandarización y disciplina.

2.1.3 Mantenimiento planificado o preventivo

Este tipo de mantenimiento comprende actividades que se programan con cierto periodo, de acuerdo con el estado y criticidad de los equipos. Es necesario especificar las actividades que deben ser ejecutadas y la frecuencia con que es intervenido cada equipo.

El mantenimiento preventivo busca mejorar o mantener el estado actual del equipo, con el fin de que continúe operando con normalidad y desempeñe la función para la cual fue adquirido.

2.1.4 Formación

Para alcanzar el nivel de mejora continua es indispensable la constante formación del personal, tanto los altos mandos como los operarios, ya que es importante y fundamental estar en la constante actualización, además de que el entorno está en constante cambio, desde el punto de vista tecnológico y metódico.

El TPM obliga a la capacitación de los trabajadores, con el fin de fortalecer sus puntos débiles y mejorar sus fortalezas.

2.1.5 Gestión temprana del equipo

Este pilar implica la implementación de un sistema de mantenimiento que prevenga el mantenimiento, lo que se busca es que desde la etapa de diseño de los equipos, se puedan prevenir posibles fallos.

Este tipo de gestión implica la mejora de los equipos adquiridos, analizando los registros de fallos y visualizando un rediseño que contribuya a disminuir la cantidad de mantenimiento aplicado al equipo. En caso de no contar con la información necesaria, es conveniente hacer un examen detallado del equipo y efectuar un respectivo plan de acción.

2.2 Codificación de equipos

Como punto de partida para una buena gestión de mantenimiento lo fundamental es el orden, para ello se estableció una codificación para los equipos de la planta.

Debido que la empresa no contaba con una codificación establecida y aceptada por los departamentos y áreas, se tornaba aún más difícil controlar las condiciones de los equipos. Si estos no cuentan con un código que los distinga como únicos, al tener en planta dos o más equipos iguales sin codificar, se complica la forma de llevar un control de las fallas, mantenimientos preventivos, repuestos sustituidos y de la cantidad de horas que el mismo ha estado detenido. De ahí proviene la importancia de establecer una codificación de equipos.

Al estar la planta seccionada en áreas, se procede a establecer un código para cada área, se lleva a cabo mediante la primeras letras del nombre del área respectiva.

Tabla 1. Códigos de áreas

| Codificación de áreas planta FAS | | | |
|----------------------------------|-----------------|------|------------------|
| Área | Descripción | Área | Descripción |
| PA | Pastas | EM | Empaque |
| FI | Figuritas | ET | Etiquetas |
| BA | Batidos | PR | Premezclas |
| CF | Cocina fría | LO | Logística |
| HO | Hornos | LC | Lavado de cajas |
| DM | Desmolde | CR | Compresores |
| SA | Sanidad | FA | Facturación |
| PI | Pilas | OF | Oficinas |
| CC | Cocina caliente | LA | Laboratorio |
| GE | Gelatos | SI | Sistemas |
| PO | Postres | RH | Recursos humanos |
| 3L | Tres leches | CO | Comedor |
| DE | Decoración | MT | Mantenimiento |

Fuente: Elaboración propia, MS Excel.

Para codificar un equipo específico se hace la asignación del código de área, luego dos números que serán el consecutivo de equipos que tiene

el área, luego se separa con un guion (-) y se especifica con las dos primeras letras del nombre del equipo, seguido de un número para el consecutivo de tipo de equipo.

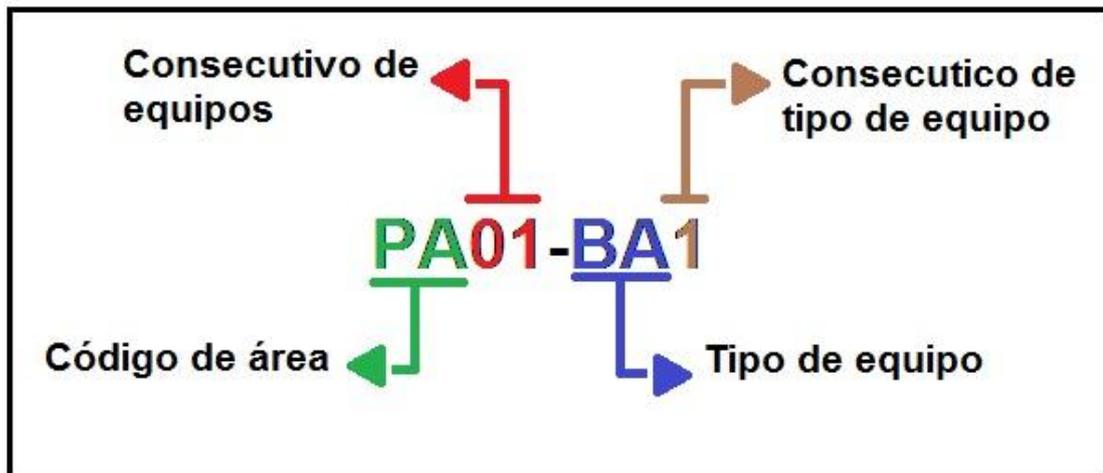


Figura 3. Descripción de código de equipos

Fuente: Elaboración propia. Paint.

Se cuenta con una tabla donde se indica el código, nombre, marca o tipo y el modelo de cada equipo en su respectiva área. Esto es de mucha ayuda en caso de conseguir un repuesto o conocer de las especificaciones de los mismos.

Tabla 2. Códigos de equipos para el área de pastas

| Maquinas Área de Pastas | | | |
|-------------------------|---------------------|---------------|---------------------|
| Código | Nombre | Marca o Tipo | Modelo |
| PA01-BA1 | Batidora | HOBART | H600T |
| PA02-LA1 | Laminadora | Kemplex | --- |
| PA03-LA2 | Laminadora | Rondo Doge | --- |
| PA04-LA3 | Laminadora | Chilenas | --- |
| PA05-BA2 | Batidora | Spar Mixer | 60M-O |
| PA06-CD1 | Cámara doble puerta | Refrigeración | --- |
| PA07-TA1 | Tartaletara | Bakon | --- |
| PA08-TA2 | Tartaletara | Bakon | Satellite |
| PA09-CF1 | Cuarto Frio | Refrigeración | --- |
| PA10-MG1 | Máquina de Galletas | Mimac | Babydrop 450 TS 012 |
| PA11-CF2 | Cuarto Frío | Congelación | --- |
| PA12-EX1 | Extractor de Aire 1 | --- | --- |
| PA13-EX2 | Extractor de Aire 2 | --- | --- |
| PA14-IN1 | Inyector de Aire 1 | --- | --- |
| PA15-IN2 | Inyector de Aire 2 | --- | --- |

Fuente: Elaboración propia, MS Excel.

2.3 Filosofía de 5's

La filosofía de 5's es una estrategia de suma importancia en la implementación de TPM, ya que esta colabora con el cambio de cultura de trabajo. "Las cinco eses (5S) son el fundamento para que a partir de ellas se pueda introducir con mayor facilidad cualquier tecnología o variación en la forma de trabajo" (TPM Orientaciones para su implementación p.21),

Este tipo de forma de trabajo ha sido implementado previamente en la empresa, por ende no está incluido en los objetivos del presente documento, con el fin de darle más importancia a otros aspectos del TPM, como lo son el mantenimiento autónomo, mantenimiento preventivo y las 16 grandes pérdidas. Sin embargo, se describirá brevemente los avances en este tema en la planta.

Las 5's son cinco palabras japonesas que al pronunciarlas comienzan con la letra S y comprenden un método de trabajo ordenado. La primera palabra es *Seiri* que significa organizar, la segunda es *Seiton* que significa

ordenar, la tercera es *Seiso* que significa limpiar, la cuarta es *Seiketsu* que significa estandarizar y la quinta es *Shitsuke* que significa *disciplinar*.

2.3.1 Seiri (Organizar)

La organización de área de trabajo hace referencia a clasificar los objetos, herramientas y materiales de uso constante, de uso medio o de no uso. Los elementos de no uso deben ser descartados del área de trabajo. Dichos elementos deben ser eliminados mediante algún procedimiento como reciclaje, donación, venta o destrucción.

En la planta cada área contiene los equipos y herramientas para la elaboración de los productos y, si no son necesarios, son entregados a otra área que sí lo requiera. En el caso de herramientas obsoletas o que no sean requeridas por otra área, estas serán entregadas a mantenimiento para ser almacenadas en la bodega correspondiente. Los equipos son almacenados en un área de stock en el departamento de mantenimiento, para que en dado momento, si son requeridos por alguna área, facilitárselos.

2.3.2 Seiton (Ordenar)

El ordenamiento consiste en ubicar los equipos y herramientas de acuerdo con su frecuencia de uso por parte de los operarios. Deben estar al alcance las herramientas de constante uso. Los lugares destinados a los equipos que no se utilizan no deben causar inconvenientes en el transcurrir de los demás procesos.

En las mesas de trabajo de la planta se cuenta con espacio suficiente para que los operarios tengan las herramientas adecuadas para desempeñar su trabajo, así mismo estas mesas poseen estantes en la parte inferior para que cuando descarten una herramienta o equipo, por motivo de cambio de proceso, los coloquen ese lugar hasta su próxima utilización. Además cada área cuenta con estantes alejados de las mesas de trabajo para colocar los equipos o herramientas que utilizan con menos frecuencia.

2.3.3 Seiso (Limpiar)

La limpieza en la filosofía de 5'S no es únicamente el acto físico de limpiar la suciedad del área de trabajo, la limpieza debe ser física y visual, cuando se habla de limpieza visual hace referencia que todo esté en su lugar específico, por esta razón la limpieza no es la primer S, porque antes de poder alcanzar la limpieza visual se debe organizar y ordenar el área de trabajo.

Luego de cada jornada de trabajo o luego de que se cambie de proceso se debe limpiar el área de trabajo, esta limpieza comprende el lavado y desinfección de las herramientas y equipos, luego la limpieza de las mesas de trabajo y por último colocar cada objeto en su lugar correspondiente.

2.3.4 Seiketsu (Estandarizar)

En esta etapa se busca mantener las buenas prácticas establecidas en las tres eses anteriores, mediante etiquetas para identificar los lugares donde deben estar ubicados los equipos y herramientas, además de documentar los procedimientos de limpieza que requieren los equipos y elementos de apoyo.

Los operarios son capacitados por el departamento de calidad mediante el uso de instructivos de limpieza, para la aplicación de los trabajos de orden y limpieza. Además se cuenta con lugares debidamente etiquetados para la colocación de los equipos y las herramientas de trabajo.

2.3.5 Shitsuke (Disciplinar)

La disciplina se consigue mediante la práctica, para ello es necesario incentivar a los operarios a mantener las buenas prácticas conseguidas con las cuatro eses anteriores. Se debe buscar que cada operario y jefe realice las actividades que se le han encomendado.

Se cuenta con un sistema de puntos para las buenas prácticas, donde se castiga las malas acciones y se premia la excelencia, esta es la forma

que la planta tiene para incentivar a los jefes de área y a sus operarios para que mantengan las buenas practicas mediante la filosofía de 5'S.

3. Análisis de fallas e índices de clase mundial

El departamento de mantenimiento cuenta con un sistema de órdenes de trabajo. Para cada intervención que se le haga a una máquina tiene que ir acompañada de una orden de trabajo, dicha orden de trabajo luego de que el trabajo es finalizado es archivada. Dichas órdenes no son utilizadas más allá de una solicitud, no se efectúan ningún estudio a partir de las mismas.

Se procede a realizar un estudio de las órdenes de trabajo del periodo que va de octubre de 2014 a finales de diciembre de 2014, se analizan las órdenes de trabajo de los equipos de toda la planta, luego se seleccionan de las órdenes de trabajo, el tipo de falla y la cantidad de horas que estuvo detenido el equipo.

Tabla 3. Datos de las fallas y las horas que los equipos estuvieron detenidos en los últimos tres meses del 2014

| Datos de las ordenes de trabajo octubre 2014 – diciembre 2014 | | | | |
|---|-------------------------|-----------------------------------|----------------|--------------|
| # | EQUIPO | Áreas | HORAS DETENIDO | TOTAL FALLAS |
| 1 | Cortadora de rosquetes | Decoración | 30.0 | 3 |
| 2 | Licuadaora | Cocina | 39.0 | 8 |
| 3 | Selladora de mesa | Empaque | 18.0 | 12 |
| 4 | Laminadora de chilenas | Pastas | 24.0 | 4 |
| 5 | Procesador Robot Coupe | Cocina | 26.0 | 6 |
| 6 | Horno Rational | Hornos | 5.0 | 1 |
| 7 | Batidoras | Batidos, pastas, cocina y postres | 63.0 | 29 |
| 8 | Selladora doble campana | Empaque | 12.0 | 1 |
| 9 | Selladora lineal | Empaque | 26.0 | 6 |
| 10 | Sartén basculante | Cocina | 30.0 | 5 |
| 11 | Laminadora Kemplex | Pastas | 16.0 | 1 |
| 12 | Top-Cream | Decoración | 18.0 | 2 |
| 13 | Dosificadora | Batidos y decoración | 12.0 | 2 |
| 14 | Laminadora Rondon | Pastas | 20.0 | 2 |
| 15 | Selladora de pie | Empaque | 12.0 | 1 |
| 16 | Horno Marchall | Hornos | 18.0 | 1 |
| 17 | Horno Argentel | Hornos | 18.0 | 1 |
| 18 | Selladora Diamond Vac | Empaque | 16.0 | 2 |
| 19 | Tartaletara satellite | Pastas | 10.0 | 1 |
| 20 | Horno pequeño | Hornos | 18.0 | 1 |
| 21 | Túnel Termo-Encogible | Empaque | 16.0 | 1 |
| 22 | Secadora de Ropa | Sanidad | 16.0 | 2 |
| 23 | Horno Dicte Digital | Hornos | 23.0 | 2 |

Fuente: Elaboración propia, MS Excel.

3.1 Análisis de Pareto

El diagrama de Pareto es un tipo de grafico que combina un gráfico de barras y un gráfico de puntos unidos por una curva, este grafico representa los datos de forma decreciente el grado de importación de los aspectos que influyen en un proceso.

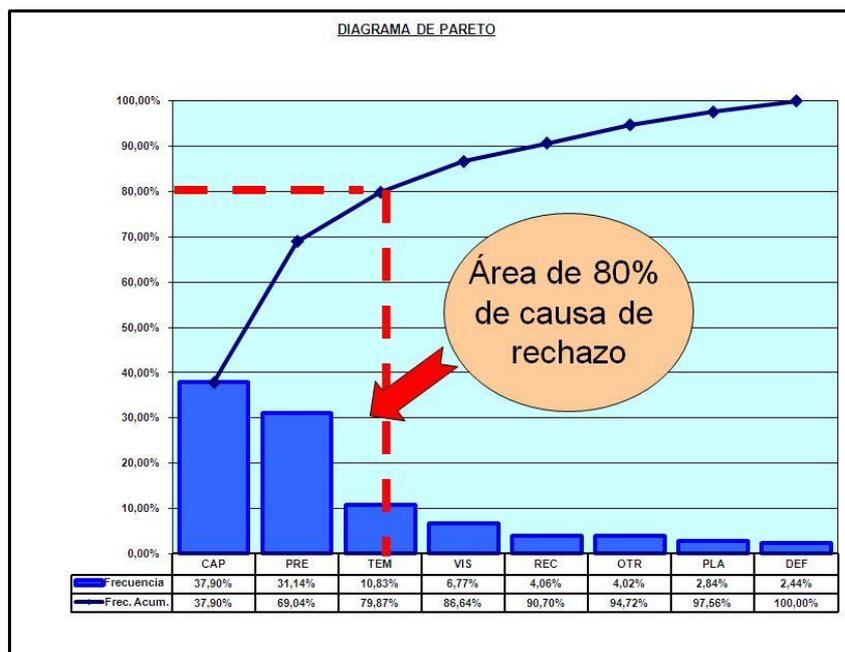


Figura 4. Ejemplo de un Diagrama de Pareto

Fuente: Lean and six sigma blog

El nombre de Pareto fue dado por el Dr. Joseph Juran en honor al economista italiano Wilfredo Pareto (París 1848 – Turín 1923), El Dr. Juran aplicó este concepto de calidad, obteniéndose lo que hoy se conoce como la regla 80/20. Según este concepto, si se tiene un problema con muchas causas, podemos decir que el 20% de las causas resuelven el 80% del problema y el 80% de las causas solo resuelven el 20% del problema.

El análisis de Pareto favorece a enfatizar en los problemas más vitales y omitir los menos relevantes. Permite en mantenimiento seleccionar las fallas más recurrentes y centrar en ellas los mayores esfuerzos para erradicarlas.

Este tipo de diagrama tiene ventajas sumamente importantes. La primera es analizar las causas de los problemas o fallas, luego el estudio de resultados a partir de la implementación de soluciones a los problemas o fallas. Otra ventaja sería el apoyo a la mejora continua, ya que estar en el constante análisis permite mejorar cada vez más. Esta herramienta de análisis permite establecer un antes y un después, con el fin de evidenciar el progreso en la resolución de problemas o fallas en el caso de manteniendo.

Utilizando la información recabada de las órdenes de trabajo se efectuó el análisis de Pareto para las fallas de los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2014, esto como punto de partida para seleccionar los equipos críticos de la planta.

Tabla 4. Fallas de los equipos de planta en los últimos tres meses del 2014

| ANALISIS DE FALLAS | | | | |
|---------------------------|--|------------|---------------------|----------------------|
| # | Descripción de la falla | Frecuencia | Frecuencia relativa | Frecuencia acumulada |
| 1 | Globos de batidoras rotos | 28 | 26.17% | 26.17% |
| 2 | Resistencia de selladoras fundidas | 14 | 13.08% | 39.25% |
| 3 | Botoneras de batidoras dañados | 11 | 10.28% | 49.53% |
| 10 | Faja rota de procesador robot coupe | 6 | 5.61% | 55.14% |
| 4 | Licuada con mal funcionamiento | 6 | 5.61% | 60.75% |
| 5 | Teflón de selladora dañado | 6 | 5.61% | 66.36% |
| 6 | Sartén basculante no funciona | 5 | 4.67% | 71.03% |
| 7 | Abanicos de cámaras con mal funcionamiento | 5 | 4.67% | 75.70% |
| 8 | Laminadora no funciona | 5 | 4.67% | 80.37% |
| 9 | Cortinas de cuarto frío en mal estado | 4 | 3.74% | 84.11% |
| 16 | Cortador de rosquetes no funciona | 3 | 2.80% | 86.92% |
| 11 | Mal funcionamiento de Top-cream | 3 | 2.80% | 89.72% |
| 12 | Motores de equipos dañados | 3 | 2.80% | 92.52% |
| 13 | Abanicos de cuartos fríos con mal funcionamiento | 2 | 1.87% | 94.39% |
| 14 | Puerta de cuarto frío en mal estado | 2 | 1.87% | 96.26% |
| 15 | Dosificadora con mal funcionamiento | 2 | 1.87% | 98.13% |
| 17 | Selladora doble campana no funciona | 1 | 0.93% | 99.07% |
| 18 | Extractor de aire dañado | 1 | 0.93% | 100.00% |
| TOTAL | | 107 | 100.00% | 100.00% |

Fuente: Elaboración propia, MS Excel.

A partir de la Tabla 4 se genera el gráfico o diagrama de Pareto que nos revela cuál es el 80% de las fallas de equipos en la planta, para tomar las medidas o planes de acción necesarios para erradicarlas.

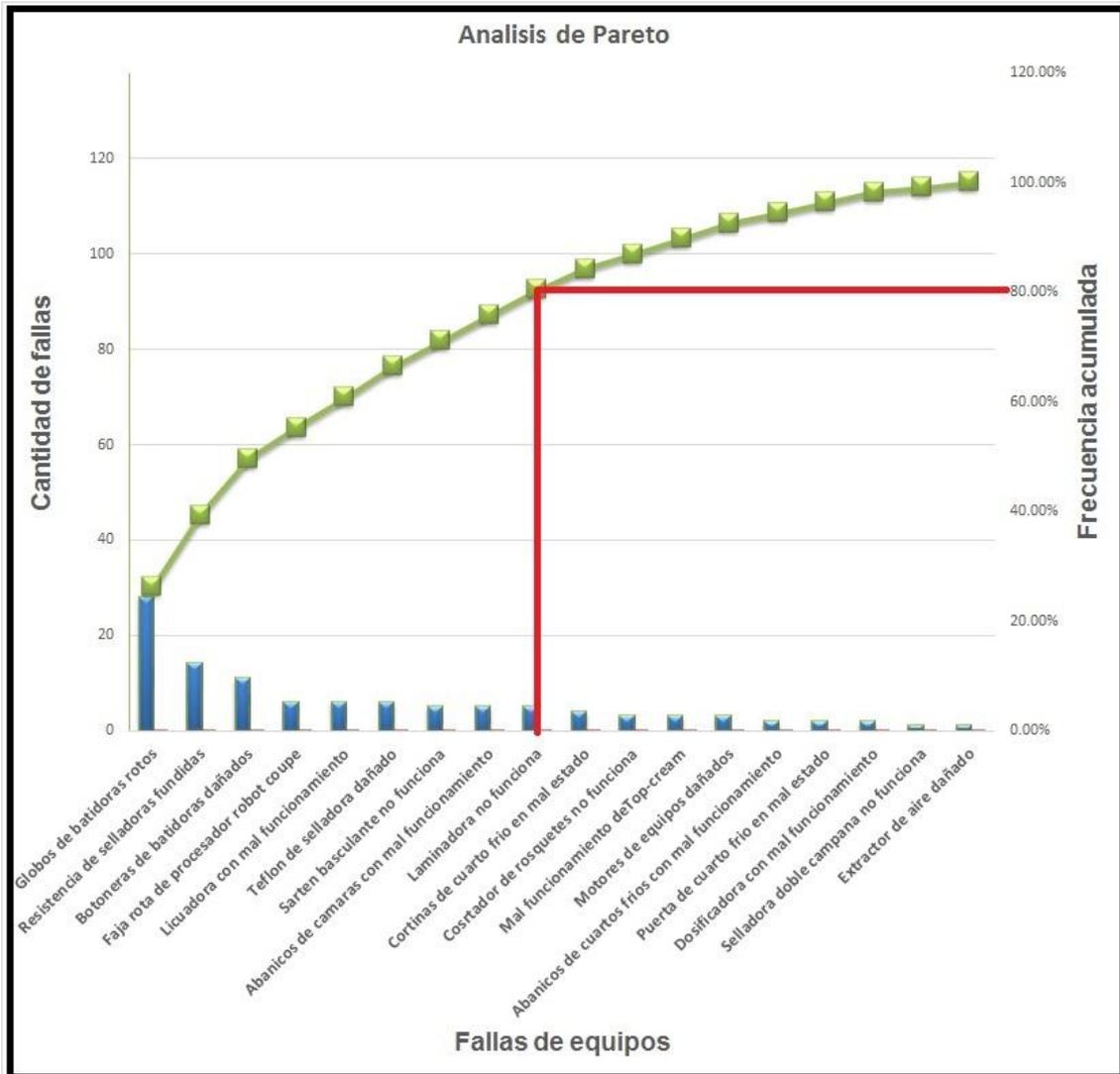


Figura 5. Diagrama de Pareto de las fallas de los últimos tres meses del 2014

Fuente: Elaboración propia. MS Excel

Del diagrama de la Figura 5 obtenemos los equipos y las fallas que presentan más recurrencia y abarcan la mayoría de los trabajos de mantenimiento en la planta.

Tabla 5. Equipos críticos obtenidos del análisis de Pareto (80% de las fallas)

| Equipos Críticos de Planta | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| Equipo | Áreas | Falla | Cantidad de Fallas |
| Batidora | Pastas, batidos, cocina y postres | Globos rotos | 28 |
| Selladora | Empaque | Resistencia fundida | 14 |
| Batidora | Pastas, batidos, cocina y postres | Botoneras dañadas | 11 |
| Procesador Robot Coupe | Cocina | Faja rota | 6 |
| Licuadaora | Cocina | Funcionamiento deficiente | 6 |
| Selladora | Empaque | Teflón dañado | 6 |
| Sartén Basculante | Cocina | No funciona | 5 |
| Cámaras de Refrigeración | Todas las áreas | Mal funcionamiento del evaporador | 5 |
| Laminadora | Pastas | Mal funcionamiento | 5 |

Fuente: Elaboración propia, MS Excel.

Estos equipos obtenidos como resultado de análisis de Pareto serán tomados como críticos y se les incluirá en el plan de mantenimiento preventivo con sus respectivos procedimientos, se evaluará la viabilidad de introducir mantenimiento autónomo con sus respectivos manuales y además de incluirlos en un análisis de eficiencia general de equipos OEE para reducir las pérdidas.

3.2 Índices de Clase Mundial

Los índices de clase mundial son llamados con este nombre porque son utilizados en todos los países del mundo. Los índices de clase mundial son seis, cuatro de ellos hacen referencia al análisis de la gestión de los equipos y los otros dos al análisis de la gestión de costos.

