



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
Ingeniería Eléctrico-Mecánico Con Mención En Gestión Empresarial

TÍTULO:

**“Elaboración de un plan de mantenimiento integral para la optimización de la
producción de la empresa Laboratorios Negrete”**

AUTOR:

Negrete Saeteros Gustavo Alejandro

TUTOR:

Ing. Cedeño Abad Héctor

Guayaquil, Ecuador

2015



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
Ingeniería Eléctrico-Mecánico Con Mención En Gestión Empresarial**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por Gustavo Alejandro Negrete Saeteros como requerimiento parcial para la obtención del Título de Ingeniero Eléctrico-Mecánico con Mención en Gestión Empresarial.

TUTOR (A)

Ing. Héctor Cedeño Abad

DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. Armando Héras Sánchez

Guayaquil, Marzo del año 2015.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
Ingeniería Eléctrico-Mecánico Con Mención En Gestión Empresarial**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Gustavo Alejandro Negrete Saeteros

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación Elaboración de un Plan de Mantenimiento Integral para la Optimización de la Producción de la Empresa Laboratorios Negrete previa a la obtención del Título de Ingeniero Eléctrico-Mecánico con Mención en Gestión Empresaria, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, Marzo del año 2015

EL AUTOR

Gustavo Alejandro Negrete Saeteros



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
Ingeniería Eléctrico-Mecánico Con Mención En Gestión Empresarial**

AUTORIZACIÓN

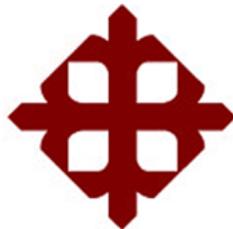
Yo, Gustavo Alejandro Negrete Saeteros

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: Elaboración de un Plan de Mantenimiento Integral para la Optimización de la Producción de la Empresa Laboratorios Negrete, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, del mes de Marzo del año 2015

EL AUTOR:

Gustavo Alejandro Negrete Saeteros



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
Ingeniería Eléctrico-Mecánico Con Mención En Gestión Empresarial**

CALIFICACIÓN

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente la colaboración de cada uno de las personas, que de alguna manera contribuyeron en la realización del trabajo ejecutado y de manera especial a mis padres, hermanos, abuelos y amigos ya que siempre con sus sabias palabras me supieron aconsejar en cada momento y nunca me dejaron solo. Para ellos mi más sincero agradecimiento y cariño.

Gustavo Negrete Saeteros

DEDICATORIA

A Dios por las fuerzas puestas en mí y, la oportunidad de vida.

A mi padres Gustavo Negrete y Angela Saeteros, por el ejemplo de lucha,
perseverancia, trabajo y amor incondicional.

A mis hermanas siendo ellas parte esencial en el alcance de mis objetivos.

A un pequeño grupo de amigos quienes celebraron conmigo
cada uno de mis aciertos; y me ayudaron a levantarme cuando
los necesité.

Gustavo Negrete Saeteros

INDÍCE GENERAL

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 Justificación.	1
1.2 Planteamiento del Problema.	1
1.3 Objetivos.....	2
1.3.1 Objetivo General.	2
1.3.2 Objetivos Específicos.	2
1.4 Tipo de Investigación.....	2
1.5 Hipótesis.	3
1.6 Metodología.	3
CAPÍTULO 2 PRINCIPIOS PARA PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO.	4
2.1 Definiciones de mantenimiento.	4
2.2 Tipos de mantenimiento.....	5
2.2.1 Mantenimiento correctivo.	6
2.2.1.1 Correctivo contingente.....	6
2.2.1.2 Correctivo programable.	6
2.2.2 Mantenimiento preventivo	7
2.2.2.1 Mantenimiento predictivo.	8

