



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MEXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO
DE TUXTLA GUTIERREZ



INFORME TÉCNICO DE RESIDENCIA
PROFESIONAL

INGENIERÍA MECÁNICA

“Actualización de la base de datos de la gestión de
mantenimiento de activos de la fabrica CPW Nestlé, Lagos de
Moreno, Jalisco.”

Empresa: Cereal Partners Worldwide, Nestlé

Residente: Billerman Culebro Ramirez

No. De Control: 13270064

Periodo: Enero – Junio 2017

Introducción.

Los activos importantes de una empresa son todos aquellos bienes y derechos de propiedad de la misma o controlados por ésta con el que la empresa puede realizar su actividad, por esta ocasión y con la finalidad de explicar un poco el trabajo realizado en nuestro reporte de residencia nos enfocaremos en la maquinaria de la empresa que son parte importante de los activos. Nestlé trabaja con un sistema de afiliación en cada maquina o conjunto de maquinas dicho sistema es denominado 'gestión de mantenimiento y activos' (AMM) este sistema se encarga de otorgarle una 'ubicación técnica' (FLOC) a cada maquina o conjunto de maquinas, en esta FLOC encontraremos las pautas de mantenimiento de cada motor que conforma dicha maquinaria y en dichas pautas se encontraran las especificaciones de placa de estos motores, con los cuales se realizan los planes de mantenimiento dependiendo de las necesidades de la maquina y de su grado de criticidad.

El trabajo en esta empresa es realizar un recorrido de campo en toda la planta de CPW para obtener los datos de placa actualizados de los motores que conforman la maquinaria, este recorrido se hacen base al grado de criticidad de la maquina la cual dice la importancia a la hora de averiarse cosa que podría generar un paro en el proceso con perdidas inaceptables para la empresa. Se tiene contemplado recabar los datos de la mayoría de los motores electricos con criticidad A.

Estos datos serán actualizados en la AMM para generar las nuevas pautas de mantenimiento de cada maquinaria y así poder hacer mas eficientes los mantenimientos preventivos en la planta.

Nestlé cereales es una empresa comprometida con sus clientes a los cuales le otorga compromiso y cumplimiento compartido además de productos de la mas alta calidad, los cuales son trabajos muy complejos a la hora de hablar de el

mantenimiento preventivo de cada maquinaria que conforma la fabricación, por eso se empeña tanto en realizar muy minuciosamente sus controles de activos para no tener ningún inconveniente en la producción.

Para el desarrollo de este trabajo, el informe de proyecto de residencia profesional esta integrado por los siguientes capítulos:

El capítulo 1 Generalidades, Se presenta en este capítulo la descripción general de la empresa, ramo al que se dedica, productos laborados, objetivos, problema a resolver, etc.

El capítulo 2 Fundamentación teórica de las herramientas y conocimientos aplicados. En este se presentan los principios fundamentales en que se basan los planes de mantenimiento y las herramientas que utiliza.

El capítulo 3 Procedimiento y descripción de las actividades. En este se describe el proceso de elaboración de cada actividad propuesta en el seguimiento del proyecto, así como los resultados obtenidos durante las actividades.

El capítulo 4 Resultados Obtenidos. Aquí describimos los resultados obtenidos en base a las actividades mencionadas en el capítulo anterior, utilizando graficas del avance en los planes de mantenimiento de los motores eléctricos con criticidad A.

Al término de este reporte de residencia se dan a conocer nuestras conclusiones y recomendaciones del trabajo final así como las competencias desarrolladas durante la estancia de residencia.

Índice

Capítulo 1.....	6
Generalidades.....	6
1.1 Datos generales de la empresa.....	6
1.2 Justificación.....	8
1.3 Objetivos.....	8
1.3.1 Generales.....	8
1.3.2 Específicos.....	8
1.4 Caracterización del área que participo.....	9
1.5 Problema a resolver.....	10
1.6 Alcances y Limitaciones.....	10
1.6.1 Alcances.....	10
1.6.2 Limitaciones.....	10
Capitulo 2.....	12
Fundamentación teórica de las herramientas y conocimientos aplicados.....	12
2.1 Definición de mantenimiento industrial.....	12
2.2 Mantenimiento correctivo.....	13
2.3 Mantenimiento preventivo.....	13
2.4 Mantenimiento predictivo.....	13
2.5 Mantenimiento productivo total.....	13
2.6 Detección de fallas.....	14
2.7 Modificación del diseño.....	14
2.8 Plan de mantenimiento.....	15
2.9 Programación de mantenimiento.....	15
2.10 Gestión de mantenimiento.....	16
2.11 Motores eléctricos y su mantenimiento.....	17
CAPITULO 3.....	19
Procedimiento y descripción de las actividades.....	19
3.1 Reconocimiento del área del proyecto.....	19
3.2 Recopilación de información de AMM (gestión de mantenimiento y activos).....	21
3.3 Analizar la información obtenida para realizar el plan de mantenimiento.....	23
3.4 Elaboración de la estructura FLOC (ubicación técnica) con la información actualizada.....	27
3.5 Elaboración y actualización de bienes físicos de la línea 1, 2 y 3 para el TPM	31

CAPITULO 4	36
Resultados obtenidos.....	36
Conclusiones y recomendaciones.....	45
Competencias desarrolladas y/o aplicadas.....	47
Fuentes de información.....	48
Anexos.....	49

Capítulo 1

Generalidades

1.1 Datos generales de la empresa.

Nestlé es la compañía de alimentos y bebidas más grande del mundo. Contamos con más de 2,000 marcas que van desde íconos mundiales hasta favoritos locales, y tenemos presencia en 191 países en todo el mundo.

Cereal Partners Worldwide es una empresa conjunta que combina la experiencia de dos empresas: Nestlé y General Mills. Fundada en 1990, CPW emplea a 4.600 personas y fabrica muchos de los cereales de desayuno más populares del mundo. La compañía tiene alcance internacional, atendiendo clientes en más de 130 mercados globales.

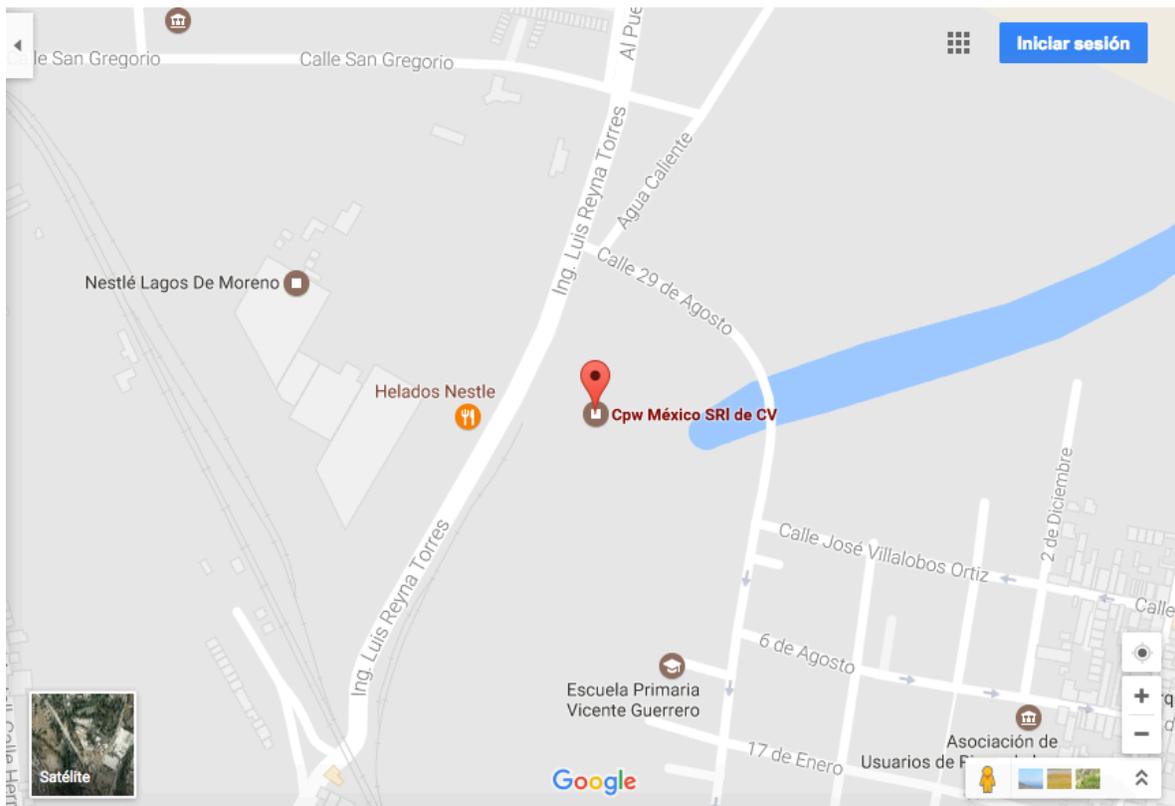


Figura 1-1 Ubicación geográfica de CPW Nestlé

Cereales Nestlé está ubicado en Ferrocarril Sn, Pueblo de Moya, La Estación, 47430 Lagos de Moreno, Jalisco. Tel. 01 474 742 0248

Misión: Para crear un mundo de amantes de los cereales haciendo más saludable desayunos más fácil.

Visión: Los estudios muestran que las personas más sanas son las que comen el desayuno, la comida más importante del día. Para ayudarle a comenzar bien su día, CPW ha creado más de 50 cereales diferentes, para ofrecer un desayuno conveniente, nutritivo y sabroso que es perfecto para usted, sea cual sea su edad o estilo de vida.

Propósito: Inspirados por los avances científicos de nuestro fundador, Henri Nestlé, guiados por nuestros valores y con la nutrición en el centro, trabajamos conjuntamente con nuestros colaboradores internos y externos para mejorar la calidad de vida y contribuir a un futuro más saludable.

Nuestros valores se reflejan en la manera en la que dirigimos nuestra empresa, siempre apegados a la ley y con honestidad y respeto por nuestra gente y por las personas con quienes trabajamos

La **filosofía** de CPW consiste en mantener las cosas simples. Granos enteros cuidadosamente seleccionados son la base de todos sus cereales para el desayuno, y son tratados con cuidado en su viaje de campo a tenedor. La nutrición está en la parte superior de la agenda de CPW: como parte de su compromiso de mejorar su salud, está trabajando para reducir el azúcar y la sal en todas sus líneas de productos. Desde que CPW empezó a fabricar cereales para el desayuno, su gama ha crecido para incluir nuevas y excitantes marcas como Fitness y Chocapic junto a viejos favoritos de la familia como Cheerios y Nesquik.

1.2 Justificación.

Para Nestlé es muy importante tener actualizado sus sistema de gestión de mantenimiento y activos ya que es la base para el mantenimiento preventivo de cada maquina que conforma la planta sin ella no tendría un control detallado de el mantenimiento preventivo que se realiza a los equipos, ni tampoco el material o insumos utilizados ni el costo final de la actividad. El porque de este trabajo es realizar levantamientos de campo dentro de la planta para recopilar la información de placa de cada motor eléctrico que conforman la maquinaria de producción y así actualizar el sistema de gestión de mantenimiento y activos que se encuentra desactualizada por los cambios en los equipos en los últimos años para luego hacer los nuevos planes de mantenimiento los cuales tendrán los datos específicos para realizarse de manera eficiente. Así contribuir con los objetivos de la fábrica y del área de ingeniería.

1.3 Objetivos.

1.3.1 Generales.

Actualizar la base de datos de los bienes físicos de la fabrica CPW Nestlé, para mejorar el plan de mantenimiento y actualización del (Mantenimiento Productivo Total) TPM por sus siglas en ingles .

1.3.2 Específicos.

1.- Actualizar los datos de placa de los motores eléctricos recién montados en planta.

2.-Actualizar la base de datos de dichos motores eléctricos en el plan de mantenimiento.

3.- Incrementar la eficiencia de la maquinaria y equipos de la empresa.

4.- Reducir los costos de mantenimiento por mano de obra y materiales.

5.- Reducir el tiempo destinado al mantenimiento preventivo.

6.-Reducir el tiempo para la elaboración de las ordenes de trabajo.

1.4 Caracterización del área que participo.

El departamento de ingeniería esta conformado por 29 personas de las cuales 3 son coordinadores, 5 son especialistas, 3 asistentes, 6 instrumentistas, 11 técnicos de línea y mas un jefe técnico del área. Esta equipado con maquinas de computo para cada uno de los colaboradores, así como impresoras y suministros varios de papelería. También cuenta con un plotter para las impresiones de planos en gran tamaño. A continuación en la figura 1-2 el organigrama estructural del departamento de ingeniería.

