

**MODELO GERENCIAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA  
MAQUINARIA EN LA MICROEMPRESA DE EMPANADAS BASADO EN  
TIEMPO**

**CRISTHIAN LEONARDO GARZÓN PALACIOS**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO  
BUCARAMANGA**

**2016**

**MODELO GERENCIAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA  
MAQUINARIA EN LA MICROEMPRESA DE EMPANADAS BASADO EN  
TIEMPO**

**CRISTHIAN LEONARDO GARZÓN PALACIOS**

**Monografía de grado presentada como requisito para optar al título de  
Especialista en Gerencia de Mantenimiento**

**Director**

**OSCAR JAVIER GARZÓN PALACIOS**

**Ingeniero Mecánico**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO  
BUCARAMANGA**

**2016**

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	13
1. LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS .....	15
1.1 RESEÑA.....	15
1.2 CARACTERISTICAS DE LA EMPRESA .....	17
1.3 SERVICIOS PRESTADOS POR LA EMPRESA .....	18
1.4 ORGANIGRAMA.....	19
1.5 LOCALIZACIÓN LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS.....	20
1.6 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	21
1.7 OBJETIVOS.....	22
1.7.1 Objetivo General:.....	22
1.7.2 Objetivos Específicos: .....	22
2. MARCO TEORICO .....	23
2.1 ¿QUÉ ES EL MANTENIMIENTO?.....	24
2.2 EVOLUCIÓN DEL MANTENIMIENTO.....	25
2.3 HISTORIA DEL MANTENIMIENTO.....	26
2.3.1 Las cinco generaciones del mantenimiento.....	28
2.3.1.1 Primera generación: .....	28
2.3.1.2 Segunda generación: .....	29
2.3.1.3 Tercera generación:.....	29
2.3.1.4 Cuarta generación: .....	30
2.3.1.5 Quinta generación:.....	30
2.4 LA INGENIERÍA EN EL MANTENIMIENTO.....	31
2.5 TIPOS DE MANTENIMIENTO.....	31
2.5.1 Mantenimiento correctivo .....	31
2.5.2 Mantenimiento preventivo .....	32
2.5.3 Mantenimiento predictivo .....	34
2.6 FILOSOFÍA DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	35

2.6.1	Qué elementos han de inspeccionarse.....	35
2.6.2	Cuándo, quién y cómo ha de hacerse.....	35
2.6.3	Cómo establecer los controles de cumplimiento .....	36
3.	DIAGNOSTICO DE LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS.....	37
3.1	DIAGNÓSTICO DEL MANTENIMIENTO .....	37
3.2	ESTADO DE LOS EQUIPOS .....	39
3.3	VERIFICACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA .....	40
4.	DOCUMENTACIÓN BÁSICA PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO ...	42
4.1	NIVELES DE INFORMACIÓN .....	43
4.2	FIABILIDAD EN LA CAPTACIÓN DE DATOS.....	44
4.3	INDICADORES DE MANTENIMIENTO.....	44
4.3.1	Indicadores gestión de equipos .....	44
4.3.2	Indicadores de costos.....	46
5.	MODELO GERENCIAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA MAQUINARIA EN LA MICROEMPRESA DE EMPANADAS BASADO EN TIEMPO .....	47
5.1	IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS.....	48
5.1.1	Área del equipo.....	48
5.1.2	Código de la máquina.....	49
5.1.3	Código del consecutivo .....	50
5.1.4	Inventario de equipos .....	50
5.2	ANÁLISIS DE CRITICIDAD .....	51
5.2.1	Criterios para realizar el análisis de criticidad .....	52
5.2.2	Modelo de criticidad de factores ponderados .....	53
5.2.3	Criticidad de equipos la mejor paella y algo más.....	56
5.3	DOCUMENTACIÓN DE LOS EQUIPOS .....	56
5.3.1	Ficha técnica .....	57
5.3.2	Hoja de vida .....	59
5.3.3	Orden de trabajo.....	60
5.3.4	Ficha mantenimiento preventivo .....	61

5.3.5 Estándar de inspección .....	62
5.3.6 Estándar de lubricación .....	63
5.3.7 Cronograma mantenimiento preventivo.....	64
5.3.8 Condiciones básicas de operación.....	65
5.4 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO .....	67
5.4.1 Actividades de limpieza.....	67
5.4.2 Actividades de lubricación .....	68
5.4.3 Actividades eléctricas .....	68
5.4.4 Actividades mecánicas .....	69
5.4.5 Actividades de instrumentación .....	70
6. CONCLUSIONES .....	71
7. RECOMENDACIONES .....	74
BIBLIOGRAFÍA.....	75
ANEXOS .....	78

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. La Mejor Paella y Algo Más .....	15
Figura 2. Estructura de la empresa .....	19
Figura 3. Localización geográfica vista mapa .....	20
Figura 4. Localización geográfica vista foto .....	20
Figura 5. Identificación de Equipos .....	48
Figura 6. Código del consecutivo .....	50

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Diagnóstico del Mantenimiento .....	37
Tabla 2. Estado de los Equipos .....	39
Tabla 3. Área del equipo .....	49
Tabla 4. Código de la máquina .....	49
Tabla 5. Inventario de equipos .....	51
Tabla 6. Factores ponderados .....	54
Tabla 7. Matriz general de criticidad .....	55
Tabla 8. Criticidad de los equipos .....	56
Tabla 9. Ficha Técnica.....	58
Tabla 10. Hoja de vida .....	59
Tabla 11. Orden de trabajo .....	60
Tabla 12. Ficha mantenimiento preventivo .....	61
Tabla 13. Estándar de inspección.....	62
Tabla 14. Estándar de lubricación.....	63
Tabla 15. Color según frecuencia .....	64
Tabla 16. Cronograma de mantenimiento.....	65
Tabla 17. Control de Asistencia .....	66
Tabla 18. Actividades Limpieza .....	67
Tabla 19. Actividades Lubricación .....	68
Tabla 20. Actividades Eléctricas .....	69
Tabla 21. Actividades Mecánicas.....	69
Tabla 22. Actividades instrumentistas.....	70

## LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Fichas Técnicas .....	78
Anexo B. Formatos de Inspección .....	92
Anexo C. Formato Lubricación.....	97
Anexo D. Programa de Mantenimiento Preventivo .....	100
Anexo E. Cronogramas Mantenimiento Preventivo .....	113
Anexo F. Control de asistencia .....	118

## RESUMEN

**TÍTULO:** MODELO GERENCIAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA MAQUINARIA EN LA MICROEMPRESA DE EMPANADAS BASADO EN TIEMPO.\*

**AUTOR:** CRISTHIAN LEONARDO GARZÓN PALACIOS\*\*

**PALABRAS CLAVES:** MANTENIMIENTO PREVENTIVO, MANTENIMIENTO BASADO EN TIEMPO, MANTENIBILIDAD, DISPONIBILIDAD, CONFIABILIDAD, CRITICIDAD.

**DESCRIPCIÓN O CONTENIDO:** Esta monografía desarrolla un plan de mantenimiento preventivo basado en tiempo para la microempresa LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS se hace con el fin de encontrar y así prevenir los problemas, antes de que estos ocasionen una falla o avería. Por medio de una lista completa de actividades, se busca asegurar el correcto funcionamiento de la maquinaria. Bajo esa premisa se diseñó el programa con frecuencias calendario (uso del equipo), con el objetivo de realizar las actividades en un lapso de tiempo determinado. Estas actividades pueden ser cambios ya sea de partes, reparaciones, ajustes, lubricación a la maquinaria y equipos, limpiezas superficiales o profundas que se consideran importantes realizar en esta empresa, para evitar fallos. Es importante trazar la estructura del diseño incluyendo en ello las componentes de conservación, confiabilidad, Mantenibilidad, y un plan que fortalezca la capacidad de gestión, especificando las responsabilidades para asegurar el cumplimiento de dicho plan. Haciendo uso de la información obtenida, se hizo una planeación, esperando con ello reducir las paradas imprevistas y obtener una alta efectividad de la microempresa, teniendo en cuenta que los trabajos se deben realizar en periodos de tiempo por calendario, los cuales se programan de acuerdo al uso de los equipos determinado por las horas diarias que se encuentran en operación.

\* Monografía

\*\* Facultad Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela Ingeniería Mecánica. Director Oscar Javier Garzón Palacios.

## SUMMARY

**TITLE:** PREVENTIVE MAINTENANCE MANAGEMENT MODEL FOR THE MICRO MACHINERY COMPANY BASED PIES TIME.\*

**AUTHOR:** CRISTHIAN LEONARDO GARZÓN PALACIOS\*\*

**KEY WORDS:** PREVENTIVE MAINTENANCE, MAINTENANCE BASED ON TIME, MAINTAINABILITY, AVAILABILITY, RELIABILITY, CRITICALITY.

**DESCRIPTION CONTENT:** This paper develops a preventive maintenance plan based on time to microenterprise LA MEJOR PAELLA Y ALGO MAS was done in order to find and prevent problems, before they cause a failure by full list activities, to ensure proper operation of the machinery. Under this premise, the program schedule frequencies (use of equipment), in order to make instructional designed. These changes can be either parts, repairs, adjustments, lubrication machinery and equipment that are considered important to analyze in this endeavor, to avoid failures. It is important to draw the design structure including in it the conservation components, reliability, maintainability, and a plan to strengthen management capacity by allocating responsibilities to ensure compliance with that plan. Using the information gathered, there was a planning, hoping thereby reduce unplanned downtime and achieve high effectiveness of microenterprise, considering that the work must be performed in periods per calendar according to the use of computer.

\*Monograph

\*\* Faculty Physical Mechanical Engineering. Mechanical Engineering School. Director Oscar Javier Garzón Palacios.

## INTRODUCCIÓN

El hombre por lo general ha sentido la necesidad de mantener su equipo, aún las más rudimentarias herramientas. La gran cantidad de las fallas que se experimentaban se debían al resultado del abuso o del intenso uso lo que aun no ha cambiado y sigue sucediendo en la actualidad.

Al principio sólo se hacía mantenimiento cuando los equipos se iban a falla y ya era imposible seguir usándolos. El mantenimiento, como todo proceso ha ido cambiando con el paso del tiempo, ha tenido un crecimiento y madurez progresivos, adaptándose a las distintas necesidades de cada época, manteniéndose siempre actualizado.

Anteriormente se esperaba que se produjera una avería en la máquina para hacer mantenimiento correctivo, después con determinada frecuencia se hacían trabajos de mantenimiento a las máquinas para prevenir las fallas y su recurrencia, se hacía seguimiento a los equipos o instalaciones que sufrían averías con mayor frecuencia y se estaba pendiente de su desempeño, con ello se implantaban sistemas de mejora continua de los planes de mantenimiento preventivo y predictivo, de la organización y ejecución del mantenimiento.

De igual forma, todo el sector productivo de las grandes, medianas y pequeñas empresa está ligado a la disposición y confiabilidad de los equipos que se encuentran en la cadena de producción, por consiguiente el mantenimiento se consideraría como parte esencial y fundamental para el buen funcionamiento de una empresa sin importar su tamaño y sector al cual se dedica.

En la actualidad, la actividad de mantenimiento ha sufrido un cambio en sus conceptos de trabajo, pasando de ser una actividad reactiva, a un enfoque

eficiente y proactivo. Esto le proporciona a la actividad de mantenimiento una visión de negocio ya que se convierte en un factor a tener en cuenta dentro de la estructura empresarial.

Se establecieron los grupos de mejora y seguimiento de las acciones, y se implementó el mantenimiento para todas las áreas. Hoy en día las estrategias usadas son las que están encaminadas a aumentar la disponibilidad y eficacia de los equipos que son importantes en la producción, reduciendo los costos de mantenimiento y manteniendo la seguridad del personal.

La empresa LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS como muchas otras en Colombia no cuenta con un departamento de mantenimiento para el cuidado de sus equipos. Es más común en nuestro país el uso de mantenimiento correctivo y mantenimiento programado, los cuales resultan más baratos a corto plazo pero no a largo plazo.

## 1. LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS

### 1.1 RESEÑA

LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS es una pequeña empresa que fue fundada en el año 2001 con el fin de ofrecer productos alimenticios enfocados en la comida de mar y comidas variadas, con el pasar del tiempo y observando el mercado diario de las comidas rápida y pasa bocas toman la decisión en el año 2004 de ampliar los servicios de alimentos que ofrecían, agregando las empanadas que son típicas en gran parte del territorio Colombiano, haciendo de sus clientes tiendas de barrio, colegios, universidades y algunas empresas.

Figura 1. La Mejor Paella y Algo Más



El proceso de fabricación era 100% manual ya que la demanda en los pedidos no requería gran tecnificación para su fabricación, pasando el tiempo su producto

empezó a ser conocido y recomendado por sus clientes incrementando sus ventas en un 400% lo que ya requería más personal para poder solventar dicha demanda.

Para el año 2006 fue tanto el incremento de la demanda que toman la decisión de tecnificar la fabricación de empanadas adquiriendo equipos especializados para reducir el tiempo de fabricación y cumplir con los pedidos que crecían constantemente, para ello se dotaron de una serie de equipos los cuales son:

- Amasadora Automática (1)
- Amasadora (1)
- Estiradora (2)
- Desmenuzadora de pollo (1)
- Nevera industrial (2)
- Armador de empanadas automático (1)
- Compresor de aire (1)
- Extractor de campana para cocina industrial (1)
- Estufa industrial (1)
- Hidrolavadora (1)
- Camioneta Chevrolet Carry (1)
- Moto AKT 125 Sport (1)

Los equipos y maquinas relacionados anteriormente intervienen directamente en la fabricación de 2000 unidades diarias de empanadas desde la recepción de la materia prima hasta su transformación y distribución en la ciudad de Bogotá. De igual manera se encuentra certificada y avalada por el INVIMA para poder fabricar y distribuir productos alimenticios.

Actualmente LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS está constituida por 1 jefe de producción, 1 secretaria, 6 operarios y 2 conductores, para un total de 10

personas las cuales intervienen en el proceso de fabricación y distribución. Se encuentra ubicada en la ciudad de Bogotá D.C. en la calle 10 # 10 – 44 sur, en el barrio Ciudad Berna perteneciente a la localidad Antonio Nariño. Los contactos de la empresa son:

- Móvil: 316 684 4831 – 316 895 1638
- Teléfono fijo: 246 9984 – 609 0684
- Lamejorpaella25@yahoo.com.co

## **1.2 CARACTERISTICAS DE LA EMPRESA**

### **Razón social:**

- La mejor paella y algo más

### **Sector:**

- Alimentos

### **Actividad económica:**

- Empresa dedicada a la producción y distribución de alimentos de consumo diario y para eventos especiales familiares y/o empresariales en la ciudad de Bogotá y sus alrededores.

### **1.3 SERVICIOS PRESTADOS POR LA EMPRESA**

- Venta de empanadas.

Ofrece empanadas hechas con harina de trigo y embutidos con variedad como lo son arroz con pollo, arroz con carne, solo pollo, solo carne, mixtas de pollo y carne, hawaianas, pollo con champiñones y peperoni.

- Venta de comida de mar

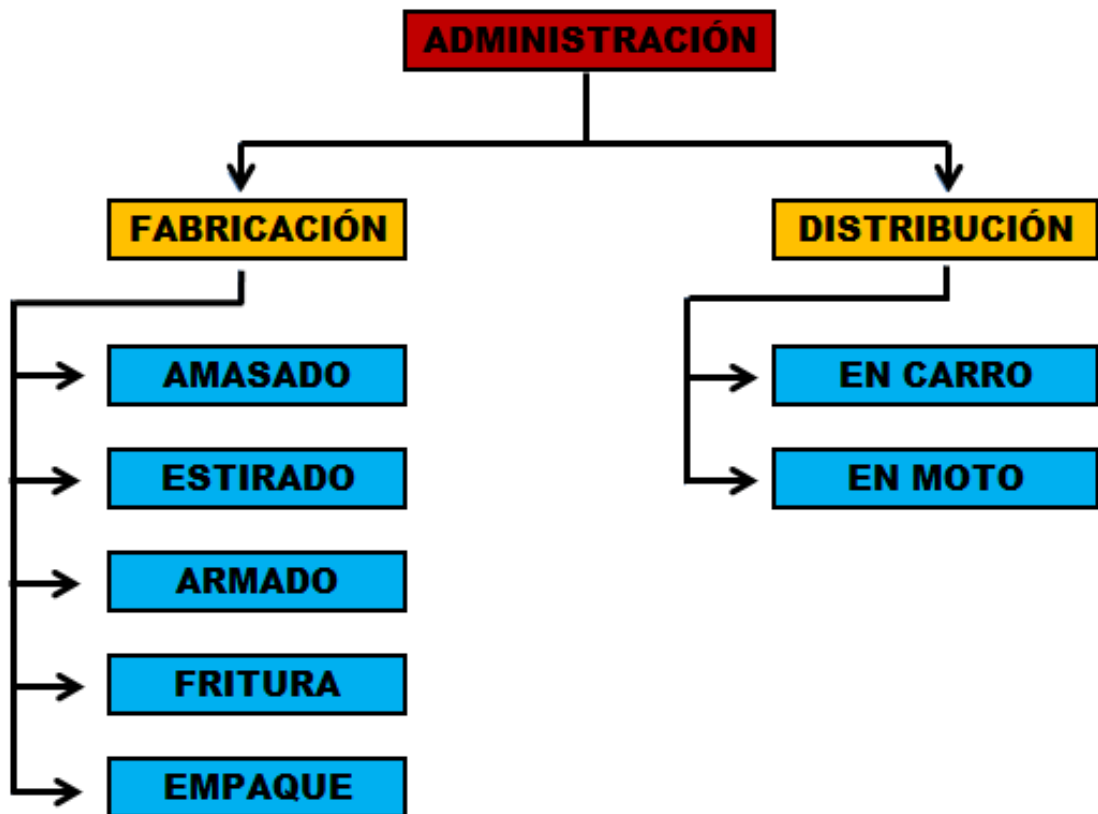
Ofrece platos de mar como lo son paella valenciana, marinera y especial, cazuela de mariscos y ceviches, acompañado de bebidas que también se ofrecen en el establecimiento.

- Atención de eventos especiales

Dentro de los servicios prestados también cuentan con el suministro de personal calificado para atender eventos especiales.

## 1.4 ORGANIGRAMA

Figura 2. Estructura de la empresa



## 1.5 LOCALIZACIÓN LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS

Figura 3. Localización geográfica vista mapa



Fuente: Google maps

Figura 4. Localización geográfica vista foto



Fuente: Google maps

## **1.6 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El proceso de producción de la microempresa de empanadas está constituido por una serie de maquinas las cuales ejecutan un proceso de transformación de materias primas y la convierten en un producto final (empanadas).