3.2.1 Tiempo Medio Entre Fallas

El tiempo medio entre fallas (MTBF por sus siglas en inglés Mean Time Between Failures), es la relación entre el número de ítems por sus tiempos de operación y la cantidad de fallas que presenten estos ítems en un periodo determinado.

$$MTBF = \frac{(\# \text{ de Items}) \times (\text{Tiempo de operación})}{\text{Total de fallas de los items}}$$

3.2.2 Tiempo Medio Para Reparación

El tiempo medio para reparación (MTTR por sus siglas en inglés Mean Time To Repair), es la relación entre el tiempo total de falla de un conjunto de ítems y el número total fallas de ese conjunto de ítems en un periodo determinado.

$$MTTR = \frac{\text{Total de horas mantenimiento}}{\text{Total de fallas}}$$

3.2.3 Tiempo Medio Para la Falla

El tiempo medio para la falla (MTTF por sus siglas en inglés Mean Time To Failure), es la relación entre el tiempo total de operación de un conjunto de ítems no reparables (sustituibles) y el número total de fallas detectadas en esos ítems en un periodo determinado.

$$MTTF = \frac{\text{Horas de operación de los items no reparables}}{\text{Total de fallas}}$$

3.2.4 Disponibilidad

La disponibilidad se puede calcular mediante la relación entre la diferencia de las horas del periodo determinado con el número de horas de intervención por mantenimiento y el total de horas del periodo determinado, en forma de porcentaje.

$$DISP = \frac{\text{Horas del periodo} - \text{Horas de mantenimiento}}{\text{Horas del periodo}} \times 100$$

También se puede calcular por medio de los índices anteriores como la relación entre el tiempo medio entre fallas y la suma del tiempo medio entre fallas con el tiempo medio para reparación, también como un porcentaje.

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

3.2.5 Costo de Mantenimiento por Facturación

Este índice es una relación entre costo total de mantenimiento y la facturación de la empresa en un periodo determinado.

$$CMF = \frac{\text{Costo total de mantenimiento}}{\text{Facturación de la empresa}}$$

3.2.6 Costo de Mantenimiento por el Valor de Reposición

Es la relación entre el costo total de mantenimiento acumulado de un equipo determinado y el valor de compra de ese equipo.

$$CMR = \frac{\text{Costo total de mantenimiento de un equipo}}{\text{Valor de compra del equipo nuevo}}$$

Se seleccionan los índices MTBF, MTTR y la disponibilidad como segundo método para analizar los equipos de la planta. El índice MTTF es descartado por el motivo que la planta no cuenta con equipos no reparables, los índices de gastos no generan aporte a la determinación de equipos críticos.

Se llevan a cabo los cálculos de los índices de clase mundial que tienen aplicación en la planta, los cuales son el tiempo medio entre falla, el tiempo medio de reparación y la disponibilidad. Para ello se recaba la información de las horas de trabajo de los equipos por día, además de los datos obtenidos anteriormente.

Tabla 6. Datos y cálculo de los índices de clase mundial de los últimos tres meses del 2014.

| INDICES DE CLASE MUNDIAL | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------|----------------|-----------------------|-------------------------|----------------|--------------|----------|----------|--------------------|
| # | Equipo | Áreas (Código) | Horas Trabajo Por Día | Horas Operación 3 Meses | Horas Detenido | Total Fallas | MTTR (h) | MTBF (h) | Disponibilidad (%) |
| 1 | Cortadora de rosquetes | DE | 3 | 234 | 30.0 | 3 | 10.00 | 78.00 | 88.64% |
| 2 | Licudadora | CC | 3.5 | 546 | 39.0 | 8 | 4.88 | 68.25 | 93.33% |
| 3 | Selladora de mesa | EM | 2 | 936 | 18.0 | 12 | 1.50 | 78.00 | 98.11% |
| 4 | Laminadora de chilenas | PA | 4 | 312 | 24.0 | 4 | 6.00 | 78.00 | 92.86% |
| 5 | Procesador Robot coupe | CC | 2.5 | 195 | 26.0 | 6 | 4.33 | 32.50 | 88.24% |
| 6 | Horno rational | HO | 4 | 312 | 5.0 | 1 | 5.00 | 312.00 | 98.42% |
| 7 | Batidoras | PA, BA, CC, PO | 5 | 2730 | 63.0 | 29 | 2.17 | 94.14 | 97.74% |
| 8 | Selladora doble campana | EM | 5 | 390 | 12.0 | 1 | 12.00 | 390.00 | 97.01% |
| 9 | Selladora lineal | EM | 2 | 312 | 26.0 | 6 | 4.33 | 52.00 | 92.31% |
| 10 | Sartén basculante | CC | 4.5 | 1053 | 30.0 | 5 | 6.00 | 210.60 | 97.23% |
| 11 | Laminadora kemplex | PA | 8 | 624 | 16.0 | 1 | 16.00 | 624.00 | 97.50% |
| 12 | Top-cream | DE | 10 | 1560 | 18.0 | 2 | 9.00 | 780.00 | 98.86% |
| 13 | Dosificadora | BA, DE | 2 | 624 | 12.0 | 2 | 6.00 | 312.00 | 98.11% |
| 14 | Laminadora rondon | PA | 8 | 624 | 20.0 | 2 | 10.00 | 312.00 | 96.89% |
| 15 | selladora de pie | EM | 2 | 156 | 12.0 | 1 | 12.00 | 156.00 | 92.86% |
| 16 | Horno Marchall | HO | 20 | 1560 | 18.0 | 1 | 18.00 | 1560.00 | 98.86% |
| 17 | Horno Argentall | HO | 20 | 1560 | 18.0 | 1 | 18.00 | 1560.00 | 98.86% |
| 18 | Selladora Diamand Vac | EM | 5 | 390 | 16.0 | 2 | 8.00 | 195.00 | 96.06% |
| 19 | Tartaletera satellite | PA | 5.5 | 858 | 10.0 | 1 | 10.00 | 858.00 | 98.85% |
| 20 | Horno pequeño | HO | 20 | 1560 | 18.0 | 1 | 18.00 | 1560.00 | 98.86% |
| 21 | Túnel termo-encogible | EM | 1.5 | 117 | 16.0 | 1 | 16.00 | 117.00 | 87.97% |
| 22 | Secadora de ropa | SA | 1.5 | 117 | 16.0 | 2 | 8.00 | 58.50 | 87.97% |
| 23 | Horno Dicte digital | HO | 20 | 1560 | 23.0 | 2 | 11.50 | 780.00 | 98.55% |

Fuente: Elaboración propia, MS Excel.

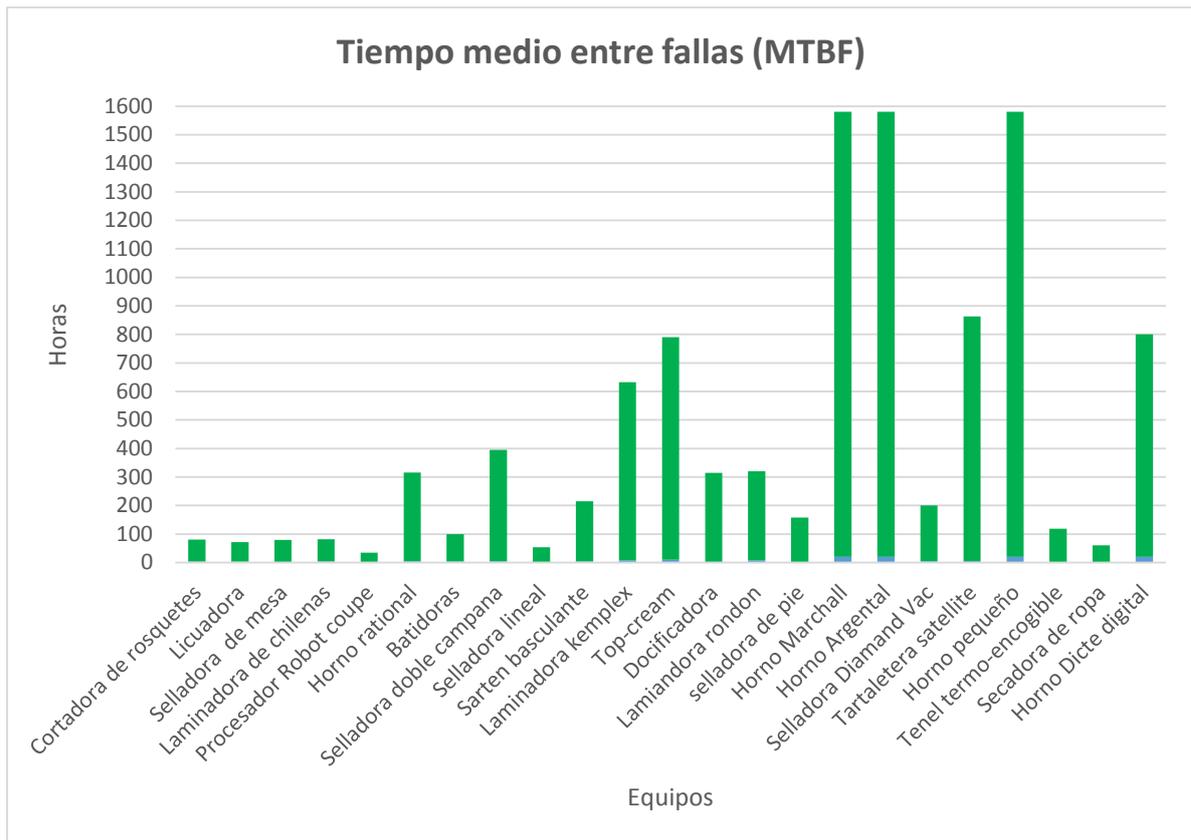


Figura 6. Gráfico de MTBF de los equipos en los últimos tres meses del 2014

Fuente: Elaboración propia. MS Excel

Se puede notar valores muy altos en el cálculo del MTBF, estos valores corresponden a equipos que presentaron una falla en los últimos tres meses y además tiene tiempos de operación diarios muy largos, por el contrario se puede observar valores muy bajos, que corresponden a equipos con constantes paros y su tiempo de operación diario no es tan significativo. También se observan valores intermedios que no son preocupantes. Los valores bajos se les debe dar el seguimiento posterior, con el fin de mejorar.

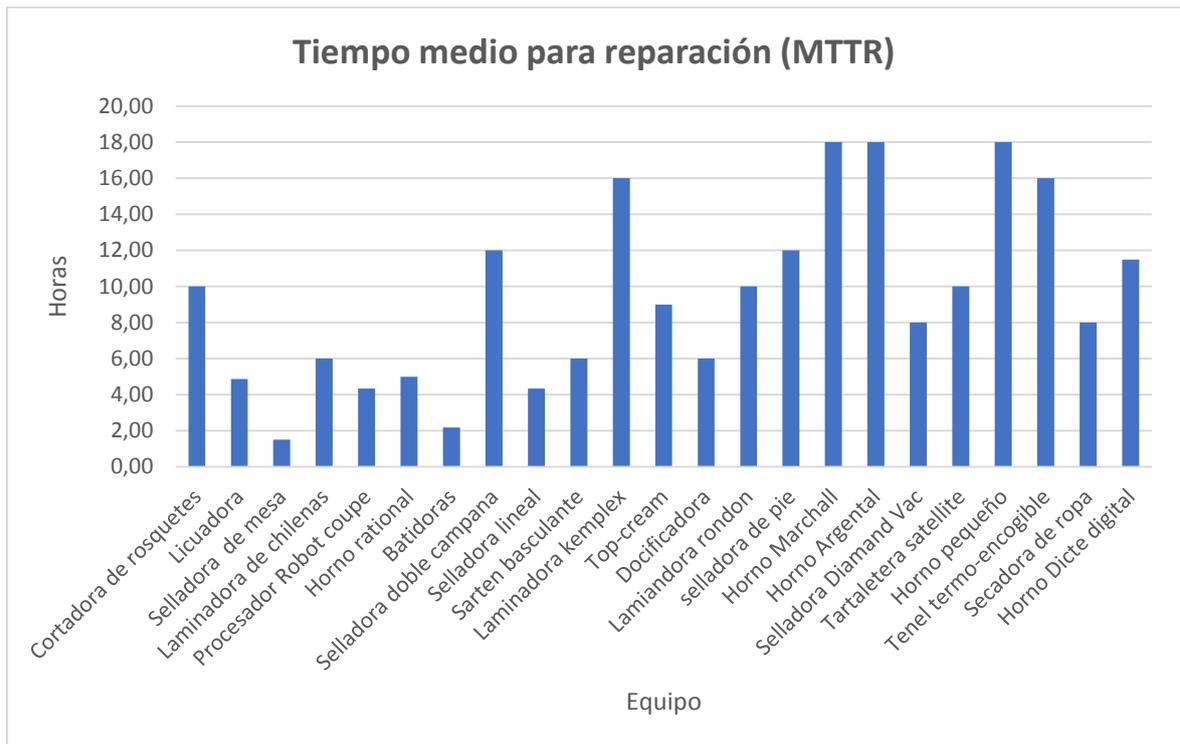


Figura 7. Gráfico de MTTR de los equipos en los últimos tres meses del 2014

Fuente: Elaboración propia. MS Excel

Del gráfico de la Figura 7 podemos observar valores de MTTR considerablemente altos, se puede separar los valores que tienen un MTBF alto, ya que estos tiempos son altos debido a que solo ocurrió una falla en el período de tres meses. Los valores que están entre la zona media y alta, de 6 a 10 horas, pueden ser considerados como equipos de cuidado, ya que requieren de tiempos significativos para solucionar las fallas. Sin embargo, los valores bajos deben ser analizados en un futuro para reducirlos lo máximo posible o incluso erradicarlos.

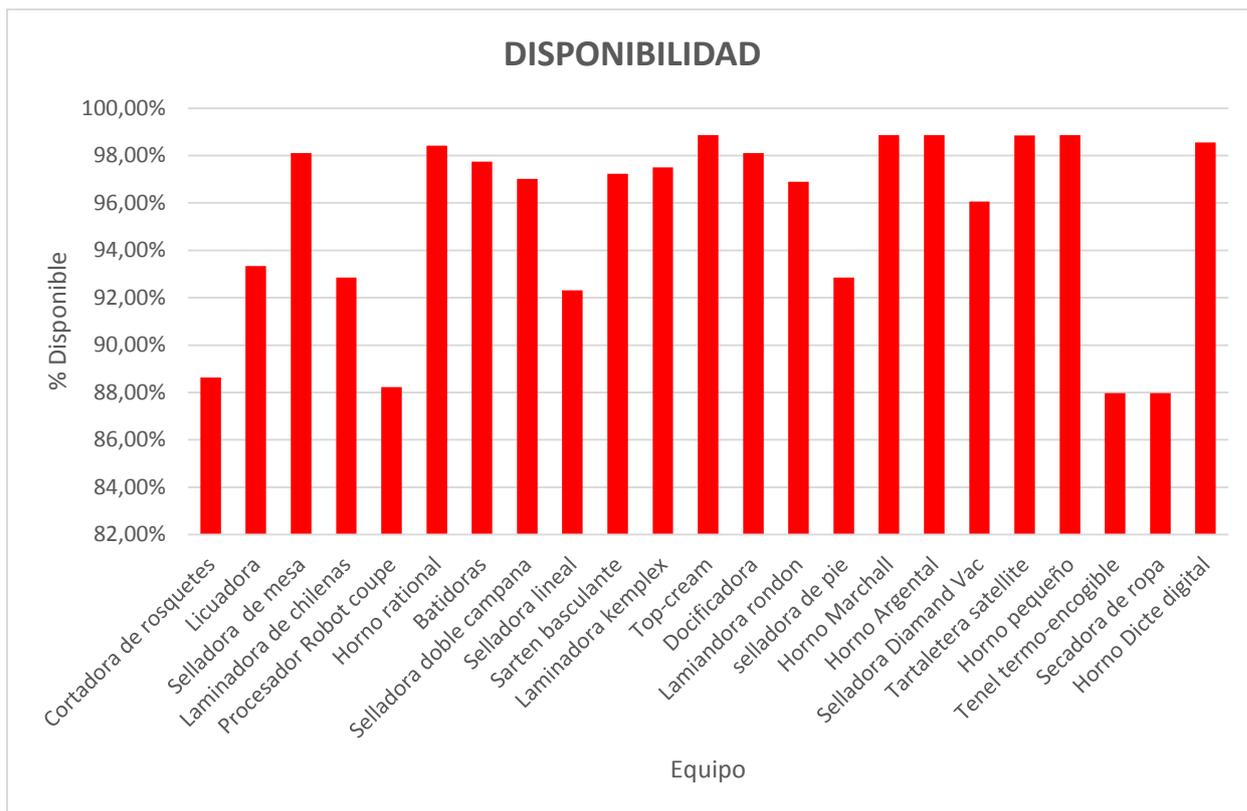


Figura 8. Gráfico de disponibilidad de los equipos en los últimos tres meses del 2014

Fuente: Elaboración propia. MS Excel

En el gráfico de la Figura 8 observamos los valores de disponibilidad de los equipos con fallos en los últimos meses del año 2014, donde tomando como límite un 90% como valor mínimo, nos encontramos con tres equipos por debajo del límite. Se toma un 90% por motivos de entrar en el rango de clase mundial que es a lo que aspira la empresa.

Tabla 7. Equipos críticos obtenidos por medio de los índices de clase mundial de los últimos tres meses de 2014

| Equipos críticos de acuerdo con los índices de clase mundial | | | | |
|--|------------|----------|----------|--------------------|
| Equipo | Área | MTTR (h) | MTBF (h) | Disponibilidad (%) |
| Cortadora de rosquetes | Decoración | 10.00 | 78.00 | 88.64% |
| Procesador Robot Coupe | Cocina | 4.33 | 32.50 | 88.24% |
| Túnel Termo-encogible | Empaque | 16.00 | 117.00 | 87.97% |
| Secadora de ropa | Sanidad | 8.00 | 58.50 | 87.97% |

Fuente: Elaboración propia, MS Excel.

A partir del cálculo de estos tres índices de clase mundial se toman en cuenta aparte de los equipos obtenidos en el análisis de Pareto, los equipos que estén presentes en dos de los tres índices, estos equipos serán tomados como críticos y se tomarán en cuenta para el programa de mantenimiento preventivo y si es viable para el mantenimiento autónomo.

Tabla 8. Equipos piloto para realizar estudios de TPM

| Equipos piloto para el plan de TPM | | | | | |
|------------------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------|---------------|-----|
| # | Equipo | Áreas | Mto. Preventivo | Mto. Autónomo | OEE |
| 1 | Batidoras | Pas, bat, coc, pos | √ | √ | √ |
| 2 | Selladoras | Empaque | √ | | |
| 3 | Procesador Robot Coupe | Cocina | √ | | |
| 4 | Sartenes Basculantes | Cocina | √ | | |
| 5 | Cámaras de Refrigeración | Todas | √ | | |
| 6 | Licuada | Cocina | √ | | |
| 7 | Laminadoras | Pastas | √ | √ | |
| 8 | Cortadora de Rosquetes | Decoración | √ | √ | |
| 9 | Túnel Termo-encogible | Empaque | √ | | |
| 10 | Secadora de Ropa | Sanidad | √ | | |

Fuente: Elaboración propia, MS Excel.

Con base en estos 9 tipos de equipos se desarrollaron los procedimientos de mantenimiento preventivo para todos los equipos y autónomo a los que es más factible, aparte de un seguimiento de las 16 grandes pérdidas mediante, el cálculo del OEE para un grupo de equipos piloto, abarcando en un futuro la totalidad de los equipos.

4. Mantenimiento Preventivo

“El mantenimiento planificado es el conjunto sistemático de actividades programadas de mantenimiento cuyo fin es acercar progresivamente a una planta productiva al objetivo que pretende el TPM: cero averías, cero defectos, cero despilfarros y cero accidentes” (TPM en un entorno de Lean Management, p. 189), el mantenimiento preventivo es uno de los pilares importantes del TPM, ya que gracias a un buen mantenimiento preventivo, es posible controlar y mantener la condición de los equipos, además ayuda a la mejora continua y en sí al TPM en general.

Las actividades de mantenimiento preventivo son actividades básicas, pero que requieren de ciertas habilidades de parte de los técnicos, estas actividades tiene el fin de ayudar a mantener el funcionamiento constante y continuo del equipo, disminuyendo los paros inesperados. Entre las actividades más comunes del mantenimiento preventivo están la inspección, limpieza, reposición y restauración de piezas periódicamente.

“Al disminuir la necesidad de mano de obra por la reducción de averías inesperadas, podrá iniciarse el mantenimiento preventivo para los equipos críticos” (TPM Orientaciones para su implementación, p.100), al encontrar en el análisis de fallas y los índices de clase mundial que de la totalidad de equipos son pocos los que presentan averías, el mantenimiento preventivo se enfatiza en los equipos críticos obtenidos como resultados de los análisis anteriores, pero sin dejar de lado el mantenimiento periódico de los demás equipos.

Al momento la empresa presentaba el problema de no contar con un programa de mantenimiento preventivo, el mayor inconveniente era la codificación, ahora a partir de la codificación de los equipos se puede generar un cronograma de mantenimiento preventivo que toma en cuenta la totalidad de los equipos, pero se le da más importancia a los equipos críticos obtenidos del análisis de fallas del capítulo anterior.

4.1 Equipos críticos.

Para los equipos críticos se procede a recabar la información básica y específica de cada uno, como las características mecánicas, eléctricas, de

refrigeración, de gas y sus dimensiones, todo esto gracias a las fichas técnicas de los propios equipos.

Por otra parte, debido a que la planta es de procesamiento de alimentos, se debe tomar en cuenta la inocuidad de los productos manufacturados en todos los trabajos realizados, ya sean preventivos o correctivos. Se debe buscar, en todo momento, que las reparaciones y los mismos equipos no se vean implicados en posibles peligros de inocuidad para los productos.

A partir del análisis de Pareto y los índices de clase mundial se obtienen los equipos más críticos de la planta.

Tabla 9. Lista de equipos por investigar para generar procedimientos de mantenimiento preventivo.

| Equipos que requieren procedimientos de mantenimiento preventivo | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|-----------------------|
| # | Equipo | Área | Marca y modelo |
| 1 | Batidora | Batidos y pastas | Hobart H600 |
| 2 | Batidora | Batidos | Hobart A200 |
| 3 | Batidora | Postres | Spar Mixer 7MX |
| 4 | Batidora | Pastas, batidos y cocina | Spar Mixer 60 MA |
| 5 | Batidora | Batidos | Bakery Machine BM40 |
| 6 | Laminadora | Pastas | Kemplex |
| 7 | Laminadora | Pastas | Rondo |
| 8 | Laminadora | Pastas | Chilenas |
| 9 | Procesador | Cocina | Robot Coupe CL 50 |
| 10 | Licuadaora | Cocina | Vitamix VM0101 |
| 11 | Cámaras de refrigeración | Todas | 1 puerta y 2 puertas |
| 12 | Sartén Basculante | Cocina | Groen |
| 13 | Cortadora de rosquetes | Decoración | Desconocido |
| 14 | Selladora | Empaque | Hualian |
| 15 | Túnel Termo-encogible | Empaque | Desconocido |
| 16 | Secadora de ropa | Sanidad | Frigidaire |

Fuente: Elaboración propia, MS Excel.

4.2 Cronograma de mantenimiento preventivo de todos los equipos.

Se elabora un cronograma de mantenimiento preventivo para la totalidad de los equipos, dividiéndolos en equipos generales y equipos de frío.

Los equipos generales corresponden a todos los equipos eléctricos, de gas y de aire comprimido, tales como batidoras, laminadoras, licuadoras, hornos, cocinas de gas, cortinas de aire, dosificadoras, compresores, bombas, entre otros.

Los equipos de frío, son aquellos utilizados para climatizar algunas áreas de la planta o para mantener en buen estado los productos, estos equipos son cámaras de refrigeración, cuartos fríos, aires acondicionados, mesas de frío, pasteurizadoras y maduradoras. Estos equipos son intervenidos por el técnico de refrigeración.

4.3 Procedimientos para los equipos críticos

Los procedimientos o instructivos de mantenimiento preventivo son la herramienta que se le otorga al técnico, encargado de llevar a cabo los trabajos de mantenimiento en los respectivos equipos, con el fin de que se indique estos todo lo relevante a los equipos de la forma más completa posible.

Estos instructivos cuentan con un código establecido por el departamento de calidad, dicho código asegura que el instructivo del equipo se único para ese equipo y para esa función, ya que posteriormente se generaran los instructivos de mantenimiento autónomo. Además cada instructivo cuenta con el nombre de la máquina, los códigos de los equipos gemelos, la frecuencia previamente establecida para llevar a cabo los trabajos y una indicación de que si el equipo requiere o no ser sanitizado por cuestiones de inocuidad. Para la labor de sanitización se cuenta con instructivos de limpieza con su respectiva codificación para cada equipo. Esta es la información que encabeza el instructivo de mantenimiento preventivo.

Como primera información de interés específica del equipo tenemos las especificaciones técnicas, esta información fue obtenida de las fichas técnicas de los equipos, en algunos casos se tuvo que contactar con el fabricante para solicitar dicha ficha técnica, ya que no se contaba con la misma en la empresa. Entre los datos generales por tomar en cuenta en la mayoría de los equipos, se tiene la potencia, voltaje, corriente, dimensiones y peso. Los más específicos serían velocidades, presiones, temperaturas, entre otros.