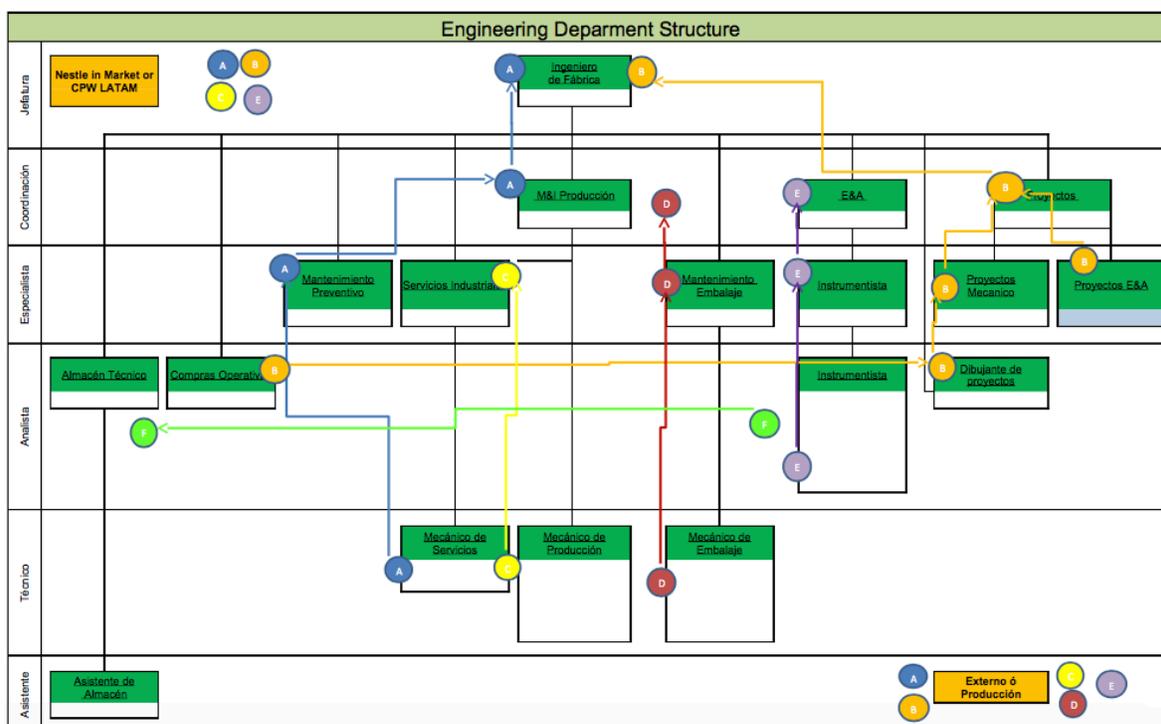


Figura 1-2 Organigrama estructural del departamento de ingeniería

También cuenta con un almacén de sustitutos el cual es manipulado por el asistente de almacén y por los técnicos de operación en mantenimiento, una sala de juntas y una taller de mantenimiento donde se hacen todas las reparaciones o adaptaciones en los equipos, el área técnica de mantenimiento no solo esta liderada por el jefe técnico sino también esta por los coordinadores y especialistas que son la vertebra principal de el departamento.

1.5 Problema a resolver.

Cereales Nestlé se caracteriza por tener un sistema altamente competitivo hablando en cuanto al desarrollo y seguimiento de sus maquinas y sistemas operativos, ya que constantemente estos se actualizan y mejoran para tener una mayor eficiencia y eficacia, con la aplicación de TPM ha conseguido mejoras significativas en sus procesos de producción y desarrollo del colaborador. El problema que se genera con estas mejoras es que su base de datos de activos tiene que ser monitoreada y actualizada con forme se generan los cambios dentro de la fabrica, ya sea de maquinaria o de procesos de fabricación, pero muchas veces esta actividad tan importante no se realiza por falta de administración.

Nuestra propuesta de solución en este trabajo de residencia es la recaudación de todos los cambios en las maquinarias exclusivamente de los motores eléctricos que hayan sido remplazados en los últimos años para actualizar su base de datos con los nuevos datos de placa de los motores actuales y con ello también actualizar los planes de mantenimiento para una mejora continua y evitar paro repentinos por una mala administración del mantenimiento preventivo.

1.6 Alcances y Limitaciones

1.6.1 Alcances

1._ El presente trabajo ayudara a recaudar información necesaria de equipos y maquinarias que fueron actualizados en los últimos años y no habían sido notificados ante (gestión de mantenimiento de activos) AMM por sus siglas en ingles.

2._ Con este avance se actualizaran los planes de mantenimientos existentes para la mejora del mantenimiento preventivo y la utilización de TPM.

1.6.2 Limitaciones

1._ Se llega a contemplar que son acerca de 700 equipos, entre maquinaria y motores eléctricos que no han sido notificados ante la AMM y que fueron actualizados en los últimos años.

2._ La AMM esta manipulada solo por el encargado de activos de la fabrica y por el planeador de mantenimiento lo cual retrasara el trabajo de notificación ya que solo ellos pueden dar la orden de realizar cambios al sistema.

Capítulo 2

Fundamentación teórica de las herramientas y conocimientos aplicados.

2.1 Definición de mantenimiento industrial.

Es la serie de actividades capaces de conservar la planta industrial, los edificios, los equipos y maquinaria, etc.. en condiciones de operación. Mantenimiento es una aplicación de la Ingeniería para obtener el máximo aprovechamiento de los recursos de la empresa; su máxima disponibilidad, alta fiabilidad y seguridad, dentro de un marco económico. El mantenimiento se refiere a los problemas cotidianos de conservar la planta física en buenas condiciones de operación. Aunque en la práctica el alcance de las actividades de un departamento de mantenimiento es diferente en cada planta y se encuentra influido por: tamaño de la misma, por el tipo, por la política y por los antecedentes de la empresa y de la rama industrial.

El mantenimiento además se divide en varios tipos, según la disponibilidad de equipos y tiempo principalmente. Como podemos ver en la figura 2-1 el



Figura 2-1 Definición del mantenimiento industrial

mantenimiento depende de muchos factores a su alrededor.

2.2 Mantenimiento correctivo.

Tipo de mantenimiento que se aplica cuando el equipo deja de operar por algún imperfecto. No existe planificación para la aplicación de este tipo de mantenimiento, simplemente se puede estar preparado con un almacén completo de repuestos, si se conoce que clase de piezas fallan comúnmente.

2.3 Mantenimiento preventivo.

Mantenimiento planeado de acuerdo al uso aplicado en un equipo o el equivalente a las horas de trabajo cumplidas. Este tipo de mantenimiento requiere de gran planificación, y se deben establecer fechas de parada de producción del equipo para acatar los trabajos inherentes, cuyas rutinas deben estar plenamente establecidas.

2.4 Mantenimiento predictivo.

Este tipo de mantenimiento es posible aplicarlo cuando se tiene un excelente conocimiento del funcionamiento de un equipo. Para cumplirlo de forma óptima se requiere estar en constante supervisión del sistema, y conocer el comportamiento y la forma de variación de parámetros y claves que modifican la conducta del equipo, para así analizar el momento preciso de aplicar un mantenimiento sin dejar que se presente una avería.

2.5 Mantenimiento productivo total.

El Mantenimiento Productivo Total, también conocido como **TPM**, por sus siglas en inglés (**Total Productive Maintenance**), nació en Estados Unidos, y tiene sus principales antecedentes en los conceptos de mantenimiento preventivo desarrollados en los años cincuenta. El mantenimiento preventivo consiste en actividades de revisión parcial de forma planificada, en las cuales se ejecutan cambios, sustituciones, lubricaciones, entre otras actividades; antes de que se materialicen las fallas. El Mantenimiento Productivo Total (TPM) es una metodología de mejora que permite asegurar la disponibilidad y confiabilidad

prevista de las operaciones, de los equipos, y del sistema, mediante la aplicación de los conceptos de: prevención, cero defectos, cero accidentes, y participación total de las personas. Cuando se hace referencia a la participación total, esto quiere decir que las actividades de mantenimiento preventivo tradicional, pueden efectuarse no solo por parte del personal de mantenimiento, sino también por el personal de producción, un personal capacitado y polivalente. En la siguiente figura No. 2-2 una ejemplificación de la conformación de los pilares de TPM.



Figura 2-2 Pilar del TPM

2.6 Detección de fallas.

Mantenimiento que se aplica cuando se teme la aparición de alguna falla en un momento no deseado. Consiste en la evaluación de un equipo y verificación de cada una de sus funciones y arreglo de pequeños imperfectos.

2.7 Modificación del diseño.

Este mantenimiento busca mejorar y/o actualizar el sistema de producción de un equipo. Requiere gran coordinación y planificación en sus funciones.

2.8 Plan de mantenimiento.

Un plan de mantenimiento programado no es más que el conjunto de gamas de mantenimiento elaboradas para atender una instalación. Este plan contiene todas las tareas necesarias para prevenir los principales fallos que puede tener la instalación. Es importante entender bien esos dos conceptos: que el plan de mantenimiento es un conjunto de tareas de mantenimiento agrupados en gamas, y que el objetivo de este plan es evitar determinadas averías.

Los técnicos que tienen que abordar el trabajo de realizar un plan de mantenimiento en ocasiones se encuentran sin un modelo o una base de referencia.

2.9 Programación de mantenimiento.

Su objetivo es el de señalar cuando se debe realizar las diferentes instrucciones técnicas de cada objeto de mantenimiento componente del SP (sistemas productivos) . la programación puede ser para periodos anuales, semestrales o diarios, dependiendo de la dinámica del proceso y del conjunto de actividades a ser programadas. En el caso de planificación de mantenimiento programado, generalmente los programas cubren periodo de un año. Este tipo de programas son ejecutados por el personal de la organización de mantenimiento o por entes foráneos en el caso de actividades cuya ejecución es por contrato y tipos de frecuencias más comunes son quincenal, mensual, bimensual, trimestral, semestral y anual. En la siguiente figura 2-3 algunos tips para una buena programación de mantenimiento.



Figura 2-3 Tipos para una óptima programación de mantenimiento

2.10 Gestión de mantenimiento.

La importancia de la Gestión de Mantenimiento se basa principalmente en el deterioro de los equipos industriales y las consecuencias que de este radica. Debido al alto coste que supone este deterioro para las empresas, es necesario aumentar la fiabilidad de los equipos, la seguridad de los equipos y de las personas. La gestión del mantenimiento en una empresa se realiza dependiendo de la importancia que tenga un paro en un equipo, que consecuencias traiga en el sistema productivo y dependiendo de la ruta crítica del proceso. La principal función de una gestión adecuada del mantenimiento consiste en rebajar el correctivo hasta el nivel óptimo de rentabilidad para la empresa.

2.11 Motores eléctricos y su mantenimiento

Los motores eléctricos son uno de los componentes más utilizados e importantes en el sector industrial. La confiabilidad de estos equipos depende en mucho de darles el mantenimiento adecuado en el momento en que realmente lo necesiten. Estudios de confiabilidad indican que aproximadamente el 50 % de las fallas en motores son del tipo mecánico y el 50% restante son del tipo eléctrico.

Entre las fallas eléctricas, se pueden dividir en 5 grandes zonas de falla, las cuales son:

- Circuito de alimentación
- Embobinado del estator
- Rotor del motor (fallas de barras)
- Entrehierro
- Aislamiento

Uno de los métodos mas utilizados en la actualidad para la detección de fallas eléctricas en motores es el análisis de circuito eléctrico ó MCA motor circuit analysis por sus siglas en inglés.

El avance tecnológico de la industria y la creciente competitividad de los mercados ha forzado a la tecnificación de los métodos de mantenimiento para maquinaria industrial.

Es en este escenario de donde surge el mantenimiento predictivo como una herramienta fundamental para una correcta gestión de activos.