Debido al poco conocimiento de esta maquinaria se está generando un costo muy elevado en el mantenimiento por el agresivo deterioro de los equipos por no tener una rutina de inspección, esto genera un riesgo potencial para los operarios en el caso dado que se produzca una falla grave por no tener un mantenimiento preventivo estructurado, al igual que una rutina de lubricación para minimizar el deterioro de los componentes.

Por otra parte, la falta de capacitación del personal en la operación, influye en la falla de los equipos por mal uso de ellos, el conjunto de todos estos hechos afecta la productividad y los tiempos de entrega por no tener una confiabilidad sobre la maquinaria, lo cual genera pocas ganancias y una gran desconfianza sobre los equipos adquiridos.

Esto muchas veces obliga a que la administración tenga que buscar mano de obra externa lo que genera un costo adicional y no garantiza la completa inocuidad del producto que se está ofreciendo generando perdidas por devoluciones de producto no conforme.

## **1.7 OBJETIVOS**

### **1.7.1 Objetivo General:**

Proponer un modelo gerencial de mantenimiento preventivo para la maquinaria en la microempresa de empanadas basado en tiempo.

### **1.7.2 Objetivos Específicos:**

- Identificar los equipos de la microempresa a los cuales se les va a implementar el plan de mantenimiento preventivo basado en tiempo.
- Definir la criticidad de los equipos si son A, B, o C de acuerdo al proceso productivo.
- Crear un documento para el registro del mantenimiento preventivo.
- Documentar sobre las características, funcionamiento y recomendaciones de los equipos, por medio de las fichas técnicas y hojas de vida.
- Establecer una rutina de lubricación e inspección para cada equipo que lo requiera.
- Capacitar al personal en los principios básicos de operación e inspección de cada uno de los equipos.

## 2. MARCO TEORICO

El mantenimiento preventivo consiste en la conservación de los equipos o instalaciones mediante la revisión y reparación que garantiza su buen funcionamiento y disponibilidad. El modelo empleado en empresas del sector de alimentos en Colombia con mejor resultado ha sido el mantenimiento preventivo, empleando el mantenimiento planeado que se ejecuta bajo frecuencias específicas. Debido a su naturaleza es práctica común, realizar reuniones de planeación para programar las intervenciones en los equipos de producción.

El mantenimiento preventivo se define como el mantenimiento que se realiza bajo frecuencias determinadas o periódicamente para evitar fallas imprevistas en un componente o equipo. Su principio y finalidad se establece para lograr dos objetivos: Mantener el equipo y el proceso en condiciones óptimas y lograr mayor eficiencia en los equipos y la reducción en los costos.

El mantenimiento basado en el tiempo (TBM) como metodología de mantenimiento se fundamenta en el mantenimiento preventivo y su finalidad es mantener los equipos bajo una frecuencia antes de que ocurra una falla. Este mantenimiento es el pilar que se extrae del mantenimiento planeado de TPM para implicarlos en los equipos complementarios.<sup>1</sup>

El mantenimiento preventivo es la ejecución de un sistema de inspección periódica programada racionalmente sobre el activo fijo de la planta y sus equipos. Con el fin de detectar condiciones y estados inadecuados de esos elementos, que

---

<sup>1</sup> LLINAS RODRIGUEZ, Juan Carlos. Propuesta para la estrategia de mantenimiento preventivo en una línea de producción en el sector de alimentos. Trabajo de Grado para optar al título de Especialista en Gerencia de Mantenimiento. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería Mecánica, 2014.

pueden ocasionar circunstancialmente paros en la producción o deterioro grave de máquinas, equipos o instalaciones, y realizar de forma permanente el mantenimiento de la planta para evitar tales condiciones, mediante la ejecución de ajustes o reparaciones, mientras las fallas potenciales están aún en estado inicial de desarrollo.

El modelo de gestión de mantenimiento es la ejecución paso a paso de un sistema de mantenimiento con el fin de alcanzar su máximo rendimiento y productividad, en general el modelo se rediseña para cada planta aun cuando pueden poseer similitudes entre algunos de ellos. La implementación de un modelo permite eliminar o minimizar costos que se presentan al modificar el método aplicado de mantenimiento de una planta en especial de producción.<sup>2</sup>

## **2.1 ¿QUÉ ES EL MANTENIMIENTO?**

Es un conjunto de trabajos instantáneos o periódicos organizados, programados y dirigidas que se ejecutan para mantener en estado óptimo, la imagen y la funcionalidad de un equipo productivo.

Los trabajos están dirigidos a corregir y mantener de forma eficiente puntos específicos en los equipos productivos, plantas de producción industrial, unidades de servicios, construcciones, en los cuales se pueden programar acciones para corregir o prevenir defectos o daños ocasionados por el tiempo, el clima, el cansancio, el descuido, la negligencia y la ignorancia.

El tiempo, el clima y el cansancio son eventos que van a incurrir en fallas de los equipos, para poder evitar los paros prolongados por los anteriores eventos hay que adelantarse a ellos utilizando técnicas de prevención y de protección.

El descuido, la negligencia y la ignorancia son eventos que no deben ocurrir pero se debe tener un plan de acción en caso de ocurrir, por ello es mejor contratar

---

<sup>2</sup> HERNANDEZ MAEQUEZ, Román; PAEZ MARTINEZ, José Pablo; Modelo de gestión de mantenimiento preventivo para la planta de producción de García Vega S.A.S.

personal calificado para las labores que se estén ejecutando en los equipos o la planta en general.

## **2.2 EVOLUCIÓN DEL MANTENIMIENTO**

Con el pasar del tiempo el mantenimiento ha cambiado en los últimos años a consecuencia del significativo aumento en cantidad de los equipos y la variedad de los activos que se encuentran hoy en día en las plantas de producción a nivel global, se pueden observar creaciones y diseños más complicados de entender, nuevas técnicas de planeación, programación y ejecución de las actividades de mantenimiento, se ha observado también una constante innovación en la organización del mantenimiento y la distribución de sus actividades.

El mantenimiento día a día está asumiendo expectativas y perspectivas cambiantes. Dentro de las expectativas cambiantes están las metodologías organizacionales con las cuales se busca hacer más productivas las empresas teniendo el enfoque de como la falla o avería de un equipo puede afectar la seguridad e integridad de la empresa o un trabajador y de igual manera el medio ambiente; también busca explicar como el mantenimiento está involucrado en la calidad de los productos que ofrecen las empresas. Dentro de las perspectivas cambiantes también se encuentra el aumento en la disponibilidad de los equipos de las plantas de producción, realizando mantenimiento a un costo moderado.

Los constantes cambios han obligado a las distintas industrias a cambiar su forma de pensar y su forma de actuar. El personal de mantenimiento se ve obligado a tomar nuevas actitudes y habilidades para actuar como ingenieros y jefes de un proceso. Al mismo tiempo que se va avanzando en sistemas de gestión y fabricación, aparecen los sistemas de información para el mantenimiento lo que se

convierte en una herramienta y aliado para la ejecución del mantenimiento, esto es conocido como GMAO (Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador).

Como todos los procesos de transformación y evolución, el mantenimiento a pasado por diferentes etapas cronológicas que se caracterizan por una metodología específica.

### **2.3 HISTORIA DEL MANTENIMIENTO**

Desde el inicio de la vida humana las herramientas fabricadas por el hombre se han perfeccionado día con día, debido a que éstas le permiten conseguir sus satisfactorios físicos y psíquicos. Durante la Primera Revolución Industrial, se consideró que para fabricar un producto cualquiera, era necesario emplear 90% de mano de obra y el resto lo proporcionaban las máquinas. Conforme el tiempo pasó y a través de los esfuerzos por mejorar su función haciendo las máquinas más rápidas y precisas, en la actualidad se consigue obtener un producto o servicio con máquinas que se encargan de elaborar más de 90% de éste, lo cual ha sido posible por la dedicación que la humanidad le ha puesto al desarrollo de las labores de cuidado a sus recursos físicos, materia a la que desde sus inicios se llamó mantenimiento.

Muchas personas dedicadas al mantenimiento, aún consideran que para obtener un buen producto, es suficiente que las máquinas trabajen adecuadamente y se mantengan en perfectas condiciones. Esta idea es el motivo por el que la industria continúa a la zaga.

Desde 1950 (Tercera Revolución Industrial) la máquina sólo constituye el medio para obtener un fin, que es el satisfactorio (producto más servicio), el cual es su razón de ser, por lo cual se debe considerar que una instalación industrial está

constituida por el sistema equipo/satisfactorio. Así pues, el gran problema es que no se ha captado el cambio que la historia marca y se sigue llamando, equivocadamente, mantenimiento a una labor que tiene dos facetas que son la de preservar la maquinaria y la de mantener la calidad del producto que ésta proporciona.

### **Simplificación de la línea del tiempo<sup>3</sup>**

- 1780** Mantenimiento Correctivo (CM)
- 1798** Uso de partes intercambiables en las máquinas
- 1903** Producción Industrial Masiva
- 1910** Formación de cuadrillas de Mantenimiento Correctivo
- 1914** Mantenimiento Preventivo (MP)
- 1916** Inicio del Proceso Administrativo
- 1927** Uso de la estadística en producción
- 1931** Control Económico de la Calidad del producto Manufacturado
- 1937** Conocimiento del Principio de W. Pareto
- 1939** Se controlan los trabajos de Mantenimiento Preventivo con estadística.
- 1946** Se mejora el Control Estadístico de Calidad (SQC)
- 1950** En Japón se establece el Control Estadístico de Calidad
- 1950** En Estados Unidos de América se desarrolla el Mantenimiento Productivo (PM)
- 1951** Se da a conocer el “Análisis de Weibull”
- 1960** Se desarrolla el Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM)
- 1961** Se inicia el Poka-Yoke
- 1962** Se desarrollan los Círculos de Calidad (QC)
- 1965** Se desarrolla el análisis- Causa- Raíz (RCA)
- 1968** Se presenta la Guía MSG-1 conocida como el RCM mejorado.

---

<sup>3</sup> RIVERA RUBIO, Enrique Miguel. Sistema de gestión del mantenimiento industrial. Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Industrial. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Ingeniería Industrial. E.A.P. de Ingeniería Industrial, 2011. P. 11-12.

- 1970** Difusión del uso de la computadora para la administración de Activos (CMMS)
- 1971** Se desarrolla el Mantenimiento Productivo Total (TPM)
- 1978** Se presenta la Guía MSG-3 para mejorar el mantenimiento en naves Aéreas.
- 1980** Se desarrolla la Optimización del Mantenimiento Planificado (PMO)
- 1980** Se aplica el RCM-2 en toda clase de industrias
- 1995** Se desarrolla el proceso de los 5 Pilars of the Visual Workplace (5S's)
- 2005** Se estudia la filosofía de la Conservación Industrial (IC)

El mantenimiento a lo largo del tiempo ha sido utilizado para ahorrar costos y alargar la vida útil de las herramientas y las máquinas, pero con el pasar de los años las metodologías y los principios han evolucionado a través de tres generaciones.

### **2.3.1 Las cinco generaciones del mantenimiento<sup>4</sup>**

En las teorías de mantenimiento industrial se habla de cinco generaciones de mantenimiento, desde 1930 hasta los días actuales. Cada generación representa una evolución de la anterior, aunque las últimas coexisten en el tiempo.

#### **2.3.1.1 Primera generación:<sup>5</sup>**

El mantenimiento en esta primera etapa se limitaba a reparar lo que se averiaba y a re engrases, reaprietes, limpiezas y lubricaciones de los componentes de las máquinas que se empleaban. El propio operario de la máquina era el que se hacía cargo de su reparación. Este tipo de mantenimiento, como se verá en futuras

---

<sup>4</sup> LOPEZ GARCÍA, Jorge. Las cinco generaciones del mantenimiento. Gestión de mantenimiento eficiente [Blog]. 21 de Febrero del 2013 [Citado 23 de febrero, 2016] Disponible en : <<http://gestionmantenimientoeficiente.blogspot.com.co/2013/02/las-cinco-generaciones-del-mantenimiento.html>>

<sup>5</sup> IDEM

entradas, es fundamentalmente correctivo. Esto es fácilmente comprensible si se tiene en cuenta que se sitúa esta etapa entre 1930 y 1950 y que se empleaban máquinas robustas, lentas y relativamente sencillas. El perfeccionamiento de las máquinas hizo necesario separar la operación de las fábricas del mantenimiento, creándose talleres de mantenimiento con personal exclusivamente dedicado a este fin.

### **2.3.1.2 Segunda generación:<sup>6</sup>**

Se habla de segunda generación de mantenimiento en las instalaciones a partir de la Segunda Guerra Mundial. Esta evolución surge por la exigencia de una mayor continuidad en la producción y por una mayor complejidad en máquinas y equipos. Aparece entonces el concepto de mantenimiento preventivo sistemático. Los equipos debían durar lo máximo posible en condiciones óptimas de funcionamiento a los costes más bajos posibles. Esta segunda generación también contiene las reparaciones, tanto instantáneas como programadas. Se implantan sistemas de planificación de actividades y control de los trabajos realizados, y a partir de los 70 se generaliza el uso de herramientas informáticas para este fin (**GMAO**).

### **2.3.1.3 Tercera generación:<sup>7</sup>**

A partir de los 80 se habla de tercera generación de mantenimiento. Sus objetivos se centran en ocho aspectos: disponibilidad de los equipos y sistemas, fiabilidad de los mismos, optimización de los costes, aumento de la seguridad, incremento de la calidad (aparecen las certificaciones ISO 9001 e ISO 9002), aumento de la conciencia de preservar el medio ambiente (teniendo en cuenta la ISO 14001),

---

<sup>6</sup> IDEM

<sup>7</sup> LOPEZ GARCÍA, Jorge. Las cinco generaciones del mantenimiento. Gestión de mantenimiento eficiente [Blog]. 21 de Febrero del 2013 [Citado 23 de febrero, 2016] Disponible en : <<http://gestionmantenimientoeficiente.blogspot.com.co/2013/02/las-cinco-generaciones-del-mantenimiento.html>>

aumento de la duración de los equipos y vigilancia de la normativa vigente. Las actividades de mantenimiento preventivo ya no son rutinarias, sino ajustadas a la normativa o a su utilidad: se tiene en cuenta su rentabilidad. Aparecen los mantenimientos según condición, los predictivos y otras técnicas como el RCM (mantenimiento centrado en la confiabilidad) y el TPM (mantenimiento productivo total). Los sistemas de gestión se extienden masivamente a equipos, sistemas e instalaciones. Aparece la externalización del mantenimiento como modo de optimizar los costes y de ocupar del mantenimiento a empresas especialistas.

#### **2.3.1.4 Cuarta generación:<sup>8</sup>**

Integrados todos los conceptos anteriores, la gestión del mantenimiento se orienta hacia la satisfacción del cliente. Se extiende la tercerización del servicio de mantenimiento y se fijan parámetros medibles para poder calificar el servicio de mantenimiento, con bonificaciones y penalizaciones. Los responsables de mantenimiento deben tener un conocimiento exhaustivo de las normativas para no incurrir en errores legales.

#### **2.3.1.5 Quinta generación:<sup>9</sup>**

A finales del siglo XX y principios del XXI, la importancia de los recursos energéticos por su coste y por su carácter de agotables, hace que la eficiencia energética tenga un papel capital en el mantenimiento y explotación de las instalaciones, incluyendo en muchos casos la cesión de los contratos energéticos a las empresas mantenedoras, que en ese caso se encargan de comprar la

---

<sup>8</sup> LOPEZ GARCÍA, Jorge. Las cinco generaciones del mantenimiento. Gestión de mantenimiento eficiente [Blog]. 21 de Febrero del 2013 [Citado 23 de febrero, 2016] Disponible en : <<http://gestionmantenimientoeficiente.blogspot.com.co/2013/02/las-cinco-generaciones-del-mantenimiento.html>>

<sup>9</sup> Idem p.

energía primaria y vender la energía útil transformada, garantizando unos parámetros establecidos en el contrato. Hacia esta dirección tiende lo que se llama quinta generación de mantenimiento. De este modo la propiedad puede dedicarse exclusivamente a su actividad principal mientras la empresa mantenedora se dedica a la explotación técnica del edificio.

## **2.4 LA INGENIERÍA EN EL MANTENIMIENTO**

La ingeniería tiene sus orígenes desde el principio de la humanidad, cuando los seres racionales con el fin de llenar su necesidad, fabricaron sus primeros utensilios para sobrevivir o defenderse, pero el primer dato que se tiene registrado sobre la ingeniería como tal, se remonta a la época de la cultura egipcia del año 2500 A.C. Los historiadores dicen que Kanofer, arquitecto real de Menfis, tuvo un hijo llamado Imhotep, quien con base en la arquitectura construyó la gran pirámide de Keops, ya con aplicaciones de ingeniería.

Teóricamente a él reconocen los historiadores como el protagonista de esta profesión, pero algunos dicen que los primeros documentos de ingeniería existentes corresponden a la ciencia física matemática, los cuales fueron aplicados en la ingeniería mecánica industrial.

## **2.5 TIPOS DE MANTENIMIENTO**

### **2.5.1 Mantenimiento correctivo**

Es el mantenimiento que se ejecuta en el momento del fallo, no se requiere de gran protocolo para intervenir un equipo averiado, solo basta una solicitud de servicio de cualquier tipo, es atendido de forma inmediata, aunque es un evento repentino no deseado que altera el ritmo de la producción, es la función más sencilla de realizar por los técnicos de mantenimiento, no por las facilidades

técnicas que pueda tener, sino por la simplicidad en el protocolo, se responde de inmediato a un reporte verbal directo, por teléfono, por orden de trabajo escrita o por correo electrónico. No requiere de burocracia para realizar alguna corrección técnica, solo de cumplimiento de normas y de todos los estándares que apliquen antes, durante y después del servicio, tanto para los técnicos y el personal del área, como para el objeto del servicio.<sup>10</sup>

El mantenimiento correctivo es una intervención necesaria para poder solucionar un defecto o falla ya ocurrido. Es la actividad de reparar averías a medida que estas se van produciendo en las máquinas o equipos, el personal encargado de notificar la avería es el mismo operador y el encargado de realizar la operación es el personal de mantenimiento. Se debe entender que el mantenimiento correctivo esta originado por una avería, la cual se puede definir como un paro intempestivo del equipo por más de 10 minutos o su función a una velocidad reducida.