También se detallan las partes que requieren mantenimiento, las cuales más adelante se especifica la forma en que se les debe efectuar el trabajo. Se describen las herramientas necesarias para llevar a cabo los trabajos, esto por el hecho de que la planta es de procesamiento de alimentos y se debe llevar un control de las herramientas y repuestos que ingresan al área de producción. En algunos equipos se indica los posibles repuestos necesarios para el equipo, lo más común son los rodamientos, ya que estos son los más afectados por los trabajos en la planta.

Además, se detalla los químicos necesarios para darle el mantenimiento adecuado al equipo, dichos químicos son de uso únicamente en el taller de

mantenimiento, pero en caso de que será necesario el ingreso a la planta de alguno de los químicos, este debe ir dentro de un envase respectivamente rotulado, los químicos que no tienen restricción en la planta de producción son los grado alimenticio como aceites y grasas.

Como primeras intrusiones de los procedimientos se detallan las medidas de seguridad, estas indicaciones son de acatamiento obligatorio por los técnicos, ya que uno de los fines importantes del TPM es el cero accidentes, por lo tanto radica aquí la importancia de tomar medidas de seguridad.

Posteriormente se especifican los procedimientos de mantenimiento de cada una de las partes del equipo, se indican herramientas por utilizar para el desarme de las piezas, los químicos por utilizar para la limpieza de las mismas antes de analizar sus condiciones, en caso de que los técnicos encuentren una pieza en malas condiciones o destruida, cuentan con el uso de una ficha de inspecciones de equipos, en la cual indican la pieza que debe ser sustituida en caso de no contar con el repuesto en bodega. En la ficha también se detallan los trabajos realizados por los técnicos.

Los equipos luego del trabajo de mantenimiento preventivo deben ser limpiados por el técnico de mantenimiento y luego si es necesaria la sanitización se entrega al departamento de producción para que indique la persona encargada de dicho procedimiento.

| | | | | |
|---|--|------------------|------------------|---------------|
|  | SERVICIOS DE PASTELERÍA S.A. | | CÓDIGO | INS-MAN-012 |
| | INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO | | REVISIÓN | 1 |
| | BATIDORA HOBART A 200 | | FECHA APROBACION | 15/02/2015 |
| | Elaborado | Omar Leitón Moya | Aprobado | Jorge Montero |

Códigos: BA09-BA5 ---- BA12-BA7

Frecuencia: 4 meses

Equipo crítico: SI

Requiere sanitización: SI

Instructivo de limpieza y sanitización: INS-LIM-046(1) Batidora Hobart A 200

Especificaciones:

- Potencia: 373W
- Voltaje: 120V
- Corriente: 8A
- Altura: 74cm
- Ancho: 42cm
- Profundidad: 58cm
- Peso: 93kg
- Otros: velocidades V1- 107rpm, V2- 198rpm, V3- 365rpm

Partes que requieren mantenimiento:

- Caja de velocidades
- Eje de montaje de globos
- Pedestal
- Motor eléctrico

Herramientas necesarias para realizar las labores de mantenimiento:

- Caja estándar de los técnicos de mantenimiento
- Llaves de cubos
- Mazo 300 gramos
- Punzón de 5 mm
- Tester eléctrico

Repuestos requeridos por el equipo:

- Rodamiento SKF 6203 2RS
- Rodamiento SKF6200 2RS
- Cuña de 3.175x3.175 mm

Químicos utilizados para el mantenimiento preventivo:

- Desengrasante Aqua Sol 20/20

- Limpiador de conexiones eléctricas Contac-95 o Saf-Sol Plus
- Desoxidante de metales
- Grasa multipropósito EP-0
- Aceite de transmisión 80W-90
- Grasa grado alimenticio

Procedimientos de mantenimiento:

Utilizar zapatos y lentes de seguridad, para realizar el mantenimiento preventivo.

Antes de realizar cualquier inspección y mantenimiento se procede a desconectar la máquina de la línea eléctrica, con el fin de evitar descargas eléctricas o accidentes de atrapamiento por operación espontánea de la máquina.

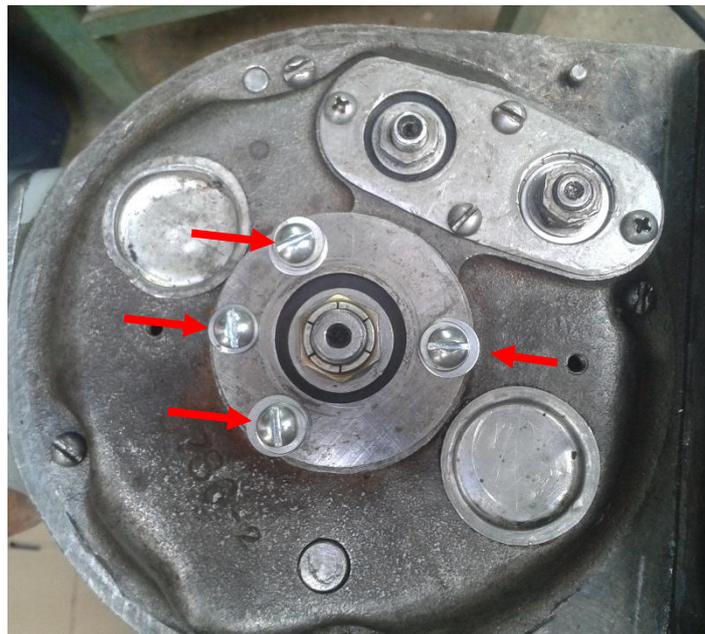


Se procede a realizar una inspección visual de las partes externas de la máquina, que no falten tornillos, maltrato de palanca de velocidades y golpes en el pedestal.

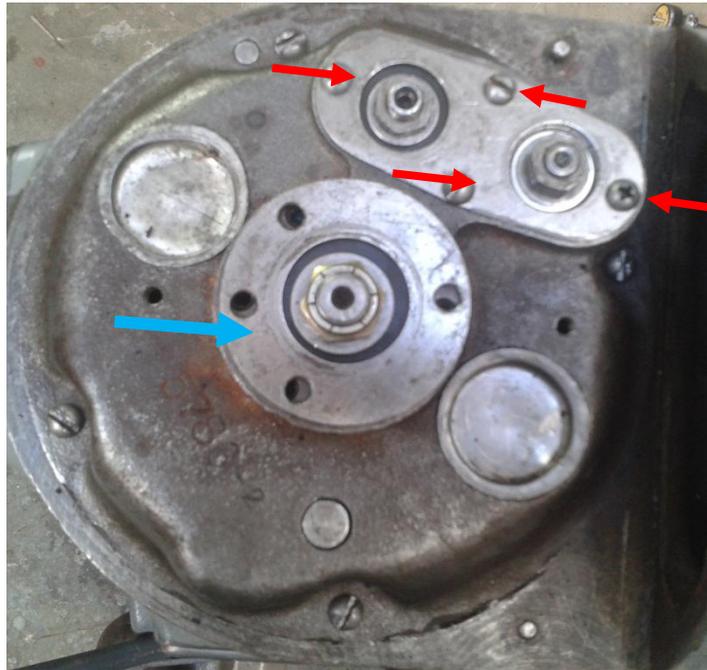
Para realizar el mantenimiento de la caja de velocidades se procede a retirar los dos tornillos de 4,7625 mm que sujetan la tapa de la caja de velocidades, utilizando el desatornillador Phillips.



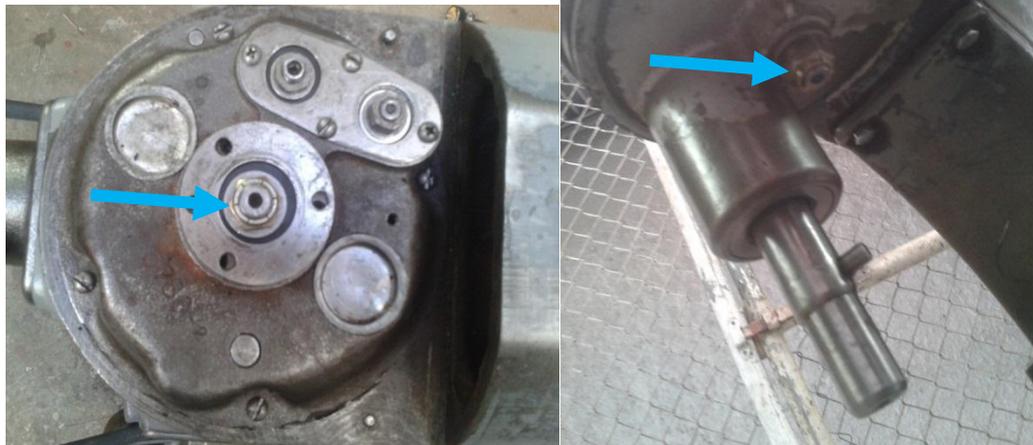
Luego de quitar la tapa, se quitan los tornillos de 5.5562 mm del eje secundario, utilizando el desatornillador tipo plano.



Se quitan los tornillos de 4,7625 mm que sujetan la placa de tope de los ejes primario y auxiliar, utilizando los desatornilladores tipo plano y tipo Phillips. Luego se quita la arandela de tope.



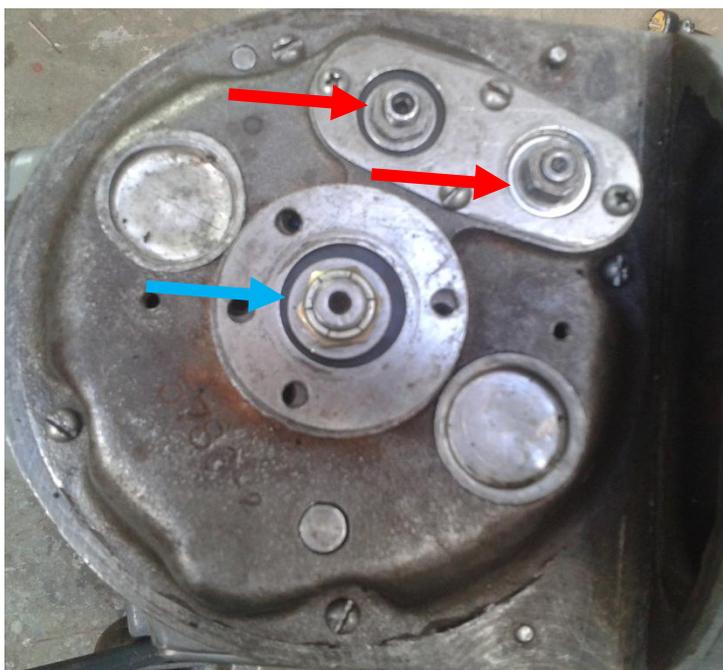
Se remueven los tornillos de 4,7625 y los de 5,5562, utilizando un desatornillador plano y uno Phillips, que limitan los rodamientos de los ejes primario y auxiliar, también removemos la arandela que limita el eje secundario o de salida.



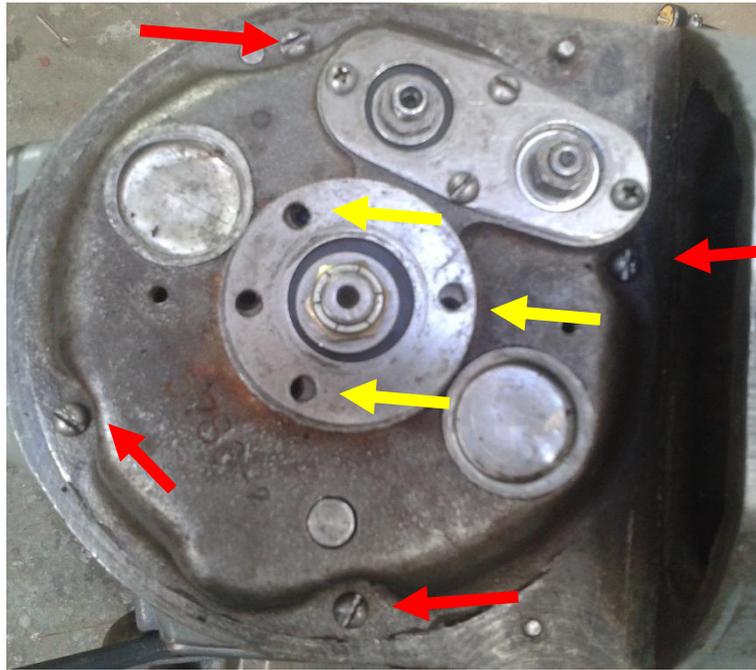
Se sujeta la tuerca de la parte superior con una llave corofija de 19 mm y con una llave de cubo de 19 mm se quita la tuerca de la parte inferior, así como las arandelas, luego se separa la tapa con el porta globos.



Se remueve la grasa para chequear la condición de las partes móviles, rodamientos y engranes, y si es necesario se reemplazan.



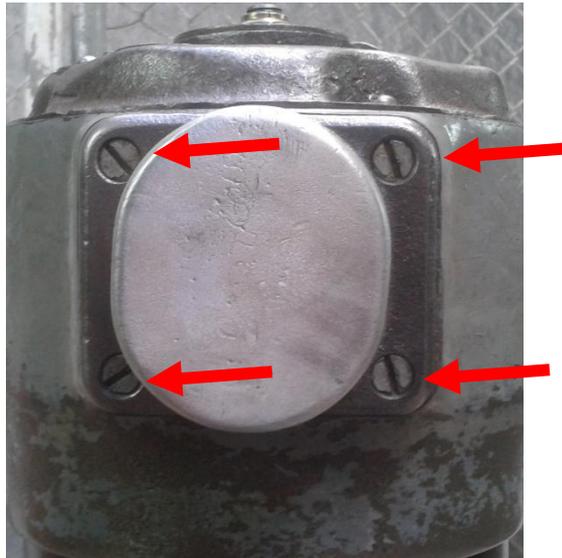
Se quita la tuerca del eje de salida o principal con una llave corofija de 19 mm, luego se quitan las tuercas del eje primario y auxiliar con una llave corofija de 17 mm, se quitan las arandelas y luego se chequea la condición de los rodamientos, de ser necesario se reemplazan.



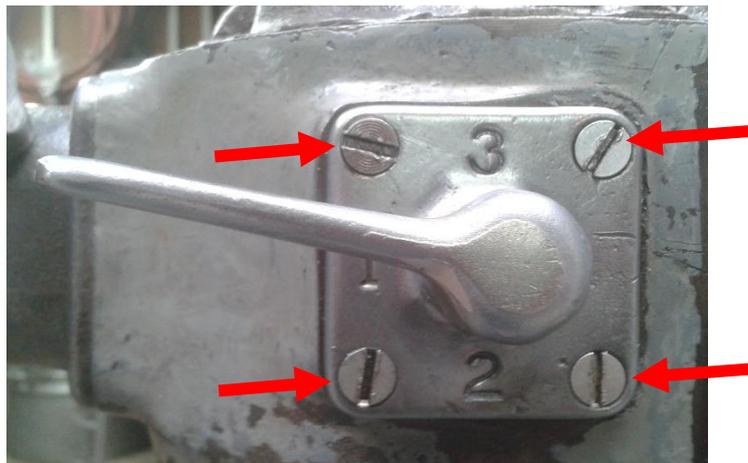
Se quitan los tornillos de 5.5562 mm de la tapa superior (flechas rojas) con un desatornillador plano, luego de esto se colocan tres tornillos largos de 5.5562 mm en los agujeros del centro de la tapa (flechas amarillas), para retirar la tapa con el impulso de los tonillos. Luego de retirar la tapa se retiran los ejes y se les quita la grasa, para inspeccionar los trenes de engranes en búsqueda de desgaste o dientes rotos.



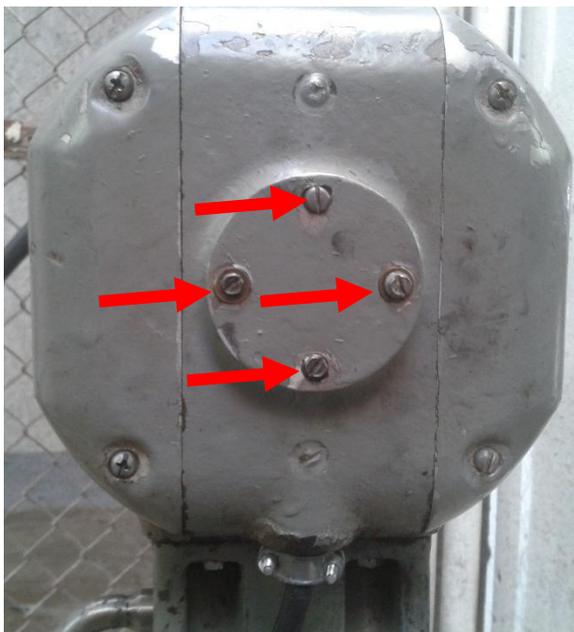
Se quita el tornillo con cabeza de mariposa, que fija el eje de la corona cónica con la tapa.



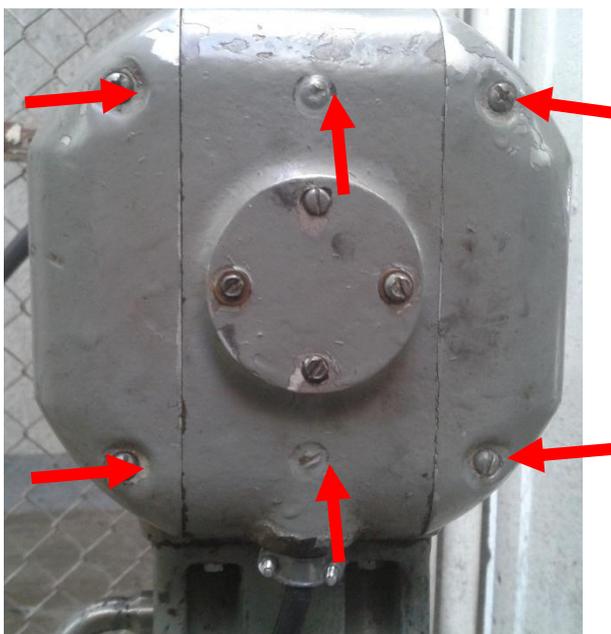
Se remueven los cuatro tornillos de 5.5562 mm con un desatornillador plano que fijan la tapa frontal con la carcasa. Ya liberado el eje de la corona cónica se extrae, se le quita la grasa y se inspecciona en búsqueda de desgaste o dientes rotos.



Se retiran los tornillos de 5.5562 mm del soporte de la palanca de velocidades, con un desatornillador plano. Luego se quita el mecanismo, se le quita la grasa y se inspecciona en búsqueda de desgaste o grietas.



Se quitan los tornillos de 4.7625 mm que sujetan la tapa que contiene el rodamiento posterior del eje del motor con un desatornillador plano. Se inspecciona el rodamiento y de ser necesario se reemplaza.



Se retiran los tornillos de 4.7625 mm de las tapas traseras con un desatornillador plano y uno Phillips. Luego se le hace una inspección visual al motor, en búsqueda de daños al bobinado o cables en mal estado. Luego se colocan todas las partes en su lugar.



Se quitan los tornillos que sujetan el pedestal con la carcasa, utilizando una llave de cubo de 13 mm, luego se inspecciona el mecanismo del pedestal en busca de desgaste o fracturas de las piezas. Posterior a la inspección se coloca de nuevo la carcasa sobre el pedestal.

Se pone la corona cónica, el mecanismo de las velocidades, los trenes de engranes, en este orden, se le agrega la grasa indicada, luego se colocan las tapas frontal y superior, se montan los roles y las arandelas. Se le agrega grasa a la tapa inferior y se colocan en la posición respectiva, se fija con las arandelas y tuercas. Se colocan los fijadores de los rodamientos de la parte superior. Y por último se coloca la tapa superior que resguarda los ejes y se procede a poner en funcionamiento la máquina a intervalos cortos, cambiando de velocidad para que la grasa se acomode en los engranes.

Al cabo del proceso de armado del equipo, se debe chequear que no falte ninguna pieza. Por terminada la inspección final de piezas, se procede a la limpieza con desengrasante de la totalidad del equipo, con el fin de que no queden residuos de lubricantes en el equipo.

Luego de ser limpiado por el técnico de mantenimiento, el equipo es entregado a la persona encargada de su respectiva sanitización.



5. Mantenimiento Autónomo

La filosofía del mantenimiento autónomo se basa en el siguiente apartado “La persona que utiliza un equipo productivo es la más calificada para ocuparse de su buen funcionamiento, inspección y medidas preventivas a su alcance en función del entrenamiento que haya recibido” (TPM en un entorno Lean Management), el autónomo busca que el operario gracias una previa capacitación y entrenamiento colabore más allá de lo productivo y se involucre en el correcto funcionamiento de la máquina.

Con la adopción del mantenimiento autónomo el operario adiciona a sus actividades comunes de producción actividades de mantenimiento productivo, que incluyen la limpieza, así como otras que pertenecen más al mantenimiento preventivo pero que son de fácil aplicación y también advierten de si es necesario un mantenimiento preventivo.

La combinación de trabajo de producción y mantenimiento en el puesto de trabajo colabora con la reducción de tiempos de vacío y da lugar a la rápida actuación que a su vez genera eficiencia en el proceso.

Cuando en cuestión de funcionamiento adecuado de un equipo, nadie más que un operario adiestrado y consiente puede determinar si la máquina está funcionando con problemas o requiere ser intervenida antes de que produzca una falla severa en el equipo. Además de que en cuestiones de percibir si es necesaria una pequeña lubricación o ajuste de alguna pieza es el que puede hacerlo rápidamente, también puede solucionar cualquier eventualidad sin necesidad de efectuar una solicitud a mantenimiento.

El operario adiestrado fácilmente detecta cuando el equipo está próximo a fallar, debido a la percepción de vibraciones, ruidos u holguras en el momento de operación de la máquina. Siempre es preferible atacar la falla antes de que suceda, debido a las implicaciones que esta pueda tener en todo el equipo.

Se pueden describir algunos trabajos de mantenimiento autónomo como los siguientes: preparación y ajuste, operación, limpieza, engrase, aprietes mecánicos y averías pequeñas, estas actividades o trabajos pueden ser efectuados por el operario. Así como también puede haber trabajos a realizar

en conjunto entre el operario de producción y el técnico de mantenimiento, trabajos como inspecciones y comprobaciones del funcionamiento del equipo.

El mantenimiento autónomo se busca implementar con el fin de apoyar el plan de TPM y además optimizar los recursos de producción de la empresa, adjudicar labores simples a los operarios de producción para cambiar la cultura de trabajo. Con el mantenimiento autónomo los operarios, quienes son los que están en mayor tiempo con el equipo, utilizarán sus habilidades productivas para determinar si el equipo está funcionando adecuadamente o si es necesario ser intervenido.

5.1 selección de equipos para mantenimiento autónomo

Gracias al análisis de Pareto y al cálculo de los índices de clase mundial se hace una selección de los equipos críticos de la planta, a la totalidad se les aplica mantenimiento preventivo y se hace una selección de los equipos a los que es más factible aplicarle el mantenimiento autónomo.

Para la selección de los equipos viables a mantenimiento autónomo, se basa principalmente en la complejidad de la máquina y en la disposición de los operarios, así como también en la cooperación de los jefes de áreas para la capacitación de los mismos.

Tabla 12. Equipos seleccionados para la aplicación del Mantenimiento Autónomo

| Equipos Para Mantenimiento Autónomo | | | |
|--|------------------------|--------------------------|-----------------------|
| # | Equipo | Área | Marca y modelo |
| 1 | Batidora | Batidos y pastas | Hobart H600 |
| 2 | Batidora | Batidos | Hobart A200 |
| 3 | Batidora | Postres | Spar Mixer 7MX |
| 4 | Batidora | Pastas, batidos y cocina | Spar Mixer 60 MA |
| 5 | Batidora | Batidos | Bakery Machine BM40 |
| 6 | Laminadora | Pastas | Kemplex |
| 7 | Laminadora | Pastas | Rondo |
| 8 | Laminadora | Pastas | Chilenas |
| 9 | Cortadora de rosquetes | Decoración | Desconocido |

Fuente: Elaboración propia, MS Excel.

5.2 Instructivos o manuales de mantenimiento autónomo

A partir de la Tabla 12 se procede a la elaboración de los manuales de mantenimiento autónomo, los cuales tienen actividades básicas para prolongar la vida útil del equipo, entre las actividades a realizar están la limpieza que comúnmente es habitual debido a que la planta es de alimentos, algunas lubricaciones externas, ajustes, aprietes mecánicos y análisis de funcionamiento. Dichas actividades son efectuadas con una determinada frecuencia, dichas frecuencias son diarias en el caso de limpiezas, semanales para los ajustes, lubricaciones y análisis de funcionamiento, y quincenales para los aprietes mecánicos.