Entre las tecnologías predictivas más conocidas tenemos:

- Análisis de vibraciones
- Análisis de aceites
- Análisis de ultrasonido pasivo
- Análisis de ultrasonido activo
- Gammagrafía
- Rayos x
- Análisis de circuito eléctrico
- Análisis de corrientes eléctricas en el circuito
- Termografía Infrarroja
- Boroscopia

Los métodos de análisis son:

- Análisis de tendencia
- Reconocimiento de un patrón
- Comparación de datos con parámetros preestablecidos
- Proceso de análisis estadístico

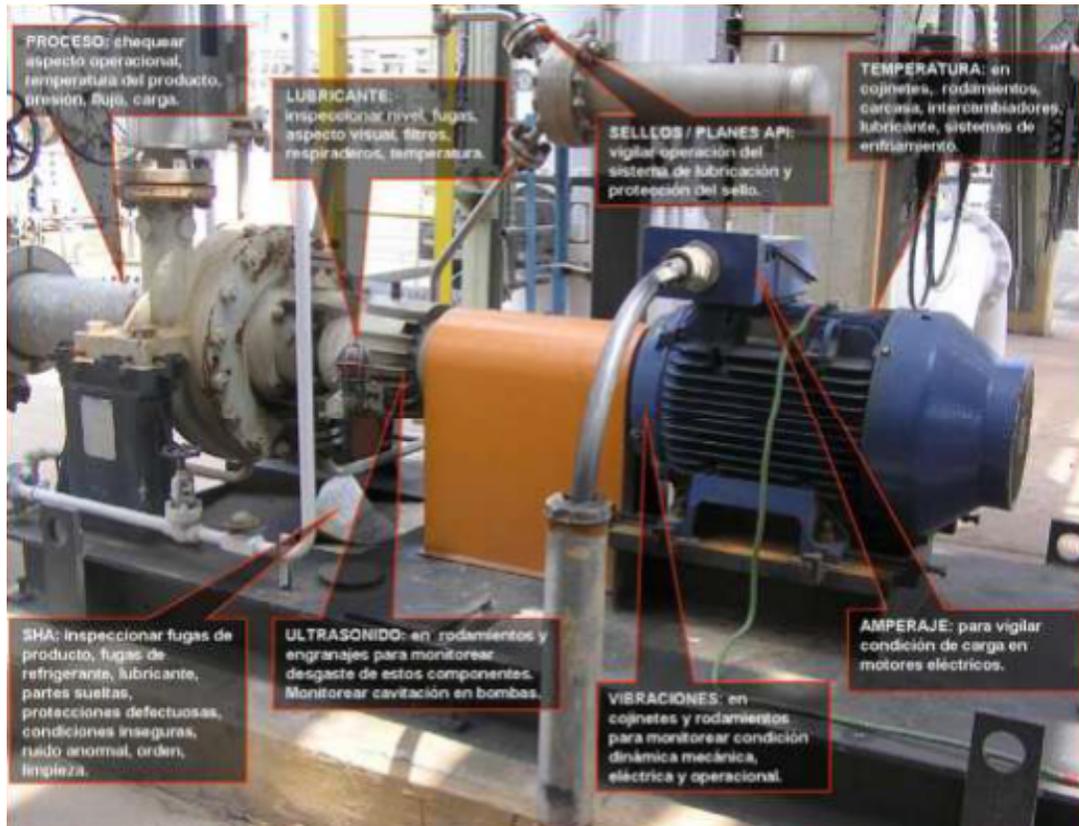


Figura 2-4 Partes importantes en el mantenimiento de un motor eléctrico

CAPITULO 3

Procedimiento y descripción de las actividades.

3.1 Reconocimiento del área del proyecto.

Antes de comenzar y entrar de lleno a la fabrica, se obtiene una capacitación de higiene y seguridad, el cual se trató del debido portado de los objetos de seguridad los cuales son el casco, las botas, lentes de seguridad y tapones auditivos, al igual se me otorgo el uniforme oficial de los colaboradores Nestlé. También una platica de higiene el cual exige que todo personal que tenga que entrar al área de fabricación debe seguir una serie de pasos de inocuidad los cuales son, lavarse correctamente las manos con agua tibia, sacudir hombros, cuello y espalda de todo cuerpo extraño como por ejemplo cabellos o pelusas y el uso de gel anti-bacteria en manos y muñecas, todas estas actividades se deben realizar siempre que se entre a dicha área, las veces que sean necesarias. En la siguiente figura 3-1 una ejemplificación de el curos de inducción a la fabrica.



Figura 3-1 Ejemplificación de una plática de seguridad e higiene Nestlé

Entrando de lleno al objetivo de las prácticas se comienza haciendo una labor del campo, recorriendo cada rincón de la planta, para reconocer la conformación y estructura detallada de la fabricación y sus principales áreas, componentes y maquinarias.

Las líneas de producción están diseñadas en 2 secciones una sección es la fabricación del elemento donde son procesadas las materias primas, en esta parte se hace la mezcla de todos los materiales para después pasar por una pre cocción donde se le da una consistencia especial a la masa, estas áreas son conocidas como mixer y cocción. En esta misma sección también se crea el hojueleado donde el cereal pasara por hornos encargados de removerles la humedad y dándole la consistencia y forma necesaria. Una vez terminada la parte de la fabricación del cereal, este se lleva a la parte de embalaje donde será envasado en el formato deseado, esto consiste en pasar por unas basculas donde se mide el porcentaje necesario de cereal para el formato y posteriormente se agrega a la estuchadora donde será envasado de forma térmica libre de elementos alérgenos y bacterias. El ultimo paso en embalaje es el paso por los rayos x para ver que no hayan materiales extraños o elementos que puedan afectar la calidad del producto. En la siguiente figura 3-2 tenemos un esquema de la estructura de fabricación.

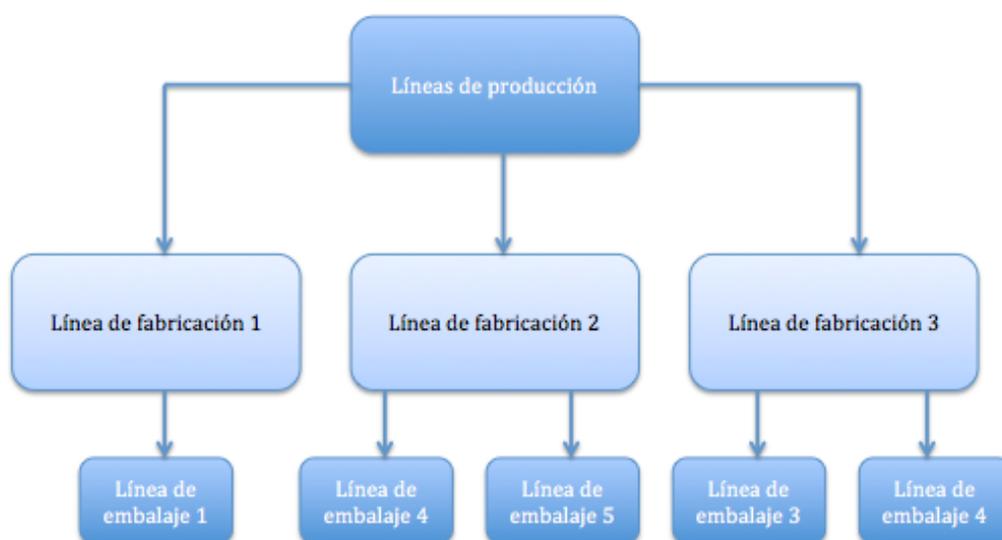


Figura 3-2 Esquema de la estructura de las líneas de fabricación de CPW

una vez recorrido toda la planta nos enfocamos en las líneas las cuales nos asignaron para trabajar en la actualización de los planes de mantenimiento, los motores eléctricos principalmente.

3.2 Recopilación de información de AMM (gestión de mantenimiento y activos).

Después de el reconocimiento de campo es momento de pasar a la plataforma AMM. La Gestión de Activos considera la ejecución de Proyectos a Grande y Pequeña escala, requiriendo planeación de costos y control detallado las actividades involucradas. La Gestión de Mantenimiento considera la ejecución de planes de mantenimiento en fábrica, basado en la Estrategia de Mantenimiento Nestlé. Los materiales técnicos tendrán un código único.

Es una plataforma electrónica manejada con un servidor en cada una de las plantas de fabricación y manejada con otro servidor en oficinas centrales ubicadas en ciudad de México, esta plataforma conforma toda la información de activos de la empresa, cada equipo, cada maquina, cada elemento que la conforma a la fabrica esta presente ahí.

En pocas palabras se encarga de recopilar los datos maestros de cada componente, equipo o maquina de la empresa a los cuales le otorga una ubicación técnica y un grado de criticidad, estos datos deben de ser actualizados continuamente, dependiendo de los cambios que se realicen en los equipos ya sea el cambio de algún motor eléctrico, cambio en su funcionalidad o en su estructura final, cosa que ocasione también un cambio en los planes de mantenimiento de dicha maquinaria. Es en esta plataforma se crean los planes de mantenimiento de los elementos a los cuales le estamos recopilando su información, principalmente motores eléctricos de los equipos actualizados o que tuvieron cambios en su estructura, todo conforme a su utilidad y criticidad de la maquina en la que se encuentra trabajando.

Es aquí donde obtuvimos la información de los elementos que debían ser actualizados, ya que sus planes de mantenimiento se estaban quedando obsoletos, el equipo de ingeniería me dio la información necesaria para acceder a esta plataforma, también se tuvo que ser dado de alta con un usuario Nestlé para poder acceder a toda la información que se encuentra en ella, ya que Nestlé es muy especial al momento de dar información a terceros, por lo tanto tienen algunos procedimientos de seguridad para mantener la integridad de los bienes físicos que se encuentran en la planta, sobre todo por la tecnología que se maneja para la fabricación del producto, el cual no se debería filtrar al exterior, también un contrato de confidenciales fue el que firme para poder acceder.

Se nos asignaron líneas de producción las cuales tenían el mayor problema de desactualización ante la AMM, estas líneas están conformadas por equipos y maquinarias las cuales a su vez están conformadas en su mayoría por motores eléctricos, que son el principal tren motriz de la empresa, ya que en la mayoría de los equipos maneja esta clase de motores eléctricos y no de combustión o de otro tipo.

También se nos otorgó un formato el cual es un seguimiento para dar de alta a un equipo o máquina nueva, este formato tiene la finalidad de recopilar información necesaria para dar una alta ante la AMM, así como otros factores que intervienen directamente a la ubicación técnica y a su funcionalidad tales como el tipo de motor, el número de serie del fabricante, modelo, país de producción, responsable del área donde se encuentra el elemento o máquina, valor adquisitivo del elemento, etc.

Una vez obtenido este formato se prosigue a la recopilación de datos de los motores eléctricos que se nos fueron asignados por líneas de fabricación, en el siguiente punto explicare sobre la recaudación de dichos datos, y de el plan estratégico que se tomo para realizar un levantamiento adecuado y ordenado.

3.3 Analizar la información obtenida para realizar el plan de mantenimiento.

Una vez reconocido el campo y las herramientas de trabajo se comienza con el levantamiento de datos para los cuales se nos fue otorgado un formato donde anotamos los datos de placa de cada motor y su forma física.

Fue un poco tedioso hacer el levantamiento de información de la placa de los motores eléctricos, ya que se usaron dos formatos distintos, uno el cual se anotarían los datos directos del motor, con sus componentes y su capacidad y eficiencia, y el otro para pasar los mismos datos y anteponerlos ante el comité de ingeniería, para tener el visto bueno de los motores que se darían de alta ante la AMM, este ultimo formato tendría que ser firmado como visto bueno por el jefe de fabrica, por el planeador de mantenimiento y por el coordinador del área, hubieron muchos motores eléctricos a los cuales se le asignaron diferentes criticidades a las que tenían, ya que fueron considerados cuando la maquinaria que conformaban no había sido rediseñada o no había tenido ningún cambio, ahora ya que algunas maquinas fueron actualizadas o reemplazadas, tuvieron que asignar diferente grado de criticidad a cada una de ellas.

Nestlé maneja 3 líneas de producción las cuales no todas cuentan con la aplicación de TPM pero si con los fundamentos necesarios para su aplicación, estas líneas son línea de fabricación 1, línea de fabricación 2 y línea de fabricación 3, así como 5 líneas de embalaje que van acorde a cada línea de fabricación.

Comenzamos con el levantamiento en la línea de fabricación 2 donde se encontraba la mayor cantidad de motores desactualizados, en esta línea se encontraron motores con criticidad A los cuales se trabajaban con un plan de mantenimiento ineficiente y a la vez con baja periodicidad de mantenimiento, estos motores habían sido remplazados recientemente ya que se realizaron cambios en la estructura de las maquinarias y equipos para elaborar nuevos productos, por lo tanto no habían sido notificados ante la plataforma AMM, ocasionando así su deficiente mantenimiento preventivo.