### **2.5.2 Mantenimiento preventivo**

Para empezar podemos decir que prevenir es evitar, mantener es conservar<sup>11</sup>. El mantenimiento preventivo consiste en la inspección periódica de los elementos que pueden ser más propensos a fallas y hacer las correcciones que sean pertinentes en ellos antes de que esto ocurra. Los elementos básicos del este tipo de mantenimiento son:

- **Parte a inspeccionar:** Para ello se hace un despiece de la maquina o máquinas que deseamos incluir en esta rutina de mantenimiento en el cual visualizamos cada uno de sus componentes.

**Instante en que debe inspeccionarse:** Esto se puede obtener de la ficha técnica del fabricante de cada uno de los componentes que encontramos en su despiece ya sea basado en horas de trabajo o vida útil del mismo.

---

<sup>10</sup> SOSA VÁZQUEZ, Tomás. Lo secreto del mantenimiento industrial. EE.UU. 2014. P. 76

<sup>11</sup> Carlos Borrás Pinilla, Principios de Mantenimiento, material de clase.

- **Control sobre el cumplimiento de la inspección:** Este lo podemos efectuar generando fichas técnicas las cuales deben ser diligenciadas en cada intervención que se realice en alguno de los equipos.

Otra definición que se puede decir de mantenimiento preventivo es que se ejecuta a los equipos de una planta en forma planificada y programada anticipadamente, con base en inspecciones periódicas debidamente establecidas según la naturaleza de cada máquina y encaminadas a descubrir posibles defectos que puedan ocasionar paradas intempestivas de los equipos o daños mayores que afecten la vida útil de las máquinas.<sup>12</sup>

Un programa mínimo de mantenimiento debe incluir una inspección periódica de las instalaciones para determinar posibles defectos de los equipos que puedan ocasionar daños mayores, al igual que la realización del mantenimiento oportuno y adecuado para corregir los defectos anotados evitando que lleguen a ocasionar daños mayores. Esto se debe complementar con un buen análisis, planificación y programación de los trabajos y establecer una documentación operativa mínima y funcional.

El mantenimiento preventivo realizado a intervalos de tiempos regulares es un avance comparado con el mantenimiento reactivo respecto a la prevención de fallas inesperadas. Sin embargo, no es el método óptimo para obtener una máxima seguridad y confiabilidad de la Planta. Esto fundamentalmente, porque las fallas no se producen a intervalos regulares de tiempo. De aquí que el intervalo de tiempo entre detenciones se elija como un valor de compromiso entre un intervalo corto que resulta seguro, pero muy caro, y un intervalo largo que es barato, pero hay riesgo de que ocurran muchos fallos durante dicho intervalo. El intervalo de tiempo entre detenciones se determina a menudo estadísticamente como el período de tiempo durante el cual el fabricante espera

---

<sup>12</sup> Carlos Borrás Pinilla, Principios de Mantenimiento, material de clase.

que menos del 2% de máquinas nuevas o totalmente revisadas fallen, es decir, una confiabilidad del 98 %. Este intervalo de intervención debe ser revisado continuamente, ya que dicho valor cambia a lo largo de la vida de la máquina.

### **2.5.3 Mantenimiento predictivo**

Es el que requiere de más tiempo para realizarse, además de cuidado, paciencia y conocimiento del funcionamiento, no requiere de una orden de trabajo, se caracteriza por ser una recopilación ordenada de constantes, variables, consumos de energía, de los aspectos de la ejecución de movimientos, de ruidos o movimientos extraños, verificación del estado físico y de todos los detalles que parezcan anormales, los reportes de los servicios hechos por las áreas técnicas que han hecho mantenimiento correctivo o preventivo al mismo equipo, son complementarios para los mantenimientos predictivos. El encadenamiento que se da entre todas las áreas de servicios es lógico por las consecuencias que un fallo genera. El monitoreo y la medición de magnitudes aportaran detalles excelentes para hacer deducciones y predicciones de posibles averías, la opinión del personal operativo y de otras áreas de mantenimiento, más la recomendación técnica sobresaliente en los reportes de los mantenimientos correctivos complementaran la conclusión.<sup>13</sup>

Es el tipo de estrategia está basada en la detección temprana de fallas que ayuden a minimizar los tiempos muertos de la maquinaria mientras se le hace la labor de mantenimiento, lo que contribuye a mejorar la vida útil de cada una de ellas. Este tipo de mantenimiento también se llama “basado en la condición” y es considerado desde su concepción como un medio para optimizar el mantenimiento preventivo, ya que con él se puede determinar el momento preciso para cada intervención. A grandes rasgos es un conjunto de técnicas instrumentadas de

---

<sup>13</sup> SOSA VÁZQUEZ, Tomás. Lo secreto del mantenimiento industrial. EE.UU. 2014. P. 76-77

medida y análisis de variables para caracterizar en términos de fallos potenciales la condición operativa de los equipos productivos. Su misión principal es optimizar la fiabilidad y disponibilidad de equipos al mismo coste.<sup>14</sup>

## **2.6 FILOSOFÍA DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

No hay que esperar que los equipos fallen, se debe revisar periódica y determinadamente, se debe corregir antes de la falla. Los mejores resultados del mantenimiento preventivo dependen de la constancia, la flexibilidad y del factor humano, para ello hay que revisar constantemente los planes de inspección trazados. Un programa de mantenimiento preventivo debe resolver algunos interrogantes:

### **2.6.1 Qué elementos han de inspeccionarse**

Podemos hacer referencia de esto dándole una clasificación a los equipos dependiendo su importancia en el proceso.

### **2.6.2 Cuándo, quién y cómo ha de hacerse**

Esto se debe realizar cuando se hace la inspección de rutina o cuando los componentes hayan cumplido sus horas de trabajo las cuales estipula el fabricante, las labores de inspección pueden ser ejecutadas por el operario quien está en contacto con la máquina la mayor parte del tiempo y la labor técnica debe ser ejecutada por el técnico de mantenimiento quien esta previamente capacitado para estos trabajos.

---

<sup>14</sup> PINZÓN GIL, José Luis y RUIZ VELSQUEZ, Miguel Sebastián. Diseño e implementación de un plan de mantenimiento preventivo para la empresa Trenzahilos S.A.S. Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Mecánico. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de ingenierías físico mecánica. Escuela de ingeniería mecánica, 2014. P. 51

### **2.6.3 Cómo establecer los controles de cumplimiento**

Estos controles se pueden establecer ya sean por turno, a diario, semanal, etc. De acuerdo a la necesidad y al deterioro que se evidencie.

La finalidad con esta filosofía es evitar que una pequeña avería se convierta en un daño mayor, dar una garantía al trabajador y a la empresa, evitar que una falla cause graves accidentes o daños irreparables y lograr la mayor eficiencia de los equipos.

### 3. DIAGNOSTICO DE LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS

En este diagnostico se busca revisar el estado de las maquinaria, los procedimientos de la operación, si los hay, en qué estado se encuentra actualmente el mantenimiento de los equipos y como es su intervención, verificar si se cuenta con información técnica o catálogos que faciliten el entendimiento de los equipos que se encuentra en planta.

#### 3.1 DIAGNÓSTICO DEL MANTENIMIENTO

Con base en una serie de preguntas, se va a establecer el estado en el que se encuentra el mantenimiento de LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS, seguidamente se sacaran algunas conclusiones en base a su identificación actual para saber con que se cuenta y tener una mejor visión de su situación.

Tabla 1. Diagnóstico del Mantenimiento

DIAGNÓSTICO DEL MANTENIMIENTO				
#	PREGUNTA	CUMPLIENTO EN LOS EQUIPOS		
		NINGUNO	ALGUNOS	TODOS
1	¿Se cuenta con registro de trabajos programados y de emergencia?	X		
2	¿Se tiene medido o cuantificado el tiempo perdido de producción por fallas?	X		
3	¿Se tiene medido o cuantificado el tiempo que se demoran las reparaciones?	X		
4	¿Se tiene algún control sobre el tiempo empleado en las reparaciones?	X		

5	¿Se tienen rutinas de intervención diaria?	X		
6	¿Se tienen listado los equipos por prioridad o criticidad?	X		
7	¿Se tienen datos históricos sobre averías o intervenciones?	X		
8	¿Existe algún plan general de mantenimiento preventivo dentro de la empresa?	X		
9	¿Se hace alguna inspección a los equipos antes de iniciar el turno?	X		
10	¿Se hace alguna inspección o limpieza a los equipos cuando se finaliza el turno?		X	
11	¿Los operadores de los equipos realizan tareas básicas de mantenimiento?		X	

La empresa LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS, no cuenta con departamento de mantenimiento organizado ni estructurado, esto hace que las operaciones o actividades de mantenimiento que se realizan en los equipos sean en su totalidad correctivas, lo que genera seguidamente, paradas imprevistas, pérdidas de producción, incumplimiento en las entregas programadas, daños severos en los equipos, también se observa que los equipos no tienen una identificación clara, no se posee ninguna información técnica, manuales de operación y de mantenimiento.

Al no tener dicho departamento no cuenta con un plan de mantenimiento, lo que hace que los arreglos de las averías de baja complejidad sean solucionadas por los operarios y en el caso de que las averías sean de un índole más complejo se ven obligados a contratar temporalmente a un técnico especializado en el área de la falla quien interviene los equipos sin dejar ningún registro del acontecimiento de las fallas.

También se puede agregar que los trabajos que corresponden a mantenimiento de los equipos se realizan sin ninguna planificación previa, es decir, se espera a que los equipos se encuentren en avería para ejecutar los arreglos correspondientes, lo que genera demoras en el proceso productivo, retrasos en las entregas a los clientes y largas jornadas laborales.

Al realizar las intervenciones con terceros que no son de confianza o con los cuales no se tiene ningún contrato estipulado, se genera pérdida de la información en cada intervención que se hace en los equipos debido a que no se deja ningún registro de lo que se interviene, de las piezas que se cambian, de los hallazgos encontrados por lo cual fallo el equipo y mucho menos recomendaciones o planes de acción para poder evitar su recurrencia.

### 3.2 ESTADO DE LOS EQUIPOS

La verificación del estado de la maquinaria se realiza de una forma visual y con la ayuda del personal de operaciones, quienes por medio de su constante trabajo con ellas y su diaria interacción saben que les falta, donde están desajustadas o si por el contrario se encuentran en un estado óptimo de operación.

Tabla 2. Estado de los Equipos

ESTADO DE LOS EQUIPOS		
EQUIPO	ESTADO	OBSERVACIONES
<b>Área de amasado</b>		
Amasadora Automática	Bueno	No presenta fallas
Amasadora	Regular	Presenta problemas en la lubricación y desgaste en componentes de contacto
<b>Área de estirado</b>		
Estiradora eléctrica	Regular	Presenta elongación en la cadena y lubricación deficiente, sistema eléctrico deteriorado
Estiradora manual	Bueno	No presenta fallas

Área de armado		
Desmenuzadora de pollo	Regular	Presenta ruido en los rodamientos del motor y sistema eléctrico deteriorado
Armador de empanadas automático	Regular	Presenta deficiencia en la lubricación y sistema eléctrico deteriorado
Área de fritura		
Extractor de campana para cocina industrial	Regular	Motor del ventilador se encuentra con ruido en los rodamientos y ventaviola extractora deteriorada
Estufa industrial	Regular	Presenta fistos tapados y perillas de graduación deterioradas
Área de almacenamiento		
Nevera industrial doble	Bueno	No presenta fallas
Nevera industrial sencilla	Bueno	No presenta fallas
Área de servicios		
Compresor de aire	Bueno	No presenta fallas
Hidrolavadora	Bueno	No presenta fallas
Área de distribución		
Camioneta chevrolet carry	Bueno	No presenta fallas
Moto AKT 125 Sport	Bueno	No presenta fallas

### 3.3 VERIFICACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

La documentación técnica de mantenimiento hace referencia a los catálogos, manuales, estándares de inspección, estándares de ajuste, fichas técnicas y hojas de vida de los equipos que se encuentran en operación e influyen en el proceso productivo. Estos documentos por lo general son suministrados por el fabricante y en ellos se plasma la información básica para la operación y el mantenimiento de ellos con unas rutinas periódicas y tiempos estipulados.

El resultado de la búsqueda y diagnóstico de esta información es nulo, en LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS no cuentan con ningún tipo de información anteriormente descrita, no cuentan con fichas técnicas de ninguno de sus equipos por lo cual tampoco cuentan con hojas de vida, estándares de inspección y lubricación, tampoco cuentan con manuales ni catálogos de ninguno de sus equipos.

Lo anterior solo indica que los equipos son operados de forma indebida lo cual influye en su deterioro acelerado y en un bajo rendimiento ya que los equipos pueden llegar a producir más con una mejor operación, también pueden llegar a tener una disponibilidad mayor si se les aplica el adecuado mantenimiento. De lo anterior se puede concluir que:

- 1 No se cuenta con ningún manual y ningún catálogo de los equipos que se encuentran actualmente en operación.
- 2 No se tiene ningún registro de las intervenciones correctivas que se le han hecho a los equipos, esto indica que no se tiene ningún tipo de histórico de fallas o averías.
- 3 No se cuenta con ningún tipo de formato o modelo de hojas de vida ni fichas técnicas donde se puedan saber sus intervenciones y elementos que componen los equipos.
- 4 No se cuentan con planos de ningún tipo, de los equipos ni rutinas de ningún tipo, esto indica que no existen procedimientos operativos de ninguna índole.

## **4. DOCUMENTACIÓN BÁSICA PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO<sup>15</sup>**

En la industria donde se quiera establecer o implementar un programa de mantenimiento, se debe generar un sistema de información que permita consultar continuamente los datos esenciales para la correcta y oportuna planeación y programación del mantenimiento para poder hacer una evaluación de su gestión. El manejo organizado de la información, es la forma o medio de desarrollar y evidenciar si el mantenimiento se encuentra bien estructurado.

El buen manejo de la información brinda las siguientes ventajas:

- Suministra información confiable y oportuna para la toma de decisiones.
- Es fuente para el análisis estadístico y para la obtención de indicadores de gestión y de costos del sistema de mantenimiento.
- Facilita la presentación de datos reales y verídicos.
- Contribuye al control continuo de las posibles desviaciones de los objetos trazados en las políticas gerenciales de mantenimiento.

Las consecuencias al desconocer la importancia de la información y su manejo dentro de un programa de mantenimiento y su implementación, pueden llegar a ser fatales. El esfuerzo realizado se convertirá en una pérdida de tiempo al no poder controlar las intervenciones en los equipos, los repuestos empleados y tiempos de ejecución.

---

<sup>15</sup> LAGUNA MENDOZA, Carlos Mario y SIERRA PEREZ, Camilo Andrés. Programa de mantenimiento preventivo para la empresa suelas y tacones "RALLY". Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Mecánico. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de ingenierías físico mecánica. Escuela de ingeniería mecánica, 2012. P. 125

El éxito de la documentación en un programa de mantenimiento, radica en que se ágil, fácil de entender, de diligenciar y de administrar, debe contener toda la información de los equipos que se encuentra incluidos dentro del programa de mantenimiento preventivo.

#### 4.1 NIVELES DE INFORMACIÓN<sup>16</sup>

La información que se maneja como respaldo al programa de mantenimiento preventivo se debe ubicar en niveles de información, dependiendo del tipo de datos y a quien le interesen estos. Teniendo en cuenta esto, se pueden identificar tres niveles de información:

- **Información para la dirección:** En este nivel se deben tener en cuenta todos aquellos datos que relacionan costos de mantenimiento, repuestos y su seguimiento, al igual que datos de gestión de las acciones de mantenimiento, estos le permite a la dirección hacer un seguimiento de estos aspectos, evaluarlos, analizarlos y determinar acciones a seguir para la toma de decisiones.
- **Información para la operación:** En este nivel se manejan los datos que permiten conocer los parámetros fundamentales para la ejecución de trabajos e intervención de los equipos, datos técnicos de ellos, historial de los equipos, ordenes de trabajo y la importancia de los equipos en el proceso productivo, para así poder establecer una base de datos de la infraestructura técnica.
- **Información para el sitio de trabajo:** En este nivel se involucran los datos referentes a necesidades de formación del personal, de cara a la implementación del programa de mantenimiento.

---

<sup>16</sup> LAGUNA MENDOZA, Carlos Mario y SIERRA PEREZ, Camilo Andrés. Programa de mantenimiento preventivo para la empresa suelas y tacones “RALLY”. Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Mecánico. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de ingenierías físico mecánica. Escuela de ingeniería mecánica, 2012. P. 126

## 4.2 FIABILIDAD EN LA CAPTACIÓN DE DATOS

Los datos utilizados en la elaboración de la información que posteriormente será analizada, deben ser lo más fiable posible. El diseño de los formatos debe ser sencillo, fácil de diligenciar y de interpretar, de tal manera que la información registrada este estandarizada y organizada, debe contener datos útiles y fiables para planeación, ejecución y control de actividades. No solo contar con excelentes documentos para la recolección de datos garantiza su veracidad, es necesario impartir formación y concientizar al personal que va a contribuir en esta tarea, para que la fiabilidad y la eficiencia en la recolección de datos se vean reflejadas en la práctica diaria.

## 4.3 INDICADORES DE MANTENIMIENTO

La implementación de indicadores de mantenimiento permite tomar decisiones, establecer metas, determinar la eficiencia y eficacia en los procesos de mantenimiento, la mano de obra, la utilización del tiempo y los recursos asignados al departamento de mantenimiento.

### 4.3.1 Indicadores gestión de equipos

- **Tiempo medio entre fallas (MTBF):** Permite evaluar el grado de avance en la mejora del equipo a través de la aplicación del programa de mantenimiento planeado. Se define como el tiempo medio de operación, que indica la vida útil

de la máquina, componente o sistema. Se puede interpretar como la media de los tiempos en que el equipo está en buen funcionamiento.

$$MTBF: \frac{\textit{T tiempo de operación en un periodo dado}}{\textit{Número total de fallas presentadas en el periodo de tiempo dado}}$$

- **Tiempo medio entre reparaciones (MTTF):** Es el tiempo promedio para restaurar la función de un equipo, maquinaria, línea o proceso después de una falla funcional. Esto incluye tiempo de análisis y diagnóstico de falla, tiempo para conseguir repuestos, tiempo de planeación y programación, etc. Se puede interpretar como una medición de la Mantenibilidad de un equipo que interviene en el proceso.

$$MTTR: \frac{\textit{T tiempo total empleado en restaurar la operación después de cada falla}}{\textit{Número de fallas totales}}$$

- **Disponibilidad de equipo (DISP):** La disponibilidad de un equipo representa el porcentaje del tiempo en que se encuentra listo para la operación y desempeñar sus actividades para las que fue diseñado. Este índice es de gran importancia para la gestión del mantenimiento, debido que a través de este, puede hacerse un análisis de los equipos cuyo comportamiento operacional se encuentre por debajo de los parámetros permitidos.

$$DISP: \frac{\textit{Número total de horas calendario} - \textit{Horas de mantenimiento}}{\textit{Número total de horas calendario}}$$

### 4.3.2 Indicadores de costos

Este indicador muestra la relación entre lo invertido en las actividades de mantenimiento con respecto a la facturación de las empresa.