5.2.1 Ejemplo de los instructivos de mantenimiento autónomo

| | | | | |
|--|--|---|------------------|---------------------------------|
|  | SERVICIOS DE PASTELERÍA S.A. | | CÓDIGO | INS-MAN-080 |
| | INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO | | REVISIÓN | 1 |
| | LAMINADORA KEMPLEX | | FECHA APROBACIÓN | 15/05/2015 |
| | Elaborado | Omar Leitón Moya | Aprobado | Jorge Montero ; Gte Manufactura |
| Códigos: PA02-LA1 | | | Áreas: Pastas | |
| DIARIA | | | | |
| 1 | Control visual: | Se hace un inspección rápida de todas las piezas de la maquina laminadora Kempex, se cerciora de que todas las partes externas estén en su lugar y que no falten tornillos, ni tuercas. | | |



SEMANAL

| | | |
|---|----------------------|--|
| 1 | Inspección de banda: | Inspeccionar el estado de la banda, buscar desgaste, rasguños, cortes o deshilachados en la totalidad de la banda, si se encuentran problemas indicarlo al jefe de área para que lo reporte a mantenimiento. |
|---|----------------------|--|



| | | |
|---|---|--|
| 2 | Detección de sobrecalentamiento, sonidos o vibraciones: | Analizar el funcionamiento de la máquina y si se percibe algún sonido, vibración o calentamiento fuera de lo normal, indicarlo al jefe de área para que informe a mantenimiento. |
|---|---|--|



QUINCENAL

1

Ajuste de la banda transportadora:

Ajustar la banda transportadora y cerciorarse de que este lo suficientemente socada y alineada.



2

Resocar tornillos, pernos y tuercas:

Utilizando un desatornillador plano o Philips según sea el caso resocar los tornillos que estén al alcance del operario. Luego utilizando una llave ajustable se resocan los pernos y tuercas que estén al alcance del operario de la máquina.



Fuente: Elaboración propia, MS Excel.

6. Las 16 Grandes Pérdidas

El TPM busca en todo momento seguir mejorando, lo que se conoce como Kaizen o mejora continua, para esto es muy importante la implementación de programas que incentiven el crecimiento, pero estos programas sin control pueden convertirse en trabajos demás realizados por el personal. De ahí la importancia de lo que se conoce como las 16 grandes pérdidas.

Las 16 grandes pérdidas, ayudan a puntualizar los aspectos donde se puede mejorar, estas pérdidas se dividen en 7 pérdidas que influyen en la eficiencia de los equipos, una pérdida que impide el ritmo de operación, 5 pérdidas que influyen en la eficiencia del recurso humano y tres pérdidas que intervienen en la eficaz utilización de los recursos de producción.

6.1 Siete pérdidas en la eficiencia de equipos

La primera pérdida es por averías de los equipos, estas pueden ser fallos inesperados o averías crónicas, donde las segundas son poco detectables, ya que se dan a lo largo de la vida útil de la máquina. Estas averías se pueden combatir mediante varias acciones, tales como operar correctamente la máquina si exceder las especificaciones, darle mantenimiento de calidad y realizar trabajos permanentes, evitando los trabajos provisionales que se convierten en permanentes.

La segunda pérdida es por alistamiento y ajustes, estas hacen referencia a los tiempos perdidos por el cambio de producto en la línea de trabajo o cambio de presentación del mismo producto, produciendo un alistamiento y ajuste del equipo para el nuevo producto o nueva presentación, en estos tiempos se debe buscar la máxima reducción.

La tercera pérdida es por herramientas de corte, esta pérdida es poco común, ya que solo aplica para equipos que tengan cuchillas o elementos que pierdan filo y se deba destinar un tiempo para ajustarlas nuevamente.

La cuarta pérdida es por arranques, estas pérdidas se dan luego de largos periodos de no operación, como días feriados, paros programados o mantenimientos prolongados, esto porque los equipos necesiten ser ajustados o requieren tiempo para estabilizarse a los parámetros normales.

La quinta pérdida es por paros menores o esperas, estas son paradas o esperas de muy cortos periodos de tiempo, lo que las hace importantes es el número de veces que ocurren en la jornada de trabajo, estas paradas pequeñas corresponden a pequeños contratiempos en la operación del equipo, como atascamientos leves o pequeños reajustes.

La sexta pérdida es por velocidad, esta pérdida radica en la diferencia de velocidad que indica el fabricante y la velocidad a la realmente se opera el equipo. Comúnmente los equipos al ser adquiridos no son trabajados a la velocidad establecida por el fabricante por miedo a forzar el equipo más de lo debido, puede que también el equipo no trabaje normalmente por la calidad del material que debe procesar y se le exige más de lo normal. Los equipos disminuyen su velocidad para funcionar por problemas mecánicos que afectan directamente el desempeño de la máquina.

La séptima pérdida es por defectos de calidad y reprocesos, estas pérdidas se relacionan directamente con el equipo por motivos de que son producto de un mal funcionamiento por defectos y se debe reprocesar el material.

6.2 Una pérdida en el ritmo de operación

La octava pérdida es por paradas programadas, estas pérdidas afectan el tiempo disponible del equipo para producir y se dan por paros de mantenimiento preventivo, descansos del personal o alimentación. Estas paradas pueden ser controladas y reducidas en el caso de los mantenimientos preventivos utilizando tiempos en los que no opere el equipo y los paros por descansos y alimentación se pueden implementar turnos entre varios operarios y no tener que parar la línea.

6.3 Cinco pérdidas en la eficiencia del recurso humano

La novena pérdida es administrativa, esta pérdida se da por falta de materiales e instrucciones, es común por falta de planificación en los procesos y por poco control en los inventarios o problemas de transporte de materia prima.

La décima pérdida es por movimientos, esta pérdida tiene que ver con los desplazamientos en el área de trabajo, estos desplazamientos son producto de una mala distribución de la planta o mala ubicación de los equipos.

La undécima pérdida es por la organización de la línea, estas involucran directamente la destreza de cada operario de la línea de trabajo, viene al caso la frase de que una cadena es tan fuerte como su eslabón más débil, esto porque si un operario debe hacer múltiples procesos y no lo hace como se espera va a generar demoras, que a la vez son pérdidas en la línea.

La duodécima pérdida es debida a insuficiente automatización, en la época moderna la forma de disminuir muchas pérdidas en tiempos es mediante la automatización de los procesos, comúnmente las líneas automatizadas son más productivas que las líneas rudimentarias y manuales. Si es posible automatizar, lo mejor es hacerlo y aumentar la productividad.

La decimotercera pérdida se da por mediciones y ajustes, estas pérdidas son resultado de constantes mediciones con el fin de evitar defectos de calidad y reprocesos, estas mediciones son comúnmente de temperatura, tiempos, presiones, etc. que afectan la producción.

6.4 Tres pérdidas que impiden el uso eficaz de los recursos de producción

La decimocuarta pérdida es por rendimiento, esta pérdida tiene que ver con el balance entre las materias primas y el producto terminado, con el fin de evaluar si se están dando fugas de recursos en los procesos de fabricación.

La decimoquinta pérdida corresponde a las pérdidas por energía por el mal aprovechamiento o despilfarro de energía, los costos de energía en una planta son considerables y lograr una reducción aumentaría proporcionalmente las ganancias.

La decimosexta y última pérdida es por herramientas, moldes y accesorios, esta pérdida comprende los gastos por fabricación y reparación de moldes y herramientas necesarias en los procesos de manufactura, estas pérdidas se incrementan por la negligencia y descuido de los operarios al momento de transportar, operar o dar mantenimiento.

7. Índice de Eficiencia General de Equipos OEE

Con la implantación del TPM no solo se busca la reducción de las averías de los equipos, el TPM busca atacar cualquier elemento o aspecto que afecte la eficacia del equipo, con tal de obtener la mayor producción de calidad con el menor costo.

“El TPM representa la búsqueda de la máxima eficiencia del equipo mediante la puesta en práctica de actividades de mejora sobre cada uno de los factores que están implicados: el coeficiente de disponibilidad, el de rendimiento y el de calidad.” (TPM en un entorno Lean Management, p.117), estos coeficientes están relacionados con las 16 pérdidas analizadas en el capítulo anterior y que afectan directamente al equipo, al proceso y al producto, así que implementar medidas para aumentar los coeficientes repercutirá positivamente en los tres aspectos anteriores.

El coeficiente de rendimiento tiene que ver con se lleva a cabo la producción, involucra los tiempos en vacío, las paradas cortas y la pérdida de velocidad de los equipos. La primera actividad en poner en práctica es la capacitación de los operarios de producción y luego implementar buenas prácticas de producción, con el fin de reducir las pérdidas por que influyen en este coeficiente.

El coeficiente de disponibilidad se afecta por las pérdidas de averías en los equipos, las de preparación y ajustes y otras pérdidas por paradas. La forma de disminuir estas averías es mediante los programas de mantenimiento preventivo y autónomo. Al disminuir las paradas, los ajustes y fallos inesperados se logra el aumento del coeficiente de disponibilidad de los equipos.

El coeficiente de calidad se refleja en que los productos tengan una calidad inferior a la esperada, a los reprocesos y las puestas en marcha de las máquinas que afectan la calidad de los productos. Estos aspectos se pueden ver disminuidos por medio de las buenas prácticas de producción y la constante capacitación del personal de planta.

“El TPM permite mejorar la eficacia con la que operan los equipos e instalaciones productivas, y como resultado de ello puede aumentar

considerablemente la eficiencia del sistema operativo. También denominada "Eficiencia General de Equipos" (TPM en un entorno Lean Management p. 111), la eficiencia general de equipos (OEE por sus siglas en inglés) de Overall Equipment Effectiveness, involucra en un solo índice los tres coeficientes de los que se habló anteriormente.

Este índice es el resultado de la multiplicación de los tres coeficientes. Para esto se toma como un indicador de clase mundial obtener un OEE igual o superior al 85%, para poder obtener este resultado los coeficientes deben estar por encima de ciertos límites, la disponibilidad superior al 90%, el rendimiento superior al 95% y la calidad igual o superior al 99.9%.

El OEE puede tomarse como el método de control y objetivo del TPM para alcanzar los resultados y mantener la mejora continua. Además este índice establece los puntos que deben ser atacados para mejorar los resultados.

Para llevar un control del OEE se establece un formato para uso de los jefes de áreas, donde indicarán la duración del turno en horas, los descansos y comidas con sus respectivas duraciones. Con la ayuda del registro de tiempos muertos de la Tabla 13 se ingresa el total de tiempo muerto en un día de trabajo, se establece la tasa ideal de producción del equipo, además se anota el total de piezas realizadas y las piezas de rechazo. Con estos datos la herramienta calcula los coeficientes de disponibilidad, rendimiento y calidad y por ende el OEE.

La herramienta calcula el Tiempo de Producción Planificado como la duración del turno menos los descansos en minutos, el Tiempo de Operación es el Tiempo de Producción Planificado menos los tiempos muertos en minutos y calcula las piezas buenas como el total producido menos las de rechazo.

Luego de los cálculos anteriores calcula la disponibilidad como el tiempo de operación entre tiempo de producción planificado, el rendimiento como el total de piezas entre el producto del tiempo de operación por la tasa ideal y la calidad como las piezas buenas entre el total de piezas. Y el OEE es el producto de los tres anteriores.

Tabla 14. Formato de la herramienta para el cálculo del OEE

| | | | | |
|--|--|------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | SERVICIOS DE PASTELERÍA S.A. | | CÓDIGO | FOR-MAN-013 |
| | FORMATO | | REVISIÓN | 1 |
| | HOJA DE EFICIENCIA GENERAL DE EQUIPOS (OEE) | | FECHA APROBACIÓN | 02/02/2015 |
| | Elaborado | Omar Leitón Moya | Aprobado | Jorge Montero; Gte Manufactura |
| Rellene las áreas resaltadas con sus datos de producción de un solo turno. En algunos casos, puede que tenga que convertir unidades para simplificar el cálculo. Por ejemplo, 3600 PPH (piezas por hora) es de 60 PPM (piezas por minuto). | | | | |
| Datos de Producción | | BATIDORA: HOBART H600 | | CÓDIGO: BA03-BA3 |
| Duración de turno | | Horas = | 0 | Minutos |
| Descansos | | Descanso @ | | Minutos c/u = 0 Total Minutos |
| Comidas | | Descanso @ | | Minutos c/u = 0 Total Minutos |
| Tiempo muerto | | Minutos | | |
| Tasa ideal | | PPM (Piezas Por Minuto) | | |
| Total piezas | | Piezas | | |
| Rechazo | | Piezas | | |
| | | | | |
| Variables | Cálculo | | Resultado | |
| Tiempo de Producción Panificado | Turno - Descansos | | 0 | Minutos |
| Tiempo de Operación | Tiempo de Producción Planificado - Tiempos Muertos | | 0 | Minutos |
| Piezas buenas | Total Piezas - Rechazo | | 0 | Piezas |
| | | | | |
| Factor OEE | Cálculo | | OEE% | |
| Disponibilidad | Tiempo de Operación / Tiempo de Producción Planificado | | | |
| Rendimiento | (Total Piezas / Tiempo de Operación) / Tasa Ideal | | | |
| Calidad | Piezas Buenas / Total Piezas | | | |
| Overall OEE | Disponibilidad x Rendimiento x Calidad | | | |
| | | | | |
| Factor OEE | Clase Mundial | OEE% Planta | | |
| Disponibilidad | 90.00% | | | |
| Rendimiento | 95.00% | | | |
| Calidad | 99.90% | | | |
| OEE General | 85.00% | | | |

Fuente: Elaboración propia, MS Excel.

8. Conclusiones y Recomendaciones

8.1 Conclusiones

La planta y sus equipos de trabajo permiten un ambiente óptimo para la implementación de un plan de TPM, que involucre el mantenimiento preventivo y autónomo, la filosofía de 5 eses y la mejora continua.

La codificación de equipos permite gestionar el mantenimiento de todos los equipos que comprende la planta, de una forma ordenada y facilita el análisis de condiciones por equipo, cantidad de trabajo de mantenimiento y fallas producidas en periodos establecidos.

El análisis de fallas mediante el diagrama de Pareto y los índices de clase mundial, permiten seleccionar acertadamente los equipos críticos de la planta, los cuales deben ser incluidos en los programas de mantenimiento preventivo y autónomo.

Los manuales de mantenimiento preventivo les permiten a los técnicos tener una guía de los trabajos que deben realizar en cada equipo, así mismo contienen información específica de cada equipo para garantizar trabajos de calidad.

El cronograma anual permite darle mantenimiento preventivo no solo a los equipos críticos, sino que incluye la totalidad de los mismos, para no dejar de lado que todos los equipos deben mantener sus condiciones normales de operación.

El mantenimiento autónomo relaciona a los operarios de producción con el mantenimiento y cuidado de los equipos que utilizan diariamente, mediante tareas sencillas y de corta duración.

El análisis de tiempos muertos de acuerdo a las 16 grandes pérdidas permite generar medidas de acción para atacar los problemas que producen estos tiempos y además facilita el cálculo de la eficiencia general de equipos OEE.

Con el cálculo del OEE se evidencia los aspectos donde se puede mejorar, ya sea mediante capacitación del personal o trabajos de mantenimiento de calidad.

8.2 Recomendaciones

Se recomienda realizar análisis de mantenimiento centrado en confiabilidad, para mejorar los procedimientos de mantenimiento preventivo a la laminadora Rondo y a la laminadora Kemplex, así como al horno Marshall, que son equipos muy robustos y fuentes de fallas.

Dar un seguimiento al programa de 5 eses, con el fin de evaluar el impacto en la conciencia de los empleados, así como realizar evaluaciones de progresos en las respectivas áreas de la planta.

Se recomienda la contratación de un ingeniero en mantenimiento industrial para darle el seguimiento adecuado a los programas de mantenimiento preventivo y autónomo en la planta.

Adquirir un software que facilite a la gestión de mantenimiento, así como el análisis de fallas y la toma de decisiones con respecto a los equipos críticos de la planta.

9. Bibliografía

Cuatrecasas, L. & Torrell, F. (2010). TPM en un entorno Lean Management Barcelona, España: Profit Editorial.

Carvajal, J. (2014). TPM Orientaciones para su implementación Manuscrito no publicado.

Tavares, L. A. (1999). Administración moderna de mantenimiento. Venezuela: Novo Polo publicações e Assessoria Ltda.

SPC Consulting Group (s. f.). TPM - Mantenimiento Productivo Total Recuperado el 15 de Mayo del 2015, de <http://spcgroup.com.mx/tpm/>

Adrogué, E. (2013, 01 de Febrero). Indicadores de Mantenimiento (1ª Parte) Recuperado el 15 de Mayo del 2015, de <http://www.clubdemantenimiento.com/indicadores-de-mantenimiento-1a-parte/>

Becerra, F. (s. f.). DIAGRAMA DE PARETO Recuperado el 15 de Mayo del 2015, de <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4100002/lecciones/instrumentos/pareto.htm>

Calvo, J., Ferreiro, R., Alaiz, H., Alonso, A., Piñón, A. & Pérez, F. (s. f.). EL BINOMIO DE LA AUTOMATIZACIÓN Y EL TPM (MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL) La Coruña, España: Universidad de La Coruña.

García, O. (2007). INDICADORES PARA LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL Recuperado el 15 de Mayo del 2015, de http://virtual.uptc.edu.co/drupal/files/120_indi_ges_ind.pdf

Olofsson, O. (s. f.). TPM / Mantenimiento Lean Recuperado el 15 de Mayo del 2015, de <http://world-class-manufacturing.com/es/tpm.html>

TBM Consulting Group (s. f.). TPM (Mantenimiento Productivo Total) Recuperado el 15 de Mayo del 2015, de <http://www.tbmcg.mx/servicios/tpm.html>

Villar, F. (2009, 01 de Noviembre). 5 Análisis De Pareto Recuperado el 15 de Mayo del 2015, de <http://es.slideshare.net/freddy1953/5-analisis-de-pareto>

Vorne Industries Inc. (s. f.). OEE Recuperado el 15 de Mayo del 2015, de <http://www.leanproduction.com/oe.html>

Zamora, M. (2014, 22 de Octubre). Pérdidas y Cálculo de OEE Recuperado el 15 de Mayo del 2015, de <https://prezi.com/gwo5a7cdantq/perdidas-y-calculo-de-oe/>

Lean and six sigma blog (2014, 15 de Julio). DIAGRAMA DE PARETO Recuperado el 15 de Mayo del 2015, de <https://leanandsixsigmablog.wordpress.com/category/diagrama-de-pareto/>

Álvarez, D. & Soto, C. (2009). Diseño de un sistema de gestión de mantenimiento para la Fabrica Plastiazuy Recuperado el 15 de Mayo del 2015, de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/828>

Pedemonte & Asociados (s. f.). Indicadores de Gestión Recuperado el 15 de mayo del 2015, de http://www.pedemontesoc.com.ar/sitio/index.php?option=com_content&view=article&id=7&Itemid=9

10. Apéndices

Apéndice 1. Instructivo de mantenimiento preventivo Batidora Hobart

H600

| | | | | |
|--|--|------------------|---|---------------|
|  | SERVICIOS DE PASTELERÍA S.A. | | CÓDIGO | INS-MAN-015 |
| | INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO | | REVISIÓN | 1 |
| | BATIDORA HOBART H 600 | | FECHA APROBACIÓN | 15/02/2015 |
| | Elaborado | Omar Leitón Moya | Aprobado | Jorge Montero |
| <p>Códigos: PA01-BA1 ---- BA03-BA3 ---- BA04-BA4 Frecuencia: 4 meses Equipo crítico: SI Requiere limpieza y sanitización: Sí Instructivo de limpieza y sanitización: INS-LIM-024(1)</p> | | |  | |
| <p>Especificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potencia: 2kW- Voltaje: 240V - Corriente: 10A - Altura: 155,7cm - Ancho: 72,8cm - Profundidad: 103,3cm - Peso: 415,5kg - Otros: velocidades V1-138rpm, V2-241rpm, V3-401rpm, V4-707rpm | | | | |
| <p>Partes que requieren mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caja de velocidades - Eje de montaje de globos - Pedestal - Motor eléctrico - Contactos eléctricos | | | | |
| <p>Herramientas necesarias para realizar las labores de mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caja estándar de los técnicos de mantenimiento - Llaves de cubos - Mazo 300 gramos - Punzón de 5 mm - Tester eléctrico | | | | |
| <p>Repuestos requeridos por el equipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rodamiento SKF 6203 2RS - Rodamiento SKF6205 2RS | | | | |
| <p>Químicos utilizados para el mantenimiento preventivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desengrasante Aqua Sol 20/20 - Limpiador de conexiones eléctricas Contac-95 o Saf-Sol Plus - Desoxidante de metales - Grasa multipropósito EP-0 - Aceite de transmisión 80W-90 - Grasa grado alimenticio | | | | |

Utilizar zapatos y lentes de seguridad para realizar el mantenimiento preventivo.
Antes de realizar cualquier inspección y mantenimiento se procede a desconectar la máquina de la línea eléctrica, con el fin de evitar descargas eléctricas o accidentes de atrapamiento por operación espontánea de la máquina.



Se procede a quitar la energía eléctrica del equipo y se le solicita a los operarios la respectiva limpieza de toda la máquina.

Luego se procede a realizar una inspección visual de las partes externas de la máquina, que no falten tornillos, no haya maltrato en la palanca de velocidades y golpes en el pedestal.

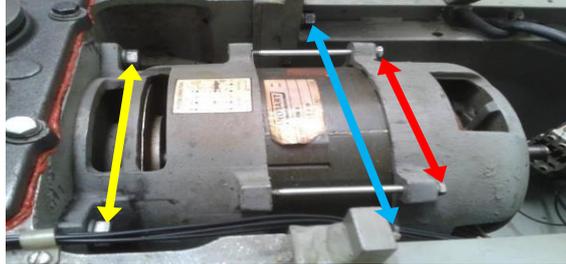
Para revisar la caja de velocidades, los contactos eléctricos y el motor, primero se procede retirar la tapa superior, utilizando una llave de cubo o corofija de 11 mm para retirar los dos tornillos de que sujetan la tapa.



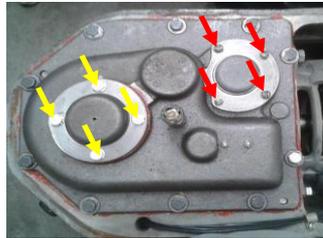
Luego de retirar la tapa, se procede a chequear que ningún contacto este falso, por lo tanto se socan los tornillos de los contacto con un desatornillador plano o Phillips según sea el caso. También se chequea la condición de los conductores eléctricos y del motor.



Utilizando una llave corofija o de cubo de 11 mm se procede a socar los tornillos que unen las dos piezas de la carcasa del motor (flecha roja). Luego utilizando una llave corofija o de cubo de 19 mm se procede a socar los tonillos que acoplan la carcasa del motor con la carcasa de la caja de velocidades (flecha amarilla). También utilizando una llave corofija o de cubo de 19 mm se socan los tornillos que sostienen la carcasa de la caja de velocidades al pedestal de la máquina (flecha celeste).



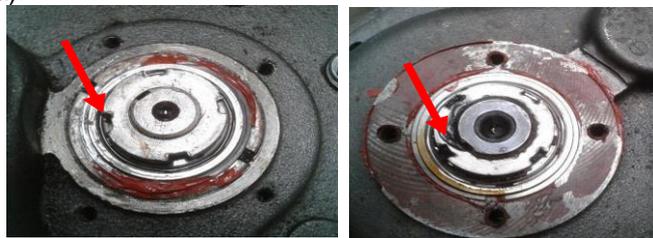
Seguidamente se procede a realizar la inspección de la caja de velocidades, utilizando un desatornillador plano quitamos los tornillos del cobertor del eje primario (flecha rojas). Luego utilizando una llave corofija o de cubo de 11 mm se retiran los tornillos del cobertor del eje de salida (flechas amarillas).



Se quitan los tornillos de la tapa de la carcasa de la caja de velocidades con una llave corofija o de cubo de 13 mm.



Utilizando un mazo de 500 gramos y un punzón de 5 mm quitamos las tuercas castilla del eje primario (derecha) y eje de salida (izquierda).



Se retira la tapa de la carcasa de la caja de velocidades y se inspeccionan los rodamientos, los engranes y la condición del aceite. Se realizan los cambios de rodamientos de ser necesario, así como la sustitución del aceite. Si se observa desgaste excesivo en un engrane, se reporta al encargado de pedir repuestos y solicitarlo. Documentar en observaciones la sustitución del engrane en el siguiente mantenimiento de la máquina.



Se retiran los tornillos del cobertor de la tapa inferior del eje de salida, con un desatornillador Phillips.



Se retiran los tornillos que sujetan el cobertor del mecanismo de elevación del tazón con la ayuda de la mano en el caso de los tornillos con cabeza de mariposa y un desatornillador Phillips para los demás tornillos.



Se retira el cobertor, se procede a socar los tornillos que sujetan las guías del mecanismo de elevación con una llave Allen 7,9375 mm (flecha rojas), se socan los tornillos que fijan el tornillo principal del mecanismo (flechas amarillas). Se socan los tornillos que fijan carcasa de la caja de velocidades en la parte inferior con el pedestal con una llave Allen de 9,9250 mm (flechas celestes).



Se chequea la condición del sistema de engranes del elevador del tazón, y de ser necesario se le aplica grasa grado alimenticio.