2.2.2.2 Mantenimiento periódico.....	8
2.2.2.3 Mantenimiento analítico.....	8
2.2.2.4 Mantenimiento progresivo.....	9
2.2.2.5 Mantenimiento técnico.....	9
2.3 Ficha histórico de la máquina.....	9
2.4 Formación y adiestramiento del personal.....	10
2.5 Metodología de un plan de mantenimiento.....	10
2.6 Planificación y programación del mantenimiento.....	12
2.7 Tipos de motor.....	12
2.7.1 Motor de fase dividida.....	12
2.7.2 Motor de Imán de Permanente de Corriente Continua.....	14
CAPÍTULO 3 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	16
3.1 Ubicación Geográfica.....	16
3.2 Misión de la Empresa.....	16
3.3 Organigrama de la empresa.....	18
3.4 Funciones de Cada Miembro de la Empresa.....	19
3.4.1 Gerente Financiero.....	19
3.4.2 Contador General.....	19

3.4.2.1 Gestión administrativa.....	19
3.4.2.2 Gestión operativa.....	20
3.4.3 Asistente contable.....	21
3.4.4 Gerente de producción.....	21
3.4.5 Operarios.....	22
3.4.6 Supervisor de Seguridad Industrial.....	22
3.4.7 Guardián.....	24
3.4.8 Gerente Comercial.....	24
3.4.9 Vendedor.....	25
3.5 Proceso de recepción de la materia prima.....	26
3.6 Modo de preparación base de desodorante roll-on.....	28
3.7 Modo de preparación base de desodorante barra.....	31
3.8 Plano de Implantación de la Empresa.....	33
CAPÍTULO 4 TRABAJO DE CAMPO.....	34
4.1 Proceso del equipamiento de la empresa.....	34
4.1.1 Llenadora.....	34
4.1.2 Tapadora manual neumática.....	36
4.1.3 Platos Giratorios.....	37

4.1.4 Sujetador.....	39
4.1.5 Banda transportadora.....	40
4.1.6 Codificadora.....	40
4.1.7 Etiquetadora.....	41
4.1.8 Mezcladora.....	43
4.1.9 Túnel Termoencogido.....	43
4.1.10 Prensa Hidráulica.....	45
4.2 Esquema del Proceso de Envasado.....	46
4.3 Plano de Implantación de Maquinaria.....	47
4.4 Diagrama Unifilar de la Empresa.....	48
4.5 Herramientas básicas usadas en el proceso.....	49
CAPÍTULO 5 ARQUITECTURA DEL SOFTWARE	50
5.1 Nivel 1.....	50
5.2 Nivel 2.....	50
5.3 Nivel 3.....	52
5.4 Nivel 4.....	52
5.5 Información del proveedor.....	66
5.6 Bodega de repuestos.....	67

5.7 Orden de trabajo.....	67
5.8 Aplicación del software.	68
5.9 Tarea de mantenimiento.....	77
5.10 Plan de mantenimiento.....	81
CAPÍTULO 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	83
6.1 Conclusiones.....	83
6.2 Recomendaciones.	85
REFERENCIAS.....	86
GLOSARIO.	89

ÍNDICE DE TABLAS.

Capítulo 5.

Tabla 5.1 Nivel 1. Información de la empresa.....	50
Tabla 5.2 Nivel 2 Departamento financiero.....	50
Tabla 5.3 Nivel 2 Departamento de producción.....	51
Tabla 5.4 Nivel 2 Departamento comercial.....	51
Tabla 5.5 Nivel 2 Departamento de seguridad industrial.....	51
Tabla 5.6 Nivel 3 Línea de producción roll on.....	52
Tabla 5.7 Nivel 3 Línea de producción stick.....	52
Tabla 5.8 Nivel 3 Línea de producción pastilla ambiental.....	52
Tabla 5.9 Información de la llenadora.....	53
Tabla 5.10 Información del sujetador.....	54
Tabla 5.11 Información de la etiquetadora.....	55
Tabla 5.12 Información del plato giratorio.....	56
Tabla 5.13 Información de la codificadora.....	57
Tabla 5.14 Información de la banda transportadora.....	58
Tabla 5.15 Información de túnel termoencogido.....	59
Tabla 5.16 Información de compresor 1.....	60