- **Costos de mantenimiento por facturación (CMFT):** Este índice expresa la relación entre el costo total del mantenimiento y la facturación de la empresa en un lapso de tiempo determinado. Los datos de facturación generalmente son manejados por el área financiera o de contabilidad. Este indicador sirve para saber en qué medidas está reduciendo costos de mantenimiento una empresa u organización.

$$CMFT: \frac{\textit{Costo total del mantenimiento}}{\textit{Facturación de la empresa en el periodo considerado}}$$

## **5. MODELO GERENCIAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA MAQUINARIA EN LA MICROEMPRESA DE EMPANADAS BASADO EN TIEMPO**

La industria alimenticia es una de las más comunes hoy en día y más si estamos hablando de un producto tan famoso y típico en Colombia como lo es la empana, el proceso de dicho producto se lleva de una forma muy artesanal.

Debido al cambio constante y a la innovación que se da a diario se han creado maquinas y elementos que facilitan la fabricación de este producto. Al adquirir este tipo de maquinaria en la microempresa que se dedica a este negocio es muy visible que no se encuentran preparados para este cambio y no saben los requerimientos mínimos de mantenimiento para los equipos.

Debido a las constantes averías presentadas en los equipos por no tener una rutina de inspección implementada, los costos por mantenimiento son elevados, por lo cual se propone un plan de mantenimiento basado en tiempo en el cual de acuerdo al trabajo de los equipos se genera la rutina de inspección diaria y las fechas en las cuales se les debe realizar un mantenimiento preventivo o una intervención general.

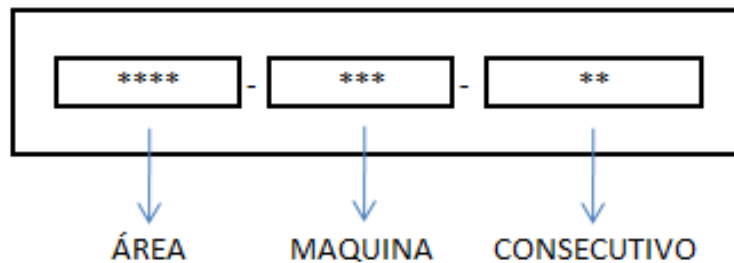
Lo que se busca con esto es disminuir los costo de mantenimiento, aumentar las ganancias de la microempresa al hacerse más productiva, de igual manera alargar la vida útil de los equipos y mejorar su eficiencia al disminuir las averías.

## 5.1 IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS

La identificación de los equipos existentes se realiza para poder tener un nombre alfanumérico de ellos y poder ser más breves en su descripción o ubicación, también se realiza por si en caso dado de crecimiento o expansión de la fábrica poder seguir un consecutivo de ellos. La identificación debe ser de forma amigable y fácil de entender por el personal que opera los equipos diariamente.

La siguientes es una plantilla que se da como propuesta para identificar los equipos, en ella se puede evidenciar el área, las abreviaturas del nombre de cada equipo y el número del equipo el cual sirve en caso de que se encuentren varios equipos con las mismas características poder hacer un consecutivo.

Figura 5. Identificación de Equipos



### 5.1.1 Área del equipo

Se encuentra definida por las iniciales del área donde está ubicado el equipo dentro de la empresa.

Tabla 3. Área del equipo

ÁREA	CÓDIGO
Amasado	AMA
Estirado	EST
Armado	ARM
Fritura	FRIT
Almacenamiento	ALM
Servicios	SERV
Distribución	DIST

### 5.1.2 Código de la máquina

Se encuentra definido por las la abreviatura de su nombre o las iniciales de su nombre en el caso que este compuesto por dos palabras.

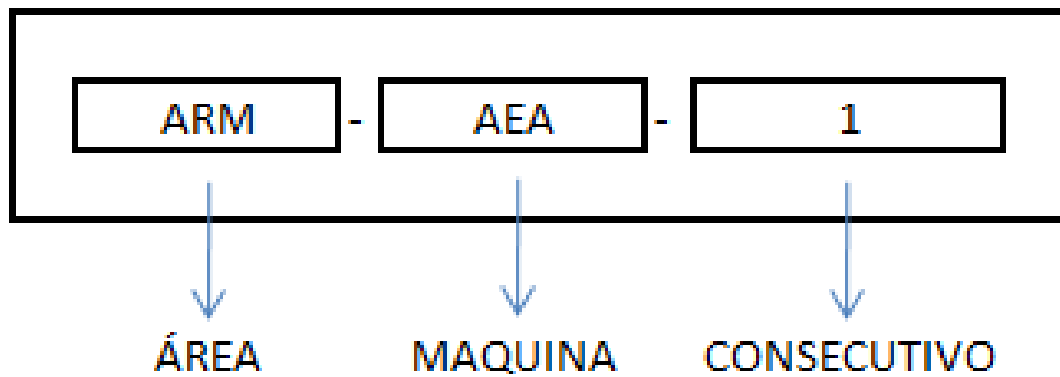
Tabla 4. Código de la máquina

EQUIPO	CÓDIGO
Amasadora Automática	AM
Amasadora	AM
Estiradora Eléctrica	EE
Estiradora Manual	EM
Desmenuzadora de Pollo	DP
Armador de Empanadas Automático	AEA
Extractor de Campana Industrial	ECI
Estufa Industrial	EI
Nevera Industrial Doble	NID
Nevera Industrial Sencilla	NIS
Compresor de Aire	CA
Hidrolavadora	HL
Camioneta Chevrolet Carry	CCC
Moto AKT 125 Sport	MAS

### 5.1.3 Código del consecutivo

El código del consecutivo es usado en caso de encontrar dos equipos con las mismas características y la misma descripción, de esta forma se puede diferenciar el uno del otro y así mismo saber el orden de llegada.

Figura 6. Código del consecutivo



### 5.1.4 Inventario de equipos

De acuerdo a la codificación definida en los pasos anteriores, el inventario de los equipos con los que cuenta LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS queda de la siguiente manera.

Tabla 5. Inventario de equipos

EQUIPO	CÓDIGO
Amasadora Automática	AMA-AM-01
Amasadora	AMA-AM-02
Estiradora Eléctrica	EST-EE-01
Estiradora Manual	EST-EM-01
Desmenuzadora de Pollo	ARM-DP-01
Armador de Empanadas Automático	ARM-AEA-01
Extractor de Campana Industrial	FRIT-ECI-01
Estufa Industrial	FRIT-EI-01
Nevera Industrial Doble	ALM-NID-01
Nevera Industrial Sencilla	ALM-NIS-01
Compresor de Aire	SERV-CA-01
Hidrolavadora	SERV-HL-01
Camioneta Chevrolet Carry	DIST-CCC-01
Moto AKT 125 Sport	DIST-MAS-01

## 5.2 ANALISIS DE CRITICIDAD<sup>17</sup>

Es una metodología que permite jerarquizar sistemas, instalaciones y equipos, en función de su impacto global, con el fin de facilitar la toma de decisiones. Para realizar un análisis de criticidad se debe definir el alcance y propósito para el análisis, establecer los criterios de evaluación y seleccionar un método para jerarquizar la selección de los sistemas objeto del análisis.

El objetivo del análisis de criticidad es establecer un método que sirva de instrumento de ayuda en la determinación de la jerarquía de procesos, sistemas y equipos de una planta de producción, permitiendo subdividir los elementos en

<sup>17</sup> GUERRA BENJUMEA, Jorge Enrique y BEJARANO CARVAJAL, David Antonio. Plan de mantenimiento preventivo para la empresa Pladesan LTDA. Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Mecánico. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de ingenierías físico mecánica. Escuela de ingeniería mecánica, 2014. 87 p.

secciones que puedan ser manejadas de manera controlada y auditable. La información recolectada en este tipo de estudios puede ser utilizada para:

- Priorizar ordenes de trabajo de operaciones y mantenimiento.
- Priorizar proyectos de inversión.
- Diseñar políticas de mantenimiento.
- Seleccionar una política de manejo de repuestos y materiales.
- Dirigir las políticas de mantenimiento hacia las áreas o sistemas más críticos.

El análisis de criticidad aplica para cualquier conjunto de procesos, plantas, sistemas, equipos y/o componentes que requieran ser jerarquizados en función de su impacto en el proceso o negocio donde formen parte. Sus áreas comunes de aplicación se orientan a establecer programas de implantación y prioridades en los campos de mantenimiento, inspección, materiales, disponibilidad de planta, personal.

### **5.2.1 Criterios para realizar el análisis de criticidad<sup>18</sup>**

El análisis esta desarrollado con un enfoque hacia la frecuencia de falla y las consecuencias de dicha falla. Para tener en cuenta estos factores se consideran los siguientes aspectos:

- ❖ **Frecuencia de falla:** Representa las veces que falla cualquier componente del sistema que produzca la pérdida de su función, es decir, que implique una parada, en un periodo de un año.

---

<sup>18</sup> CHICHILLA PINO, Alexander y LOPEZ RODRIGUEZ, Henry Luis Alexander. Programa de mantenimiento preventivo para los laboratorios de posgrados de la escuela de química sede central UIS basado en el análisis de criticidad. Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Mecánico. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de ingenierías físico mecánica. Escuela de ingeniería mecánica, 2014. 60 p.

- ❖ **Impacto operacional:** Representa la producción aproximada porcentualmente que se deja de obtener por día, debido a fallas ocurridas que afectan o retrasan la producción. Se define como la consecuencia inmediata de la ocurrencia de la falla, que puede representar un paro total o parcial de los equipos del sistema estudiado y al mismo tiempo el paro del proceso productivo de la unidad.
- ❖ **Flexibilidad operacional:** Es la facilidad que tiene la producción de adaptarse a los cambios inesperados, sin recaer en el aumento de costos o pérdidas.
- ❖ **Costos de mantenimiento:** Son los gastos que implica la tarea de mantenimiento, sin incluir los costos producidos por la falla en la producción.
- ❖ **Impacto en la seguridad y medio ambiente:** Representa la posibilidad de que sucedan eventos no deseados que ocasionen daños a equipos e instalaciones y en los cuales alguna persona pueda ser lesionada o producir violación e impacto de cualquier regulación ambiental.

Lo listado anteriormente permite nivelar y homologar criterios para establecer prioridades y focalizar el esfuerzo que garantice el correcto funcionamiento de los equipos.

### 5.2.2 Modelo de criticidad de factores ponderados<sup>19</sup>

Este modelo fue desarrollado por un grupo de consultoría inglesa denominado: The Wood House Partner Ship Limited [Wood House Jhon. “**Criticality Analysis Revisited**”, The Wood House Partner Ship Limited, New bury, England 1994].

---

<sup>19</sup> LAGUNA MENDOZA, Carlos Mario y SIERRA PEREZ, Camilo Andrés. Programa de mantenimiento preventivo para la empresa Suelas y Tacones RALLY. Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Mecánico. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de ingenierías físico mecánica. Escuela de ingeniería mecánica, 2012. 55 p.

Es un método semicuantitativo sencillo y práctico, soportado en el concepto del riesgo que equivale a **Frecuencia de fallas X Consecuencias**. La forma detallada de la expresión utilizada para jerarquizar sistemas es:

**Criticidad total** = Frecuencia de fallas X Consecuencia

**Frecuencia de fallas** = Rango o cantidad de fallas en un tiempo determinado

**Consecuencia** = ((Impacto operacional X Flexibilidad) + Costo Mtto + Impacto SAH)

Los factores ponderados de cada uno de los criterios a ser evaluados por la expresión de riesgo se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 6. Factores ponderados

**Criticidad total** = Frecuencia de fallas X Consecuencia

**Consecuencia** = ((Impacto operacional X Flexibilidad) + Costo Mtto + Impacto SAH)

<b>Frecuencia de fallos:</b>		<b>Costo de mantenimiento:</b>	
Malo Mayor a 2 fallas/año	4	Mayor o igual a \$20.000	2
Promedio 1 - 2 fallas/año	3	Inferior a \$20.000	1
Buena 0,5 - 1 falla/año	2	<b>Impacto en seguridad, ambiente e higiene</b>	
		Afecta la seguridad humana tanto externa como interna y requiere la notificación a entes externos de la organización	8
Excelente menos de 0,5 fallas/año	1		
<b>Impacto operacional:</b>		Afecta el ambiente/instalaciones	7
Perdida de todo el despacho	10	Afecta las instalaciones causando daños severos	5
Parada del sistema o subsistema y tiene repercusión en otros sistemas	7	Provoca daños menores (ambiente-seguridad)	3
Impacta en niveles de inventario o calidad	4	No provoca ningún tipo de daños a personas, instalaciones o al ambiente	1
No genera ningún efecto significativo sobre operaciones y producción	1		
<b>Flexibilidad operacional:</b>			
No existe opción de producción y no hay función de repuesto	4		
Hay opción de repuesto compartido/almacen	2		
Función de repuesto disponible	1		

Estos factores se evalúan en reuniones de trabajo con la participación de las distintas personas involucradas en el contexto operacional (operaciones, mantenimiento, procesos, seguridad y ambiente). Una vez que se evalúan en consenso cada uno de los factores presentados en la tabla anterior, se introducen en la formula de criticidad total y se obtiene el valor global del criticidad. El máximo valor de criticidad que se puede obtener a partir de los factores ponderados es 200.

Para obtener el nivel de criticidad de cada sistema se toman los valores totales individuales de cada uno de los factores principales y se ubican en la matriz de criticidad, los valores de frecuencia se ubican en el eje Y, los valores de consecuencia se ubican en el eje X. La matriz de criticidad permite jerarquizar en tres áreas:

- Área de sistemas no críticos o equipos de criticidad (C)
- Área de sistemas de media criticidad o equipos de criticidad (B)
- Área de sistemas críticos o equipos de criticidad (A)

Tabla 7. Matriz general de criticidad

Matriz de Criticidad		Consecuencia				
		10	20	30	40	50
Frecuencia de Falla	1	C	C	C	B	B
	2	C	C	B	B	A
	3	C	B	B	A	A
	4	B	B	A	A	A

### 5.2.3 Criticidad de equipos La Mejor Paella y Algo Más

De acuerdo a los criterios expuestos anteriormente se crea una tabla en Excel la cual se formula para que muestre los resultados de criticidad de cada uno de los equipos con los que cuenta la mejor paella y algo más. En la tabla se puede evidenciar que hay 2 equipos con criticidad A, 6 equipos con criticidad B y 6 equipos con criticidad C.

Tabla 8. Criticidad de los equipos

No.	Codigo	Equipo	Frecuencia de Fallo	Impacto Operacional	Flexibilidad Operacional	Costo de Mtto	Medio Ambiente	Consecuencia	RPN	Criticidad
1	AMA-AM-01	Amasadora Automática	3	7	2	2	7	23	69	B
2	AMA-AM-02	Amasadora	3	7	2	2	7	23	69	B
3	EST-EE-01	Estiradora Eléctrica	4	7	2	2	3	19	76	B
4	EST-EM-01	Estiradora Manual	1	7	2	1	3	18	18	C
5	ARM-DP-01	Desmenzadora de Pollo	4	7	2	2	3	19	76	B
6	ARM-AEA-01	Armador de Empanadas Automático	2	7	2	2	7	23	46	B
7	FRIT-ECI-01	Extractor de Campana Industrial	1	1	2	2	3	7	7	C
8	FRIT-EI-01	Estufa Industrial	1	10	4	2	7	49	49	B
9	ALM-NID-01	Nevera Industrial Doble	1	10	4	2	3	45	45	B
10	ALM-NIS-01	Nevera Industrial Sencilla	1	10	4	2	3	45	45	B
11	SERV-CA-01	Compresor de Aire	1	7	2	2	5	21	21	C
12	SERV-HL-01	Hidrolavadora	1	1	1	1	2	4	4	C
13	DIST-CCC-01	Camioneta Chevrolet Carry	4	7	2	2	8	24	96	A
14	DIST-MAS-01	Moto AKT 125 Sport	2	4	2	2	8	18	36	C

### 5.3 DOCUMENTACIÓN DE LOS EQUIPOS

La documentación de los equipos hoy en día, es utilizada para llevar el registro de todas las intervenciones que se le hagan a un equipo en planta; mantenimientos preventivos, rutinas de inspección, rutinas de lubricación. Dentro de los documentos más importantes se resalta la ficha técnica y la hoja de vida. Dichos documentos nos sirven para poder realizar trazabilidad en cuanto a fallas, costos,

número de intervenciones, tiempos de paro, entre otros. De igual manera esta documentación ayuda al momento de realizar inversiones importantes o renovaciones tecnológicas en planta.

Los formatos deben ser simples y de fácil comprensión para los operarios que laboran dentro de la empresa, debido a que ellos son ellos quienes deben diligenciarlos a la hora de realizar alguna actividad, esto permite una constante evaluación de la gestión. Dentro de la propuesta del modelo para el mantenimiento preventivo se encuentran algunos formatos a implementar en cada uno de los equipos los cuales son:

- Ficha técnica de los equipos
- Hoja de vida
- Orden de trabajo
- Ficha mantenimiento preventivo
- Estándar de inspección
- Estándar de lubricación
- Cronograma mantenimiento preventivo

### **5.3.1 Ficha técnica**

Es un formato que detalla de manera resumida la información de cómo se encuentra constituido el equipo, sus características de funcionamiento, estructura y dimensiones. Los datos de la ficha técnica debe ser el encabezado de la hoja de vida, por medio de ella se sabe las especificaciones precisas de cada equipo para manipularlo de manera correcta y segura. Todos los equipos deben contar con su ficha técnica, esto ayuda a mantener un control ordenado de su existencia.