Luego se procede a colocar todas las piezas de la máquina en su lugar, al cabo del proceso de armado del equipo, se debe chequear que no falte ninguna pieza. Por terminada la inspección final de piezas. Se procede a la limpieza con desengrasante de la totalidad del equipo, con el fin de que no queden residuos de lubricantes en el equipo.

Luego de ser limpiado por el técnico de mantenimiento, el equipo es entregado a la persona encargada de su respectiva sanitización.

Fuente: Elaboración propia, MS Excel.

Apéndice 2. Instructivo de mantenimiento preventivo de la secadora de ropa Frigidaire.

| | | | | |
|--|--|--|---|-----------------------------------|
|  | SERVICIOS DE PASTELERIA S.A. | | CODIGO | INS-MAN-070 |
| | INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO | | REVISION | 1 |
| | SECADORA DE ROPA FRIGIDAIRE | | FECHA APROBACION | 15/02/2015 |
| | Elaborado | Omar Leitón Moya | Aprobado | Jorge Montero, Gte de Manufactura |
| <p>Códigos: SA03-SR1 Frecuencia: 6 meses Equipo crítico: NO Requiere limpieza y sanitización: NO Instructivo de limpieza y sanitización: NA</p> | | |  | |
| <p>Especificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potencia: 5kW - Voltaje: 240V - Corriente: 24A- Altura: 91,5cm - Ancho: 68,6cm - Profundidad: 76,2cm - Peso: 63,5kg - Otros: Velocidad 50rpm | | | | |
| <p>Partes que requieren mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Motor y elementos eléctricos - Sistema de transmisión de potencia | | | | |
| <p>Herramientas necesarias para realizar las labores de mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caja estándar de los técnicos de mantenimiento - Llaves de cubos - Tester eléctrico | | | | |
| <p>Químicos utilizados para el mantenimiento preventivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desengrasante Aqua Sol 20/20 - Limpiador de conexiones eléctricas Contac-95 o Saf-Sol Plus - Desoxidante de metales | | | | |
| <p>Procedimientos de mantenimiento:</p> <p>Utilizar zapatos y lentes de seguridad para realizar el mantenimiento preventivo. Antes de realizar cualquier inspección y mantenimiento se procede a desconectar la máquina de la línea eléctrica, con el fin de evitar descargas eléctricas o accidentes de atrapamiento por operación espontánea de la máquina.</p> | | | | |
|  | |  | | |
| <p>Se procede a realizar una inspección visual de las partes externas de la máquina, que no falten tornillos, que no haya ningún maltrato en panel de control, que la tapa abra y cierre correctamente. En caso de encontrar una inconformidad se procede a la inmediata reparación.</p> | | | | |

Se chequea todo el sistema eléctrico, que no se encuentren conductores expuestos que puedan causar riesgo eléctrico, también se debe cerciorar que los contactos estén en buen estado, en caso de encontrar algún problema se debe reparar de inmediato.

Se chequea que el motor tenga el eje en buenas condiciones, que no esté doblado o golpeado, que las conexiones eléctricas estén recubiertas, que se encuentre correctamente montado sobre los soportes y que gire de forma adecuada. En caso de encontrar alguna disconformidad se procede a la inmediata reparación. En caso de tener que sustituir alguna pieza está se indica en la ficha de condiciones de equipos para su posterior reposición.

Se chequea el sistema de transmisión de potencia, que no tenga ningún tipo de fibra adherida al eje, que esté bien lubricado, concéntrico y que gire de forma adecuada. Se limpia con desengrasante y se vuelve a lubricar. De encontrar algún tipo de inconveniente se procede a la inmediata reparación y si es necesario cambiar alguna de las piezas se indica en la ficha de condiciones de equipos para su posterior sustitución.

Luego se procede a colocar todas las piezas de la máquina en su lugar, al cabo del proceso de armado del equipo, se debe chequear que no falte ninguna pieza. Por terminada la inspección final de piezas. Se procede a la limpieza con desengrasante de la totalidad del equipo, con el fin de que no queden residuos de lubricantes en el equipo.

Fuente: Elaboración propia, MS Excel.

Apéndice 3. Instructivo de mantenimiento preventivo del túnel termo-encogible.

| | | | | |
|---|--|------------------|---|---------------|
|  | SERVICIOS DE PASTELERÍA S.A. | | CÓDIGO | INS-MAN-067 |
| | INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO | | REVISIÓN | 1 |
| | <i>TÚNEL TERMOENCOGIBLE</i> | | FECHA APROBACIÓN | 15/02/2015 |
| | Elaborado | Omar Leitón Moya | Aprobado | Jorge Montero |
| <p>Códigos: EM11-TT1 Frecuencia: 6 meses Equipo crítico: SI Requiere limpieza y sanitización: SI Instructivo de limpieza y sanitización: INS-LIM-087(1)</p> | | |  | |
| <p>Especificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potencia: 4kW - Voltaje: 120V - Corriente: --- - Altura: 65cm - Ancho: 120cm - Profundidad: 40cm - Peso: 50kg - Otros: velocidad 0-10m/min, temperatura 200° C máx. | | | | |
| <p>Partes que requieren mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Motor y conexiones eléctricas - Resistencias eléctricas | | | | |
| <p>Herramientas necesarias para realizar las labores de mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caja estándar de los técnicos de mantenimiento - Llaves de cubos - Tester eléctrico | | | | |
| <p>Químicos utilizados para el mantenimiento preventivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desengrasante Aqua Sol 20/20 - Limpiador de conexiones eléctricas Contac-95 o Saf-Sol Plus - Desoxidante de metales | | | | |
| <p>Procedimientos de mantenimiento:</p> <p>Utilizar zapatos y lentes de seguridad, para realizar el mantenimiento preventivo. Antes de realizar cualquier inspección y mantenimiento se procede a desconectar la máquina de la línea eléctrica, con el fin de evitar descargas eléctricas o accidentes de atrapamiento por operación espontánea de la máquina.</p> | | | | |
|  | | | | |

Se procede a realizar una inspección visual de las partes externas de la máquina, que no falten tornillos o maltrato a la estructura. En caso de encontrar algún problema se procede a la reparación inmediata.

Se procede a la inspección de los conductores eléctricos, así como de los contactores, capacitores y resistencias, en caso de encontrar alguna inconformidad se procede con la reparación inmediata y si el caso es un elemento dañado se procede a la sustitución del elemento eléctrico según sea el caso, esta sustitución se indica en la ficha de condiciones de equipos.



Se procede a la inspección de mecanismo giratorio de los rodillos, se chequea el correcto funcionamiento de los rodamientos y que los rodillos estén en buen estado, así como la cadena giratoria. En caso de encontrar algún problema se procede a la reparación inmediata. Si es necesario el cambio de algún elemento se indica en la ficha de condiciones de equipos.



Luego se procede a colocar todas las piezas de la máquina en su lugar, al cabo del proceso de armado del equipo, se debe chequear que no falte ninguna pieza. Por terminada la inspección final de piezas. Se procede a la limpieza con desengrasante de la totalidad del equipo, con el fin de que no queden residuos de lubricantes en el equipo.

Luego de ser limpiado por el técnico de mantenimiento, el equipo es entregado a la persona encargada de su respectiva sanitización.

Fuente: Elaboración propia, MS Excel.

Apéndice 4. Instructivo de mantenimiento preventivo de la cortadora de rosquetes.

| | | | | |
|---|--|------------------|------------------|---------------|
|  | SERVICIOS DE PASTELERIA S.A. | | CODIGO | INS-MAN-051 |
| | INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO | | REVISION | 1 |
| | <i>CORTADORA DE ROSQUETES</i> | | FECHA APROBACION | 15/02/2015 |
| | Elaborado | Omar Leitón Moya | Aprobado | Jorge Montero |
| <p>Código: DM01-CR1 Frecuencia: 6 meses Equipo crítico: SI Requiere sanitización: Sí Instructivo de limpieza y sanitización: INS-LIM-056(1)</p> | | | | |
|  | | | | |
| <p>Especificaciones: - - Potencia: Motor 1 – 200W, Motor 2 – 250W - Voltaje: 220V - Corriente: --- - Altura: 130cm - Ancho: 190cm - Profundidad: 110cm - Peso: ---</p> | | | | |
| <p>Partes que requieren mantenimiento: - Banda - Reductor de velocidad de la banda - Motor eléctrico de la banda - Cuchilla para rosquetes - Motor eléctrico de la cuchilla - Reductor de la cuchilla</p> | | | | |
| <p>Herramientas necesarias para realizar las labores de mantenimiento: - Caja estándar de los técnicos de mantenimiento - Llaves de cubos - Tester eléctrico - Bomba de para grasa</p> | | | | |
| <p>Químicos utilizados para el mantenimiento preventivo: - Desengrasante Aqua Sol 20/20 - Limpiador de conexiones eléctricas Contac-95 o Saf-Sol Plus - Grasa grado alimenticio - Grasa grado EP-0</p> | | | | |

Procedimientos de mantenimiento:

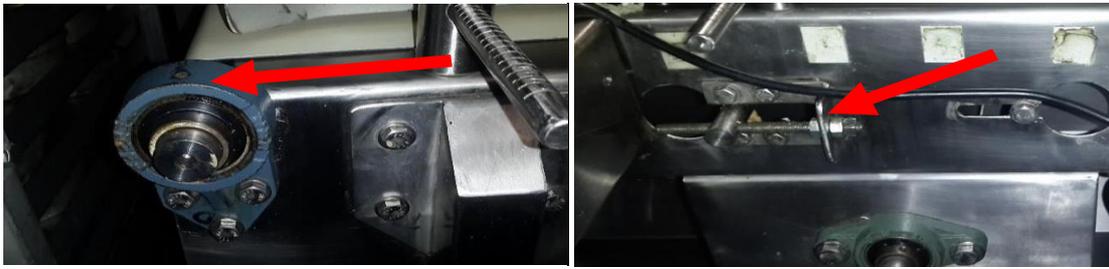
Utilizar zapatos y lentes de seguridad para realizar el mantenimiento preventivo.

Antes de realizar cualquier inspección y mantenimiento se procede a desconectar la máquina de la línea eléctrica, con el fin de evitar descargas eléctricas o accidentes de atrapamiento por operación espontanea de la máquina.



Se procede a realizar una inspección visual de las partes externas de la máquina, que no falten tornillos, no haya maltrato al exterior del equipo y que no esté quebrada el cuchilla.

Se inspecciona la banda, se chequea que no tenga daños, se revisan los rodillos y que las muñoneras estén bien lubricadas y se examinan los tensores de la banda. En caso de encontrar algún problema, se procede a la solución inmediata, como lo es engrasar las muñoneras y lubricar los tensores de la banda. En caso de que falte algún elemento se indica en la ficha de condiciones de equipos.



Se inspecciona la condición del motoreductor de la banda transportadora, se chequea que los conductores no estén expuestos, que los contactores estén funcionando adecuadamente, se procede con una limpieza con desengrasante de las piezas del reductor, luego se chequea la condición de todas las piezas, en caso de alguna estar en mal estado se indica en la ficha de condiciones de equipos, para su posterior sustitución.



Se inspecciona la condición del motoreductor de la cuchilla cortadora de rosquetes, se chequea que los conductores no estén expuestos, que los contactores estén funcionando adecuadamente, se procede con una limpieza con desengrasante de las piezas del reductor, luego se revisa la condición de todas las piezas, en caso de alguna estar en mal estado se indica en la ficha de condiciones de equipos, para su posterior sustitución.



Se inspecciona la condición de la cuchilla para cortar rosquetes, se chequea que los soportes estén en buen estado, que no le falte ninguna pieza, que estén lubricados los mecanismos que producen el movimiento oscilante de la cuchilla. En caso de encontrar algún elemento en mal estado o que haga falta, se indica en la ficha de condiciones de equipos para su posterior reposición.



Luego se procede a colocar todas las piezas de la máquina en su lugar, al cabo del proceso de armado del equipo, se debe chequear que no falte ninguna pieza. Por terminada la inspección final de piezas, se procede a la limpieza con desengrasante de la totalidad del equipo, con el fin de que no queden residuos de lubricantes en el equipo.

Luego de ser limpiado por el técnico de mantenimiento, el equipo es entregado a la persona encargada de su respectiva sanitización.

Fuente: Elaboración propia, MS Excel.

Apéndice 5. Instructivo de mantenimiento preventivo del sartén basculante.

| | | | | |
|--|--|------------------|---|---------------|
|  | SERVICIOS DE PASTELERÍA S.A. | | CÓDIGO | INS-MAN-036 |
| | INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO | | REVISIÓN | 1 |
| | <i>SARTÉN BASCULANTE</i> | | FECHA APROBACIÓN | 15/02/2015 |
| | Elaborado | Omar Leitón Moya | Aprobado | Jorge Montero |
| <p>Códigos: CC03-SB1 ---- CC04-SB2 ---- CC06-SB3 Frecuencia: 3 meses Equipo crítico: SI Requiere limpieza y sanitización: SÍ Instructivo de limpieza y sanitización: INS-LIM-003(1)</p> | | |  | |
| <p>Especificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potencia: 200W - Voltaje: 120V - Corriente: 5A - Altura: 101,6cm - Ancho: 121,9cm - Profundidad: 96,5cm - Peso: --- - Otros: Presión de operación de gas 3,45kPa | | | | |
| <p>Partes que requieren mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quemadores tipo flauta - Tubería de gas - Sistema eléctrico | | | | |
| <p>Herramientas necesarias para realizar las labores de mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caja estándar de los técnicos de mantenimiento - Calibrador para quemadores - 2 llaves de cañería - Bomba de grasa - Tester eléctrico | | | | |
| <p>Químicos utilizados para el mantenimiento preventivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desengrasante Aqua Sol 20/20 - Limpiador de conexiones eléctricas Contac-95 o Saf-Sol Plus - Desoxidante de metales - Grasa grado alimenticio | | | | |

Procedimientos de mantenimiento:

Utilizar zapatos y lentes de seguridad para realizar el mantenimiento preventivo.

Antes de realizar cualquier inspección y mantenimiento se procede a desconectar la máquina de la línea eléctrica, con el fin de evitar descargas eléctricas o accidentes de atrapamiento por operación espontanea de la máquina. También se debe cerrar el paso del suministro de gas.



Se procede a realizar una inspección visual de las partes externas del equipo, que no falten tornillos, que estén todas las partes en su lugar y funcionen de forma correcta. En caso de presenten algún problema se procede a la reparación inmediata.

Se desmontan los quemadores tipo flauta, se limpian y destapan los agujeros de escape de gas, luego se soplan con aire comprimido para evitar que queden residuos en el interior de los quemadores, en caso de estar en mal estado por desgaste se anota en la ficha de condiciones de equipos.



Se procede a un chequeo del sistema eléctrico de encendido de equipo, que la termopila funcione adecuadamente y que se encienda la llama piloto, de no funcionar correctamente se procede con la reparación, en caso de que la termopila esté dañada por desgaste se indica en la ficha de condiciones de equipos, para su posterior sustitución.



Luego se chequea todo el sistema de suministro de gas del sartén, las válvulas y los accesorios, en caso de encontrar cualquier disconformidad se procede a la reparación. En caso de que una válvula o accesorio requiera ser reemplazado por desgaste, se indica en la ficha de condiciones de equipos para su posterior sustitución.



Luego se procede a colocar todas las piezas de la máquina en su lugar, al cabo del proceso de armado del equipo, se debe chequear que no falte ninguna pieza. Por terminada la inspección final de piezas. Se procede a la limpieza con desengrasante de la totalidad del equipo, con el fin de que no queden residuos de lubricantes en el equipo.

Luego de ser limpiado por el técnico de mantenimiento, el equipo es entregado a la persona encargada de su respectiva sanitización.

Fuente: Elaboración propia, MS Excel.

Apéndice 6. Instructivo de mantenimiento preventivo de la laminadora Kemplex.

| | | | | |
|--|--|------------------|---|---------------|
|  | SERVICIOS DE PASTERIA S.A. | | CODIGO | INS-MAN-035 |
| | INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO | | REVISION | 1 |
| | LAMINADORA KEMPLEX | | FECHA APROBACION | 15/02/2015 |
| | Elaborado | Omar Leitón Moya | Aprobado | Jorge Montero |
| <p>Códigos: PA02-LA1 Frecuencia: 3 meses Equipo crítico: SI Requiere sanitización: SI Instructivo de limpieza y sanitización: INS-LIM-025(1)</p> | | |  | |
| <p>Especificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potencia: 750W - Voltaje: 220V - Corriente: 8A - Altura: 116cm - Ancho: 278cm - Profundidad: 101cm | | | | |
| <p>-Partes que requieren mantenimiento: Peso: 215kg</p> <ul style="list-style-type: none"> - Motor eléctrico - Rodillos - Banda - Armazón | | | | |
| <p>Herramientas necesarias para realizar las labores de mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caja estándar de los técnicos de mantenimiento - Llaves de cubos - Tester eléctrico | | | | |
| <p>Químicos utilizados para el mantenimiento preventivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desengrasante Aqua Sol 20/20 - Grasa grado alimenticio - Limpiador de conexiones eléctricas Contac-95 o Saf-Sol Plus | | | | |
| <p>Procedimientos de mantenimiento: Utilizar zapatos y lentes de seguridad para realizar el mantenimiento preventivo. Antes de realizar cualquier inspección y mantenimiento se procede a desconectar la máquina de la línea eléctrica, con el fin de evitar descargas eléctricas o accidentes de atrapamiento por operación espontánea de la máquina.</p> | | | | |
|  | | | | |
| <p>Se procede a realizar una inspección visual de las partes externas de la máquina, que no falten tornillos, no haya maltrato en los rodillos y ni en la carcasa de la máquina.</p> | | | | |
| <p>Se procede a la inspección de los conductores del motor eléctrico, así como de los contactores, en caso de encontrar alguna inconformidad, se procede a la sustitución del conductor o contactor según sea el caso.</p> | | | | |

Se chequea la condición de los rodillos, que giren de forma adecuada y que los rodamientos estén funcionando correcta, en caso de encontrar alguna pieza en mal estado por desgaste se anota en la ficha de condiciones de equipos para su posterior sustitución, luego se procede a la limpieza con desengrasante de todas las piezas y a una nueva lubricación.



Se chequea el estado de la banda y los rodamientos, en caso de estar en mal estado por desgaste se anotan en la ficha de condiciones de equipos, para su posterior sustitución. Se chequean los mecanismos de ajuste de la banda, se limpian con desengrasante y luego se lubrican con grasa grado alimenticio para su correcto funcionamiento.



Se chequea que toda la estructura este completa, que no tenga piezas agrietadas o desprendidas. En caso de encontrar algún inconveniente se debe reparar de forma inmediata, tomando las precauciones de que las reparaciones no vayan a producir un problema de inocuidad o contaminación al producto.



Luego se procede a colocar todas las piezas de la maquina en su lugar, al cabo del proceso de armado del equipo, se debe chequear que no falte ninguna pieza. Por terminada la inspección final de piezas. Se procede a la limpieza con desengrasante de la totalidad del equipo, con el fin de que no queden residuos de lubricantes en el equipo.

Luego de ser limpiado por el técnico de mantenimiento, el equipo es entregado a la persona encargada de su respectiva sanitización.

Fuente: Elaboración propia, MS Excel.

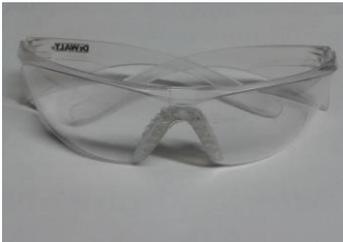
Apéndice 7. Instructivo de mantenimiento preventivo de la selladora térmica SP300.

| | | | | |
|--|--|------------------|------------------|-----------------------------------|
|  | SERVICIOS DE PASTELERIA S.A. | | CODIGO | INS-MAN-032 |
| | INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO | | REVISION | 1 |
| | SELLADORA TÉRMICA SP 300 | | FECHA APROBACION | 15/02/2015 |
| | Elaborado | Omar Leitón Moya | Aprobado | Jorge Montero, Gte de Manufactura |
| <p>Códigos: F103-CA1 --- EM08-SE3 --- EM09-SE4 --- PO01-SE1 Frecuencia: 3 meses Equipo crítico: SI Requiere limpieza y sanitización: SI Instructivo de limpieza y sanitización: INS-LIM-054(1)</p>  | | | | |
| <p>Especificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potencia: 1kW - Voltaje: 120V - Corriente: --- - Altura: 14cm - Ancho: 50cm - Profundidad: 35cm - Peso: 10kg - Otros: Longitud máxima de sellado 30cm | | | | |
| <p>Partes que requieren mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conexiones y resistencias eléctricas - Teflón de sellado - Armazón | | | | |
| <p>Herramientas necesarias para realizar las labores de mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Llaves corofijas - Tester eléctrico | | | | |
| <p>Repuestos requeridos por el equipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia para Selladora SP 300 - Banda teflón de 30cm | | | | |
| <p>Químicos utilizados para el mantenimiento preventivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limpiador de conexiones eléctricas Contac-95 o Saf-Sol Plus - Desoxidante de metales | | | | |
| <p>Procedimientos de mantenimiento:</p> <p>Utilizar zapatos y lentes de seguridad, para realizar el mantenimiento preventivo. Antes de realizar cualquier inspección y mantenimiento se procede a desconectar la máquina de la línea eléctrica, con el fin de evitar descargas eléctricas o accidentes de atrapamiento por operación espontanea de la máquina.</p>  | | | | |

| |
|---|
| <p>Se procede con una inspección de toda la parte externa del equipo, con el fin de cerciorar de que no tenga golpes o daños en su armazón. En caso de encontrar algún problema, se procede a su reparación.</p> |
| <p>Luego se procede al chequeo de la condición del teflón, en caso de presentar mal estado, se procede a realizar la sustitución, la misma se debe indicar en la ficha de condiciones de equipos.</p> |
| <p>Luego se chequea la condición de las conexiones, contactores y la resistencia eléctrica, en caso de encontrar cualquier problema, se procede a la inmediata reparación, y en caso de sustituir algún elemento como la resistencia, este se debe indicar en la ficha de condiciones de equipos.</p> |
| <p>Al cabo del proceso de armado del equipo, se debe chequear que no falte ninguna pieza. Por terminada la inspección final de piezas. Se procede a la limpieza con desengrasante de la totalidad del equipo, con el fin de que no queden residuos de lubricantes en el equipo.</p> |
| <p>Luego de ser limpiado por el técnico de mantenimiento, el equipo es entregado a la persona encargada de su respectiva sanitización.</p> |

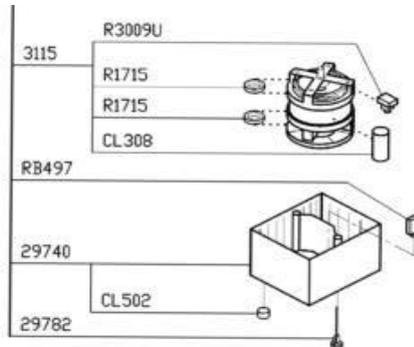
Fuente: Elaboración propia, MS Excel.

Apéndice 8. Instructivo de mantenimiento preventivo del procesador
Robot Coupe CL50.

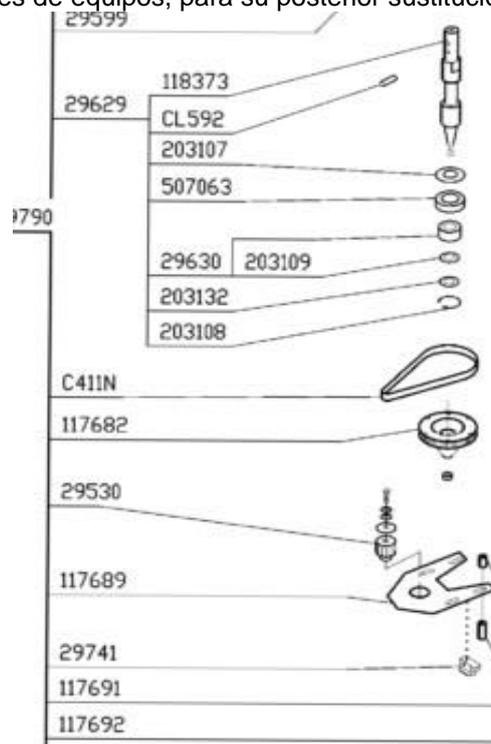
| | | | | |
|---|--|------------------|---|-----------------------------------|
|  | SERVICIOS DE PASTELERIA S.A. | | CODIGO | INS-MAN-025 |
| | INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO | | REVISION | 1 |
| | ROBOT COUPE CL 50 | | FECHA APROBACION | 15/02/2015 |
| | Elaborado | Omar Leitón Moya | Aprobado | Jorge Montero, Gte de Manufactura |
| <p>Códigos: CC24-PR1 --- CO11-PR1 Frecuencia: 3 meses Equipo crítico: SI Requiere limpieza y sanitización: SI Instructivo de limpieza y sanitización: INS-LIM-032 (1)</p> | | |  | |
| <p>Especificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potencia: 400W - Voltaje: 120V - Corriente: 12A - Altura: 59cm - Ancho: 32cm - Profundidad: 35cm - Peso: 28kg - Otros: Velocidad 375rpm | | | | |
| <p>Partes que requieren mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conexiones eléctricas - Sistema de transmisión de potencia | | | | |
| <p>Herramientas necesarias para realizar las labores de mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caja estándar de los técnicos de mantenimiento - Llaves de cubos - Tester eléctrico | | | | |
| <p>Químicos utilizados para el mantenimiento preventivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desengrasante Aqua Sol 20/20 - Limpiador de conexiones eléctricas Contac-95 o Saf-Sol Plus - Grasa grado alimenticio | | | | |
| <p>Procedimientos de mantenimiento:</p> <p>Utilizar zapatos y lentes de seguridad, para realizar el mantenimiento preventivo. Antes de realizar cualquier inspección y mantenimiento se procede a desconectar la máquina de la línea eléctrica, con el fin de evitar descargas eléctricas o accidentes de atrapamiento por operación espontanea de la máquina.</p> | | | | |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> | | | | |

Se procede a realizar una inspección visual de las partes externas de la máquina, que no falten tornillos, no haya maltrato al exterior del equipo y que no esté quebrada el cuchilla.