Tabla 5.17 Información de compresor de 2.....	61
Tabla 5.18 Información de compresor de 3.....	62
Tabla 5.19 Información de la prensa hidráulica.....	63
Tabla 5.20 Información de la mezcladora.....	64
Tabla 5.21 Información de la tapadora neumática.....	65
Tabla 5.22 Proveedor 1.....	66
Tabla 5.23 Proveedor 2.....	66
Tabla 5.24 Proveedor 3.....	66
Tabla 5.25 Bodega de repuestos.....	67
Tabla 5.26 Formato de orden de trabajo.....	67
Tabla 5.27 Tarea de mantenimiento de la llenadora.....	77
Tabla 5.28 Tarea de mantenimiento de la tapadora neumática.....	77
Tabla 5.29 Tarea de mantenimiento de la etiquetadora.....	77
Tabla 5.30 Tarea de mantenimiento del compresor de aire.....	78
Tabla 5.31 Tarea de mantenimiento de la codificadora.....	78
Tabla 5.32 Tarea de mantenimiento de la prensa hidráulica.....	78
Tabla 5.33 Tarea de mantenimiento del sujetador.....	78
Tabla 5.34 Tarea de mantenimiento del plato giratorio.....	79

Tabla 5.35 Tarea de mantenimiento del túnel termoencogido.....	79
Tabla 5.36 Tarea de mantenimiento de la mezcladora.....	79
Tabla 5.37 Tarea de mantenimiento de la banda transportadora.....	79
Tabla 5.38 Tarea de mantenimiento general de la empresa.....	80
Tabla 5.39 Plan de mantenimiento general de la empresa.....	81
Tabla 5.40 Plan de mantenimiento general de la empresa.....	82

ÍNDICE DE GRÁFICOS.

Capítulo 2.

Figura 2.1 Clasificación del mantenimiento.....	5
Figura 2.2 Partes principales de un motor fase partida.....	13
Figura 2.3 Circuito eléctrico de un motor fase partida.....	14
Figura 2.4 Inductor de imanes permanentes del motor de corriente continua.....	15
Figura 2.5 Rotor de un motor de imán permanente.....	15
Figura 2.1 Localización de la empresa “Laboratorios Negrete”.....	16

Capítulo 3.

Figura 3.2 Organigrama empresarial.....	18
Figura 3.3 Proceso de La recepción de la materia prima.....	27
Figura 3.4 Flujo de producción del desodorante roll on.....	30
Figura 3.5 Flujo de producción del desodorante en barra.....	32
Figura 3.6 Plano de implantación.....	33

Capítulo 4.

Figura 4.1 Llenadora.....	35
Figura 4.2 Motor de la llenadora.....	35

Figura 4.3 Filtro de aire y de lubricado.....	36
Figura 4.4 Taladro neumático.....	37
Figura 4.5 Plato giratorio.....	38
Figura 4.6 Motor del plato giratorio.....	38
Figura 4.7 Sujetador.....	39
Figura 4.8 Sujetador con su control de velocidad.....	39
Figura 4.9 Banda Transportadora.....	40
Figura 4.10 Codificadora.....	41
Figura 4.11 Etiquetadora.....	42
Figura 4.12 Display LCD.....	42
Figura 4.13 Motor de la mezcladora.....	43
Figura 4.14 Túnel termoencogido.....	44
Figura 4.15 Empaquetado de 24 unidades del desodorante.....	44
Figura 4.16 Prensa hidráulica.....	45
Figura 4.17 Tolva donde se introduce la materia prima.....	45
Figura 4.18 Proceso de envase del desodorante.....	46
Figura 4.19 Implantación de la maquinaria.....	47
Figura 4.20 Diagrama unifilar.....	48

Capítulo 5.

Figura 5.1 Ingreso a la aplicación del software.....	68
Figura 5.2 Líneas de producción.....	69
Figura 5.3 Ingreso de proveedores.....	69
Figura 5.4 Ingreso de repuestos.....	70
Figura 5.5 Ingreso de órdenes de trabajo.....	70
Figura 5.6 Ingreso de datos de placa de la llenadora.....	71
Figura 5.7 Ingreso de datos de placa del sujetador.....	71
Figura 5.8 Ingreso de datos de placa de la etiquetadora.....	72
Figura 5.9 Ingreso de datos de placa del plato giratorio.....	72
Figura 5.10 Ingreso de datos de placa de la codificadora.....	73
Figura 5.11 Ingreso de datos de placa de la banda transportadora.....	73
Figura 5.12 Ingreso de datos de placa del túnel termoencogido.....	74
Figura 5.13 Ingreso de datos de placa del compresor de aire 1.....	74
Figura 5.14 Ingreso de datos de placa del compresor de aire 2.....	75
Figura 5.15 Ingreso de datos de placa del compresor de aire 3.....	75
Figura 5.16 Ingreso de datos de placa de la prensa hidráulica.....	76

Figura 5.17 Ingreso de datos de placa de la mezcladora.....76

RESUMEN

Este trabajo de investigación tiene como objetivo principal proponer un plan de mantenimiento en la empresa Laboratorios Negrete cuya finalidad es reducir las fallas de servicio de la maquinaria dentro del proceso de producción.