Tabla 9. Ficha Técnica

<b>FICHA TÉCNICA LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS</b>					
<b>Código:</b>	AMA-AM-01				
<b>Equipo:</b>	Amasadora Automática				
<b>Criticidad:</b>	B				
<b>Fabricante:</b>	Strong Mixer				
<b>Proveedor:</b>	Comercializadora internacional Jesna				
<b>Dirección:</b>	Carrera 27 # 9-62				
<b>Teléfono:</b>	2473822				
<b>Ciudad:</b>	Bogotá				
<b>Aplicación:</b> Equipo utilizado para el amasado de una mezcla de harina de trigo, agua y hojaldrina, materia prima que se utiliza para la masa de las empanadas.					
<b>CARACTERISTICAS TÉCNICAS</b>					
<b>Marca:</b>	Strong Mixer	<b>Modelo:</b>	DH20A	<b>Serial:</b>	1601036H
<b>Peso:</b>	30Kg	<b>Tensión:</b>	110VAC	<b>Potencia:</b>	1.1Kw
<b>Alto:</b>	82,5cms	<b>Ancho:</b>	40cms	<b>Largo:</b>	67,5cms
<b>Especificaciones adicionales:</b> Este equipo tiene la función de baja velocidad y alta velocidad, es un equipo que se puede trabajar manual o automático, adicional cuenta con un sistema de temporización el cual se gradúa según el tiempo de amasado necesario.					
<b>OBSERVACIONES</b>					



### 5.3.3 Orden de trabajo

La orden de trabajo (O.T.) es el medio de comunicación para el área de mantenimiento mediante el cual se da paso a la planeación y programación de la actividad a realizar en los equipos productivos, en ella se diligencia la información de la maquina y los tiempos de intervención de las actividades ejecutadas.

Tabla 11. Orden de trabajo

<b>LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS</b>			
Solicitud de trabajo			
Código:		N° Solicitud:	
Equipo:		Fecha Solicitud:	
Solicitado por:		Aprobado por:	
Firma:		Firma:	
Fecha:		Fecha:	
Orden de trabajo			
Asignada a:		Orden de trabajo N°:	
Inicio	Finalización	Tiempo total	
Fecha:	Fecha:		
Hora:	Hora:		
N° Actividad	Descripción del trabajo a realizar		
Trabajos realizados:			
Trabajos pendientes:			
Ejecuto:		Recibió:	
Firma:		Firma:	
Fecha:		Fecha:	

### 5.3.4 Ficha mantenimiento preventivo

Es un formato donde se indican las actividades que se deben ejecutar en un periodo de tiempo establecido, basado en la operación de los equipos buscando la operación óptima y sin fallas. Estas actividades se dividen en diarias, mensuales, trimestrales, semestrales y anuales.

Tabla 12. Ficha mantenimiento preventivo

<b>Mantenimiento preventivo</b>		
N° Ficha: <b>001</b>	Código: <b>AMA-AM-01</b>	Equipo: <b>Amasadora Automática</b>
<b>Actividades Diarias</b>	Limpieza guardas de seguridad.	
	Limpieza en superficies equipo y alrededores.	
<b>Actividades Mensuales</b>	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas.	
	Revisión de voltaje y amperaje.	
	Revisión paros de emergencia y seguridades	
	Revisión testigos lumínicos	
<b>Actividades Trimestrales</b>	Revisión de nivel y fugas de aceite.	
	Revisión y verificación de engranes.	
	Limpieza motor.	
	Ajuste y alineación de partes móviles.	
	Revisión motor eléctrico	
<b>Actividades Semestrales</b>	Engrase y lubricación	
	Revisión y/o cambio de los cables de control	
	Revisión y/o cambio de los cables de potencia	
	Inspección, ajuste y/o cambio de correas	
	Inspección, ajuste y/o cambio de poleas	
	Revisión y tensión de la cadena	
	Revisión y/o cambio kit de arrastre	
	Revisión y/o cambio de rodamientos	
	Revisión y ajuste general de máquina	
	Limpieza profunda a equipo	
<b>Actividades Anuales</b>	Mantenimiento general	
	Lavado general	
	Pintura general	

### 5.3.5 Estándar de inspección

El estándar de inspección, es un documento de ayuda en el cual se indican las partes o componentes del equipo que se deben revisar, en el se encuentra el componente a inspeccionar, el tipo de inspección que se debe realizar, la herramienta a utilizar, el tiempo estimado para dicha labor, la frecuencia o periodicidad con la que se debe realizar y el responsable.

Con el estándar se busca mantener los equipos en optimas condiciones de limpieza, de igual manera se busca que al estar realizando esta tarea, si se observa algún componente deteriorado, desajustado o con algún parámetro fuera de lo normal, sea reportado inmediatamente y así evitar que el equipo presente alguna avería o paro mayor que pueda afectar la producción o la integridad de la persona que la opera.

Tabla 13. Estándar de inspección

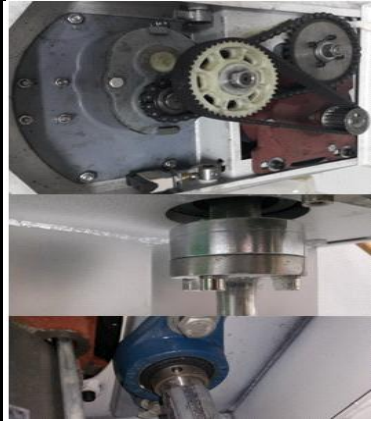
LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS							
DIAGRAMA	Equipo:	Amasadora Automáticos		Código:	AMA-AM-01		
	INSPECCIÓN						
	Nº	Item	Rango	Herramienta	Tiempo (min)	Frecuencia	Responsables
	1	Conexiones eléctricas	En buen estado	Visual	20	Mensual	Operador
	2	Emergencias y seguridades	En buen estado y funcionales	Visual	10	Mensual	Operador
	3	Testigos luminicos	Encendidos	Visual	5	Mensual	Operador
	4	Fugas de aceite	No presente fugas	Visual	15	Trimestral	Operador
	5	Limpieza motor	En buen estado y sin mugre	Visual	15	Trimestral	Operador
	6	Cables de control	En buen estado, sin cortes, ni partidos	Visual	15	Semestral	Operador
	7	Cables de potencia	En buen estado, sin cortes, ni partidos	Visual	15	Semestral	Operador
	8	Estado de las correas	En buen estado, no cuarteadas	Visual	15	Semestral	Operador
	9	Estado de las poleas	En buen estado, no lisas	Visual	15	Semestral	Operador
	10	Estado Cadena	En buen estado, tensionada	Visual	15	Semestral	Operador
	11	Estado piñones	En buen estado, no puntudos	Visual	15	Semestral	Operador
	12	Estado tornillería	Ajustada y en buen estado	Visual	20	Semestral	Operador

### 5.3.6 Estándar de lubricación

El estándar de lubricación, es un documento de ayuda en el cual se indican las partes o componentes del equipo que se deben lubricar, en el se encuentra el componente a lubricar, el tipo de lubricante que se debe utilizar, la cantidad que se debe aplicar, la herramienta a utilizar, el tiempo estimado para dicha labor, la frecuencia o periodicidad con la que se debe lubricar y el responsable.

Con el estándar se busca mantener los equipos en optimas condiciones de lubricación, de igual manera se busca que al estar realizando esta tarea, si se observa algún componente deteriorado o con fuga de aceite, sea reportado inmediatamente y así evitar que el equipo presente alguna avería o paro mayor que pueda afectar la producción o la integridad de la persona que la opera.

Tabla 14. Estándar de lubricación

LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS								
DIAGRAMA	Equipo:	Amasadora Automática				Código:	AMA-AM-01	
	LUBRICACIÓN							
	N°	Item	Lubricante	Cantidad	Herramienta	Tiempo (min)	Frecuencia	Responsables
	1	Reductor	SKF LFFG 320	A nivel	Llave mixta y envudo	60	Cuando se baje el nivel	Mantenimiento
	2	Rodamiento Superior eje	SKF LGFP 2	8 Bombazos	Inyector	60	Semestral	Mantenimiento
	3	Rodamiento inferior eje	SKF LGFP 2	8 Bombazos	Inyector	60	Semestral	Mantenimiento
	4	Cadena Superior	SKF LHFP 150	Película que cubra la cadena	Manual	60	Semestral	Mantenimiento
	5	Cadena Inferior	SKF LHFP 150	Película que cubra la cadena	Manual	60	Semestral	Mantenimiento

### 5.3.7 Cronograma mantenimiento preventivo

Este formato ayuda a tener presente las fechas en las cuales se deben hacer las diferentes tareas de mantenimiento, se realiza anualmente y funciona como una agenda donde se encuentran las actividades a realizar de acuerdo a su frecuencia o periodicidad.

Cuando se encuentra diligenciado en su totalidad para cada uno de los equipos, es una ayuda para poder realizar una planeación oportuna de cada una de las tareas, así al momento que llegue la fecha programada no se tendrá ningún tipo de percance y se cumplirá el cronograma de acuerdo a lo estipulado.

El cronograma cuenta con algunas casillas con colores para poder diferenciar las tareas diarias, mensuales, trimestrales, semestrales y anuales.

Tabla 15. Color según frecuencia

Frecuencia	Color
Diaria	Light Blue
Mensual	Orange
Trimestral	Purple
Semestral	Light Green
Anual	Yellow

Cada equipo debe contar con su cronograma de actividades el cual es único, el formato debe ser simple y fácil de entender por la persona que lo ejecute o para quien lo quiera tener para su seguimiento. A medida que se va cumpliendo se debe colocar una X en el cuadro donde está el color, esto con el fin de poder saber que actividades son ejecutadas y cuáles no, de esta forma las que no se puedan cumplir pueden ser reprogramadas en fechas siguientes.

Tabla 16. Cronograma de mantenimiento

Programa de Mantenimiento La Mejor Paella y Algo Más																																							
Especificaciones				Enero	Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiem			Octubre			Noviem			Diciemb				
Equipo	Código	Actividad	Frecuencia	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Amasadora Automática	AMA-AM-01	LIM03	DIARIA																																				
		LIM04																																					
		EL01	MENSUAL																																				
		EL02																																					
		EL06																																					
		EL07																																					
		LUB02	TRIMESTRAL																																				
		ME02																																					
		ME01																																					
		LIM01	SEMESTRAL																																				
		EL05																																					
		LUB04																																					
		EL03																																					
		EL04																																					
		ME03																																					
		ME04																																					
		ME05																																					
		ME06																																					
		ME07																																					
		ME08																																					
LIM05	ANUAL																																						
ME22																																							
ME21																																							
LIM06																																							

### 5.3.8 Condiciones básicas de operación

Las condiciones básicas de operación de los equipos, se interpreta como los requerimientos mínimos que deben tener para desempeñar un buen funcionamiento y garantizar la producción. Estas condiciones son las fundamentales para poder poner en marcha algún equipo como lo es la alimentación eléctrica, alimentación neumática, suministro de agua, suministro de gas, entre otros. Para esto se realizan jornadas de capacitación de cada uno de los equipos, en dichas jornadas se explica a los operarios y demás personal interesado cómo funcionan los equipos, cuáles pueden ser sus posibles fallas y su solución, por último se hace despliegue de cómo proceder en caso de una falla que deba ser solucionada por un especialista o alguien con un mayor conocimiento técnico. La hoja de capacitación se puede encontrar a continuación diligenciada y firmada por los asistentes.

Tabla 17. Control de Asistencia

LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS	<b>CONTROL DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES, REUNIONES Y EVENTOS</b>	
	Nit: 51556030-3	Teléfonos: 316 684 4831 – 2 46 9984

Fecha: 17/02/2016 Hora de Inicio: 8:00 am Hora de Finalización: 14:00  
 TIPO: Capacitación  Reunión  Evento

Tema: Funcionamiento de los equipos y condiciones de Operación  
 Facilitador: Cristhian Leonardo Garzón Palacios

No.	NOMBRE	CARGO	FIRMA
1	Isaías Garzón C	Distribuidor	[Firma]
2	Luis Tolosa Garzón P.	Gerente	Luis Tolosa Garzón P.
3	Blanca Palacios M	Propietaria	[Firma]
4	Jairo Palacios	Operario	[Firma]
5	Martha Urengo	Operaria	[Firma]
6	Fátima González	Operaria	[Firma]
7	CAROLINA MORALES	ADMINISTRADORA	Carolina Morales
8	Camilo Izquierdo	Operario	[Firma]
9	Alfonso Romero R	Operario	[Firma]
10	Wilson Morán P	Operario	[Firma]
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			

## 5.4 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

Dentro del mantenimiento preventivo se encuentran actividades que se deben ejecutar con cierta frecuencia para poder garantizar que los equipos van a encontrarse en condiciones de operación, estas actividades deben ser sencillas y fáciles de reconocer e identificar por el operador. Dentro de estas actividades las responsabilidades se encuentran repartidas entre personal de operaciones y personal de mantenimiento.

### 5.4.1 Actividades de limpieza

Las actividades de limpieza, son básicamente dirigidas a la operación, ya que ellos dentro de sus rutinas orden y aseo en los puestos de trabajo, al igual que en los equipo pueden detectar fallas y dar aviso al área de mantenimiento, de esta forma se puede llegar a prevenir las averías y mantener los equipos en optimas condiciones de trabajo.

Tabla 18. Actividades Limpieza

<b>Actividad</b>	<b>Código</b>
Limpieza motor	<b>LIM01</b>
Limpieza soportes de rodamientos	<b>LIM02</b>
Limpieza guardas de seguridad	<b>LIM03</b>
Limpieza en superficies equipo y alrededores	<b>LIM04</b>
Limpieza profunda a equipo	<b>LIM05</b>
Pintura general	<b>LIM06</b>

### 5.4.2 Actividades de lubricación

Las actividades de lubricación, son importantes y vitales en el funcionamiento de los equipos, al igual que influye en su vida útil por el desgaste de los componentes. Una correcta lubricación garantiza que los equipos trabajen correctamente, para que exista una adecuada lubricación se debe cumplir:

- Cantidad adecuada de lubricante.
- Aplicación del lubricante adecuado.
- Control de contaminación.
- Toma de muestras de aceite.

Tabla 19. Actividades Lubricación

<b>Actividad</b>	<b>Código</b>
Cambio de aceite	<b>LUB 01</b>
Revisión de nivel y fugas de aceite	<b>LUB 02</b>
Revisión y lubricación de rodamientos	<b>LUB 03</b>
Engrase y lubricación	<b>LUB 04</b>

### 5.4.3 Actividades eléctricas

Las actividades eléctricas, hacen parte del mantenimiento desde la concepción de los equipos, gran parte de los equipos en la industria se mueven con base en la electricidad, esta es convertida en funciones mecánicas para sus movimientos o desplazamientos. Estas actividades están compuestas generalmente por inspecciones y ajustes.

Tabla 20. Actividades Eléctricas

<b>Actividad</b>	<b>Código</b>
Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas	<b>EL01</b>
Revisión de voltaje y amperaje	<b>EL02</b>
Revisión de los cables de control	<b>EL03</b>
Revisión de los cables de potencia	<b>EL04</b>
Revisión motor eléctrico	<b>EL05</b>
Revisión paros de emergencia y seguridades	<b>EL06</b>
Revisión testigos lumínicos	<b>EL07</b>

#### 5.4.4 Actividades mecánicas

Las actividades mecánicas, se pueden catalogar como las principales dentro de un plan de mantenimiento, esto es debido a que los componentes mecánicos tienden a presentar mayor desgaste por el trabajo constante y su interacción con otros componentes. Para estas actividades se requieren herramientas especiales y una formación técnica que facilita los procedimientos en la intervención de los equipos.

Tabla 21. Actividades Mecánicas

<b>Actividad</b>	<b>Código</b>
Ajuste y alineación de partes móviles	<b>ME01</b>
Revisión y verificación de engranes	<b>ME02</b>
Inspección, ajuste y cambio de correas	<b>ME03</b>
Inspección, ajuste y cambio de poleas	<b>ME04</b>
Revisión y cambio de rodamientos	<b>ME05</b>
Revisión y ajuste general de máquina	<b>ME06</b>
Revisión y tensión de la cadena	<b>ME07</b>
Revisión y/o cambio kit de arrastre	<b>ME08</b>
Verificación y/o destape de fistos	<b>ME09</b>
Purgar tanque de aire	<b>ME10</b>
Revisión conexiones y mangueras neumáticas	<b>ME11</b>
Revisión conexiones y tubería de refrigerante	<b>ME12</b>

Revisión y limpieza ventilador	<b>ME13</b>
Revisión y/o cambio filtro de aire	<b>ME14</b>
Revisión y/o cambio filtro de aceite	<b>ME15</b>
Cambio filtro de combustible	<b>ME16</b>
Revisión de frenos	<b>ME17</b>
Revisión de gases	<b>ME18</b>
Verificación nivel de combustible, agua y aceite	<b>ME19</b>
Limpiar y apretar terminales de la batería	<b>ME20</b>
Lavado general	<b>ME21</b>
Mantenimiento general	<b>ME22</b>

#### 5.4.5 Actividades de instrumentación

Las actividades de instrumentación, a pesar de que no son muy comunes en las pequeñas empresas, en este caso aplica en ciertos equipos por sus elementos de medición, control y seguridad.

Tabla 22. Actividades instrumentistas

<b>Actividad</b>	<b>Código</b>
Verificación de presostato y manómetro	<b>INS01</b>
Verificación válvula de seguridad	<b>INS02</b>
Verificación Termómetro	<b>INS03</b>
Calibración de presostato y manómetro	<b>INS04</b>
Calibración válvula de seguridad	<b>INS05</b>
Calibración termómetro	<b>INS06</b>
Comprobación presión del sistema	<b>INS07</b>
Verificación y/o corrección fugas de gas	<b>INS08</b>
Verificación y/o corrección fugas de aire	<b>INS09</b>

## 6. CONCLUSIONES

- Se realiza la identificación de los equipos que intervienen en el proceso productivo de LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS, se clasifican de acuerdo al área del proceso a la que hace parte.
- Se define la criticidad de cada uno de los equipos que intervienen en el proceso productivo, de esta forma en caso de fallas o intervenciones, facilita el reconocer y saber priorizar.
- Se crea documento en el cual se identifican las labores a realizar en los mantenimientos preventivos, actividades de limpieza, lubricación, mecánicas, eléctricas, instrumentación. De igual manera se establece la periodicidad en la que se deben llevar a cabo de acuerdo a su trabajo.
- No se calculan datos de indicadores de gestión ya que no se encuentra información de históricos, por esta misma razón no se puede establecer una comparación de beneficios obtenidos con su implementación.
- No se contaba con ningún tipo de documentación, por ello se levantas fichas técnicas donde se documentan los datos que son más relevantes en la identificación de los equipos, se implementa un formato de hoja de vida en el cual se llevara la información de las intervenciones que se les realizase a cada uno de los equipos que se encuentran dentro del plan de mantenimiento.
- Se establecen rutinas de lubricación, las cuales se incluyen dentro del cronograma de mantenimiento preventivo para realizarlas periódicamente,

de igual manera se crea un formato en el cual se registra cuales son las partes a lubricar, de esta forma se busca que sirva como una inspección de elementos deteriorados mientras se realiza la rutina.