Se chequea la condición del motor, sus conductores y contactores, en caso de encontrar algún problema se procede a la inmediata reparación.



Luego de limpiar todas las partes que del sistema de transmisión de potencia, este incluye la poleas y la faja de transmisión, así como el eje de cuchillas. Se inspeccionan las piezas y si es necesario el cambio de una pieza por desgaste, se indica en la ficha de condiciones de equipos, para su posterior sustitución.



Luego se procede a colocar todas las piezas de la máquina en su lugar, al cabo del proceso de armado del equipo, se debe chequear que no falte ninguna pieza. Por terminada la inspección final de piezas. Se procede a la limpieza con desengrasante de la totalidad del equipo, con el fin de que no queden residuos de lubricantes en el equipo.

Luego de ser limpiado por el técnico de mantenimiento, el equipo es entregado a la persona encargada de su respectiva sanitización.

Apéndice 9. Instructivo de mantenimiento preventivo de la batidora Spar Mixer SP-7MX.

| | | | | |
|--|--|------------------|---|---------------|
|  | SERVICIOS DE PASTELERIA S.A. | | CODIGO | INS-MAN-020 |
| | INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO | | REVISION | 1 |
| | BATIDORA SPAR MIXER SP-7MX | | FECHA APROBACION | 15/02/2015 |
| | Elaborado | Omar Leitón Moya | Aprobado | Jorge Montero |
| <p>Códigos: PO02-BA1 --- PO03-BA2 --- PO05-BA3 Frecuencia: 4 meses Equipo crítico: SI Requiere limpieza y sanitización: SI Instructivo de limpieza y sanitización: INS-LIM-045(1)</p> | | |  | |
| <p>Especificaciones: - Potencia: 450W - Voltaje: 120V - Corriente: --- - Altura: 96cm - Ancho: 58cm - Profundidad: 60cm</p> | | | | |
| <p>-Partes que requieren mantenimiento: Peso: 100kg - Caja de velocidades - Eje de montaje de globos - Pedestal y carcasa - Motor eléctrico</p> | | | | |
| <p>Herramientas necesarias para realizar las labores de mantenimiento: - Caja estándar de los técnicos de mantenimiento - Llaves de cubos - Tester eléctrico</p> | | | | |
| <p>Químicos utilizados para el mantenimiento preventivo: - Desengrasante Aqua Sol 20/20 - Limpiador de conexiones eléctricas Contac-95 o Saf-Sol Plus - Desoxidante de metales</p> | | | | |
| <p>-Procedimientos de mantenimiento: Grasa multipropósito EP-0</p> <p>Utilizar zapatos y lentes de seguridad, para realizar el mantenimiento preventivo. Antes de realizar cualquier inspección y mantenimiento se procede a desconectar la máquina de la línea eléctrica, con el fin de evitar descargas eléctricas o accidentes de atrapamiento por operación espontanea de la máquina.</p> | | | | |
|  | | | | |

| |
|---|
| <p>Se procede a realizar una inspección visual de las partes externas de la máquina, que no falten tornillos, maltrato de palanca de velocidades y golpes en el pedestal.</p> |
| <p>Se procede con la inspección de la caja de velocidades, donde se procede a retirar el lubricante y chequear la condición de todas las piezas del sistema de transmisión, en caso de que se encuentre una pieza en mal estado, esta se debe indicar en la ficha de condiciones de equipos, para su posterior sustitución, se limpian todas las piezas con desengrasante, luego se colocan en su posición original y se agrega lubricante nuevo.</p> |
| <p>Para el eje de montaje de globos, se procede con el desmontaje de la carcasa del equipo, se remueve el lubricante con desengrasante y se chequea la condición de todas las piezas, de encontrarse con una pieza en mal estado por desgaste, se indica en la ficha de condiciones de los equipos, para su posterior sustitución. Luego se colocan todas las piezas en su posición respectiva y se agrega lubricante nuevo.</p> |
| <p>Se inspecciona el estado del sistema de elevación del pedestal y la pintura del pedestal. Se desarma el sistema de elevación, luego se limpian las piezas con desengrasante y desoxidante, luego se arma nuevamente el sistema y se lubrica con grasa grado alimenticio. Si la pintura del pedestal y de la carcasa está en mal estado, se procede a pintarlas nuevamente antes de su ingreso al área de producción.</p> |
| <p>Se procede a la inspección de los conductores del motor eléctrico, así como de los contactores, en caso de encontrar alguna inconformidad, se procede a la sustitución del conductor o contactor según sea el caso.</p> |
| <p>Luego se procede a colocar todas las piezas de la maquina en su lugar, al cabo del proceso de armado del equipo, se debe chequear que no falte ninguna pieza. Por terminada la inspección final de piezas. Se procede a la limpieza con desengrasante de la totalidad del equipo, con el fin de que no queden residuos de lubricantes en el equipo.</p> |
| <p>Luego de ser limpiado por el técnico de mantenimiento, el equipo es entregado a la persona encargada de su respectiva sanitización.</p> |

Fuente: Elaboración propia, MS Excel.

Apéndice 10. Instructivo de mantenimiento preventivo de la laminadora

Rondo.

| | | | | |
|---|--|------------------|---|---------------|
|  | SERVICIOS DE PASTELERIA S.A. | | CODIGO | INS-MAN-014 |
| | INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO | | REVISION | 1 |
| | LAMINADORA RONDO | | FECHA APROBACION | 15/02/2015 |
| | Elaborado | Omar Leitón Moya | Aprobado | Jorge Montero |
| <p>Códigos: PA03-LA2 Frecuencia: 3 meses Equipo crítico: SI Requiere sanitización: SI Instructivo de limpieza y sanitización: INS-LIM-025(1)</p> | | |  | |
| <p>Especificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potencia: 1,8kW - Voltaje: 220V - Corriente: 8A - Altura: 125,5cm - Ancho: 310cm - Profundidad: --- Peso: --- - Otros: ancho de la cinta 64cm | | | | |
| <p>Partes que requieren mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Motor eléctrico - Rodillos - Banda - Armazón | | | | |
| <p>Herramientas necesarias para realizar las labores de mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caja estándar de los técnicos de mantenimiento - Llaves de cubos - Tester eléctrico | | | | |
| <p>Químicos utilizados para el mantenimiento preventivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desengrasante Aqua Sol 20/20 - Grasa grado alimenticio - Limpiador de conexiones eléctricas Contac-95 o Saf-Sol Plus | | | | |
| <p>Utilizar zapatos y lentes de seguridad, para realizar el mantenimiento preventivo. Antes de realizar cualquier inspección y mantenimiento se procede a desconectar la máquina de la línea eléctrica, con el fin de evitar descargas eléctricas o accidentes de atrapamiento por operación espontanea de la máquina.</p> | | | | |
|  | | | | |

Se procede a realizar una inspección visual de las partes externas de la máquina, que no falten tornillos, no haya maltrato en los rodillos y ni en la carcasa de la máquina.

Se procede a la inspección de los conductores del motor eléctrico, así como de los contactores, en caso de encontrar alguna inconformidad, se procede a la sustitución del conductor o contactor según sea el caso.

Se chequea la condición de los rodillos, que giren de forma adecuada y que los rodamientos estén funcionando correcta, en caso de encontrar alguna pieza en mal estado por desgaste se anota en la ficha de condiciones de equipos para su posterior sustitución, luego se procede a la limpieza con desengrasante de todas las piezas y a una nueva lubricación.



Se chequea el estado de la banda y los rodamientos, en caso de estar en mal estado por desgaste se anotan en la ficha de condiciones de equipos, para su posterior sustitución. Se chequean los mecanismos de ajuste de la banda, se limpian con desengrasante y luego se lubrican con grasa grado alimenticio para su correcto funcionamiento.

Se chequea que toda la estructura este completa, que no tenga piezas agrietadas o desprendidas. En caso de encontrar algún inconveniente se debe reparar de forma inmediata, tomando las precauciones de que las reparaciones no vayan a producir un problema de inocuidad o contaminación al producto.



Luego se procede a colocar todas las piezas de la maquina en su lugar, al cabo del proceso de armado del equipo, se debe chequear que no falte ninguna pieza. Por terminada la inspección final de piezas. Se procede a la limpieza con desengrasante de la totalidad del equipo, con el fin de que no queden residuos de lubricantes en el equipo.

Luego de ser limpiado por el técnico de mantenimiento, el equipo es entregado a la persona encargada de su respectiva sanitización.

Fuente: Elaboración propia, MS Excel.

Apéndice 11. Instructivo de mantenimiento preventivo de la laminadora de chilenas.

| | | | | |
|---|--|------------------|---|---------------|
|  | SERVICIOS DE PASTELERIA S.A. | | CODIGO | INS-MAN-013 |
| | INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO | | REVISION | 1 |
| | <i>LAMINADORA CHILENAS</i> | | FECHA APROBACION | 15/02/2015 |
| | Elaborado | Omar Leitón Moya | Aprobado | Jorge Montero |
| <p>Códigos: PA04-LA3 Frecuencia: 3 meses Equipo crítico: SI Requiere sanitización: SI Instructivo de limpieza y sanitización: INS-LIM-025(1)</p> | | |  | |
| <p>Partes que requieren mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Motor eléctrico - Rodillos - Banda - Armazón | | | | |
| <p>Herramientas necesarias para realizar las labores de mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caja estándar de los técnicos de mantenimiento - Llaves de cubos - Tester eléctrico | | | | |
| <p>Químicos utilizados para el mantenimiento preventivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desengrasante Aqua Sol 20/20 - Grasa grado alimenticio - Limpiador de conexiones eléctricas Contac-95 o Saf-Sol Plus | | | | |
| <p>Procedimientos de mantenimiento:</p> <p>Utilizar zapatos y lentes de seguridad, para realizar el mantenimiento preventivo. Antes de realizar cualquier inspección y mantenimiento se procede a desconectar la máquina de la línea eléctrica, con el fin de evitar descargas eléctricas o accidentes de atrapamiento por operación espontanea de la máquina.</p> | | | | |
|  | | | | |
| <p>Se procede a realizar una inspección visual de las partes externas de la máquina, que no falten tornillos, no haya maltrato en los rodillos y ni en la carcasa de la máquina.</p> | | | | |

Se procede a la inspección de los conductores del motor eléctrico, así como de los contactores, en caso de encontrar alguna inconformidad, se procede a la sustitución del conductor o contactor según sea el caso.



Se chequea la condición de los rodillos, que giren de forma adecuada y que los rodamientos estén funcionando correcta, en caso de encontrar alguna pieza en mal estado por desgaste se anota en la ficha de condiciones de equipos para su posterior sustitución, luego se procede a la limpieza con desengrasante de todas las piezas y a una nueva lubricación.



Se chequea el estado de la banda y los rodamientos, en caso de estar en mal estado por desgaste se anotan en la ficha de condiciones de equipos, para su posterior sustitución. Se chequean los mecanismos de ajuste de la banda, se limpian con desengrasante y luego se lubrican con grasa grado alimenticio para su correcto funcionamiento.



Se chequea que toda la estructura este completa, que no tenga piezas agrietadas o desprendidas. En caso de encontrar algún inconveniente se debe reparar de forma inmediata, tomando las precauciones de que las reparaciones no vayan a producir un problema de inocuidad o contaminación al producto.



Luego se procede a colocar todas las piezas de la maquina en su lugar, al cabo del proceso de armado del equipo, se debe chequear que no falte ninguna pieza. Por terminada la inspección final de piezas. Se procede a la limpieza con desengrasante de la totalidad del equipo, con el fin de que no queden residuos de lubricantes en el equipo.

Luego de ser limpiado por el técnico de mantenimiento, el equipo es entregado a la persona encargada de su respectiva sanitización.

Fuente: Elaboración propia, MS Excel.

Apéndice 12. Instructivo de mantenimiento preventivo de las cámaras de refrigeración.

| | | | | |
|--|--|------------------|------------------|---------------|
|  | SERVICIOS DE PASTELERIA S.A. | | CODIGO | INS-MAN-006 |
| | INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO | | REVISION | 1 |
| | CÁMARA REFRIGERACIÓN DE DOBLE PUERTA | | FECHA APROBACION | 15/02/2015 |
| | Elaborado | Omar Leitón Moya | Aprobado | Jorge Montero |
| <p>Códigos: PA06-CD1 --- BA07-CD2 --- BA08-CG1 --- CF01-CD1 --- CF02-CD2 --- CF03-CD3 --- CC02-CR1 --- EM03-CR1 --- EM04-CR2 --- LO12-CD1 --- LO13-CD2 --- LO14-CD3 --- LO15-CD4 --- CO01-CD1 --- CO02-CD2 --- CO03-CD3 --- CO04-CD4 --- CO07- CD5</p> <p>Frecuencia: 3 meses Equipo crítico: SI Requiere sanitización: SI Instructivo de limpieza y sanitización: INS-LIM-021</p> | | | | |
|  | | | | |
| <p>Especificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potencia evaporador: 250W - Voltaje: 120V - Corriente: 9,1A - Altura: 194cm - Ancho: 82cm - Profundidad: 132cm - Peso: --- - Otros: Refrigerante R409, Presión de baja 68,95kPa | | | | |
| <p>Partes que requieren mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaporadores - Condensador - Puertas - Conexiones eléctricas | | | | |
| <p>Herramientas necesarias para realizar las labores de mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caja estándar de los técnicos de mantenimiento - Llaves de cubos - Tester eléctrico | | | | |
| <p>Químicos utilizados para el mantenimiento preventivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limpiador de conexiones eléctricas Contac-95 o Saf-Sol Plus - Desoxidante de metales - Sellador Duretán | | | | |

Procedimientos de mantenimiento:

Utilizar zapatos y lentes de seguridad, para realizar el mantenimiento preventivo.

Antes de realizar cualquier inspección y mantenimiento se procede a desconectar la máquina de la línea eléctrica, con el fin de evitar descargas eléctricas o accidentes de atrapamiento por operación espontánea de la máquina.



Se procede a realizar una inspección de la infraestructura de todo el equipo, se chequea que los empaques de las puertas estén en buen estado y limpios, que las bisagras de las puertas estén lubricadas, se chequea que las luces estén funcionando adecuadamente. En caso de encontrar algún inconveniente se procede a realizar la reparación.

Se inspecciona todo el sistema de refrigeración, se chequean las tuberías de cobre, el evaporador, condensador y compresor. En caso de encontrar inconvenientes en tuberías se procede a sustituir el tramo de tubería.

Se procede a limpiar los evaporadores, para mantener en todo momento la inocuidad de los productos que sean almacenados en el equipo.



Luego se procede a la limpieza del condensador, ya que puede ser causa de contaminación en los alimentos.



Por último se inspeccionan las conexiones eléctricas, se chequea que todos los conductores y contactores estén en buen estado, de encontrar algún inconveniente se procede a su reparación.

Luego se procede a colocar todas las piezas de la máquina en su lugar, al cabo del proceso de armado del equipo, se debe chequear que no falte ninguna pieza. Por terminada la inspección final de piezas. Se procede a la limpieza con desengrasante de la totalidad del equipo, con el fin de que no queden residuos de lubricantes en el equipo.

Luego de ser limpiado por el técnico de mantenimiento, el equipo es entregado a la persona encargada de su respectiva sanitización.

Fuente: Elaboración propia, MS Excel.

Apéndice 13. Instructivo de mantenimiento preventivo de la batidora
BM40.

| | | | | |
|--|--|------------------|------------------|-----------------------------------|
|  | SERVICIOS DE PASTELERIA S.A. | | CODIGO | INS-MAN-002 |
| | INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO | | REVISION | 1 |
| | BATIDORA BM40 | | FECHA APROBACION | 15/02/2015 |
| | Elaborado | Omar Leitón Moya | Aprobado | Jorge Montero, Gte de Manufactura |
| <p>Códigos: BA01-BA1 --- BA10-BA6 Frecuencia: 4 meses Equipo crítico: SI Requiere limpieza y sanitización: SI Instructivo de limpieza y sanitización: INS-LIM-024(1)</p>  | | | | |
| <p>Especificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potencia: 1,2Kw - Voltaje: 220v - Corriente: --- Altura: 111cm - Ancho: 54cm - Profundidad: 63cm - Peso: 180kg - Otros: Velocidades 1V-98rpm, 2V-211rpm, 3V-375rpm | | | | |
| <p>Partes que requieren mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caja de velocidades - Eje de montaje de globos - Pedestal y carcasa - Motor eléctrico | | | | |
| <p>Herramientas necesarias para realizar las labores de mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caja estándar de los técnicos de mantenimiento - Llaves de cubos - Tester eléctrico | | | | |
| <p>Repuestos requeridos por el equipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grasa multipropósito EP-0 - Aceite de transmisión 80W-90 | | | | |
| <p>Procedimientos de mantenimiento:</p> <p>Utilizar zapatos y lentes de seguridad, para realizar el mantenimiento preventivo. Antes de realizar cualquier inspección y mantenimiento se procede a desconectar la máquina de la línea eléctrica, con el fin de evitar descargas eléctricas o accidentes de atrapamiento por operación espontánea de la máquina.</p>  | | | | |

| |
|--|
| <p>Se procede a realizar una inspección visual de las partes externas de la máquina, que no falten tornillos, maltrato de palanca de velocidades y golpes en el pedestal.</p> |
| <p>Se procede con la inspección de la caja de velocidades, donde se retira el lubricante y se chequea la condición de todas las piezas del sistema de transmisión, en caso de que se encuentre una pieza en mal estado, esta se debe indicar en la ficha de condiciones de equipos, para su posterior sustitución, se limpian todas las piezas con desengrasante, luego se colocan en su posición original y se agrega lubricante nuevo.</p> |
| <p>Para el eje de montaje de globos, se procede con el desmontaje de la carcasa del equipo, se remueve el lubricante con desengrasante y se chequea la condición de todas las piezas, de encontrarse con una pieza en mal estado por desgaste, se indica en la ficha de condiciones de los equipos, para su posterior sustitución. Luego se colocan todas las piezas en su posición respectiva y se agrega lubricante nuevo.</p> |
| <p>Se inspecciona el estado del sistema de elevación del pedestal y la pintura del pedestal. Se desarma el sistema de elevación, luego se limpian las piezas con desengrasante y desoxidante, luego se arma nuevamente el sistema y se lubrica con grasa grado alimenticio. Si la pintura del pedestal y de la carcasa está en mal estado, se procede a pintarlas nuevamente antes de su ingreso al área de producción.</p> |
| <p>Se procede a la inspección de los conductores del motor eléctrico, así como de los contactores, en caso de encontrar alguna inconformidad, se procede a la sustitución del conductor o contactor según sea el caso.</p> |
| <p>Luego se procede a colocar todas las piezas de la máquina en su lugar, al cabo del proceso de armado del equipo, se debe chequear que no falte ninguna pieza. Por terminada la inspección final de piezas. Se procede a la limpieza con desengrasante de la totalidad del equipo, con el fin de que no queden residuos de lubricantes en el equipo.</p> |
| <p>Luego de ser limpiado por el técnico de mantenimiento, el equipo es entregado a la persona encargada de su respectiva sanitización.</p> |

Fuente: Elaboración propia, MS Excel.

Apéndice 14. Instructivo de mantenimiento preventivo de la batidora Spar Mixer SP-60MA.

| | | | | |
|---|--|------------------|---|-----------------------------------|
|  | SERVICIOS DE PASTELERÍA S.A. | | CÓDIGO | INS-MAN-001 |
| | INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO | | REVISIÓN | 1 |
| | BATIDORA SPAR MIXER SP-60MA | | FECHA APROBACIÓN | 15/02/2015 |
| | Elaborado | Omar Leitón Moya | Aprobado | Jorge Montero, Gte de Manufactura |
| <p>Códigos: PA05-BA2 ---- BA02-BA2 --- CC17-BA1 Frecuencia: 4 meses Equipo crítico: SI Requiere limpieza y sanitización: Sí Instructivo de limpieza y sanitización: INS-LIM-024(1)</p> | | |  | |
| <p>Especificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potencia: 2,5kW - Voltaje: 240V - Corriente: 12A - Altura: 146cm - Ancho: 92cm - Profundidad: 100cm - Peso: 300kg - Otros: velocidades V1-99rpm, V2-176rpm, V3-320rpm | | | | |
| <p>Partes que requieren mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caja de velocidades - Eje de montaje de globos - Pedestal y carcasa - Motor eléctrico | | | | |
| <p>Herramientas necesarias para realizar las labores de mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caja estándar de los técnicos de mantenimiento - Llaves de cubos - Tester eléctrico | | | | |
| <p>Repuestos requeridos por el equipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grasa multipropósito EP-0 - Aceite de transmisión 80W-90 | | | | |
| <p>Químicos utilizados para el mantenimiento preventivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desengrasante Aqua Sol 20/20 - Limpiador de conexiones eléctricas Contac-95 o Saf-Sol Plus - Desoxidante de metales | | | | |

Procedimientos de mantenimiento:

Utilizar zapatos y lentes de seguridad para realizar el mantenimiento preventivo.

Antes de realizar cualquier inspección y mantenimiento se procede a desconectar la máquina de la línea eléctrica, con el fin de evitar descargas eléctricas o accidentes de atrapamiento por operación espontánea de la máquina.



Se procede a realizar una inspección visual de las partes externas de la máquina, que no falten tornillos, maltrato de palanca de velocidades y golpes en el pedestal.

Se procede con la inspección de la caja de velocidades, donde se retira el lubricante y se chequea la condición de todas las piezas del sistema de transmisión, en caso de que se encuentre una pieza en mal estado, esta se debe indicar en la ficha de condiciones de equipos, para su posterior sustitución, se limpian todas las piezas con desengrasante, luego se colocan en su posición original y se agrega lubricante nuevo.

Para el eje de montaje de globos, se procede con el desmontaje de la carcasa del equipo, se remueve el lubricante con desengrasante y se chequea la condición de todas las piezas, de encontrarse con una pieza en mal estado por desgaste, se indica en la ficha de condiciones de los equipos, para su posterior sustitución. Luego se colocan todas las piezas en su posición respectiva y se agrega lubricante nuevo.

Se inspecciona el estado del sistema de elevación del pedestal y la pintura del pedestal. Se desarma el sistema de elevación, luego se limpian las piezas con desengrasante y desoxidante, luego se arma nuevamente el sistema y se lubrica con grasa grado alimenticio. Si la pintura del pedestal y de la carcasa está en mal estado, se procede a pintarlas nuevamente antes de su ingreso al área de producción.

Se procede a la inspección de los conductores del motor eléctrico, así como de los contactores, en caso de encontrar alguna inconformidad, se procede a la sustitución del conductor o contactor según sea el caso.

Luego se procede a colocar todas las piezas de la máquina en su lugar, al cabo del proceso de armado del equipo, se debe chequear que no falte ninguna pieza. Por terminada la inspección final de piezas, se procede a la limpieza con desengrasante de la totalidad del equipo, con el fin de que no queden residuos de lubricantes en el equipo.

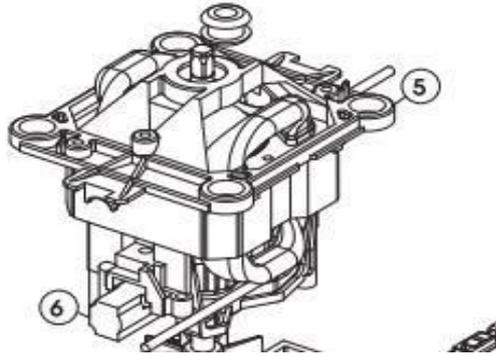
Luego de ser limpiado por el técnico de mantenimiento, el equipo es entregado a la persona encargada de su respectiva sanitización.

Fuente: Elaboración propia, MS Excel.