Determinaremos mediante la implantación de un plan de mantenimiento en la compañía se conseguirán beneficios económicos, organizativos y productivos.

En el capítulo uno hablaremos de la justificación, del planteamiento del problema, los objetivos tanto el general como los específicos, el tipo de investigación, la hipótesis y la metodología.

En el capítulo dos nos enfocaremos en el marco teórico describiremos los equipos (los diferentes tipo de motores) que hacen posible la elaboración del producto y una breve explicación sobre los tipos de mantenimientos.

En capítulo tres revisaremos la situación actual de la empresa, levantamiento de la información descripción de planos y los procesos para la elaboración del desodorante.

En capítulo cuatro detallaremos el trabajo de campo que se realizó en la empresa.

En el capítulo cinco se explica la arquitectura del software y el plan de mantenimiento implementado en cada maquinaria.

En el capítulo seis se sacan las respectivas conclusiones y recomendaciones del software de mantenimiento implementado en la empresa

Palabras Claves: mantenimiento, beneficios, implantación, reducir, software, proceso.

RESUMEN (ABSTRACT)

This research work has as main objective to propose a maintenance plan in a company called “Laboratorios Negrete” in order to reduce machinery failures in the production process.

With the implementation of maintenance plan, the company will have economic, organizational and productive benefits.

In chapter one will be the justification, the problem statement, general objectives and specific objectives, type of research, hypotheses and methodology.

In chapter two will focus on the theoretical framework, describing the equipment (different types of engines) that enable product development and a brief explanation of the types of maintenance.

In Chapter three will review the current situation of the company, gathering information, describing plans and processes for the preparation of deodorant.

In Chapter Four will detail the fieldwork that took place in the company.

In chapter five will explain the software architecture and the maintenance plan implemented in each machine

In chapter six will find the conclusions and recommendations of the maintenance software implemented in the company.

Keywords: maintenance, benefits, implementation, reduce, software, process.

CAPÍTULO 1.

INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación.

La presente investigación pretende elaborar un plan de mantenimiento debido a que en la empresa estos últimos años ha tenido un crecimiento en sus ventas por ende tuvo una mayor producción.

Debido a que el gobierno ecuatoriano ha implementado nuevas leyes para que haya un mayor consumo de nuestro producto (primero Ecuador), esto ha llevado a que la empresa tenga una mejor acogida en el mercado extendiendo nuestros puntos de ventas; por lo que es necesario que tenga un plan de mantenimiento integral con lo cual se lograra preservar al equipo, se mantendrán el servicio y así se obtendrán una mayor producción con calidad.

La implementación de este plan de mantenimiento otorgará a la compañía beneficios económicos además de beneficios organizativos y productivos.

1.2 Planteamiento del Problema.

En la empresa “Laboratorios Negrete” no presenta un plan de mantenimiento, que nos permita prevenir la falla del servicio de la maquinaria, lo único que se ha venido realizando en el momento de falla es aplicar el mantenimiento correctivo, además no cuenta con un registro histórico de reparaciones de los equipos.

La maquinaria que tiene la empresa es muy antigua y su proceso de elaboración del producto necesita mucho personal, con lo que, el estudio que se realizará se podría

determinar una mejora en su maquinaria con lo que podríamos tener una mayor producción en un menor tiempo usando menos el recurso humano.

Y con un plan de mantenimiento adecuado la empresa podrá aumentar la calidad del producto y llegar a competir con los grandes multinacionales; además de disminuir las paradas imprevistas que nos signifiquen una gran pérdida de tiempo y sobre todo de dinero.