Se continuo con la línea de fabricación 3 la cual también tenia problemas de desactualización de motores ante la AMM, esta línea es una de las mas grandes, ya que el grado de complejidad del tipo de cereal que se fabrica en esta línea es mayor, por la forma que lleva el cereal así como los colorantes y conservadores que se le adicionan. Fue una premisa muy importante pasar por esta línea ya que nos explicaron su funcionalidad y el grado de importancia que tenia por ser el fabricante de uno de los productos mas consumidos por los clientes.

Por ultimo dejamos la línea de fabricación 1, la línea piloto de TPM, es la línea con menos dificultades de fabricación y paros no programados, ya que estaba trabajando bajo la supervisión del pilar TPM, Por ende esta línea de producción tenia muy pocos motores desactualizados, fueron muy pocos a los que se les hizo el levantamiento de información de placa, casi la mayoría acababan de ser dados de alta antes de comenzar nuestro proyecto de residencia.

Por razones de confidencialidad no se pudo tomar fotografías del área donde se hizo el levantamiento de información de los motores eléctricos, ni mucho menos de estos mismo, por esta razón se nos fue otorgado el formato de carta motor para no llevar ningún aparato electrónico que pudiera violar los acuerdos de confidencialidad que se habían firmado. En la siguiente figura 3-4 el ejemplo de formato utilizado para hacer el levantamiento de la información de placa de los motores eléctricos dentro de las líneas de producción.

CARTA DEL MOTOR		M-	
MAQUINA IMPULSADA		LOCALIZACION:	
FABRICANTE:		PEDIDO:	
MODELO:		FECHA DE PEDIDO:	
No. DE SERIE:			
AÑO/MES DE CONSTRUCCION:			
Kw=		DIMENSIONES	
R.P.M.=		a	
FASES=		b	
HZ=		c	
AMP=		d	
VOLT=		e	
ARMAZON:		f	
ESCOBILLAS:		g	
ARRANCADO:		h	
		i	
	j		
	k		
RODAMIENTO FRONTAL		RODAMIENTO TRACERO	
PARTICULARES (LUBRICACION, HERRAMIENTAS, ENGRANES DE REDUCCION, REFACCIONES)			

Figura 3-4 Formato utilizado para el levantamiento de los datos de placa de los motores eléctricos

Estas líneas manejan un sin fin de motores eléctricos para controlar la fabricación de alta calidad de los cereales que ahí elaboran. Dichos motores son actualizado recurrentemente ya que estos tienen una vida útil basada en su eficiencia y en su resistencia a ciertos factores físicos como son la humedad, el calentamiento, etc. Es por eso que se hacen cambios dentro de los equipos y esto ocasiona que se des actualice también los planes de mantenimiento de estos ya que podrían varias sus condiciones de operación, así como la asignación de la ubicación técnica en la AMM.

Este problema es un inconveniente importante a la hora de realizar el mantenimiento como la marca sus planes ya que al cambiar sus factores de operación ocasionan una aplicación incorrecta del mantenimiento preventivo que podría provocar después una falla y con ello un paro técnico. El problema aquí es que muchos de los motores de las maquinas han sido reemplazados y no se actualizaron los datos de operación de los motores actuales en los planes de mantenimiento que ya se tenían. Es por eso que se recopila la información de placa de cada motor marcado como reemplazado o que aun no tenia una ubicación técnica existente del cual se tomaron índices de los planos de cada línea, dichos planos fueron otorgados al momento de realizar la labor de reconocimiento pero no pueden ser mostrados por motivos de confidencialidad de ciertas tecnologías aplicadas en la fabricación de los productos que aquí se realizan.

Basándonos en las herramientas graficas (planos), se pudo identificar cada motor reemplazado y los que aun no se daba de alta ante la AMM y también otros componentes de los equipos que no eran motores pero que tampoco tenían una ubicación técnica exacta pero que si tenían un plan de mantenimiento y que además realizaban una tarea importante ante la fabricación, el cual si llegaba a fallar podría ocasionar un paro no deseado.

Se recolecta la información de los motores eléctricos marcados como reemplazados o que aun no contaban con una ubicación técnica, a cada motor se le obtuvo sus datos de operación los cuales constan de las revoluciones por minutos, los caballos de fuerza, el amperaje con el que trabaja, también con su voltaje, el fabricante o proveedor, su factor de seguridad, el acoplamiento que existe entre el motor y el reductor, turbina o mecanismo que se hace mover. A continuación en la figura 3-5 un ejemplo de placa motor, de un motor eléctrico.

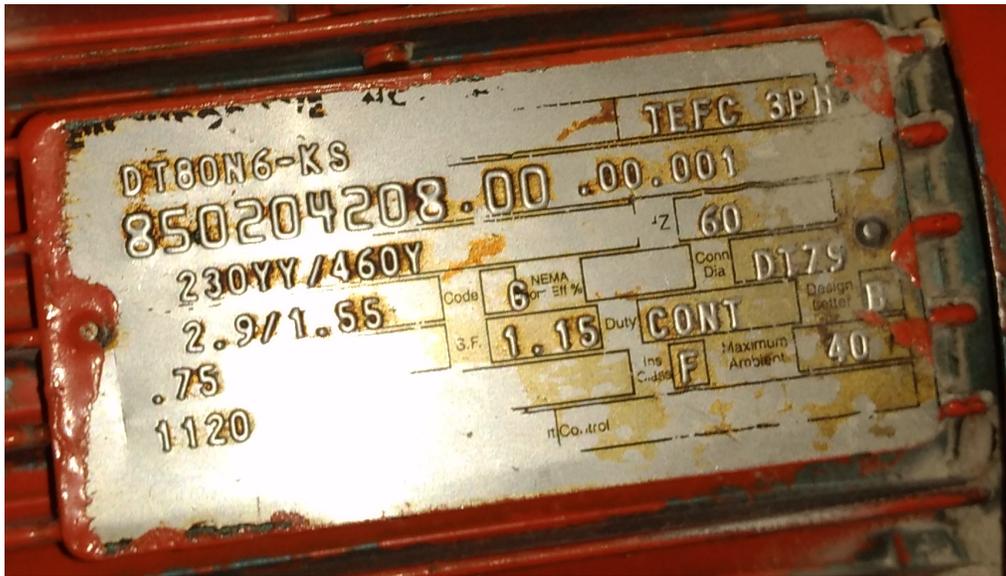


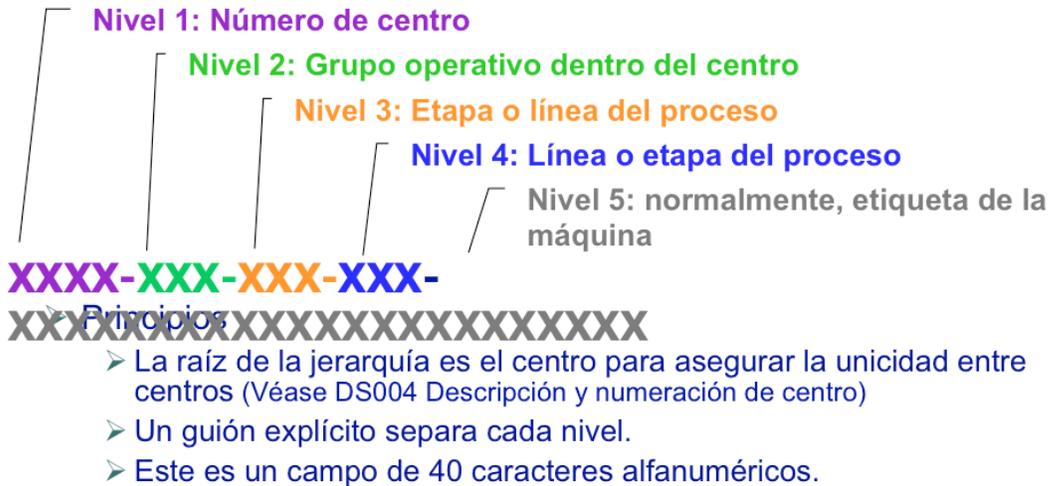
Figura 3-5 Ejemplificación de una placa de motor eléctrico

3.4 Elaboración de la estructura FLOC (ubicación técnica) con la información actualizada.

Una vez obtenido todos los datos de placa de los motores proseguimos a identificarle su ubicación técnica y su grado de criticidad, estos se realiza en una sub-plataforma denominada SAP esta plataforma esta diseñada para realizar planes de mantenimiento con una frecuencia basada en el tiempo. Para saber la ubicación técnica que se le debe asignar a estos motores primero hay que saber de que se trata una FLOC, esta basada en la disposición de la maquinaria en el proceso y en las líneas, así como a la estructura del centro de costos financieros. La identificación FLOC se crea mediante, indicador de estructura PM, mascara de edición y niveles de jerarquía. En la siguiente figura 3-6 tenemos la estructura de la mascara de edición FLOC.

FLOC

Máscara de edición de FLOC



Ejemplo: 1102-CUL-MAN-L01-MEZCLADOR 1
Centro 1102,Culinario , Manufactura, Línea 1, (Mezclador)Caracter relleno 1

Figura 3-6 Mascara para la edición de una ubicación técnica (FLOC)

Motor por motor fue asignado a una estructura FLOC, dependiendo de muchos factores como por ejemplo a la maquina o equipo que fue asignando, su labor y su desempeño en este, al haber cambiado los datos de operación de los equipos también tenían que cambiar la estructura de sus planes de mantenimiento, ya sea la frecuencia, el uso de ciertos instrumentos y los pasos a seguir para el correcto mantenimiento. Es ahí donde se crean las pautas de mantenimiento, que son las premisas para la elaboración de un plan de mantenimiento preventivo. En las siguientes figuras 3-7, 3-8, 3-9 un ejemplo de pauta de mantenimiento.

Mantenimiento: Cambio de retenes del extrusor					
FLOC	0208-FAB-FL4-COC-DOBLE TORNILLO 4				
Equipo/ Máquina	Extrusores				
TAG					
Criticidad	B				
Componente	Retenes 60*75*8*				
Marca	N/A				
Modelo	N/A				
No de Serie	N/A				
Plan de Mantenimiento					
Posición del Plan					
Hoja de Ruta					
Frecuencia	CADA 2 AÑOS				

Refacciones necesarias					
Cantidad	No Material	Descripción del componente	Operación	Criticidad	Tipo de Material
2		Reten 60*75*8*	10		

Responsable:	MECANICO DE PRODUCCION		Puesto de Trabajo :	PM000101	
Competencias Técnicas necesarias: Aplicación de Loto, Principio de Funcionamiento de Rotor, Herramientas de Mano, Rodamier					
Herramientas a Utilizar:	Llave mixta 9/16		punzón		
	Juego de llave Allen		Herramienta de montaje de rodamientos		
	martillo de bola				
	Loctite				



Figura 3-7 Ejemplo de pauta de mantenimiento para un equipo

Modo de intervención: 3		Instructivo LOTO#: F.FCP.99.015-03	En caso de Modo 4 -> Permiso de Trabajo #
Análisis de Riesgos #: OP 10		0208.SHE.REG.03-01	
Frecuencia: 2 años		Cambio de Retenes de la caja de engranes DT4 de flechas de salida	Tiempo de ejecución: 4 Hrs Cantidad Mano de Obra: 1
Riesgos	EPP Especifico	Ayuda Visual	Descripción de actividades
Caida o resbalón	Botas de seguridad		Comunicar a los involucrados de la actividad.
Golpe o contusión	Guantes		Aplicar loto, bloqueo, candado y etiquetado.
Cortaduras	Lentes		1. Retirar guarda de acoplamiento de flechas. a) Retirar tornillos de la guarda con llave 9/16. (imagen1)
	Casco		2. Desacoplar flechas. a) Identificar las tuercas de sujecion (derecha e izquierda). las tuercas de acoplamiento a izquierdas se pueden reconocer por la ranura visible en la circunferencia en la tuerca (imagen3) b) Aflojar tuercas, la turca derecha se gira al contrario de las manecillas del reloj y la izquierda se gira al sentido de las manecillas del reloj. c) Recorrer los coples estriados, para separar las flechas. d) Retirar medias lunas de las tuercas del lado de la caja de engranes. e) Sacar las tuercas, para dejar libre las flechas del lado de la caja de engranes.
			Controles Clave

Figura 3-8 Seguimiento del ejemplo de la pauta de mantenimiento

	Conchas auditivas		3. Retirar tapas portaretenes. a) Retirar tornillos de la tapa portaretenes con la llave Allen 1/8. (imagen2) b) Colocar dos tornillos en las perforaciones con cuerdas, para extraer la tapa. c) Retirar tapa portaretenes, para retirar los retenes dañados.
 			4. Cambio de retenes. a) Retirar reten de tapa, con la ayuda de un punzón y martillo de bola, golpeando el reten suavemente por el lado interior de la tapa. b) Limpieza en tapa y en alojamiento de reten. c) Colocar nuevo reten, con la herramienta de montaje de rodamiento. 5. Colocar tapas portaretenes. a) Retirar los tornillos, que se utilizaron como extracción. b) Colocar loctite sellador de juntas, en partes a unir en la parte de la tapa. c) Colocar tapa en posicion y colocar tornillos con la llave Allen 1/8. d) Reapretar tornillos, en forma de cruz para asegurar el correcto sellado.
Validación Operacional			
Validado por:			
Ingeniero de Fábrica		Coordinador	Programador de Mtto.