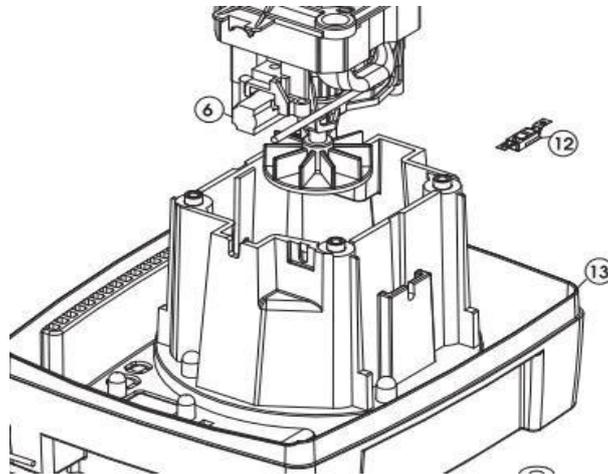
Apéndice 15. Instructivo de mantenimiento preventivo de la licuadora Vitamix.

| | | | | |
|---|--|------------------|---|-----------------------------------|
|  | SERVICIOS DE PASTELERÍA S.A. | | CÓDIGO | INS-MAN-021 |
| | INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO | | REVISIÓN | 1 |
| | LICUADORA VITAMIX | | FECHA APROBACIÓN | 15/02/2015 |
| | Elaborado | Omar Leitón Moya | Aprobado | Jorge Montero, Gte de Manufactura |
| <p>Códigos: CC12-LI1 --- CC18-LI2 Frecuencia: 3 meses Equipo crítico: Sí Requiere limpieza y sanitización: Sí Instructivo de limpieza y sanitización: INS-LIM-012(1)</p> | | |  | |
| <p>Especificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potencia: 2kW - Voltaje: 120V - Corriente: 11,2A - Altura: 44,9cm - Ancho: 20,3cm - Profundidad: 22,9cm - Peso: 5,9kg - Otros: --- | | | | |
| <p>Partes que requieren mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Motor eléctrico - Eje de cuchillas | | | | |
| <p>Herramientas necesarias para realizar las labores de mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caja estándar de los técnicos de mantenimiento - Tester eléctrico | | | | |
| <p>Químicos utilizados para el mantenimiento preventivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desengrasante Aqua Sol 20/20 - Limpiador de conexiones eléctricas Contac-95 o Saf-Sol Plus- Desoxidante de metales | | | | |
| <p>Procedimientos de mantenimiento:</p> <p>Utilizar zapatos y lentes de seguridad para realizar el mantenimiento preventivo. Antes de realizar cualquier inspección y mantenimiento se procede a desconectar la máquina de la línea eléctrica, con el fin de evitar descargas eléctricas o accidentes de atrapamiento por operación espontánea de la máquina.</p> | | | | |
|  | | | | |
| <p>Se procede a realizar una inspección visual de las partes externas de la máquina, que no falten tornillos, no haya maltrato al exterior del equipo y que no esté quebrada el cuchilla.</p> | | | | |

Se chequea la condición del motor, sus conductores y contactores, en caso de encontrar algún problema se procede a la inmediata reparación.



Luego de limpiar todas las partes que del mecanismo que va del motor a la cuchilla, se inspeccionan las piezas y si es necesario el cambio de una pieza por desgaste, se indica en la ficha de condiciones de equipos para su posterior sustitución.



Luego se procede a colocar todas las piezas de la máquina en su lugar, al cabo del proceso de armado del equipo, se debe chequear que no falte ninguna pieza. Por terminada la inspección final de piezas, se procede a la limpieza con desengrasante de la totalidad del equipo, con el fin de que no queden residuos de lubricantes en el equipo.

Luego de ser limpiado por el técnico de mantenimiento, el equipo es entregado a la persona encargada de su respectiva sanitización.

Fuente: Elaboración propia, MS Excel.

Apéndice 16. Instructivo de mantenimiento autónomo de la batidora Hobart H600.

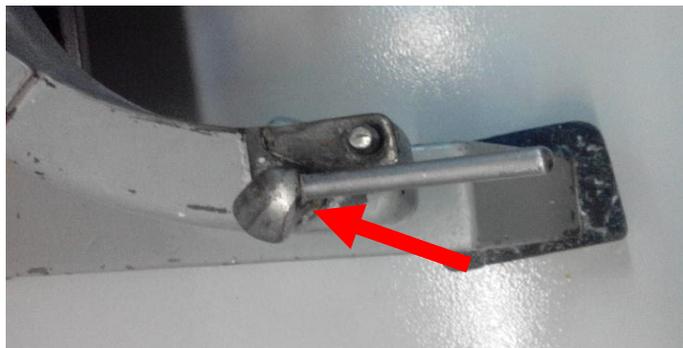
| | | | | |
|--|--|--|---------------------------|---------------------------------|
|  | SERVICIOS DE PASTELERÍA S.A. | | CÓDIGO | INS-MAN-074 |
| | INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO AUTONOMO | | REVISIÓN | 1 |
| | BATIDORA HOBART H600 | | FECHA APROBACIÓN | 15/05/2015 |
| | Elaborado | Omar Leitón Moya | Aprobado | Jorge Montero ; Gte Manufactura |
| Códigos: PA01-BA1 *** BA03-BA3 *** BA04-BA4 | | | Áreas: Pastas --- Batidos | |
| DIARIA | | | | |
| 1 | Control visual: | Se hace un inspección rápida de todas las piezas de la batidora, se cerciora de que todas las partes externas estén en su lugar y que no falten tornillos ni tuercas. | | |
|  | | | | |
| 2 | Control de nivel de aceite: | Chequear que el nivel de aceite esté levemente por encima de la línea del visor. En caso de ser inferior, se informa al jefe de área para que informe a mantenimiento. | | |
|  | | | | |

| | | |
|--|---|---|
| 3 | Inspección de agarraderas: | Manipular las agarraderas para cerciorarse de que estén suaves y bien lubricadas. En caso de necesitar lubricación utilizar grasa grado alimenticio en aerosol. |
|  | | |
| 4 | Inspección de mecanismo de elevación: | Manipular el mecanismo de elevación para cerciorarse de que funcione suavemente. En caso de presentar dificultades en su movimiento se reporta al jefe de área para que informe a mantenimiento. |
|  | | |
| 5 | Inspección de la palanca de velocidades | Manipular la palanca de velocidades y cerciorarse de que funcione suavemente, sin que se atasque. En caso de que se atasque o se necesite más esfuerzo de lo normal se indica al jefe de área para que informe a mantenimiento. |



SEMANAL

| | | |
|---|--------------|---|
| 1 | Lubricación: | Se lubrican las agarraderas de los bowls utilizando grasa grado alimenticio en aerosol. |
|---|--------------|---|



| | | |
|---|------------------------------------|--|
| 2 | Inspección de fugas de lubricante: | Se inspecciona la parte donde se colocan los batidores y la parte superior, en caso de encontrar fugas de grasa o aceite se informa al jefe de área para que lo reporte a mantenimiento. |
|---|------------------------------------|--|



| | | |
|---|--|--|
| 3 | Vibraciones, sonidos y recalentamientos: | Analizar el funcionamiento de la batidora, informar al jefe de área si se detectan sonidos, vibraciones o recalentamientos extraños para su reporte o mantenimiento. |
|---|--|--|



QUINCENAL

| | | |
|---|----------------------|--|
| 1 | Ajuste de tornillos: | Utilizando un desatornillador plano o Phillips según sea el caso, se socan todos los tornillos que estén a la vista del operario. Luego, utilizando una llave ajustable, se socan los pernos y tuercas que estén a fácil acceso por el operario. |
|---|----------------------|--|

Fuente: Elaboración propia, MS Excel.

Apéndice 17. Instructivo de mantenimiento autónomo para las batidoras Hobart A200 y las Spar Mixer SP-7MX.

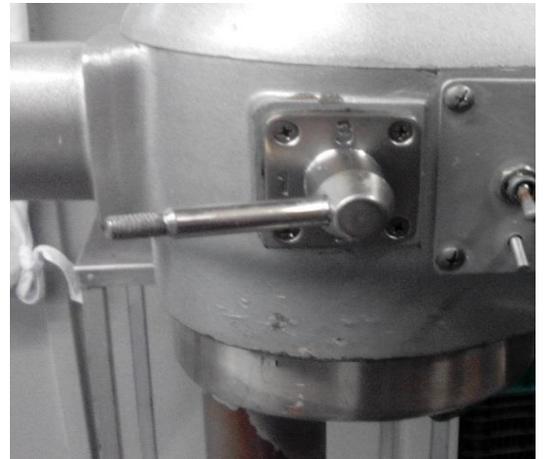
| | | | | |
|---|---|---|------------------|---------------------------------|
|  | SERVICIOS DE PASTELERIA S.A. | | CODIGO | INS-MAN-075 |
| | INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO AUTONOMO | | REVISION | 1 |
| | BATIDORA HOBART A200 Y SPAR MIXER SP 7MX | | FECHA APROBACION | 15/05/2015 |
| | Elaborado | Omar Leitón Moya | Aprobado | Jorge Montero ; Gte Manufactura |
| Códigos: A09-BA5 * BA12-BA7 * PO02-BA1 * PO03-BA2 * PO04-BA3 | | Áreas: Batidos --- Batidos | | |
| DIARIA | | | | |
| 1 | Control visual: | Se hace un inspección rápida de todas las piezas de la batidora, se cerciora de que todas las partes externas estén en su lugar y que no falten tornillos ni tuercas. | | |
|  | |  | | |
| HOBART A200 | | SPAR MIXER SP 7MX | | |
| 2 | Palanca de elevación: | Manipular la palanca del mecanismo de elevación de los bowls y cerciorarse de que funcione suavemente. De no ser así indicarlo al jefe de área para su reporte a mantenimiento. | | |
|  | |  | | |
| HOBART A200 | | SPAR MIXER SP 7MX | | |

| | | |
|---|-------------------------|--|
| 3 | Palanca de velocidades: | Manipular la palanca de velocidades y cerciorarse de que funcione suavemente. De no ser el caso indicarlo al jefe de área para su reporte a mantenimiento. |
|---|-------------------------|--|

HOBART A200



SPAR MIXER SP 7MX



SEMANAL

| | | |
|---|------------------------------------|--|
| 1 | Lubricación de guías del elevador: | Utilizando grasa grado alimenticio en aerosol lubricar las guías del mecanismo de elevación, aplicando una descarga rápida en cada guía. |
|---|------------------------------------|--|

HOBART A200



SPAR MIXER SP 7MX

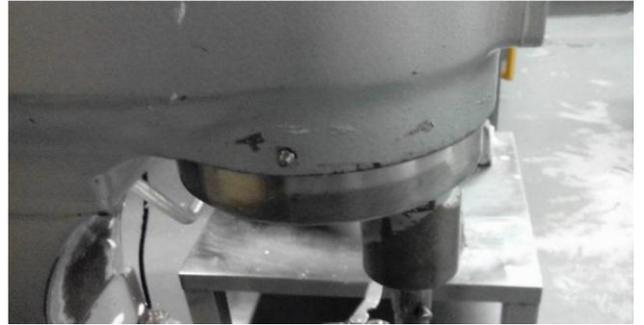


| | | |
|---|------------------------------------|--|
| 2 | Inspección de fugas de lubricante: | Se inspecciona la parte donde se colocan los batidores y la parte superior, en caso de encontrar fugas de grasa o aceite se informa al jefe de área para que lo reporte a mantenimiento. |
|---|------------------------------------|--|

HOBART A200



SPAR MIXER SP 7MX

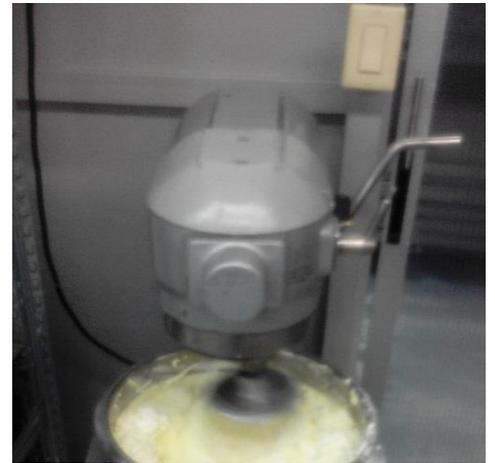


| | | |
|---|--|---|
| 3 | Vibraciones, sonidos y recalentamientos: | Analizar el funcionamiento de la batidora, informar al jefe de área si se detectan sonidos, vibraciones o recalentamientos extraños, para su reporte a mantenimiento. |
|---|--|---|

HOBART A200



SPAR MIXER SP 7MX



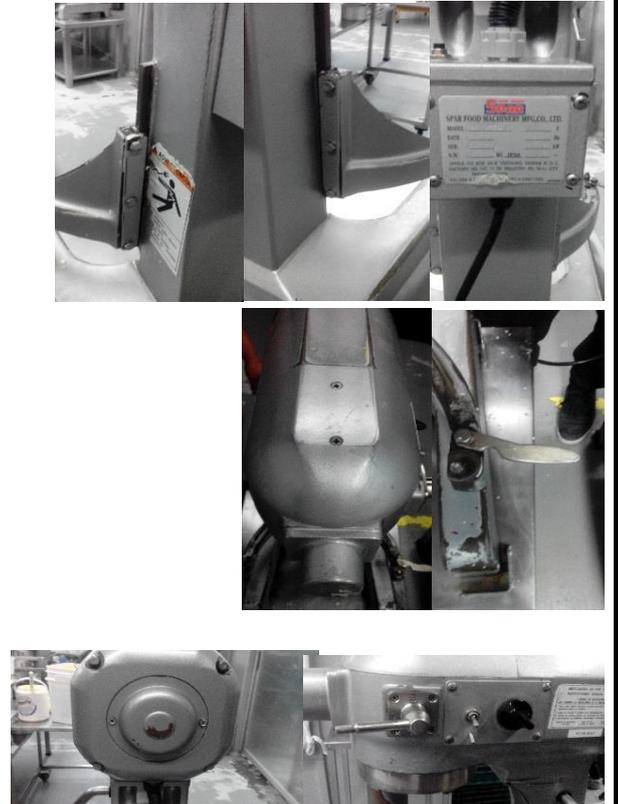
QUINCENAL

| | | |
|---|----------------------------|--|
| 1 | Socar tornillos y tuercas: | Utilizando un desatornillador plano o Phillips según sea el caso, socar todos los tornillos que estén a la vista del operario y, utilizando una llave ajustable, socar todos los pernos y tuercas que estén a la vista del operario. |
|---|----------------------------|--|

HOBART A200

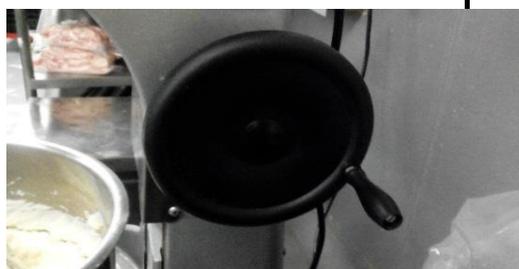


SPAR MIXER SP 7MX



Fuente: Elaboración propia, MS Excel.

Apéndice 18. Instructivo de mantenimiento autónomo de las batidoras Spar Mixer 60MA y la BM40.

| | | | | |
|---|---|---|---|-------------|
|  | SERVICIOS DE PASTELERÍA S.A. | | CÓDIGO | INS-MAN-073 |
| | INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO AUTONOMO | | REVISIÓN | 1 |
| | BATIDORA BM40 Y SPAR MIXER 60MA | | FECHA APROBACIÓN | 15/05/2015 |
| Elaborado | Omar Leitón Moya | Aprobado | Jorge Montero ; Gte Manufactura | |
| Códigos: PA05-BA2 * BA01-BA1 * BA02-BA2 * BA10-BA6 * CC17-BA1 | | | Áreas: Batidos -- Pastas -- Cocina Caliente | |
| DIARIA | | | | |
| 1 | Control visual: | Se hace un inspección rápida de todas las piezas de la batidora, se cerciora de que todas las partes externas estén en su lugar y que no falten tornillos ni tuercas. | | |
| BM40 | | SPAR MIXER 60MA | | |
|  |  | | | |
| 2 | Mecanismo de elevación: | Manipular la palanca del mecanismo de elevación de los bowls y cerciorarse de que funcione suavemente. De no ser así indicarlo al jefe de área para su reporte a mantenimiento. | | |
| BM40 | | SPAR MIXER 60MA | | |
|  |  | | | |

| | | |
|---|----------------------------|---|
| 3 | Inspección de agarraderas: | Manipular las agarraderas para cerciorarse de que estén suaves y bien lubricadas. En caso de necesitar lubricación utilizar grasa grado alimenticio en aerosol. |
|---|----------------------------|---|

BM40



SPAR MIXER 60MA



| | | |
|---|-------------------------|--|
| 4 | Palanca de velocidades: | Manipular la palanca de velocidades y cerciorarse de que funcione suavemente. De no estar correcto, indicarlo al jefe de área para su reporte a mantenimiento. |
|---|-------------------------|--|

BM40



SPAR MIXER 60MA



SEMANAL

| | | |
|---|------------------------------------|---|
| 1 | Lubricación de guías del elevador: | Utilizar grasa grado alimenticio en aerosol para lubricar las guías del mecanismo de elevación, aplicando una descarga rápida en cada guía. |
|---|------------------------------------|---|

BM40



SPAR MIXER 60MA



| | | |
|---|------------------------------------|---|
| 2 | Inspección de fugas de lubricante: | Se inspecciona la parte donde se colocan los batidores y la parte superior, en caso de encontrar fugas de grasa o aceite, se informa al jefe de área para que lo reporte a mantenimiento. |
|---|------------------------------------|---|

BM40



SPAR MIXER 60MA



| | | |
|---|--|---|
| 3 | Vibraciones, sonidos y recalentamientos: | Analizar el funcionamiento de la batidora, informar al jefe de área si se detectan sonidos, vibraciones o recalentamientos extraños, para su reporte a mantenimiento. |
|---|--|---|

BM40



SPAR MIXER 60MA



| QUINCENAL | | |
|-----------|----------------------------|--|
| 1 | Socar tornillos y tuercas: | Utilizando un desatornillador plano o Phillips, según sea el caso, socar todos los tornillos que estén a la vista del operario y utilizar una llave ajustable para socar todos los pernos y tuercas que estén a la vista del operario. |



Fuente: Elaboración propia, MS Excel.

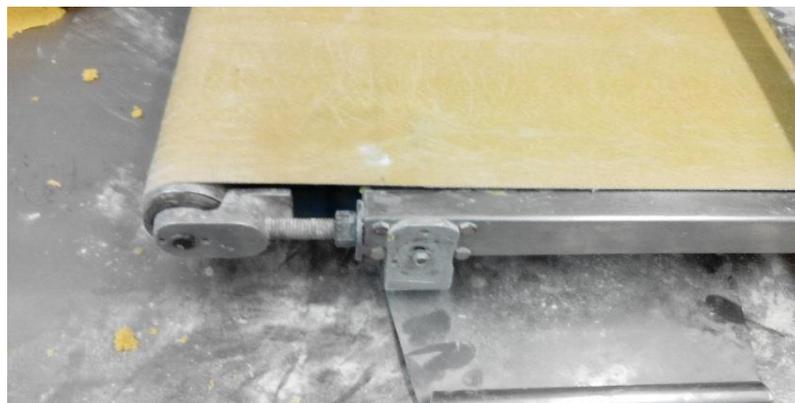
Apéndice 19. Instructivo de mantenimiento autónomo de la laminadora de chilenas.

| | | | | |
|--|---|--|------------------|---------------------------------|
|  | SERVICIOS DE PASTELERÍA S.A. | | CÓDIGO | INS-MAN-078 |
| | INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO AUTONOMO | | REVISIÓN | 1 |
| | LAMINADORA DE CHILENAS | | FECHA APROBACIÓN | 15/05/2015 |
| | Elaborado | Omar Leitón Moya | Aprobado | Jorge Montero ; Gte Manufactura |
| Códigos: PA04-LA3 | | | Áreas: Pastas | |
| DIARIA | | | | |
| 1 | Control visual: | Se hace un inspección rápida de todas las piezas de la máquina laminadora de chilenas, se cerciora de que todas las partes externas estén en su lugar y que no falten tornillos, ni tuercas. | | |
|  | |  | | |
| SEMANAL | | | | |
| 1 | Inspección de banda: | Inspeccionar el estado de la banda, buscar desgaste, rasguños, cortes o deshilachados en la totalidad de la banda, si se encuentran problemas indicarlo al jefe de área para que lo reporte a mantenimiento. | | |
|  | | | | |
| 2 | Detección de sobrecalentamiento, sonidos o vibraciones: | Analizar el funcionamiento de la máquina y si se percibe algún sonido, vibración o calentamiento fuera de lo normal, indicarlo al jefe de área para que informe a mantenimiento. | | |



QUINCENAL

| | | |
|---|------------------------------------|---|
| 1 | Ajuste de la banda transportadora: | Ajustar la banda transportadora y cerciorarse de que esté lo suficientemente socada y alineada. |
|---|------------------------------------|---|

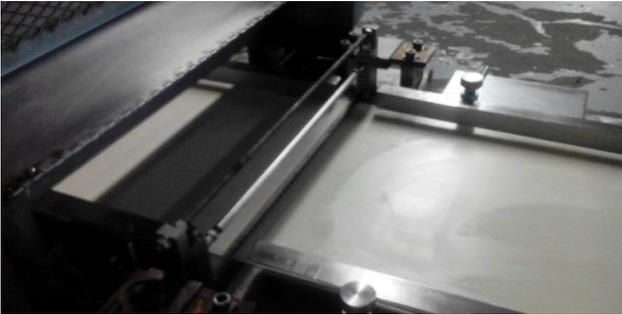


| | | |
|---|------------------------------------|--|
| 2 | Socar tornillos, pernos y tuercas: | Utilizando un desatornillador plano o Philips, según sea el caso, socar los tornillos que estén al alcance del operario. Luego se utiliza una llave ajustable para socar los pernos y tuercas que estén al alcance del operario de la máquina. |
|---|------------------------------------|--|



Fuente: Elaboración propia, MS Excel.

Apéndice 20. Instructivo de mantenimiento autónomo de la máquina cortadora de rosquetes.

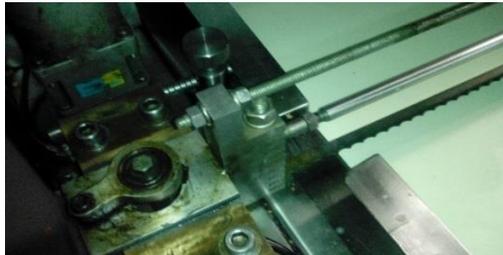
| | | | | |
|--|--|---|------------------|---------------------------------|
|  | SERVICIOS DE PASTELERÍA S.A. | | CÓDIGO | INS-MAN-081 |
| | INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO AUTONOMO | | REVISIÓN | 1 |
| | <i>CORTADORA DE ROSQUETES</i> | | FECHA APROBACIÓN | 15/05/2015 |
| | Elaborado | Omar Leitón Moya | Aprobado | Jorge Montero ; Gte Manufactura |
| Código: DM01-CR1 | | Área: Decoración | | |
| DIARIA | | | | |
| 1 | Control visual: | Se hace un inspección rápida de todas las piezas de la máquina cortadora de rosquetes, se cerciora de que todas las partes externas estén en su lugar y que no falten tornillos, ni tuercas. | | |
|  | | | | |
| 2 | Limpieza de cuchilla: | Solicitar a mantenimiento el soplador eléctrico, luego quitar el tornillo de la tapa de la cuchilla manualmente y, utilizando el soplador, remover los desechos de productos del área de la cuchilla de la máquina. | | |
|   | | | | |

| | | |
|---|-------------------------------------|---|
| 3 | Ajustar las guías de los rosquetes: | Se aflojan los tornillos en forma manual, luego se colocan correctamente alineadas las guías de los rosquetes y luego se socan los tornillos manualmente. Mientras la máquina está en funcionamiento se debe estar chequeando que estos tornillos no estén flojos por efecto de la vibración de la máquina. |
|---|-------------------------------------|---|

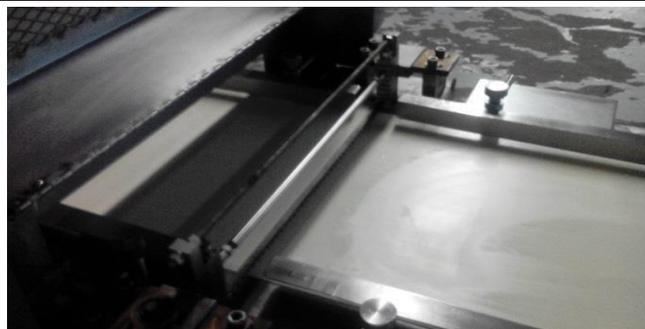


SEMANAL

| | | |
|---|--|---|
| 1 | Inspección de fugas de aceite o grasa: | Se inspeccionan las muñoneras, los reductores de velocidad y las poleas, en búsqueda de excesos o fugas de sustancias lubricantes. En caso de encontrar alguna inconformidad informar al jefe de área para que notifique a mantenimiento. |
|---|--|---|



| | | |
|---|---|--|
| 2 | Inspección de la banda transportadora de rosquetes: | Inspeccionar la totalidad de la banda en búsqueda de cualquier daño, así como también se inspecciona que la banda está correctamente ajustada, que no esté floja ni descentrada. En caso de encontrar algún inconveniente informar al jefe de área para que notifique a mantenimiento. |
|---|---|--|



| | | |
|---|--------------------------------------|--|
| 3 | Limpieza de los rodillos inferiores: | Primero se remueve la bandeja de desecho de producto, luego utilizando un paño de limpieza y líquido sanitizante se remueven los restos de producto que quedan adheridos a los rodillos inferiores de la máquina |
|---|--------------------------------------|--|



| | | |
|---|---|--|
| 4 | Análisis de vibraciones, sonidos y sobrecalentamientos: | Analizar el funcionamiento de la máquina y si se percibe algún sonido, vibración o calentamiento fuera de lo normal, indicarlo al jefe de área para que informe a mantenimiento. |
|---|---|--|

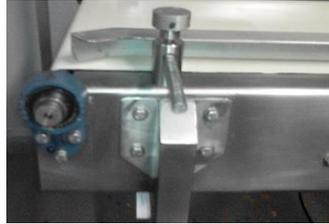
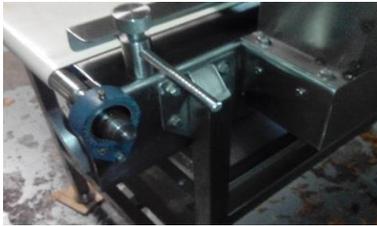


Quincenal

1

Socar tornillos, pernos y tuercas:

Utilizando un desatornillador plano o Philips, según sea el caso, socar los tornillos que estén al alcance del operario. Luego utilizando una llave ajustable se socan los pernos y tuercas que estén al alcance del operario de la máquina.