1.3 Objetivos.

1.3.1 Objetivo General.

Proponer un estudio de la mejora de la maquinaria y diseño de un plan de mantenimiento de la empresa de desodorantes “Laboratorio Negrete” para así poder garantizar la calidad del producto.

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Realizar un diagnóstico del estado actual de la maquinaria para poder determinar en qué condiciones se encuentra.
- Identificar el proceso de fabricación de las diferentes líneas de producción.
- Elaborar un plan de mantenimiento con la información disponible en la empresa.

1.4 Tipo de Investigación.

En la presente investigación se utilizarán los siguientes tipos de investigación: investigación documental, investigación de campo e investigación experimental.

1.5 Hipótesis.

Mediante la implementación del plan de mantenimiento la empresa “Laboratorios Negrete” tendrá una mejora en la calidad del producto por ende será una empresa más competitiva en el mercado ecuatoriano.

1.6 Metodología.

La metodología de investigación que se presenta, corresponde a una investigación de procedimiento teórico y práctico. El diseño es experimental de carácter documental y de tipo analítico. Se basa en la elaboración de un plan de mantenimiento para una empresa.

CAPÍTULO 2

PRINCIPIOS PARA PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO.

2.1 Definiciones de mantenimiento.

Mantenimiento se define como el conjunto de actividades humanas que nos garantiza la existencia de un servicio y éstas deben realizarse a sistemas, instalaciones y equipos, con la finalidad de evitar fallas, buscando que estos continúen prestando el servicio dentro de la calidad esperada.

En efecto, para poder realizar el mantenimiento de una manera óptima es primordial contar con la especificación técnica (normas, tolerancias, planos de implantación e historial técnico de la maquinaria), que la empresa tiene de sus equipos e instalaciones; estas actividades cuando son realizadas en conjunto con personal de mantenimiento servirán para disponer y registrar un antecedente o histórico de la maquinaria. (Dounce, 2007) (Llamuca, 2014)

Entre los objetivos más importantes del mantenimiento tenemos:

1. Garantizar y controlar la disponibilidad y la confiabilidad y mantenibilidad de los recursos de la empresa.
2. Priorizar los requisitos del sistema de calidad.
3. Incrementar la productividad y eficiencia de los recursos de la empresa.

Estos objetivos nos estarían garantizando la disponibilidad de equipo y las instalaciones con una alta confiabilidad de la misma y con el menor costo posible. (Interdisciplinaria, 2014)

2.2 Tipos de mantenimiento.

El mantenimiento se divide en dos ramas:

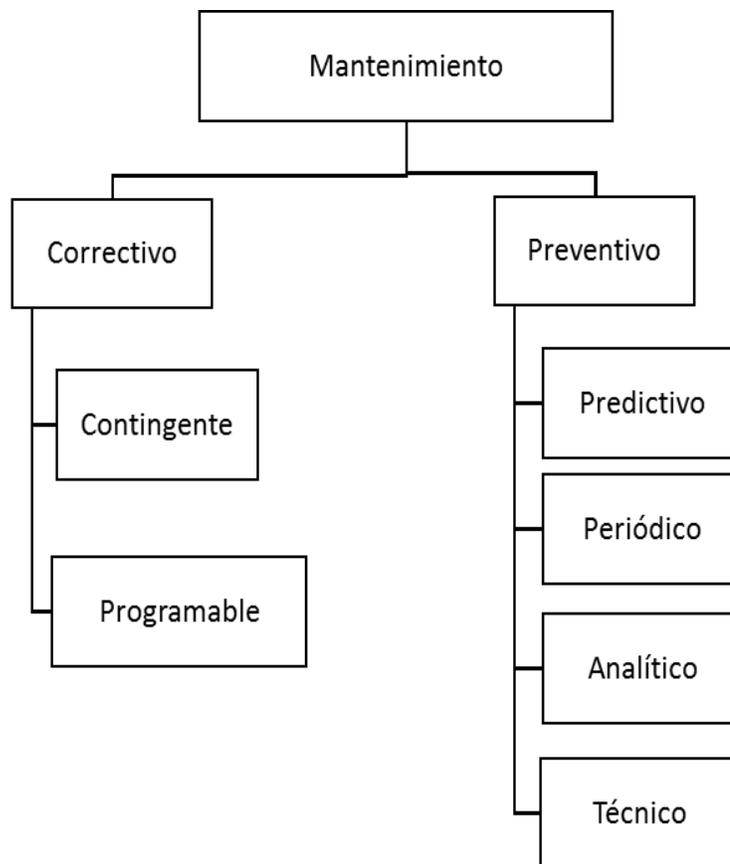


Figura 2.1 *Clasificación del mantenimiento.*
Fuente: Autor.