- La ruta de lubricación no aplica para todos los equipos, algunos no poseen partes móviles y otros requieren atención especializada por talleres, este caso es para los vehículos de distribución.
- Para capacitar a la operación en el manejo y principios de los equipos, se realizan charlas en las cuales se les indican las partes más importantes de los equipos, que se debe inspeccionar antes de empezar a operar, procedimientos de limpieza y por último como llevar el registro de la información.
- Debido a que es una microempresa, no da la rentabilidad y sostenibilidad para tener un área de mantenimiento dentro de las instalaciones, por esta razón las ordenes de trabajo deben ser direccionadas a un tercero, quien previamente ya tiene el plan de mantenimiento de los equipos que se encuentra en las instalaciones, junto con sus hojas de vida y fichas técnicas.
- El programa de mantenimiento preventivo en una empresa, trae beneficios importantes y tangibles en el tiempo, entre estos podemos encontrar la disminución de la Mantenibilidad, ahorro en dinero, aumento en la disponibilidad de los equipos, estos factores aumentan la productividad y la vida útil de los mismos.

- Se identifico que la lubricación y la limpieza, son la base para el buen funcionamiento de las maquinas, el cumplimiento de estas dos simples actividades nos ayudan a identificar y prevenir fallas y/o desgastes en los componentes, de esta forma se puede dar pronto aviso al área encargado para que se corrija antes de llegar a una posible avería.
- El personal administrativo y gerencial debe garantizar la continuidad del plan de mantenimiento preventivo, evaluar su eficiencia y controlar sus puntos críticos, fortalecer y mantener lo positivo de su implementación.
- Desarrollando este trabajo se encuentra una gran oportunidad de negocio, debido a que en el país las microempresas están en crecimiento, ninguna de ellas cuentan con un área de mantenimiento y mucho menos con un plan de mantenimiento preventivo, este Modelo Gerencial puede ser propuesto a otros clientes para su evaluación.

## 7. RECOMENDACIONES

- Es necesario cumplir con las fechas establecida en el cronograma de mantenimiento para no incurrir en posibles fallas de los equipos.
- Dar continuidad a esta iniciativa, para en un futuro poder establecer un software de mantenimiento CMMS para facilitar la documentación y poder sacar históricos de mantenimiento.
- Sensibilizar a la operación en el cuidado de los equipos y explicarles el por qué es mejor mantenerlos en optimas condiciones ya que son para facilitar el trabajo de ellos.
- Mejorar el sistema de extracción de vapores y humos, de esta forma se garantizara una mejor limpieza de los equipos e instalaciones ya que se evita que las grasas se propaguen por el ambiente.
- Estudiar una posible reubicación de los equipos, se encuentra muchos espacios que son desaprovechados, esto ayudaría a un mejor aspecto visual y fácil movimiento de las personas que trabajan allí.
- Adquirir herramienta adecuada para la intervención de los equipos, esto ayudara a mantener los equipos en óptimas condiciones.
- Adquirir solo maquinaria y utensilios en acero inoxidable, esto ayudara a mantenerlos por un tiempo más prolongado.
- Utilizar lubricantes y grasas de grado alimenticio, esto es para cumplir con la inocuidad de los alimentas y hace parte de las buenas prácticas de manufactura.

## BIBLIOGRAFÍA

ANGEL GASCA, Rafael David y OLAYA VARGAS, Héctor Mauricio. Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la empresa Agroangel. Trabajo presentado como tesis para optar al título de Ingeniero Mecánico. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ingeniería Mecánica, 2014. 400p.

CÁRCEL CARRASCO, Francisco Javier. Planteamiento de un Modelo de Mantenimiento Industrial Basado en Técnicas de Gestión del Conocimiento. Valencia: OmniaScience, 2014.

CÁRCEL CARRASCO, Francisco Javier. La Gestión del Conocimiento en la Ingeniería del Mantenimiento Industrial: Investigación Sobre la Incidencia en sus Actividades Estratégicas. Valencia: OmniaScience, 2014.

CHINCHILLA PINO, Alexander y LOPEZ RODRIGUEZ, Henry Luis Alexander. Programa de Mantenimiento Preventivo para los Laboratorios de Posgrado de la Escuela de Química Sede Central UIS Basado en el Análisis de Criticidad. Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniero Mecánico. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico mecánicas. Escuela de Ingeniería Mecánica, 2014. 144p.

CUATRECASAS ARBÓS, Lluís y TORRELL MARTÍNEZ, Francesca. TPM en un Entorno Lean Management: Estrategia Competitiva. Barcelona: Profit Editorial, 2010.

CUATRECASAS ARBÓS, Lluís. Gestión del Mantenimiento de los Equipos Productivos. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2012.

FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, Jaime Andrés. Diseño de un Plan de Gestión de Mantenimiento Para una Fábrica Manufacturera. Monografía de Grado Presentada Como Requisito Para Optar al Título de Especialista en Gerencia de Mantenimiento. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería Mecánica. Especialización en Gerencia de Mantenimiento, 2014. 119p.

MELÉNDEZ FONTALVO, Alejandro. Plan de Mantenimiento Preventivo Para la Empresa Metcol LTDA. Trabajo de Grado Para Optar al Título de Ingeniero Mecánico. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería Mecánica, 2015. 183p.

GARCÍA GARRIDO, Santiago. Organización y Gestión integral de Mantenimiento. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2003.

LAGUNA MENDOZA, Carlos Mario y SIERRA PEREZ, Camilo Andrés. Programa de Mantenimiento Preventivo Para la Empresa Suelas y Tacones RALLY. Trabajo de Grado Para Optar al Título de Ingeniero Mecánico. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería Mecánica, 2012. 244p.

MILLERLANDY SÁNCHEZ, Nubia. Desarrollo de un Plan de Mantenimiento Preventivo Para los Activos de la Empresa Industrias CTS S.A.S. Trabajo de Grado Para Optar por el Título de Ingeniero Mecánico. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería Mecánica, 2015. 176p.

NIETO VILARDELL, Eugenio. Mantenimiento Industrial Práctico. Sevilla: Fidestec Ediciones, 2013.

PARDO CELY, Diana Marcela y RODRÍGUEZ VALDERRAMA, David Alejandro. Implementación del Plan de Mantenimiento Preventivo Para la Empresa Rafael Escobar Contreras. Trabajo de Grado Para Optar al Título de Ingeniero Mecánico. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería Mecánica, 2014. 140p.

PINZÓN GIL, José Luis y RUIZ VELASQUEZ, Miguel Sebastián. Diseño e Implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo Para la Empresa Trenzahilos S.A.S. Trabajo de Grado Para Optar al Título de Ingeniero Mecánico. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería Mecánica, 2014. 146p.

RIVERA RUBIO, Enrique Miguel. Sistema de Gestión del Mantenimiento Industrial. Tesis Para Optar al Título Profesional de Ingeniero Industrial. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Ingeniería Industrial. E.A.P. de Ingeniería Industrial, 2011. 232p.

SIERRA ÁLVAREZ, Gabriel Antuán. Programa de Mantenimiento Preventivo Para la Empresa Metalmecánica Industrial AVM S.A. Trabajo de Grado Para Optar al Título de Ingeniero Mecánico. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería Mecánica, 2004. 196p.

SOSA VÁZQUEZ, Tomás. Lo Secreto del Mantenimiento Industrial. Bloomington: Palibrio, 2014.

## ANEXOS

### Anexo A. Fichas Técnicas

FICHA TÉCNICA LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS					
<b>Código:</b>	AMA-AM-01				
<b>Equipo:</b>	Amasadora Automática				
<b>Criticidad:</b>	B				
<b>Fabricante:</b>	Strong Mixer				
<b>Proveedor:</b>	Comercializadora internacional Jesna				
<b>Dirección:</b>	Carrera 27 # 9-62				
<b>Teléfono:</b>	2473822				
<b>Ciudad:</b>	Bogotá				
<b>Aplicación:</b> Equipo utilizado para el amasado de una mezcla de harina de trigo, agua y hojaldrina, materia prima que se utiliza para la masa de las empanadas.					
CARACTERISTICAS TÉCNICAS					
<b>Marca:</b>	Strong Mixer	<b>Modelo:</b>	DH20A	<b>Serial:</b>	1601036H
<b>Peso:</b>	30Kg	<b>Tensión:</b>	110VAC	<b>Potencia:</b>	1.1Kw
<b>Alto:</b>	82,5cms	<b>Ancho:</b>	40cms	<b>Largo:</b>	67,5cms
<b>Especificaciones adicionales:</b> Este equipo tiene la función de baja velocidad y alta velocidad, es un equipo que se puede trabajar manual o automático, adicional cuenta con un sistema de temporización el cual se gradúa según el tiempo de amasado necesario.					
OBSERVACIONES					

## FICHA TÉCNICA LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS

<b>Código:</b>	AMA-AM-02	
<b>Equipo:</b>	Amasadora	
<b>Criticidad:</b>	B	
<b>Fabricante:</b>	ERZAL	
<b>Proveedor:</b>	ERZAL Bogotá	
<b>Dirección:</b>	Av. Caracas # 31B-54 sur	
<b>Teléfono:</b>	3612078	
<b>Ciudad:</b>	Bogotá	

**Aplicación:** Equipo utilizado para el amasado de una mezcla de harina de trigo, agua y hojaldrina, materia prima que se utiliza para la masa de las empanadas.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS


<b>Marca:</b>	ERZAL	<b>Modelo:</b>	99	<b>Serial:</b>	39018011
<b>Peso:</b>	50Kg	<b>Tensión:</b>	110 VAC	<b>Potencia:</b>	1HP
<b>Alto:</b>	120cms	<b>Ancho:</b>	40cms	<b>Largo:</b>	65cms

**Especificaciones adicionales:** Cuenta con una transmisión de entre el motor y la caja reductora por medio de una corre en V y un sistema de graduación de velocidad baja y velocidad alta.

### OBSERVACIONES

Este equipo se encuentra en función de respaldo en caso de que falle la amasadora automática quien es la que está en funcionamiento constante.

### FICHA TÉCNICA LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS

<b>Código:</b>	EST-EE-01	
<b>Equipo:</b>	Estiradora Eléctrica	
<b>Criticidad:</b>	B	
<b>Fabricante:</b>	AD Lovermaq	
<b>Proveedor:</b>	AD Lovermaq	
<b>Dirección:</b>	Calle 147 No. 101-56 Local 55	
<b>Teléfono:</b>	8661740	
<b>Ciudad:</b>	Bogotá	

**Aplicación:** Equipo utilizado para estirar la masa que es cortada en porciones después de que es amasada.


#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<b>Marca:</b>	AD Lovermaq	<b>Modelo:</b>	Frame ML	<b>Serial:</b>	811116069
<b>Peso:</b>	15Kg	<b>Tensión:</b>	110VAC	<b>Potencia:</b>	0,5HP
<b>Alto:</b>	30cms	<b>Ancho:</b>	65cms	<b>Largo:</b>	40cms

**Especificaciones adicionales:** El motor esta acoplado directamente a la caja reductora quien transmite potencia a unos rodillos por medio de unos piñones y cadena.

#### OBSERVACIONES

### FICHA TÉCNICA LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS

<b>Código:</b>	EST-EM-01	
<b>Equipo:</b>	Estiradora Manual	
<b>Criticidad:</b>	C	
<b>Fabricante:</b>	AD Lovermaq	
<b>Proveedor:</b>	AD Lovermaq	
<b>Dirección:</b>	Calle 147 No. 101-56 Local 55	
<b>Teléfono:</b>	8661740	
<b>Ciudad:</b>	Bogotá	

**Aplicación:** Equipo utilizado para estirar la masa que es cortada en porciones después de que es amasada.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<b>Marca:</b>	AD Lovermaq	<b>Modelo:</b>	NA	<b>Serial:</b>	NA
<b>Peso:</b>	10Kg	<b>Tensión:</b>	NA	<b>Potencia:</b>	NA
<b>Alto:</b>	30cms	<b>Ancha:</b>	65cms	<b>Largo:</b>	40cms

**Especificaciones adicionales:** El movimiento de los rodillos se realiza por medio de una palanca de forma manual.

### OBSERVACIONES

Este equipo se encuentra como respaldo en caso de que falle el estirador eléctrico que cumple la función principal.

## FICHA TÉCNICA LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS

<b>Código:</b>	ARM-DP-01	
<b>Equipo:</b>	Desmenuzadora de Pollo	
<b>Criticidad:</b>	B	
<b>Fabricante:</b>	G.PANIZ	
<b>Proveedor:</b>	CI Talsa	
<b>Dirección:</b>	Ak. 68 # 8 - 5	
<b>Teléfono:</b>	4926050	
<b>Ciudad:</b>	Bogotá	

**Aplicación:** Equipo utilizado para desmenuzar pechugas de pollo cocinadas, debe estar libre el contenido de huesos.


### CARACTERISTICAS TÉCNICAS

<b>Marca:</b>	G.PANIZ	<b>Modelo:</b>	C56	<b>Serial:</b>	10807257
<b>Peso:</b>	20Kg	<b>Tensión:</b>	110VAC	<b>Potencia:</b>	1Kw
<b>Alto:</b>	40cms	<b>Ancho:</b>	28cms	<b>Largo:</b>	50cms

**Especificaciones adicionales:** Cuenta con transmisión del motor a un volante por medio de dos correas planas, el motor puede ser conectado a multivoltaje de acuerdo a laa necesidad, cuenta con un micro de seguridad en la tapa.

### OBSERVACIONES

## FICHA TÉCNICA LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS

<b>Código:</b>	ARM-AEA-01	
<b>Equipo:</b>	Armador Automático	
<b>Criticidad:</b>	B	
<b>Fabricante:</b>	Soluciones alimenticias	
<b>Proveedor:</b>	Soluciones alimenticias	
<b>Dirección:</b>	Calle 128 # 53 - 60	
<b>Teléfono:</b>	2589099	
<b>Ciudad:</b>	Bogotá	

**Aplicación:** Equipo utilizado para el armado de las empanadas, se coloca la masa sobre los moldes junto con su embutido, el equipo genera el corte y sellado.

### CARACTERISTICAS TÉCNICAS

<b>Marca:</b>	Soluciones alimenticias	<b>Modelo:</b>	NA	<b>Serial:</b>	NA
<b>Peso:</b>	45Kg	<b>Tensión:</b>	NA	<b>Potencia:</b>	NA
<b>Alto:</b>	120cms	<b>Ancha:</b>	70cms	<b>Largo:</b>	40cms

**Especificaciones adicionales:** Funciona con un compresor que es adicional al proceso, cuenta con un sistema de seguridad en el cual se deben accionar dos pulsadores al tiempo para que opere.

### OBSERVACIONES

## FICHA TÉCNICA LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS

<b>Código:</b>	FRIT-ECI-01	
<b>Equipo:</b>	Extractor de Campana Industrial	
<b>Criticidad:</b>	C	
<b>Fabricante:</b>	Extractores E&M	
<b>Proveedor:</b>	Extractores E&M	
<b>Dirección:</b>	Carrera 41 # 5A - 59	
<b>Teléfono:</b>	8024097	
<b>Ciudad:</b>	Bogotá	

**Aplicación:** Utilizado para extraer los vapores generados en el proceso de fritura de las empanadas.


### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<b>Marca:</b>	Extractores E&M	<b>Modelo:</b>	EM27AP	<b>Serial:</b>	C400P10
<b>Peso:</b>	20Kg	<b>Tensión:</b>	110 VAC	<b>Potencia:</b>	1/8 HP
<b>Alto:</b>	45cms	<b>Ancho:</b>	120cms	<b>Largo:</b>	45cms

**Especificaciones adicionales:** Cuenta con un ventilador de 10" con un caudal de 400m<sup>3</sup>/h.

### OBSERVACIONES

## FICHA TÉCNICA LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS

<b>Código:</b>	FRIT-EI-01	
<b>Equipo:</b>	Estufa Industrial	
<b>Criticidad:</b>	B	
<b>Fabricante:</b>	CI Talsa	
<b>Proveedor:</b>	CI Talsa	
<b>Dirección:</b>	Av. 68 # 8 - 05	
<b>Teléfono:</b>	4926050	
<b>Ciudad:</b>	Bogotá	

**Aplicación:** Es utilizado para realizar el calentamiento del aceite para la fritura de las empanadas, también es utilizado para la cocción de los alimentos que componen el producto final.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<b>Marca:</b>	CI Talsa	<b>Modelo:</b>	SCE85-F3	<b>Serial:</b>	NA
<b>Peso:</b>	70Kg	<b>Tensión:</b>	NA	<b>Potencia:</b>	NA
<b>Alto:</b>	85cms	<b>Ancho:</b>	128cms	<b>Largo:</b>	61,5cms

**Especificaciones adicionales:** Esta construida 100% en acero inoxidable tipo AISI 304.

### OBSERVACIONES

## FICHA TÉCNICA LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS

<b>Código:</b>	ALM-NID-01
<b>Equipo:</b>	Nevera Industrial Doble
<b>Criticidad:</b>	B
<b>Fabricante:</b>	Polonorte
<b>Proveedor:</b>	Polonorte
<b>Dirección:</b>	Av. Calle 19 No. 16A-04
<b>Teléfono:</b>	7495161
<b>Ciudad:</b>	Bogotá
<b>Aplicación:</b>	Almacenamiento de producto terminado.



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<b>Marca:</b>	Thermo-coil	<b>Modelo:</b>	CR0704	<b>Serial:</b>	26691
<b>Peso:</b>	150Kg	<b>Tensión:</b>	110VAC	<b>Potencia:</b>	1/2Hp
<b>Alto:</b>	210cm	<b>Ancho:</b>	180cm	<b>Largo:</b>	85cm

**Especificaciones adicionales:** Utiliza refrigerante R-134a.

### OBSERVACIONES

La unidad compresora es totalmente sellada por lo cual no tiene actividades de lubricación ya que no hay forma de nivelar el contenido de aceite.

## FICHA TÉCNICA LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS

<b>Código:</b>	ALM-NIS-01
<b>Equipo:</b>	Nevera Industrial Sencilla
<b>Criticidad:</b>	C
<b>Fabricante:</b>	IBG
<b>Proveedor:</b>	IBG
<b>Dirección:</b>	Cra 15 No 19-51
<b>Teléfono:</b>	7418200
<b>Ciudad:</b>	Armenia
<b>Aplicación:</b> Almacenamiento de producto terminado.	