Fuente: Elaboración propia, MS Excel.

Apéndice 21. Instructivo de mantenimiento autónomo de la laminadora Rondo.

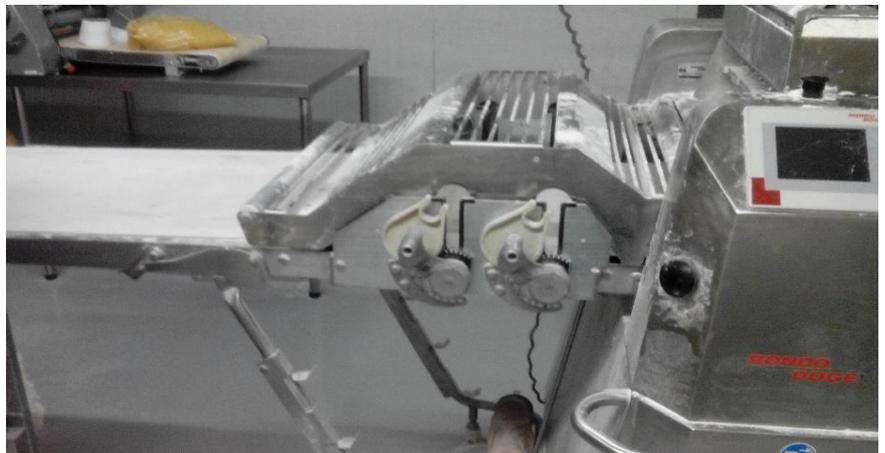
| | | | | |
|---|--|--|------------------|---------------------------------|
|  | SERVICIOS DE PASTELERÍA S.A. | | CÓDIGO | INS-MAN-079 |
| | INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO AUTONOMO | | REVISIÓN | 1 |
| | LAMINADORA RONDO | | FECHA APROBACIÓN | 15/05/2015 |
| | Elaborado | Omar Leitón Moya | Aprobado | Jorge Montero : Gte Manufactura |
| Códigos: PA03-LA2 | | | Áreas: Pastas | |
| DIARIA | | | | |
| 1 | Control visual: | Se hace un inspección rápida de todas las piezas de la máquina laminadora de chilenas, se cerciora de que todas las partes externas estén en su lugar y que no falten tornillos, ni tuercas. | | |
|  | | | | |

SEMANAL

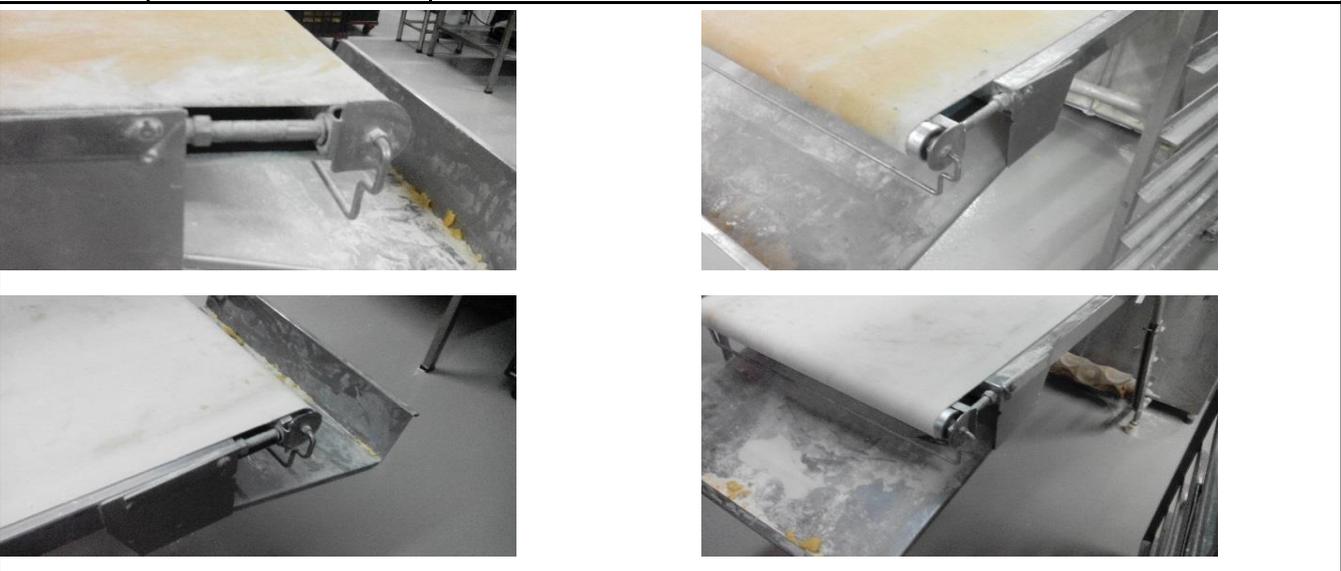
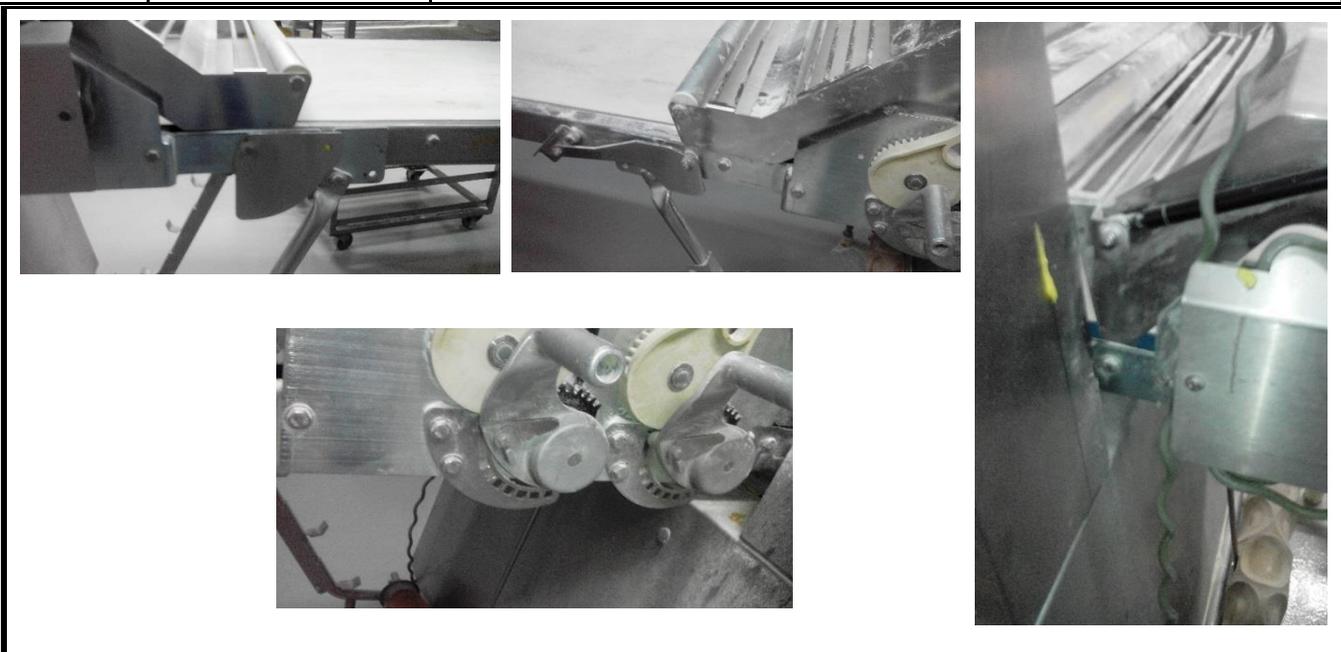
| | | |
|---|----------------------|--|
| 1 | Inspección de banda: | Inspeccionar el estado de la banda, buscar desgaste, rasguños, cortes o deshilachados en la totalidad de la banda, si se encuentran problemas indicarlo al jefe de área para que lo reporte a mantenimiento. |
|---|----------------------|--|



| | | |
|---|---|--|
| 2 | Detección de sobrecalentamiento, sonidos o vibraciones: | Analizar el funcionamiento de la máquina y si se percibe algún sonido, vibración o calentamiento fuera de lo normal, indicarlo al jefe de área para que informe a mantenimiento. |
|---|---|--|



QUINCENAL

| | | |
|--|------------------------------------|--|
| 1 | Ajuste de la banda transportadora: | Ajustar la banda transportadora y cerciorarse de que esté lo suficientemente socada y alineada. |
|  | | |
| 2 | Socar tornillos, pernos y tuercas: | Utilizando un desatornillador plano o Philips, según sea el caso, socar los tornillos que estén al alcance del operario. Luego utilizando una llave ajustable se socan los pernos y tuercas que estén al alcance del operario de la máquina. |
|  | | |

11. Anexos

Anexo 1. Orden de trabajo.

| | | | | |
|--|--|---|---------------------|---|
|  FÁBRICA DEL SABOR | FÁBRICA DEL SABOR DPTO DE MANTENIMIENTO | | | CÓDIGO FOR-MAN-001 |
| | ORDEN DE TRABAJO | | | VERSIÓN 3 FECHA APROBACIÓN 5/26/14 |
| ELABORADO: Marco Tapia | | APROBADO: Jorge Montero | | Nº Consecutivo |
| Logística | Oficina Producción | Planta | Cda /Comedor | |
| Dpto. ó Área _____ | | Fecha: _____ | | Hora: _____ |
| Tipo Mto. | | Correctivo | Preventivo | Fecha Última Rev. _____ |
| Descripción de Trabajo Correctivo Requerido | | | | |
| _____ _____ _____ | | | | |
| Descripción de Trabajo Correctivo Realizado | | | | |
| _____ _____ _____ | | | | |
| # Piezas Extraídas: _____ | | # Piezas Conciliadas: _____ | | Faltante: _____ |
| Cual pieza falta: _____ | | | | |
| Técnico de Mto que realiza la revisión de limpieza del área después de ejecutar el trabajo: _____ | | | | |
| Solicita. _____ | | Autoriza por Mto. _____ | | Recibo Conforme. _____ |
| | | | | Fecha. _____ Hora. _____ |
| Prioridad. A. (Inocuidad) _____ B. _____ C. _____ | | Correctivo Realizado Por: _____ | | |
| El Equipo Requiere Sanitización? | | Si. _____ | No. _____ | Equipo Sanitizado Por: _____ |
| Notificación de Mantenimiento Preventivo. | | | | |
| Nombre del Equipo. _____ | | Código. _____ | | |
| Fecha y hora de Entrega a Mto. _____ | | Fecha y Hora de Entrega del Preventivo Terminado. _____ | | |
| Descripción del Trabajo Preventivo Realizado | | | | |
| _____ _____ _____ | | | | |
| Piezas desprendidas durante el Mto. _____ | | Piezas desprendidas después del Mto. _____ | | Explicación. _____ |
| _____ _____ _____ | | | | |
| Nombre Jefe de Área. _____ | | Acepta Preventivo?. Si. _____ No. _____ | | |
| Si no acepta el preventivo firma como responsable de lo que pueda ocurrir con el desempeño del equipo. Firma. _____ | | | | |
| Motivo del rechazo del preventivo. _____ | | | | |
| Fecha y hora de reprogramación del preventivo. _____ | | Preventivo Realizado Por: _____ | | |
| Tipo de trabajo: Eléctrico _____ Mecánico _____ Refrigeración _____ Soldadura _____ Fontanería _____ Edificio _____ Otro _____ | | | | |
| Tiempo de trabajo: Ordinarias _____ Extras _____ | | Nº de horas utilizadas: _____ | | Costo: _____ |
| Trabajo Realizado por Outsourcing: _____ | | Empresa: _____ | | Costo: _____ |
| Detalle Repuestos Usados: | | | | |
| | | | | Cantidad |
| | | | | Costos / Und. |
| | | | | Subtotal |
| | | | | Costo Total |

Anexo 2. Instructivo de limpieza de la batidora Hobart A200

|  | | SERVICIOS DE PASTELERIA S.A | | CÓDIGO | INS-LIM-046 |
|---|----------------------------|--|---|--------------------------------|---|
| | | INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA | | REVISIÓN | 1 |
| | | BATIDORA HOBART PEQUEÑA | | FECHA DE APROBACIÓN | |
| ELABORADO | Dunia Rojas V. Sup Sanidad | APROBADO | Yenny Castro. Gte de Calidad | | |
| FRECUENCIA: Profunda/Diario | | TIEMPO DE EJECUCION: 25 minutos | | EJECUTA: Operario de Batidos | |
| MEDIDAS DE SEGURIDAD PERSONAL | | | CONTAMINACION CRUZADA | | |
| <p>1. Antes de iniciar la limpieza verifique que la fuente de energía eléctrica se encuentre apagada</p> <p>2. Asegúrese de que el área donde se va a trabajar esté limpia.</p> <p>3. Cuando termine la limpieza de la máquina debe asegurarse que en el suelo no hayan quedado regueros de agua.</p> | | | <p>1. Asegurarse que el paño que se va a utilizar esté limpio y desinfectado.</p> <p>2. Respetar el código de colores de paños de acuerdo al instructivo DA-CAL-041.</p> <p>3. Asegúrese de limpiar y desinfectar adecuadamente el área de trabajo donde se va a realizar la limpieza para evitar que se vuelva a contaminar.</p> | | |
| ÁREA | TIPO | ACTIVIDAD | UTENSILIO | DETERGENTE SANITIZANTE | FOTOGRAFIA |
| B A T I D O S | H ú m e d o | Retire el globo y el bowl de la batidora y llévelos a la pila de proceso para ser lavados. | N/A | N/A |  |
| | | Usando una esponja Scotch Brite y detergente en pasta, restriegue el bowl eliminando la suciedad. Debe restregar tanto por fuera como por dentro del bowl. Haga lo mismo con el bowl, restriegue hasta eliminar la suciedad. | Esponja Scotch Brite | Detergente en pasta |  |
| | | Con abundante agua potable enjuague el jabón de la superficie tanto del bowl como del globo. Asegúrese de eliminar toda la espuma del jabón. | N/A | Agua potable |  |
| | | Utilizando una esponja Scotch Brite y detergente en pasta restriegue la superficie de la máquina | Esponja Scotch Brite | Detergente en pasta |  |
| | | Con un paño color amarillo limpio y desinfectado bastante húmedo, elimine el jabón de la superficie. Asegúrese de eliminar todo el jabón de la estructura. | Paño limpio y desinfectado color amarillo | N/A |  |
| | | Usando una botella rociadora con solución sanitizante, rocíe sobre el bowl una cantidad adecuada de manera que toda la superficie quede bien húmeda. Asegúrese de rociar por toda la superficie del bowl y deje secar con el aire del ambiente. | Botella rociadora | Solución sanitizante a 200 ppm |  |

H = Húmedo = Lavado con agua y jabón
 SH= Semi/húmedo= Limpiar con paño húmedo y jabón
 S =Seco= Limpiar con paño o escoba

Anexo 3. Instructivo de limpieza de la laminadora de chilenas

|  | | SERVICIOS DE PASTELERÍA SA INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA LAMINADORA | | CÓDIGO: | INS-LIM-025 |
|--|--------|--|---|--------------------------------|---|
| | | | | REVISIÓN | 1 |
| | | | | FECHA APROBACIÓN | 26/11/2012 |
| ELABORADO | | Dania Rojas V, Sup Sanidad | APROBADO | Yenny Castro, Gte Calidad | |
| FRECUENCIA: | | Diaria | | TIEMPO DE EJECUCIÓN: | 20 min. |
| | | | | EJECUTA: | Operario Pastas |
| MEDIDAS DE SEGURIDAD PERSONAL | | | CONTAMINACIÓN CRUZADA | | |
| 1. 2. | | | 1. Una vez lavadas las piezas, colocar en un lugar limpio. 2. | | |
| ÁREA | TIPO | ACTIVIDAD | UTENSILIO EQUIPO | DETERGENTE SANITIZANTE | FOTOGRAFÍA |
| P A S T A S | S H | Usando un molde de acero inoxidable o una espátula; coloque sobre la banda de la máquina y póngala a correr de manera que se vaya raspando conforme va dando vueltas | Molde de acero inoxidable o espátula | N/A |  |
| | | SACUDIR Con una escobilla plástica sacuda toda la estructura de la máquina para eliminar todos los restos de harina. Sacuda bien todas sus partes | Escobilla plástica | N/A |  |
| | | Levante las partes de los lados tanto derecha como izquierda y con la escobilla plástica sacuda la parte de debajo de la máquina | Escobilla plástica | N/A |  |
| | | Siguiendo con las partes de los lados de la máquina levantadas recoja los restos de harina de la mesa usando la escobilla plástica. Se deben sacudir ambos lados de la mesa. Cuando sea necesario mueva un poco la máquina para poder sacudir por debajo de la misma | Escobilla plástica | N/A |  |
| | | LIMPIEZA Usando un paño limpio y desinfectado color azul lo suficientemente húmedo, páselo por las estructuras de la máquina para terminar de eliminar los restos de harina | Paño color azul, limpio y desinfectado | Producto multiusos |  |
| | | Usando otro paño limpio y desinfectado color azul lo suficientemente húmedo limpie la mesa, también debe hacerlo en la parte debajo donde está la máquina | Paño color azul limpio y desinfectado | Producto multiusos |  |
| | | DESINFECCIÓN Usando una botella atomizadora rocíe sobre un paño color verde limpio y desinfectado solución sanitizante de manera que el paño quede bien húmedo, luego esparcir sobre la superficie de la máquina | Paño color verde limpio y desinfectado Botella atomizadora | Solución sanitizante a 200 ppm |  |
| H = Húmedo = Lavado con agua y jabón SH = Semihúmedo = Limpiar con paño húmedo y jabón S = Seco = Limpiar con paño o escoba | | | T.P = Tipo de limpieza D = Diaria P = Profunda | | |

Anexo 4. Instructivo de limpieza de la batidora Hobart H600

| | | | | | |
|---|---------------------------------|---|--|-------------------------------|-------------------|
| | SERVICIOS DE PASTERÍA SA | | | CÓDIGO | INS-LIM-024 |
| | INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA | | | REVISIÓN | 1 |
| | BATIDORA HOBART GRANDE | | | FECHA APROBACIÓN | 28-dic.-12 |
| | ELABORADO: | Dunia Rojas Valerio | APROBADO: | Yenny Castro; Gte de Calidad | |
| FRECUENCIA: <u>Diaria / Profunda</u> TIEMPO DE EJECUCIÓN: <u>20 min.</u> EJECUTA: <u>Operario de Pastas</u> | | | | | |
| MEDIDAS DE SEGURIDAD PERSONAL | | | CONTAMINACIÓN CRUZADA | | |
| 1. Desconectar el equipo de toda fuente de electricidad 2. 3. | | | 1. Asegurarse que el paño que se va a utilizar esté limpio y desinfectado. 2. Respetar el código de colores de paños de acuerdo al instructivo DA-CAL-041 . 3. Asegúrese de limpiar y desinfectar adecuadamente el área de trabajo donde se va a realizar la limpieza para evitar que se vuelva a contaminar. | | |
| ÁREA | TIPO | ACTIVIDAD | UTENSILIOS | DETERGENTE SANITIZANTE | FOTOGRAFÍA |
| P A S T A S | S | LIMPIEZA | | | |
| | | Sacuda con una escobilla plástica la base de la batidora, eliminando los restos de harina de todas las partes de la máquina | Escobilla de cerdas plásticas | N/A | |
| | | Utilizando una espátula metálica hacer un raspado a la base de la batidora para quitar la masa adherida. | | | |
| | SH | Con un paño limpio y desinfectado suficientemente húmedo limpie la estructura de la máquina | | | |
| | | Sobre un paño limpio y desinfectado rociar suficiente solución sanitizante y esparcir sobre la estructura de la máquina | | | |
| | DESINFECCIÓN | Usando una botella con atomizador, rocíe sobre un paño limpio y desinfectado color verde de manera | | | |
| H = Húmedo = Lavado con agua y jabón SH= Semi/húmedo= Limpiar con paño húmedo y jabón S =Seco= Limpiar con paño o escoba | | | T,P =Tipo de limpieza D =Diaria P =Profunda | | |

Anexo 5. Instructivo de limpieza del sartén basculante

|  | SERVICIOS DE PASTELERÍA S.A | | Código | INS-LIM-003 | |
|--|-----------------------------|--|---------------------------------------|--------------------------------------|---|
| | INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA | | Revisión | 1 | |
| | SARTÉN BASCULANTE DE GAS | | Fecha Aprobación | 21-nov.-12 | |
| ELABORADO | Ana Grace Cordero | APROBADO | Yenny Castro, Gte de Calidad | | |
| FRECUENCIA: Profunda /Semanal | | TIEMPO DE EJECUCIÓN: 20 min | | EJECUTA: Operario Cocina Caliente | |
| MEDIDAS DE SEGURIDAD PERSONAL 1. Antes de iniciar la limpieza verifique que la fuente de energía (gas), se encuentre cerrada 2. Verificar que la tapa del sartén basculante esté sujeta 3. Cuidado con las superficies que guardan calor | | CONTAMINACION CRUZADA 1. Asegurarse que el paño que se va a utilizar esté limpio y desinfectado. 2. Respetar el código de colores de paños de acuerdo al instructivo DA-CAL-041 . 3. Asegurese de limpiar y desinfectar adecuadamente el área de trabajo donde se va a realizar la limpieza para evitar que se vuelva a contaminar. | | | |
| ÁREA | T.L. | ACTIVIDAD | UTENSILIO | DETERGENTE SANITIZANTE | FOTOGRAFIA |
| C O C I N A H Ú M E D O C A L I E N T E | | Utilice papel toalla desechable para remover los residuos del sartén y recojalos en un recipiente | Papel toalla desechable | N/A |  |
| | | Con una espátula raspe la costra del arroz adherida al fondo del sartén y recoja los restos de la misma forma anterior | Espátula Papel toalla desechable | N/A |  |
| | | LAVADO Con un recipiente agregue agua dentro al sartén y utilizando una esponja Scotch Brite restriegue fuertemente de manera que se desprenda la costra adherida | Esponja Scotch Brite | Detergente en pasta |  |
| | | Usando un recipiente enjuagar con abundante agua potable del tubo las superficies restregadas de manera que se elimine el jabón, se debe presionar el botón para que el sartén se suba y así drenar el agua, colocando un balde que recoja el agua. | Balde | N/A |  |
| | | Siguiendo con el sartén arriba, restregar fuertemente con una esponja Scotch Brite y detergente en pasta los lados del sartén, arrancando la suciedad y con un paño limpio y desinfectado color azul limpiar el jabón. | Esponja Scotch Brite Paño azul | Detergente en pasta |  |
| | | De igual manera que la forma anterior, restriegue la tapa tanto por fuera como por dentro con una esponja Scotch Brite y con un paño húmedo limpio y desinfectado color azul limpie el jabón de la superficie | Esponja Scotch Brite Paño azul | Detergente en pasta |  |
| | | Se deben restregar las patas de la base del sartén con una esponja Scotch Brite y detergente en pasta, desprendiendo la suciedad y con un paño color amarillo húmedo limpie para quitar el jabón. | Esponja Scotch Brite Paño amarillo | Detergente en pasta |  |
| | | DESINFECCIÓN Con una botella atomizadora rocíe suficiente solución sanitizante sobre las superficies del sartén; interior, tapa y lados. Deje actuar secar con el aire del ambiente. | Botella atomizadora | Solución Sanitizante a 300 a 400 ppm |  |
| | | Cerrar la tapa del sartén para evitar que se vuelva a contaminar. | N/A | N/A |  |

H = Húmedo = Lavado con agua y jabón
 SH= Semihúmedo= Limpiar con paño húmedo y jabón
 S =Seco= Limpiar con paño o escoba

T.P =Tipo de limpieza
 D =Diaria
 P =Profunda