Figura 3-9 Seguimiento del ejemplo de la pauta de mantenimiento

Dichos planes son denominados ordenes de trabajo, una orden contiene principalmente datos para la ejecución de la tarea, que debe ser ejecutada en el objeto técnico en cuestión por ejemplo, una orden de mantenimiento por parada es un PM01, esto quiere decir que la orden de mantenimiento será ejecutada cuando exista un paro planeado, un PM02 es una orden de mantenimiento basada en las condiciones del equipo, esto es utilizado cuando el equipo comienza a tener deficiencias que podrían ocasionar un paro no planeado del equipo, ordenes de mantenimiento programada PM04 son las ordenes planeadas en base al tiempo de funcionalidad del equipo y que son ejecutadas cíclicamente y por ultimo PM05 son las ordenes de proyecto, esto es cuando existe un cambio en la funcionalidad del equipo para mejorar su eficiencia o simplemente por actualización de nuevas tecnologías.

Además los materiales y las horas de trabajo se podrán agregar a la orden, y también debe contener una descripción de trabajo que se debe hacer en el objeto técnico específico. EL historial de ordenes de trabajo refiere al trabajo realizado, que costo tiene y que piezas de maquinas y mano de obra se ha empleado.

3.5 Elaboración y actualización de bienes físicos de la línea 1, 2 y 3 para el TPM

Para realizar esta operación me fue otorgado un instructivo que se basa en la mejora continua y el buen uso de los elementos físico de la fabrica mediante la implementación del TPM para concluir la actualización de los bienes físicos en este caso los motores eléctricos los cuales habían sido actualizados, donde se le había realizado desde su levantamiento, pasando por la creación de su nueva ubicación técnica, por el visto bueno de los ingenieros de ingeniería y como parte final subiendo los datos maestros a la plataforma para realizar o actualizar su plan de mantenimiento, en las siguientes figuras 3-10, 3-11, 3-12, 3-13, 3-14 y 3-15 un ejemplo del instructivo a seguir para la actualización de los motores eléctricos.

Generación de Instrucciones AMM (3 paso)

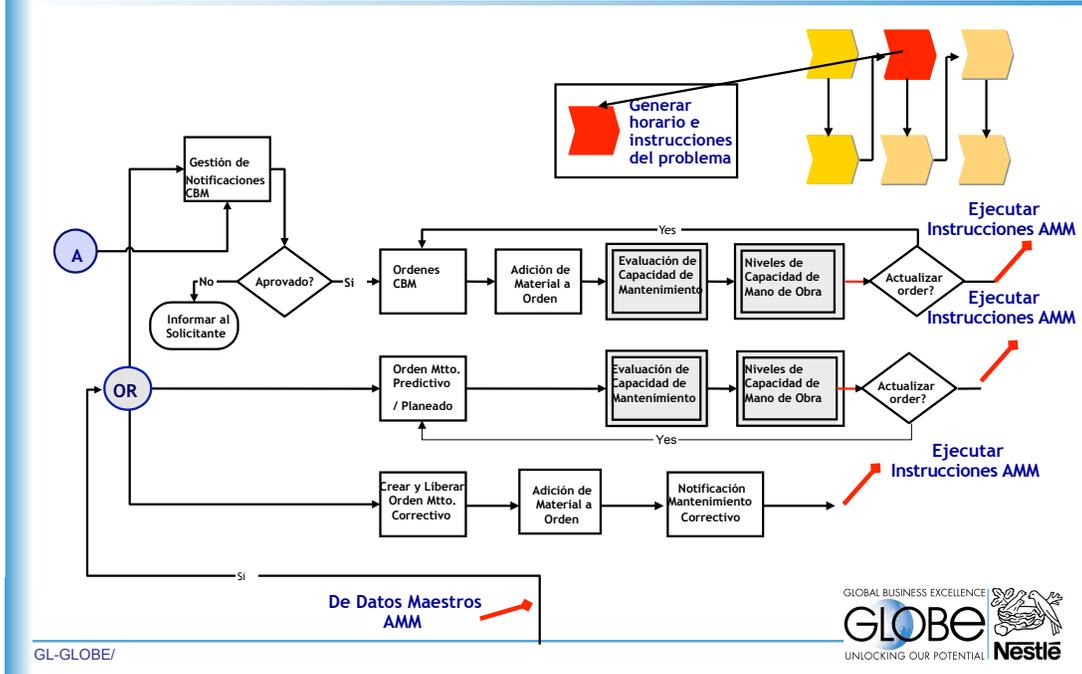


Figura 3-12 Creación de un activo (equipo) ante la AMM (paso 3)

Ejecutar Instrucciones AMM (4to. paso)

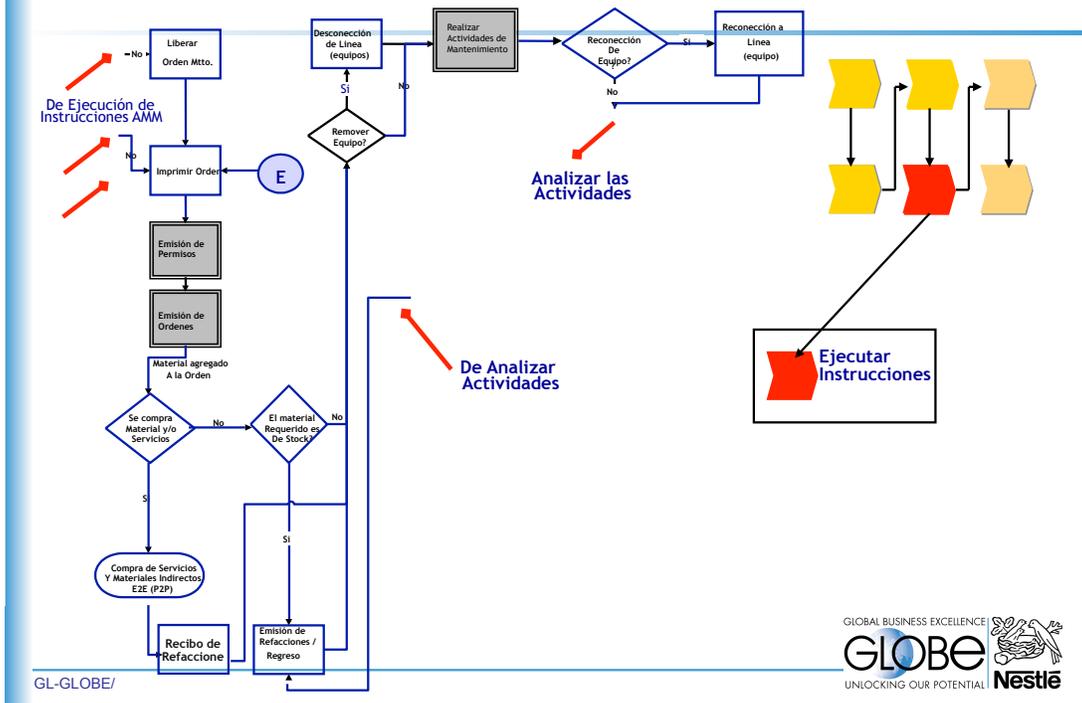


Figura 3-13 Creación de un activo (equipo) ante la AMM (paso 4)

Analizar Actividades (5to. Paso)

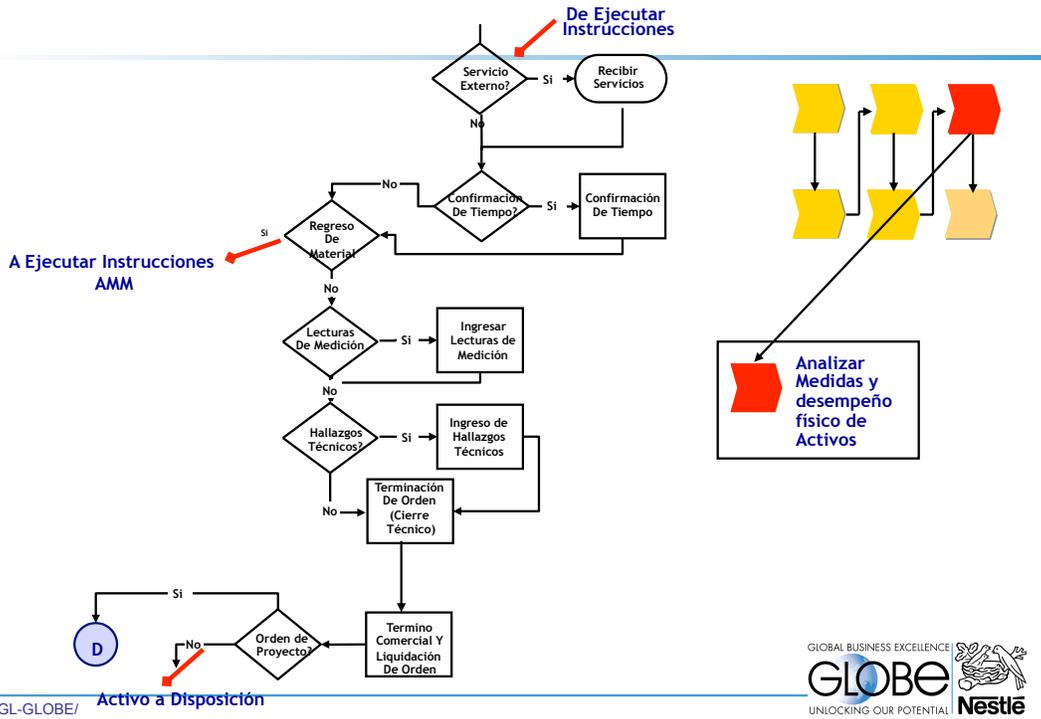


Figura 3-14 Creación de un activo (equipo) ante la AMM (paso 5)

Disposición de Activos (6to. paso)

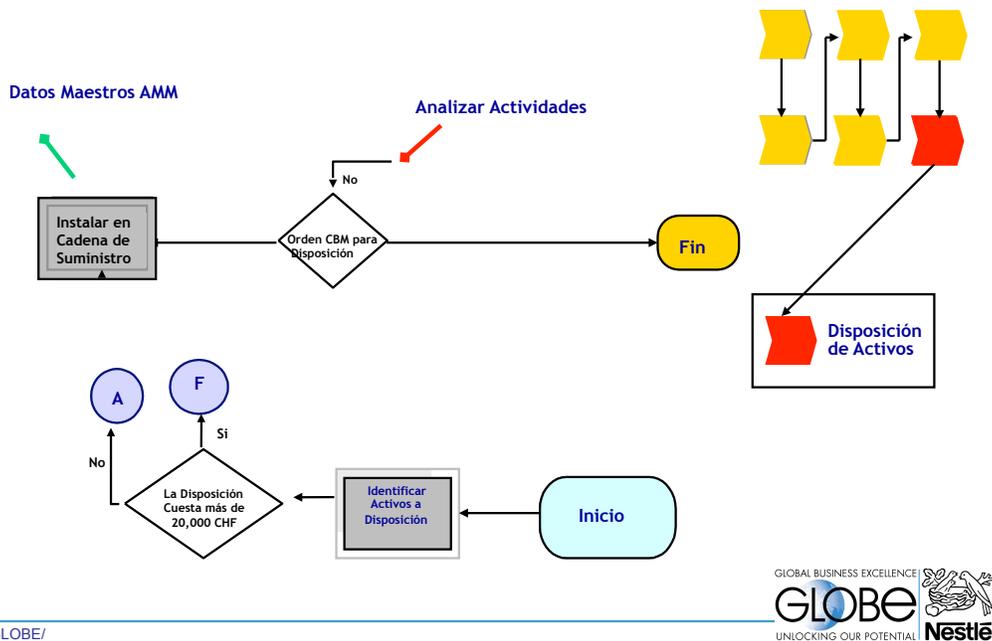


Figura 3-15 Creación de un activo (equipo) ante la AMM (paso 6)

Estos pasos inician desde la compra de un elemento, equipo o maquina nueva, dándole un valor adquisitivo o ya sea la remoción de un elemento ya dado de alta en fabrica pero que será reubicado a otra parte de la planta. Es aquí donde se inicia desde la orden de compra con el proveedor, los días de llegada a la fabrica, una vez teniendo el elemento adquirido en fabrica, se prosigue a montarlo en su lugar de operación, al realizar esta actividad de la mano debe ir la actualización de dicha maquinaria ante la AMM donde se le agrega los datos del motor, o quipo instalado.