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<b>Marca:</b>	IBG	<b>Modelo:</b>	IBG10FL0	<b>Serial:</b>	208037579
<b>Peso:</b>	40Kg	<b>Tensión:</b>	115VAC	<b>Potencia:</b>	170W
<b>Alto:</b>	180cm	<b>Ancha:</b>	70cm	<b>Largo:</b>	60cm

**Especificaciones adicionales:** Utiliza refrigerante R-134a.

### OBSERVACIONES

La unidad compresora es totalmente sellada por lo cual no tiene actividades de lubricación ya que no hay forma de nivelar el contenido de aceite.

### FICHA TÉCNICA LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS

<b>Código:</b>	SERV-CA-01	
<b>Equipo:</b>	Compresor de Aire	
<b>Criticidad:</b>	C	
<b>Fabricante:</b>	Seakoo	
<b>Proveedor:</b>	Homecenter	
<b>Dirección:</b>	Calle 50 # 82 - 55	
<b>Teléfono:</b>	3077115	
<b>Ciudad:</b>	Bogotá	

**Aplicación:** Utilizado única y exclusivamente para alimentar el armador de empanadas automático.

### CARACTERISTICAS TÉCNICAS

<b>Marca:</b>	Seakoo	<b>Modelo:</b>	SGBM9031	<b>Serial:</b>	140600355
<b>Peso:</b>	24Kg	<b>Tensión:</b>	110VAC	<b>Potencia:</b>	2.5Hp
<b>Alto:</b>	59cms	<b>Ancha:</b>	28,5cms	<b>Largo:</b>	62cms

**Especificaciones adicionales:** Cuenta con un tanque para almacenamiento de aire comprimido de 25 litros, cuenta con regulador de presión para poder controla la salida del aire.

### OBSERVACIONES

--

## FICHA TÉCNICA LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS

<b>Código:</b>	SERV-HL-01
<b>Equipo:</b>	Hidrolavadora
<b>Criticidad:</b>	C
<b>Fabricante:</b>	Fusle
<b>Proveedor:</b>	Easy Colombia S.A.
<b>Dirección:</b>	Calle 175 # 22 - 13
<b>Teléfono:</b>	7429899
<b>Ciudad:</b>	Bogotá



**Aplicación:** Utilizada para realizar el lavado de las instalaciones, lugares de difícil acceso y equipos que no poseen elementos eléctricos ni electrónicos.

### CARACTERISTICAS TÉCNICAS

<b>Marca:</b>	Fusle	<b>Modelo:</b>	FB502	<b>Serial:</b>	263775
<b>Peso:</b>	5Kg	<b>Tensión:</b>	110VAC	<b>Potencia:</b>	1.6Kw
<b>Alto:</b>	47cms	<b>Ancha:</b>	25cms	<b>Largo:</b>	26cms

**Especificaciones adicionales:** Funciona a un a presión nominal de 70bar y un máximo de 105bar, ofrece un caudal máximo de 5 litros por minuto, la temperatura de entrada debe ser máximo a 40°C y una presión máxima de 0.3MPa.

### OBSERVACIONES

El equipo es totalmente sellado, por esto no se incluyen tareas de lubricación.

## FICHA TÉCNICA LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS

<b>Código:</b>	DIST-CCC-01
<b>Equipo:</b>	Camioneta Chevrolet Carry
<b>Criticidad:</b>	A
<b>Fabricante:</b>	General Motor
<b>Proveedor:</b>	Los coches
<b>Dirección:</b>	Av. El dorado # 77 - 04
<b>Teléfono:</b>	4233535
<b>Ciudad:</b>	Bogotá



**Aplicación:** El vehículo es utilizado para la distribución de las empanadas a nivel de la ciudad de Bogotá.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<b>Marca:</b>	Chevrolet	<b>Modelo:</b>	2003	<b>Serial:</b>	NA
<b>Peso:</b>	820Kg	<b>Tensión:</b>	NA	<b>Potencia:</b>	970c.c.
<b>Alto:</b>	180cms	<b>Ancho:</b>	161cms	<b>Largo:</b>	329cms

**Especificaciones adicionales:**

### OBSERVACIONES

La lubricación y el mantenimiento especializado de este vehículo se realizan con un taller especializado llamado Toyopalacio que se encuentra ubicado en el 7 de agosto en la ciudad de Bogotá.

### FICHA TÉCNICA LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS

<b>Código:</b>	DIST-MAS-01	
<b>Equipo:</b>	Moto AKT 125 Sport	
<b>Criticidad:</b>	C	
<b>Fabricante:</b>	Corbeta S.A.	
<b>Proveedor:</b>	Colombiana de comercio S.A	
<b>Dirección:</b>	Calle 11 # 31 - 42	
<b>Teléfono:</b>	3649777	
<b>Ciudad:</b>	Bogotá	

**Aplicación:** Es utilizado para la distribución de las empanadas en las zonas cercanas de la fábrica.

#### CARACTERISTICAS TÉCNICAS

<b>Marca:</b>	AKT	<b>Modelo:</b>	2007	<b>Serial:</b>	NA
<b>Peso:</b>	98Kg	<b>Tensión:</b>	NA	<b>Potencia:</b>	124cc
<b>Alto:</b>	80cms	<b>Ancha:</b>	50cms	<b>Largo:</b>	190cms

**Especificaciones adicionales:**

#### OBSERVACIONES


El mantenimiento de este equipo se realiza con un taller autorizado y calificado por AKT Motos, se encuentra ubicado en la Av. Caracas con calle 17 sur, allí se encuentra el historial de intervenciones que se le han realizado, no se establece ruta de lubricación ya que todo se hace en dicho taller.


## Anexo B. Formatos de Inspección

LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS							
DIAGRAMA	Equipo:	Amasadora Automáticos		Código:	AMA-AM-01		
	INSPECCIÓN						
	Nº	Ítem	Rango	Herramienta	Tiempo (min)	Frecuencia	Responsables
	1	Conexiones eléctricas	En buen estado	Visual	20	Mensual	Operador
	2	Emergencias y seguridades	En buen estado y funcionales	Visual	10	Mensual	Operador
	3	Testigos lumínicos	Encendidos	Visual	5	Mensual	Operador
	4	Fugas de aceite	No presente fugas	Visual	15	Trimestral	Operador
	5	Limpieza motor	En buen estado y sin mugre	Visual	15	Trimestral	Operador
	6	Cables de control	En buen estado, sin cortes, ni partidos	Visual	15	Semestral	Operador
	7	Cables de potencia	En buen estado, sin cortes, ni partidos	Visual	15	Semestral	Operador
	8	Estado de las correas	En buen estado, no cuarteadas	Visual	15	Semestral	Operador
	9	Estado de las poleas	En buen estado, no lisas	Visual	15	Semestral	Operador
	10	Estado Cadena	En buen estado, tensionada	Visual	15	Semestral	Operador
	11	Estado piñones	En buen estado, no puntudos	Visual	15	Semestral	Operador
	12	Estado tornillería	Ajustada y en buen estado	Visual	20	Semestral	Operador


LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS							
DIAGRAMA	Equipo:	Amasadora		Código:	AMA-AM-02		
	INSPECCIÓN						
	Nº	Ítem	Rango	Herramienta	Tiempo (min)	Frecuencia	Responsables
	1	Conexiones eléctricas	En buen estado	Visual	2	Mensual	Operador
	2	Emergencias y seguridades	En buen estado y funcionales	Visual	2	Mensual	Operador
	3	Fugas de aceite	No presente fugas	Visual	5	Trimestral	Operador
	4	Limpieza motor	En buen estado y sin mugre	Visual	5	Trimestral	Operador
	5	Cables de control	En buen estado, sin cortes, ni partidos	Visual	2	Semestral	Operador
	6	Cables de potencia	En buen estado, sin cortes, ni partidos	Visual	2	Semestral	Operador
	7	Estado de las correas	En buen estado, no cuarteadas	Visual	5	Semestral	Operador
	8	Estado tornillería	Ajustada y en buen estado	Visual	10	Semestral	Operador


LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS							
DIAGRAMA	Equipo:	Estiradora Eléctrica	Código:	EST-EE-01			
	INSPECCIÓN						
	Nº	Ítem	Rango	Herramienta	Tiempo (min)	Frecuencia	Responsables
	1	Conexiones eléctricas	En buen estado	Visual	2	Mensual	Operador
	2	Emergencias y seguridades	En buen estado y funcionales	Visual	2	Mensual	Operador
	3	Fugas de aceite	No presente fugas	Visual	5	Trimestral	Operador
	4	Limpieza motor	En buen estado y sin mugre	Visual	5	Trimestral	Operador
	5	Cables de control	En buen estado, sin cortes, ni partidos	Visual	2	Semestral	Operador
	6	Cables de potencia	En buen estado, sin cortes, ni partidos	Visual	2	Semestral	Operador
	7	Estado de la cadena	En buen estado, no se encuentre suelta	Visual	5	Semestral	Operador
	8	Estado de los piñones	En buen estado, no se encuentren puntudos	Visual	10	Semestral	Operador
	9	Estado tornillería	Ajustada y en buen estado	Visual	10	Semestral	Operador

LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS							
DIAGRAMA	Equipo:	Estiradora Manual	Código:	EST-EM-01			
	INSPECCIÓN						
	Nº	Ítem	Rango	Herramienta	Tiempo (min)	Frecuencia	Responsables
	1	Estado de la cadena	En buen estado, no se encuentre suelta	Visual	5	Semestral	Operador
	2	Estado de los piñones	En buen estado, no se encuentren puntudos	Visual	10	Semestral	Operador
	3	Estado tornillería	Ajustada y en buen estado	Visual	10	Semestral	Operador

LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS							
DIAGRAMA	Equipo:	Desmenzadora de Pollo	Código:	ARM-DP-01			
	INSPECCIÓN						
	Nº	Ítem	Rango	Herramienta	Tiempo (min)	Frecuencia	Responsables
	1	Conexiones eléctricas	En buen estado	Visual	2	Mensual	Operador
	2	Emergencias y seguridades	En buen estado y funcionales	Visual	2	Mensual	Operador
	3	Limpieza motor	En buen estado y sin mugre	Visual	5	Trimestral	Operador
	4	Cables de control	En buen estado, sin cortes, ni partidos	Visual	2	Semestral	Operador
	5	Cables de potencia	En buen estado, sin cortes, ni partidos	Visual	2	Semestral	Operador
	6	Estado de las correas	En buen estado, no cuarteadas	Visual	5	Semestral	Operador
	7	Estado tornillería	Ajustada y en buen estado	Visual	10	Semestral	Operador


LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS							
DIAGRAMA	Equipo:	Armador Automático	Código:	ARM-AEA-01			
	INSPECCIÓN						
	Nº	Ítem	Rango	Herramienta	Tiempo (min)	Frecuencia	Responsables
	1	Conexiones eléctricas	En buen estado	Visual	2	Mensual	Operador
	2	Emergencias y seguridades	En buen estado y funcionales	Visual	2	Mensual	Operador
	3	Testigos luminicos	Encendidos	Visual	1	Mensual	Operador
	4	Estado de las mangueras	En buen estado y sin fugas	Visual y auditivo	10	Mensual	Operador
	5	Estado manómetros	En buen estado y funcionales	Visual	10	Trimestral	Operador
	6	Cables de control	En buen estado, sin cortes, ni partidos	Visual	5	Semestral	Operador
	7	Estado tornillería	Ajustada y en buen estado	Visual	20	Semestral	Operador


LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS							
DIAGRAMA	Equipo:	Extractor de Campana Industrial	Código:	FRIT-ECI-01			
	INSPECCIÓN						
	Nº	Ítem	Rango	Herramienta	Tiempo (min)	Frecuencia	Responsables
	1	Conexiones eléctricas	En buen estado	Visual	5	Mensual	Operador
	2	Limpieza motor	En buen estado y sin mugre	Visual	10	Trimestral	Operador
	3	Cables de potencia	En buen estado, sin cortes, ni partidos	Visual	5	Semestral	Operador
	4	Estado tornillería	Ajustada y en buen estado	Visual	10	Semestral	Operador


LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS							
DIAGRAMA	Equipo:	Estufa Industrial	Código:	FRIT-EI-01			
	INSPECCIÓN						
	Nº	Ítem	Rango	Herramienta	Tiempo (min)	Frecuencia	Responsables
	1	Fugas de gas	No presente fugas	Visual y olfato	60	Mensual	Operario
	2	Llama de fuego	Constante	Visual	30	Mensual	Operario

LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS							
DIAGRAMA	Equipo:	Nevera Industrial Doble	Código:	ALM-NID-01			
	INSPECCIÓN						
	Nº	Ítem	Rango	Herramienta	Tiempo (min)	Frecuencia	Responsables
	1	Conexiones eléctricas	En buen estado	Visual	20	Mensual	Operador
	2	Ventilador	Girando y limpio	Visual	10	Mensual	
	3	Limpieza motor	En buen estado y sin mugre	Visual	10	Trimestral	Operador
	4	Cables de control	En buen estado, sin cortes, ni partidos	Visual	10	Trimestral	Operador
	5	Cables de potencia	En buen estado, sin cortes, ni partidos	Visual	10	Trimestral	Operador
	6	Estado tornillería	Ajustada y en buen estado	Visual	20	Semestral	Operador
							

LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS							
DIAGRAMA	Equipo:	Nevera Industrial Sencilla	Código:	ALM-NIS-01			
	INSPECCIÓN						
	Nº	Ítem	Rango	Herramienta	Tiempo (min)	Frecuencia	Responsables
	1	Conexiones eléctricas	En buen estado	Visual	20	Mensual	Operador
	2	Ventilador	Girando y limpio	Visual	10	Mensual	
	3	Limpieza motor	En buen estado y sin mugre	Visual	10	Trimestral	Operador
	4	Cables de control	En buen estado, sin cortes, ni partidos	Visual	10	Trimestral	Operador
	5	Cables de potencia	En buen estado, sin cortes, ni partidos	Visual	10	Trimestral	Operador
	6	Estado tornillería	Ajustada y en buen estado	Visual	20	Semestral	Operador
							

LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS							
DIAGRAMA	Equipo:	Hidrolavadora	Código:	SERV-HL-01			
	INSPECCIÓN						
	Nº	Ítem	Rango	Herramienta	Tiempo (min)	Frecuencia	Responsables
	1	Conexiones eléctricas	En buen estado	Visual	2	Mensual	Operador
	2	Limpieza equipo	En buen estado y sin mugre	Visual	5	Trimestral	Operador
	3	Cables de potencia	En buen estado, sin cortes, ni partidos	Visual	2	Semestral	Operador
	4	Estado tornillería	Ajustada y en buen estado	Visual	10	Semestral	Operador

LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS							
DIAGRAMA	Equipo:	Compresor de Aire		Código:	SERV-CA-01		
	INSPECCIÓN						
	Nº	Ítem	Rango	Herramienta	Tiempo (min)	Frecuencia	Responsables
	1	Presión del sistema	6-8 bar	Visual	2	Diaria	Operador
	2	Conexiones eléctricas	En buen estado	Visual	2	Mensual	Operador
	3	Emergencias y seguridades	En buen estado y funcionales	Visual	2	Mensual	Operador
	4	Conexiones y mangueras neumáticas	En buen estado, no sueltas, no cuarteadas	Visual	10	Mensual	Operador
	5	Limpieza motor	En buen estado y sin mugre	Visual	5	Trimestral	Operador
	6	Cables de control	En buen estado, sin cortes, ni partidos	Visual	2	Semestral	Operador
	7	Cables de potencia	En buen estado, sin cortes, ni partidos	Visual	2	Semestral	Operador
	8	Estado tornillería	Ajustada y en buen estado	Visual	10	Semestral	Operador

LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS							
DIAGRAMA	Equipo:	Camioneta Chevrolet Carry		Código:	DIST-CCC-01		
	INSPECCIÓN						
	Nº	Ítem	Rango	Herramienta	Tiempo (min)	Frecuencia	Responsables
	1	Nivel de aceite	A nivel	Visual	5	Diario	Operador
	2	Fugas de aceite	No presente fugas	Visual	5	Diario	Operador
	3	Testigos luminicos	Prendan	Visual	10	Diario	Operador
	4	Nivel de combustible	A nivel	Visual	5	Diario	Operador
	5	Nivel de agua	A nivel	Visual	5	Diario	Operador
	5	Cables de control	En buen estado, sin cortes, ni partidos	Visual	30	Mensual	Operador
	6	Cables de potencia	En buen estado, sin cortes, ni partidos	Visual	30	Mensual	Operador
	7	Estado de las correas	En buen estado, no cuarteadas	Visual	20	Semestral	Operador
8	Estado tornillería	Ajustada y en buen estado	Visual	10	Semestral	Operador	

LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS							
DIAGRAMA	Equipo:	Moto AKT 125 Sport		Código:	DIST-MAS-01		
	INSPECCIÓN						
	Nº	Ítem	Rango	Herramienta	Tiempo (min)	Frecuencia	Responsables
	1	Nivel de aceite	A nivel	Visual	5	Diario	Operador
	2	Fugas de aceite	No presente fugas	Visual	5	Diario	Operador
	3	Testigos luminicos	Prendan	Visual	10	Diario	Operador
	4	Nivel de combustible	A nivel	Visual	5	Diario	Operador
	5	Cables de control	En buen estado, sin cortes, ni partidos	Visual	60	Mensual	Operador
	6	Cables de potencia	En buen estado, sin cortes, ni partidos	Visual	30	Mensual	Operador
	7	Estado del piñón	En buen estado, no puntudo ni suelto	Visual	30	Mensual	Operador
	8	Estado de la cadena	En buen estado, no oxidada	Visual	30	Mensual	Operador
	9	Estado tornillería	Ajustada y en buen estado	Visual	10	Semestral	Operador

## Anexo C. Formato Lubricación

LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS								
DIAGRAMA	Equipo:	Amasadora Automática			Código:	AMA-AM-01		
	LUBRICACIÓN							
	N°	Ítem	Lubricante	Cantidad	Herramienta	Tiempo (min)	Frecuencia	Responsables
	1	Reductor	SKF LFFG 320	A nivel	Llave mixta y embudo	60	Cuando se baje el nivel	Mantenimiento
	2	Rodamiento Superior eje	SKF LGFP 2	8 Bombazos	Inyector	60	Semestral	Mantenimiento
	3	Rodamiento inferior eje	SKF LGFP 2	8 Bombazos	Inyector	60	Semestral	Mantenimiento
	4	Cadena Superior	SKF LHFP 150	Película que cubra la cadena	Manual	60	Semestral	Mantenimiento
	5	Cadena Inferior	SKF LHFP 150	Película que cubra la cadena	Manual	60	Semestral	Mantenimiento

LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS								
DIAGRAMA	Equipo:	Amasadora			Código:	AMA-AM-02		
	LUBRICACIÓN							
	N°	Ítem	Lubricante	Cantidad	Herramienta	Tiempo (min)	Frecuencia	Responsables
	1	Reductor	SKF LFFG 320	A nivel	Llave mixta y embudo	60	Cuando se baje el nivel	Mantenimiento
	2	Corona del brazo	SKF LGFP 2	Visual	Manual	60	Trimestral	Mantenimiento
	3	Manija de levante	SKF LGFP 2	5 bombazos	Inyector	60	Semestral	Mantenimiento





### Anexo D. Programa de Mantenimiento Preventivo

<b>Mantenimiento preventivo</b>		
N° Ficha: <b>001</b>	Código: <b>AMA-AM-01</b>	Equipo: <b>Amasadora Automática</b>
<b>Actividades Diarias</b>	Limpieza guardas de seguridad.	
	Limpieza en superficies equipo y alrededores.	
<b>Actividades Mensuales</b>	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas.	
	Revisión de voltaje y amperaje.	
	Revisión paros de emergencia y seguridades	
	Revisión testigos lumínicos	
<b>Actividades Trimestrales</b>	Revisión de nivel y fugas de aceite.	
	Revisión y verificación de engranes.	
	Limpieza motor.	
	Ajuste y alineación de partes móviles.	
	Revisión motor eléctrico	
<b>Actividades Semestrales</b>	Engrase y lubricación	
	Revisión y/o cambio de los cables de control	
	Revisión y/o cambio de los cables de potencia	
	Inspección, ajuste y/o cambio de correas	
	Inspección, ajuste y/o cambio de poleas	
	Revisión y tensión de la cadena	
	Revisión y/o cambio kit de arrastre	
	Revisión y/o cambio de rodamientos	
	Revisión y ajuste general de máquina	
Limpieza profunda a equipo		
<b>Actividades Anuales</b>	Mantenimiento general	
	Lavado general	
	Pintura general	

<b>Mantenimiento preventivo</b>		
N° Ficha: <b>002</b>	Código: <b>AMA-AM-02</b>	Equipo: <b>Amasadora</b>
<b>Actividades Diarias</b>	Limpieza guardas de seguridad.	
	Limpieza en superficies equipo y alrededores.	
<b>Actividades Mensuales</b>	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas.	
	Revisión de voltaje y amperaje.	
	Revisión paros de emergencia y seguridades	
<b>Actividades Trimestrales</b>	Revisión de nivel y fugas de aceite.	
	Revisión y verificación de engranes.	
	Limpieza motor.	
	Ajuste y alineación de partes móviles.	
	Revisión motor eléctrico	
<b>Actividades Semestrales</b>	Engrase y lubricación	
	Revisión y/o cambio de los cables de control	
	Revisión y/o cambio de los cables de potencia	
	Inspección, ajuste y/o cambio de correas	
	Inspección, ajuste y/o cambio de poleas	
	Revisión y/o cambio de rodamientos	
	Revisión y ajuste general de máquina	
Limpieza profunda a equipo		
<b>Actividades Anuales</b>	Mantenimiento general	
	Lavado general	
	Pintura general	

<b>Mantenimiento preventivo</b>		
N° Ficha: <b>003</b>	Código: <b>EST-EE-01</b>	Equipo: <b>Estiradora Eléctrica</b>
<b>Actividades Diarias</b>	Limpieza guardas de seguridad.	
	Limpieza en superficies equipo y alrededores.	
<b>Actividades Mensuales</b>	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas.	
	Revisión de voltaje y amperaje.	
	Revisión paros de emergencia y seguridades	
<b>Actividades Trimestrales</b>	Revisión de nivel y fugas de aceite.	
	Revisión y verificación de engranes.	
	Limpieza motor.	
	Ajuste y alineación de partes móviles.	
	Revisión motor eléctrico	
<b>Actividades Semestrales</b>	Engrase y lubricación	
	Revisión y/o cambio de los cables de control	
	Revisión y/o cambio de los cables de potencia	
	Revisión y tensión de la cadena	
	Revisión y/o cambio kit de arrastre	
	Revisión y/o cambio de rodamientos	
	Revisión y lubricación de rodamientos	
	Limpieza soportes de rodamientos	
	Revisión y ajuste general de máquina	
	Limpieza profunda a equipo	
<b>Actividades Anuales</b>	Mantenimiento general	
	Lavado general	
	Pintura general	

<b>Mantenimiento preventivo</b>		
N° Ficha: <b>004</b>	Código: <b>EST-EM-01</b>	Equipo: <b>Estiradora Manual</b>
<b>Actividades Diarias</b>	Limpieza guardas de seguridad.	
	Limpieza en superficies equipo y alrededores.	
<b>Actividades Trimestrales</b>	Ajuste y alineación de partes móviles.	
<b>Actividades Semestrales</b>	Engrase y lubricación	
	Revisión y tensión de la cadena	
	Revisión y/o cambio kit de arrastre	
	Revisión y/o cambio de rodamientos	
	Revisión y lubricación de rodamientos	
	Limpieza soportes de rodamientos	
	Revisión y ajuste general de máquina	
<b>Actividades Anuales</b>	Limpieza profunda a equipo	
	Mantenimiento general	
	Lavado general	
	Pintura general	

<b>Mantenimiento preventivo</b>		
N° Ficha: <b>005</b>	Código: <b>ARM-DP-01</b>	Equipo: <b>Desmenzadora de Pollo</b>
<b>Actividades Diarias</b>	Limpieza guardas de seguridad.	
	Limpieza en superficies equipo y alrededores.	
<b>Actividades Mensuales</b>	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas.	
	Revisión de voltaje y amperaje.	
	Revisión paros de emergencia y seguridades	
<b>Actividades Trimestrales</b>	Limpieza motor.	
	Ajuste y alineación de partes móviles.	
	Revisión motor eléctrico	
<b>Actividades Semestrales</b>	Engrase y lubricación	
	Revisión y/o cambio de los cables de control	
	Revisión y/o cambio de los cables de potencia	
	Inspección, ajuste y/o cambio de correas	
	Inspección, ajuste y/o cambio de poleas	
	Revisión y/o cambio de rodamientos	
	Revisión y ajuste general de máquina	
Limpieza profunda a equipo		
<b>Actividades Anuales</b>	Mantenimiento general	
	Lavado general	
	Pintura general	

<b>Mantenimiento preventivo</b>		
N° Ficha: <b>006</b>	Código: <b>ARM-AEA-01</b>	Equipo: <b>Armador Automático</b>
<b>Actividades Diarias</b>	Limpieza guardas de seguridad.	
	Limpieza en superficies equipo y alrededores.	
<b>Actividades Mensuales</b>	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas.	
	Revisión de voltaje	
	Revisión paros de emergencia y seguridades	
	Revisión conexiones y mangueras neumáticas	
	Revisión testigos lumínicos	
<b>Actividades Trimestrales</b>	Verificación de presostatos y manómetros	
	Comprobación presión del sistema	
	Verificación y/o corrección fugas de aire	
	Ajuste y alineación de partes móviles.	
<b>Actividades Semestrales</b>	Engrase y lubricación	
	Revisión y/o cambio de los cables de control	
	Calibración de presostato y manómetro	
	Revisión y ajuste general de máquina	
	Limpieza profunda a equipo	
<b>Actividades Anuales</b>	Mantenimiento general	
	Lavado general	
	Pintura general	

<b>Mantenimiento preventivo</b>		
N° Ficha: <b>007</b>	Código: <b>FRIT-ECI-01</b>	Equipo: <b>Extractor de Campana Industrial</b>
<b>Actividades Diarias</b>	Limpieza en superficies equipo y alrededores.	
<b>Actividades Mensuales</b>	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas.	
	Revisión de voltaje y amperaje.	
<b>Actividades Trimestrales</b>	Limpieza motor.	
	Revisión motor eléctrico	
<b>Actividades Semestrales</b>	Revisión y/o cambio de los cables de potencia	
	Revisión y/o cambio de rodamientos	
	Revisión y ajuste general de máquina	
	Limpieza profunda a equipo	
<b>Actividades Anuales</b>	Mantenimiento general	
	Lavado general	

<b>Mantenimiento preventivo</b>		
N° Ficha: <b>008</b>	Código: <b>FRIT-EI-01</b>	Equipo: <b>Estufa Industrial</b>
<b>Actividades Diarias</b>	Limpieza en superficies equipo y alrededores.	
<b>Actividades Mensuales</b>	Verificación y/o corrección fugas de gas	
	Verificación y/o destape de fistos	
<b>Actividades Trimestrales</b>	Revisión y ajuste general de máquina	
	Limpieza profunda a equipo	
<b>Actividades Anuales</b>	Mantenimiento general	
	Lavado general	

<b>Mantenimiento preventivo</b>		
N° Ficha: <b>009</b>	Código: <b>ALM-NID-01</b>	Equipo: <b>Nevera Industrial Doble</b>
<b>Actividades Diarias</b>	Limpieza guardas de seguridad	
	Limpieza en superficies equipo y alrededores	
<b>Actividades Mensuales</b>	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones	
	Revisión de voltaje y amperaje	
	Revisión conexiones y tubería de refrigerante	
	Revisión y limpieza ventilador	
	Verificación de presostatos y manómetros	
	Verificación Termómetro	
	Verificación y/o corrección fugas de gas	
<b>Actividades Trimestrales</b>	Revisión y/o cambio de los cables de control	
	Revisión y/o cambio de los cables de potencia	
	Calibración de presostato y manómetro	
	Calibración termómetro	
	Revisión motor eléctrico	
	Limpieza motor	
<b>Actividades Semestrales</b>	Revisión y ajuste general de máquina	
	Comprobación presión del sistema	
	Limpieza profunda a equipo	
<b>Actividades Anuales</b>	Lavado general	
	Mantenimiento general	

<b>Mantenimiento preventivo</b>		
Nº Ficha: <b>010</b>	Código: <b>ALM-NIS-01</b>	Equipo: <b>Nevera Industrial Sencilla</b>
<b>Actividades Diarias</b>	Limpieza guardas de seguridad	
	Limpieza en superficies equipo y alrededores	
<b>Actividades Mensuales</b>	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas	
	Revisión de voltaje y amperaje	
	Revisión conexiones y tubería de refrigerante	
	Revisión y limpieza ventilador	
	Verificación de presostatos y manómetros	
	Verificación Termómetro	
	Verificación y/o corrección fugas de gas	
<b>Actividades Trimestrales</b>	Revisión y/o cambio de los cables de control	
	Revisión y/o cambio de los cables de potencia	
	Calibración de presostato y manómetro	
	Calibración termómetro	
	Revisión motor eléctrico	
<b>Actividades Semestrales</b>	Limpieza motor	
	Revisión y ajuste general de máquina	
	Comprobación presión del sistema	
<b>Actividades Anuales</b>	Limpieza profunda a equipo	
	Lavado general	
	Mantenimiento general	

<b>Mantenimiento preventivo</b>		
N° Ficha: <b>011</b>	Código: <b>SERV-CA-01</b>	Equipo: <b>Compresor de Aire</b>
<b>Actividades Diarias</b>	Limpieza guardas de seguridad.	
	Comprobación presión del sistema	
	Limpieza en superficies equipo y alrededores.	
	Purgar tanque de aire	
<b>Actividades Mensuales</b>	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas.	
	Revisión de voltaje y amperaje.	
	Revisión paros de emergencia y seguridades	
	Verificación y/o corrección fugas de aire	
	Revisión conexiones y mangueras neumáticas	
<b>Actividades Trimestrales</b>	Verificación de presostatos y manómetros	
	Verificación válvula de seguridad	
	Calibración de presostato y manómetro	
	Limpieza motor.	
	Ajuste y alineación de partes móviles.	
<b>Actividades Semestrales</b>	Revisión motor eléctrico	
	Engrase y lubricación	
	Revisión y/o cambio de los cables de control	
	Revisión y/o cambio de los cables de potencia	
	Calibración válvula de seguridad	
	Revisión y ajuste general de máquina	
<b>Actividades Anuales</b>	Limpieza profunda a equipo	
	Mantenimiento general	
	Lavado general	
	Pintura general	

<b>Mantenimiento preventivo</b>		
N° Ficha: <b>012</b>	Código: <b>SERV-HL-01</b>	Equipo: <b>Hidrolavadora</b>
<b>Actividades Diarias</b>	Limpieza en superficies equipo y alrededores.	
<b>Actividades Mensuales</b>	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas.	
	Revisión de voltaje y amperaje.	
<b>Actividades Trimestrales</b>	Limpieza motor.	
	Revisión motor eléctrico	
<b>Actividades Semestrales</b>	Revisión y/o cambio de los cables de potencia	
	Revisión y ajuste general de máquina	
	Limpieza profunda a equipo	
<b>Actividades Anuales</b>	Mantenimiento general	
	Lavado general	
	Pintura general	

<b>Mantenimiento preventivo</b>		
N° Ficha: <b>013</b>	Código: <b>DIST-CCC-01</b>	Equipo: <b>Camioneta Chevrolet Carry</b>
<b>Actividades Diarias</b>	Revisión de nivel y fugas de aceite	
	Revisión testigos lumínicos	
	Verificación nivel de combustible, agua y aceite	
	Limpieza en superficies equipo y alrededores	
<b>Actividades Mensuales</b>	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas	
	Revisión de voltaje y amperaje	
	Revisión y/o cambio de los cables de control	
	Revisión y/o cambio de los cables de potencia	
	Limpiar y apretar terminales de la batería	
	Lavado general	
<b>Actividades Trimestrales</b>	Revisión y lubricación de rodamientos	
	Engrase y lubricación	
	Revisión y ajuste general de máquina	
	Revisión de frenos	
	Limpieza motor	
<b>Actividades Semestrales</b>	Cambio de aceite	
	Ajuste y alineación de partes móviles	
	Inspección, ajuste y/o cambio de correas	
	Inspección, ajuste y/o cambio de poleas	
	Revisión y/o cambio de rodamientos	
	Revisión y limpieza ventilador	
	Revisión y/o cambio filtro de aire	
	Revisión y/o cambio filtro de aceite	
	Cambio filtro de combustible	
	Verificación de presostatos y manómetros	
<b>Actividades Anuales</b>	Revisión de gases	
	Mantenimiento general	
	Limpieza profunda a equipo	
	Pintura general	

<b>Mantenimiento preventivo</b>		
Nº Ficha: <b>014</b>	Código: <b>DIST-MAS-01</b>	Equipo: <b>Moto AKT 125 Sport</b>
<b>Actividades Diarias</b>	Revisión de nivel y fugas de aceite	
	Revisión testigos lumínicos	
	Verificación nivel de combustible, agua y aceite	
	Limpieza en superficies equipo y alrededores	
<b>Actividades Mensuales</b>	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas	
	Revisión de voltaje y amperaje	
	Revisión y/o cambio de los cables de control	
	Revisión y/o cambio de los cables de potencia	
	Limpiar y apretar terminales de la batería	
	Lavado general	
<b>Actividades Trimestrales</b>	Revisión y lubricación de rodamientos	
	Engrase y lubricación	
	Revisión y ajuste general de máquina	
	Revisión de frenos	
	Limpieza motor	
<b>Actividades Semestrales</b>	Cambio de aceite	
	Ajuste y alineación de partes móviles	
	Revisión y tensión de la cadena	
	Revisión y/o cambio kit de arrastre	
	Revisión y/o cambio de rodamientos	
	Revisión y limpieza ventilador	
	Revisión y/o cambio filtro de aire	
	Revisión y/o cambio filtro de aceite	
	Cambio filtro de combustible	
	Verificación de presostatos y manómetros	
<b>Actividades Anuales</b>	Revisión de gases	
	Mantenimiento general	
	Limpieza profunda a equipo	
	Pintura general	











## Anexo F. Control de asistencia

<b>LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS</b>	<b>CONTROL DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES, REUNIONES Y EVENTOS</b>	
	Nit: 61558030-3	Teléfonos: 318 834 4331 – 2 48 9984

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora de Inicio: \_\_\_\_\_ Hora de Finalización: \_\_\_\_\_  
 TIPO:                      Capacitación                       Reunión                       Evento

Tema: \_\_\_\_\_

Facilitador:

No.	NOMBRE	CARGO	FIRMA
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			

LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS	<b>CONTROL DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES, REUNIONES Y EVENTOS</b>	
	Nit: 51556030-3	Teléfonos: 316 684 4831 – 2 46 9984

Fecha: 17/02/2016 Hora de Inicio: 8:00 am Hora de Finalización: 14:00  
TIPO: Capacitación  Reunión  Evento

Tema: Funcionamiento de los equipos y condiciones de Operación  
Facilitador: Cristhian Leonardo Garzón Palacios

No.	NOMBRE	CARGO	FIRMA
1	Isaías Garzón C	Distribuidor	<i>[Firma]</i>
2	Luis Tolosa Garzón P.	Gerente	Luis Tolosa Garzón P.
3	Blanca Palacios M	Propietaria	<i>[Firma]</i>
4	Jairo Palacios	Operario	<i>[Firma]</i>
5	Martha Urengo	Operaria	<i>[Firma]</i>
6	Fátima González	Operaria	<i>[Firma]</i>
7	CAROLINA MORALES	ADMINISTRADORA	Carolina Morales
8	Camilo Izquierdo	Operario	<i>[Firma]</i>
9	Alvaro Romero R	Operario	<i>[Firma]</i>
10	Wilson Morán P	Operario	<i>[Firma]</i>
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			

LA MEJOR PAELLA Y ALGO MÁS	<b>CONTROL DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES, REUNIONES Y EVENTOS</b>	
	NIT: 51556030-3	Teléfonos: 316 664 4831 - 2 46 9984

Fecha: 18/02/2016 Hora de Inicio: 08:00 Hora de Finalización: 15:00  
 TIPO: Capacitación  Reunión  Evento

Tema: Estándares de inspección y lubricación  
 Facilitador: Cristhian Garzón

No.	NOMBRE	CARGO	FIRMA
1	Tzarias Garzón C.	Distribuidor	<i>[Firma]</i>
2	Laura Tutores Garzón P.	Gerente	<i>[Firma]</i>
3	Blanca Palacios M.	Propietaria	<i>[Firma]</i>
4	Jairo P. P. L.	Operario	<i>[Firma]</i>
5	Martha Ureaga	Operaria	<i>[Firma]</i>
6	Patricia Rozalez	Operaria	<i>[Firma]</i>
7	CAROLINA MORNES	ADMINISTRADORA	<i>[Firma]</i>
8	Camilo Izquierdo	Operario	<i>[Firma]</i>
9	Andrés Zumbado	Operario	<i>[Firma]</i>
10	Wilson Monta P.	Operario	<i>[Firma]</i>
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			