Una vez montado el elemento se le genera una pauta de mantenimiento por parte del mecánico que hizo la adquisición o en su caso quien pidió el elemento para ser instalado, esta pauta es llevada con el planeador de mantenimiento el cual dará el visto bueno junto con el jefe de ingeniería y el coordinador, si es prudente realizaran cambios necesarios para una mejor eficiencia de la maquina.

Cuando se tiene el consentimiento de las tres partes, el planeador de mantenimiento comienza a hacer su trabajo, subiendo los datos del equipo y su pauta de mantenimiento a la plataforma, otorgándole su ubicación técnica y sus datos técnicos, para después genera la orden de mantenimiento preventivo, en este caso una PM03. Aquí es donde se le asigna la periodicidad del plan de mantenimiento y se comienza a contar el tiempo, para su primer mantenimiento preventivo, dicho mantenimiento puede ser realizado por el mecánico encargado de la línea o por el operador de producción de la línea.

Es aquí donde concluimos nuestro trabajo y a continuación les daremos los resultados finales, ahí explicaremos lo obtenido y la mejora continua para la empresa. Se explicara también porque omitimos algunas partes ante el pacto de confidencialidad con la fabrica, el cual no pudimos plasmar datos importantes para la empresa.

CAPITULO 4

Resultados obtenidos.

Como resultado final obtenemos la definición de la estructura FLOC de los equipos actualizados, cada una de las FLOC debe ser única y debe estar en su nivel jerárquico correspondiente, todos los objetos técnicos están vinculados a un centro de costos de producción, la FLOC representara el sitio en el que se instala el equipo y en el que se llevara acabo las tareas de mantenimiento, el equipo representa objetos movibles que se asignan a una FLOC pero que pueden ser movidos a otra a lo largo de su ciclo de vida. Como podemos observar en la grafica 4-1 tenemos el 100% de avance en todas las líneas de fabricaciones, de los motores eléctricos con criticidad A. Esto quiere decir que los equipos con mayor problema a la hora de un paro no planeado fueron cubiertos y actualizados en su totalidad, hablamos de un total de 33 motores eléctricos con planes de mantenimiento y ubicación técnica actualizados. En la figura 4-1 podemos ver el cumplimiento del 100% de las 3 líneas de fabricación, que es donde se encuentran los motores con criticidad A.

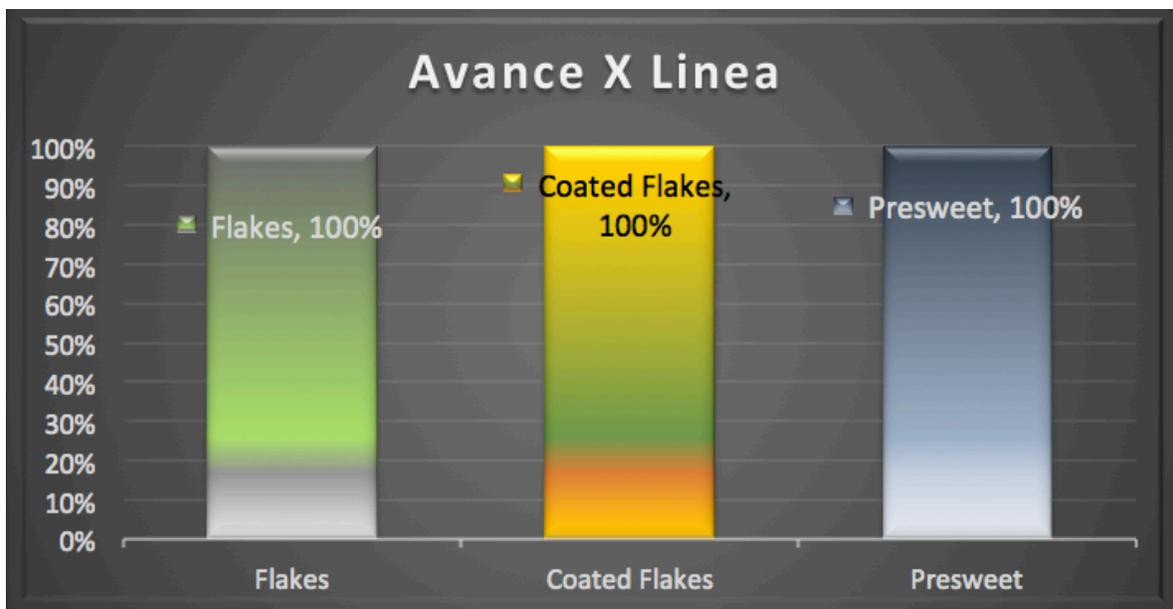


Figura 4-1 Avance por línea de motores actualizados ante la AMM con criticidad tipo A

También obtenemos la diferenciación entre equipo y maquina en base a sus condiciones de operación, el objetivo principal de definir un equipo en nuestro proyecto de residencia es permitir que se lleve el seguimientos de los objetos técnicos de forma separada de las FLOC en las que fueron instalados, a cada equipo se le proporciona un numero consecutivo que lo define de forma exclusiva, un equipo es un objeto físico individual en el que se efectúa el mantenimiento como una unidad autónoma. Dependiendo del sector, del tamaño y de la estructura organizacional, la empresa utiliza diferentes estructuras de objetos técnicos para representar su sistema de organización. En la grafica 4-2 plasmamos la cantidades de planes de mantenimiento realizados a los motores con criticidad A estos planes fueron creados o actualizados en la AMM con la ubicación técnica correspondiente de cada motor eléctrico, así como las actividades de rutina de mantenimiento preventivo de un motor eléctrico.

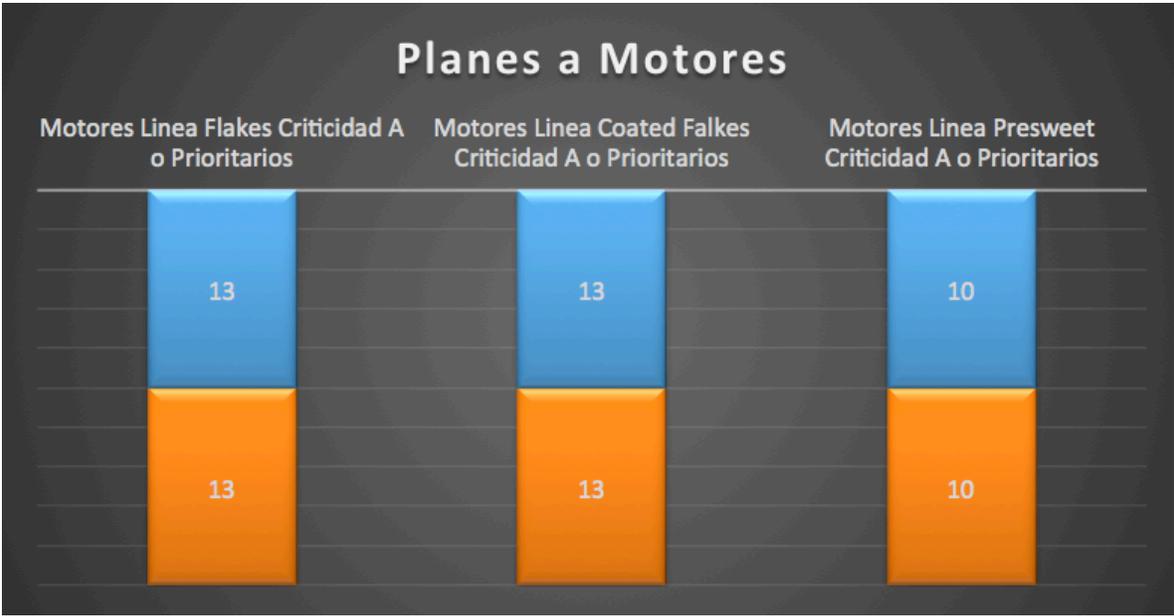


Figura 4-2 Avance por línea de planes a motores ante la AMM con criticidad tipo A

La actualización de las ordenes de trabajo de los equipos actualizados fue inminente, esto nos lleva a la implementación correcta del mantenimiento preventivo planeado en base a su funcionalidad y ubicación técnica, así como su grado de impacto de este objeto cuando este falla, donde A es inaceptable, B es significativo y C es menor. En los anexos agregamos el ejemplo de un plan de

mantenimiento respectivamente actualizado y con su ubicación técnica correspondiente.

A continuación en las figuras 4-3, 4-4, 4-5, 4-6 y 4-7 mostrare una pauta de mantenimiento con las actividades colocadas para realizar el mantenimiento de un motor eléctrico que ya a sido dado de alta ante la AMM, con su respectiva ubicación técnica, sus condiciones de operación e indicaciones del fabricante. Esta pauta es creada por el mecánico de mantenimiento enviada al planeador para realizar la orden de mantenimiento, donde indica las actividades de mantenimiento preventivo que se deben realizar en dicho motor para su buen uso y funcionamiento dentro de la fabrica.



CONTINUOUS
DELIVER COMPETING ADVANTAGE
EXCELLENCE

**Formato para Pautas de
Mantenimiento PM03.
5W+1H**

No Registro

Mantenimiento: Inspección Eléctrica y Mecánica a Motores Eléctricos (Pauta Genérica)

FLOC	0208-FAB-FL3-ROD-TRAN NEUM HOJ HUM ROD 9
Equipo/ Máquina	RODILLO 9
TAG	
Criticidad	A
Componente	Motor Eléctrico
Marca	WEG
Modelo	1247B
No de Serie	N/A
Plan de Mantenimiento	PM03
Posición del Plan	
Hoja de Ruta	
Frecuencia	Mensual

Refacciones necesarias

Cantidad	No Material	Descripción del componente	Operación	Criticidad	Tipo de Material

Responsable: Electricista **Puesto de Trabajo:**

Competencias Técnicas necesarias: Conocimientos de electricidad y Motores eléctricos / *Machinery safety & LOTO*

Herramientas a Utilizar:	Torquímetro
Herramienta dieléctrica	Cámara Infrarroja / Termómetro dig. Lasser
Multímetro / Gancho con puntas	Estetoscopio
Analizador de Vibraciones	Dados (Autocle), Juego de llaves españolas.
Alineador de Motores	Brocha

Figura 4-3 Pauta de mantenimiento para un motor eléctrico (1)

Modo de Intervención:		Instructivo LOTO#:		En caso de Modo 4 -> Permiso de Trabajo #		
Análisis de Riesgos #:						
OP 10			Revisión y Alineación de Poleas		Tiempo de ejecución:	
Frecuencia			1 meses		Cantidad Mano de Obra:	
Riesgos			EPP Especifico	Ayuda Visual	Descripción de actividades	
Riesgos			EPP Especifico	Ayuda Visual	Controles Clave	
 Riesgo de Corte			 Guantes con protección al corte Figura 1	 Figura 1	1. Abrir interruptor desde el CCM y luego abrir seccionador a pie de Motor para Desenergizar y colocar candado en ambos elementos. 2. Retirar protección de banda 3. Realizar inspección visual de bandas para detectar posibles grietas, resecaedad, desgaste prematuro irregular, brillo en las laterales que 4. Verificar posible desgaste en los canales de las poleas con un patrón estándar de poleas. (ver Procedimiento 1-Paso 7) 5. Verificar condiciones del tornillo ajustador/alineador de motor- 6. Instalar dispositivo Laser Emisor en la polea conducida, y el Laser Receptor en la polea motora. (figura 3) 7. Realizar la lectura de alineación de poleas con equipo alineador introduciendo datos específicos de diámetros de poleas, distancia 8. Realizar las correcciones necesarias que indique el equipo. (Figura 3) 9. Verificar la tensión actual de las bandas con equipo especial asegurando se encuentren en el rango de especificación de la banda 10. Reapretar tornillos de polea con torquimetro al rango específico de la polea de acuerdo a tabla de referencia del proveedor. (Figura 4) 11. Colocar guarda de banda. 12. Quitar candado y energizar motor para verificar funcionamiento	*Asegurar tomar la polea por parte frontal
 Figura 2			 Figura 3	 Figura 4		
Validación Operacional						

Figura 4-4 Pauta de mantenimiento para un motor eléctrico (2)

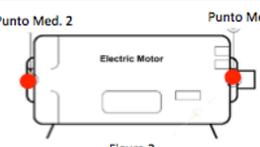
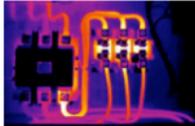
OP 20		Inspección Termográfica a Motor, Contactor y/o terminales de Variador			Tiempo de ejecución:	
Frecuencia		1 meses			Cantidad Mano de Obra:	
Riesgos		EPP Especifico	Ayuda Visual	Descripción de actividades	Controles Clave	
Riesgos		EPP Especifico	Ayuda Visual	Descripción de actividades	Controles Clave	
 Riesgo de Corte		 Guantes con protección al corte	 Punto Med. 1 Figura 1	1. Asegurarse que el Motor tenga un tiempo de operación continua mínima de 30 minutos antes de tomar la lectura. 2. Tomar la lectura de Temperatura en el punto marcado en rojo en el cuerpo del motor. (Figura 1). 3. Tomar la lectura de Temperatura en rodamiento lado flecha y rodamiento lado ventilador. (Figura 2) 4. Tomar la lectura de Temperatura en la caja de conexiones y en las terminales de conexión del contactor o terminal de conexiones de variador (Lo que aplique). (Figura 3). Registrar los valores en su correspondiente measure point en AMM.	Verifique que las lecturas tomadas no excedan los valores nominales de operación de placa del motor.	
 Punto Med. 2 Punto Med. 3 Figura 2		 Punto Med. 4 Figura 3	 Punto Med. 5	Measure Point 1: _____ Measure Point 2: _____ Measure Point 3: _____ Measure Point 4: _____ Measure Point 5: _____		
Validación Operacional						

Figura 4-5 Pauta de mantenimiento para un motor eléctrico (3)

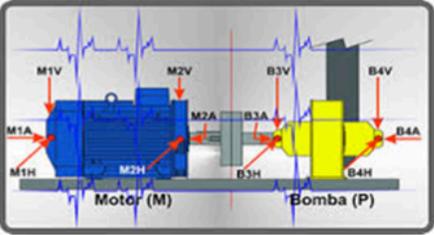
OP 30		**Análisis de Vibraciones**		Tiempo de ejecución: 1.5 hrs	
Frecuencia 1 mes		Competencias: Certificación nivel 1 en Análisis de vibraciones		Cantidad Mano de Obra: 1	
Riesgos	EPP Específico	Ayuda Visual	Descripción de actividades	Controles Clave	
 Riesgo de Corte	 Guantes con protección al corte		<ol style="list-style-type: none"> 1. Registrar datos de placa del motor y funcionamiento en el equipo analizador de vibraciones 2. Realizar inspección visual para elementos de sujeción en sistema motriz y sistema conducido, asegurando que se encuentren en buen estado. 3. Encender aparato ÁZIMA DLI y posteriormente abrir software Expert Alert. 4. Identificar TAG físico del motor contra base de datos del MID dado de alta en sistema 5. Realizar toma de lectura de velocidad real con tacómetro digital. (Solo en caso de que se pueda realizar esta actividad y sea necesario) 		
 Figura 1			<ol style="list-style-type: none"> 6. Asegurar que el equipo a medir se encuentra en condiciones de operación normal (Temperaturas de trabajo, velocidad del equipo y carga según sea la aplicación) 7. Colocar sensor triaxial con ayuda de llave Allen 4 mm en base de punto 1 motor lado libre en posición (RAT, ATR, RTA) 8. Iniciar colecta de datos en aplicación "collector DLI", esperar a que finalice la medición y retire sensor con la ayuda de llave Allen de 4 mm 9. Colocar sensor triaxial con ayuda de llave Allen 4 mm en base de punto 2 motor lado carga (RAT, ATR, RTA). 10. Iniciar colecta de datos en aplicación "collector DLI", esperar a que finalice la medición y retire sensor con la ayuda de llave Allen de 4 mm 11. Replicar pasos 8 y 9 en caso de que el MID cuente con más puntos de medición 12. Analizar las lecturas de espectros que arroje el equipo y definir acciones correctivas, lanzando un aviso en AMM para la corrección de 	En caso de tomar lecturas en superficies de motores mayores a 40°C, esperar mínimo 3 min. Para que el sensor se aclimate y no genera perturbaciones en espectro	

Figura 4-6 Pauta de mantenimiento para un motor eléctrico (4)

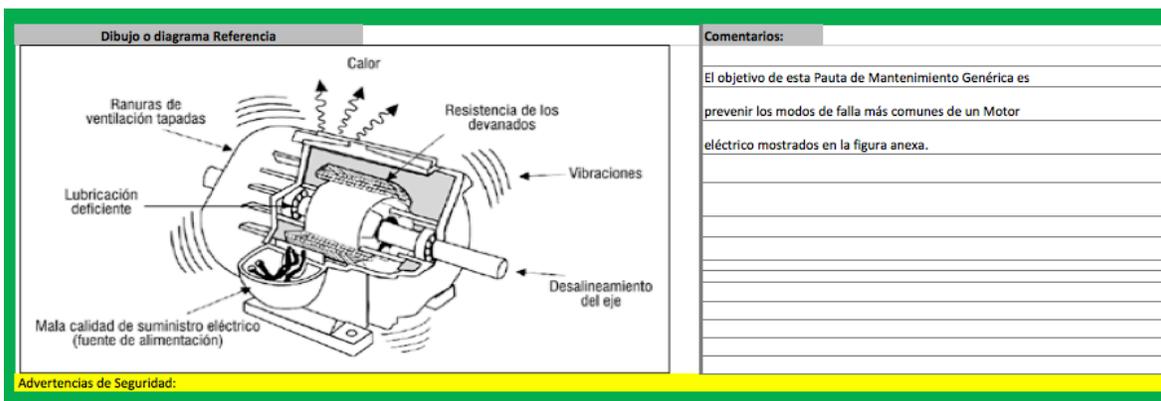


Figura 4-7 Pauta de mantenimiento para un motor eléctrico (5)

Después de mapear la pauta de mantenimiento, la plataforma lanzara la orden en el periodo de tiempo elegido para ese motor, ya sea semana, mensual, semestral o anual. Dependiendo de las condiciones de operación del motor.

A continuación en la figura 4-8 y 4-9 una orden de mantenimiento de un motor lanzada por la plataforma automáticamente de forma periódica con el tiempo que fue planeada por el planeador de mantenimiento hacia los mecánicos de producción para ser realizada durante la semana indicada, en ella podemos observar que lleva algunos datos importantes para ubicar la maquina dentro de la plataforma, como por ejemplo el nombre en base a su funcionamiento, su ubicación técnica, el puesto de trabajo que debe realizar el trabajo, el tiempo estimado que se llevara dichas actividades de mantenimiento, y la fecha final de cierre para reportar el informe técnico que otorga el mecánico de producción al planeador de mantenimiento, ya que este ultimo será quien notifique finalmente la orden de mantenimiento en la plataforma para darla como realizada y concluida.

```

18.05.2017 Ficha de control MXROMOM02 Original Página 1

Orden          1312080189          Clase de orden      PM03  Orden de trabajo preventiva / pr
Descripción    28D Tran Neum Hoj Hum Rod 9
Fecha de inicio 22.05.2017              Fecha de fin        28.05.2017
Prioridad
Status         LIB. DMNV KKMP NLIQ PREC
Ubicación técnica 0208-FAB-FL3-ROD-TRAN NEUM HOJ HUM ROD 9      Trans Neum Hojuelas Hu
Rodillo 9
Equipo
Conjunto
Emplazamiento
Gr.planif.mant. 050
PtoTbjo resp.  PM000101 0208      Planner Manufactur  Sala          RODILLOS
Plan mant.prev. 0208-010-265      Mecanico Linea Fabricacion  Centro PM     0208
Nº revisión
Clase          ZFLO_PM0017 Transportador 003
ZZPM_C0002    Tarro
Operación      0010          Mtto Mensual Trans Neum Hoj Hum Rodi 9
Status         LIB.
Puesto de trabajo PM000101      0208 Mecanico Linea Fabricacion
Clave de control PM01          Nº notificación    140246210
Clave de operación
Ubic.técnica
Equipo
Trabajo        0.8          HR          Clase actividad    0215
Duración        0.8          HR          Cantidad            1
Fe.inic.más temprana 22.05.2017  Hora de inicio     00:00:00
Fe.fin más tardía  28.05.2017  Hora de fin        24:00:00
Trabajo real    0.000        HR          Holgura total       0          HR

```

Figura 4-8 Orden de mantenimiento ejecutada por el mecánico de producción (1)

-
- Mtto Mensual Trans Neum Hoj Hum Rodi 9
- 1.-REVISAR ESTADO Y TENSION DE BANDAS
 - 2.-REVISAR TAPAS DE CONEXIONES ELECTRICAS
 - 3.-LIMPIAR MOTOR Y VENTILADOR SISTEMA ENFRIAMIENTO MOTOR
 - 4.-REVISAR EDO Y NIVEL ACEITE A REDUCTOR VALVULA ROTATIVA (CPW # 2)
 - 5.-REVISAR TENSION, LIMPIAR, LUBRICAR CADENA DE VALVULA ROTATIVA (CPW # 1)
 - 6.-LIMPIAR MOTOR Y VENTILADOR
 - 7.-LUBRICAR BALEROS VALVULA ROTATIVA CICLON (CPW # 1) LIMPIAR EXCESO DE GRASA
 - 8.-LUBRICAR BALEROS SOPLADOR (CPW # 1) LIMPIAR EXESO DE GRASA
 - 9.-REVISAR EDO Y NIVEL ACEITE A SOPLADOR (CPW # 21)
 - 10.-REVISAR SISTEMA DE TIERRA A TUBERIAS DE TRANSPORTE NEUMATICO

COMENTARIOS/OBSERVACIONES

- 1.- OK
- 2.- se revisa
- 3.- se limpia
- 4.- se revisa
- 5.- se revisa
- 6.- se limpia
- 7.- No tiene
- 8.- se lubrica
- 9.- se revisa
- 10.- se revisa

NO. EMPLEADO: 10228054

Figura 4-9 Orden de mantenimiento ejecutada por el mecánico de producción (2)

Una vez lanzada la orden de mantenimiento, se le da seguimiento, el encargado de ejecutar la orden, depende mucho del tipo de orden que sea en nuestro caso es una orden de mantenimiento preventivo, que será realizada por el mecánico de producción. El mecánico tiene la obligación de registrar el tiempo en el que hizo el mantenimiento así como los hallazgos técnico que comprometan la funcionalidad del motor o de la maquina en si. Dichas actividades realizadas deben ser validadas por el planeador de mantenimiento quien será el que notificara la orden de mantenimiento y hará el cierre técnico con el costo monetario final y el tiempo total utilizado. La liquidación y el cierre comercial se hace posteriormente por el personal de recursos financieros para saber los costos anuales por mantenimiento, donde abarcará, el costo de material y el costo de tiempo pagado al operador. Todo este seguimiento lo podemos observar gráficamente en las figuras 4-10 y 4-11 donde se describe paso a paso el seguimiento de la creación de una FLOC y a su vez un plan de mantenimiento hasta llegar a su ejecución.

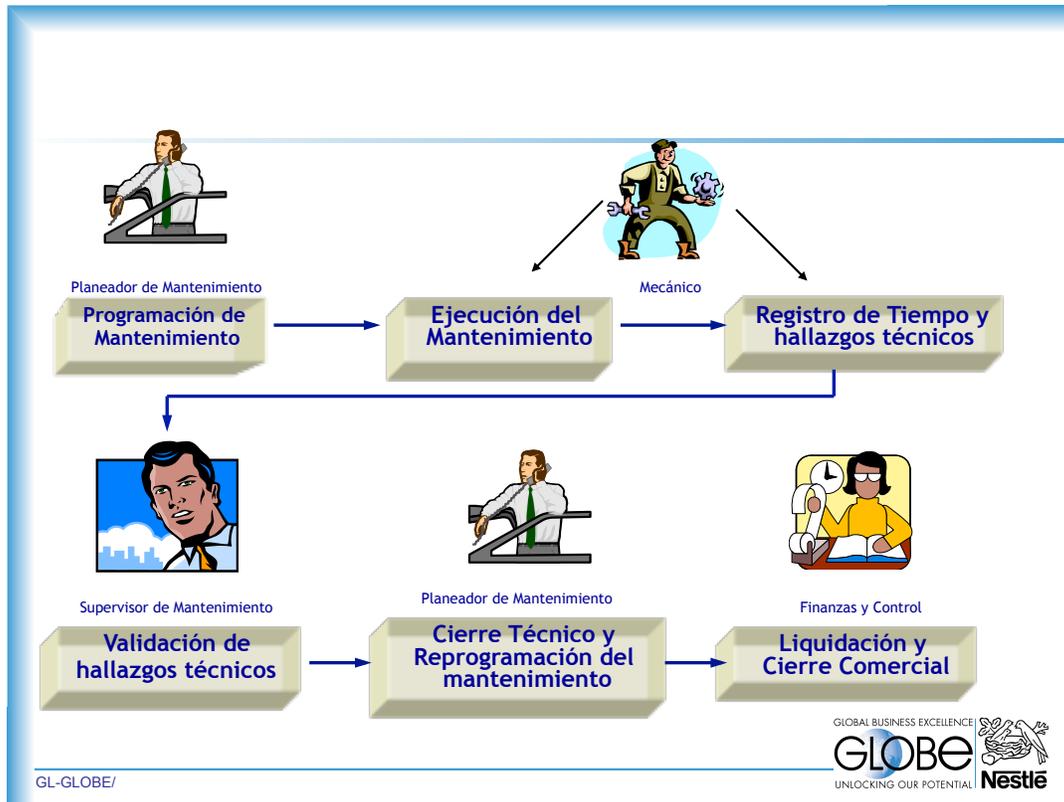


Figura 4-10 Seguimiento de la orden de mantenimiento de un activo en AMM (1)

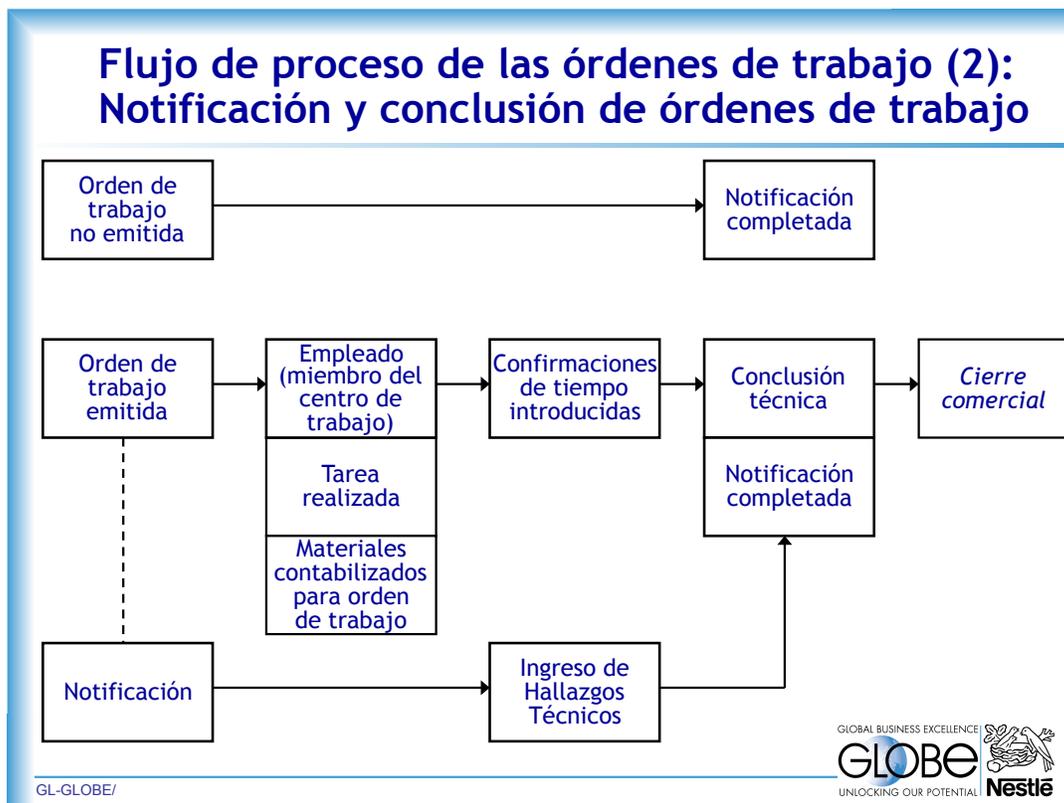


Figura 4-11 Seguimiento de la orden de mantenimiento de un activo en AMM (2)

Las 3 líneas de fabricación fueron cubiertas en su totalidad, cada una tenía elemento con los 3 diferentes grados de criticidad, A, B y C como se comentó con anterioridad, los motores eléctricos actualizados en la AMM fueron asignados a cada uno de los grados de criticidad que correspondían, los más importantes son los criticidad A son a los que se les dio prioridad, pero también se actualizaron de criticidad B y C aunque son pocos son parte importante de la fabricación y también no estaba de más cubrir estos elementos. A continuación en la figura 4-12 la gráfica del porcentaje de elementos actualizados basado en el tipo de criticidad de la máquina, un punto muy importante como diferenciación en los planes de mantenimiento y también una referencia de la totalidad de motores que existen en fábrica.

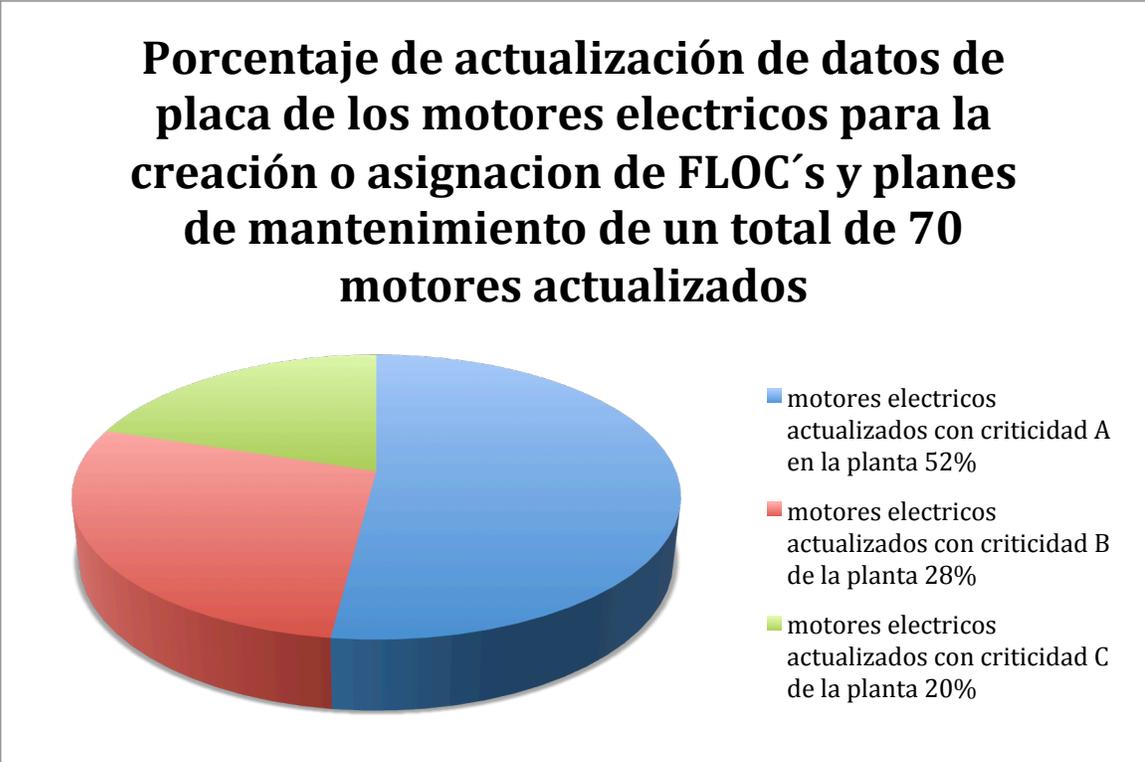


Figura 4-12 Porcentaje total de actualización de datos de placa de los motores eléctricos

Conclusiones y recomendaciones.

En este informe de practicas profesionales se desarrolló la actualización de los bienes físicos de CPW Nestlé para la mejora continua de los planes de mantenimiento preventivo que ahí se manejan y que son parte importante de su desarrollo industrial y de mercado.

El objetivo principal del proyecto fue ampliar mis conocimientos en el área de mantenimiento, y al momento de egresar de la carrera, ser más competitivo y encontrar una oferta laboral que me haga realizar mis objetivos en la vida, enriqueciendo mi curriculum, parte del desarrollo de mejora en planes de mantenimiento, mediante un trabajo profesional y bien hecho.

Las prácticas realizadas en CPW estuvo llena de retos y experiencias que nos dejaron una gran enseñanza tanto personal como profesional. Y con la elaboración de este trabajo final reforzamos aún más nuestro aprendizaje y nos hizo modificar nuestra perspectiva sobre el trabajo profesional.

Aún cuando fue una experiencia enriquecedora, también hubo momentos difíciles tanto laborales como personales, el extrañar a la familia y amigos, finalmente podemos decir que si hubo un aprendizaje profesional y un crecimiento personal, esto sin contar los buenos recuerdos y las múltiples amistades que entablamos y que a la fecha conservamos.

Para mí en lo personal, la residencia profesionales, es una de las partes más importante de la carrera, ya que te hacen crecer laboralmente, un mensaje que les daría a los estudiantes de la carrera de mecánica y para todas las demás, es que cuando lleguen a esta etapa de su carrera, escojan bien donde realizaran sus prácticas, ya que es de los primeros pasos que darán fuera de la universidad para emprender su vida laboral siendo profesionistas.

Aconsejamos a todos los colaboradores Nestlé asumir con responsabilidad sus obligaciones dentro de una empresa, además de asumir responsabilidades, sugerimos mostrar interés y dar un poco más de lo establecido en el plan de trabajo para contribuir positivamente con la organización. Es importante que se establezcan metas tanto de crecimiento personal como profesional a corto plazo y hacer todo lo posible para que se cumplan; también es recomendable estar abierto a nuevas formas de trabajo y tomar los comentarios tanto positivos como negativos de la mejor manera de forma que generen beneficios y no problemas.

Con estas recomendaciones creo que el trabajo organizacional de parte de Nestlé puede aumentar, ya que el problema que se resolvió en este trabajo de residencia fue ocasionado por falta de organización entre la parte de mantenimiento y producción.

Finalmente, es primordial aprovechar las experiencias obtenidas y aplicarlas en nuestro futuro profesional, no dejarlas simplemente como un recuerdo.

Le agradezco a CPW el haberme dado su espacio para realizar mi proyecto y haberme brindado todas las herramientas que estuvieron a su alcance para lograr esta etapa de mi carrera.

“Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber.”

Albert Einstein 1879-1955

A continuación se presentan algunas competencias desarrolladas en la fabrica Nestlé.

Competencias desarrolladas y/o aplicadas.

Competencia desarrollada y aplicada	¿Dónde se aplica?
Mantenimiento industrial	En la creación y actualización de planes de mantenimiento.
Higiene y seguridad industrial	En las buenas prácticas de fabricación y seguridad.
Circuitos y máquinas eléctricas	En el mantenimiento de los motores eléctricos así como sus diferentes tipos de aplicaciones en la industria.
Capacidad de análisis y toma de decisiones	En la aplicación de los métodos de TPM.

Fuentes de información.

Baldin. (1982). Manual de Mantenimiento de Instalaciones Industriales.

Monchy, F. (1990). Teoría y Practica del Mantenimiento Industrial.

<http://www.renovetec.com/ingenieria-del-mantenimiento.pdf>

Boucly, F. (1998). Gestión del Mantenimiento.

http://www.vibratec.net/pages/servicios3_manmotoreselec.html

Anexos.



Ejemplificación de la ubicación técnica y grado de criticidad de una maquina de producción.



Logo oficial de Cereal Partners Worldwide