2.2.1 Mantenimiento correctivo.

Es la actividad humana que basa su acción en los recursos físicos de una empresa cuando por una falla o avería ha dejado de proporcionar el servicio esperado. Es la común reparación tras una avería que obligó a detener el equipo por el fallo.

Existen dos formas diferenciadas de éste tipo de mantenimiento:

- Correctivo Contingente.
- Correctivo Programable.

2.2.1.1 Correctivo contingente.

El mantenimiento correctivo contingente se refiere al conjunto de actividades que se ejecutan de forma inmediata para la corrección de la falla, debido a que un equipo de vital importancia en el sistema productivo de una empresa ha dejado de proporcionar un servicio dentro de la calidad esperada.

Las actividades que se realizan tienen el objetivo de recuperar de forma inmediata la calidad del servicio proporcionada, es decir que el personal de conservación deberá solamente realizar trabajos indispensables, evitando hacer otro trabajo que nos quite tiempo en que el equipo vuelva a estar en funcionamiento. (Dounce Villanueva, 2007) (Castillejos Castillo, 2014)

2.2.1.2 Correctivo programable.

El mantenimiento correctivo programable se refiere al conjunto de actividades que se realizan en los equipos de forma programada es decir que se programa su

atención (cuando se cuenta con el personal, las herramientas, la información y los materiales necesarios y sobre todo por cuestiones económicas).

2.2.2 Mantenimiento preventivo

Se considera como la actividad humana desarrollada en equipos e instalaciones con el fin de garantizar que la calidad de servicio que estos nos proporcionen esté dentro de los límites establecidos antes que se produzca la avería o falla.

Se estableció que dentro del nuevo concepto de mantenimiento preventivo se considera todo los tipos de mantenimiento que tengan como objetivo garantizar la calidad de servicio, tales como el mantenimiento predictivo, analítico , técnico, periódico , etc.

Este tipo de mantenimiento siempre es programable y existen muchos métodos para llevarla a cabo.

Este tipo de mantenimiento se divide en:

- Mantenimiento Predictivo.
- Mantenimiento Periódico.
- Mantenimiento Analítico.
- Mantenimiento Progresivo.
- Mantenimiento Técnico.

2.2.2.1 Mantenimiento predictivo.

Este tipo de mantenimiento preventivo se lo considera como un sistema permanente de diagnóstico que se puede realizar diariamente, semanalmente, mensualmente, el cual nos permite detectar averías antes que se produzcan. De tal forma nos permite programar con tiempo cualquier tipo de mantenimiento preventivo.

2.2.2.2 Mantenimiento periódico.

Este tipo de mantenimiento preventivo como su nombre lo indica, es el conjunto de actividades periódicas o rutinarias con el fin de aplicar los trabajos (en las que se hacen pruebas y cambio de algunas partes), después de un tiempo determinado de funcionamiento del equipo.

2.2.2.3 Mantenimiento analítico.

Este sistema se basa en el análisis profundo de la información correspondiente de los detectores instalados en sitios apropiados de los recursos considerados más importantes de una empresa, de tal manera que pueden ser controlados en cualquier momento para apuntar la información captada y hacer las lecturas correspondientes, con toda esta información un analista podría calcular la posibilidad de que pueda ocurrir una falla en el recurso.

2.2.2.4 Mantenimiento progresivo.

Este tipo de mantenimiento como lo indica su nombre se basa en atender al equipo por partes progresando en su atención cada vez que haya un tiempo en que el recurso no tenga la necesidad de entregar ningún servicio.

2.2.2.5 Mantenimiento técnico.

En este sistema de mantenimiento se combina criterios del concepto del mantenimiento periódico y el concepto del mantenimiento progresivo es decir se atiende al recurso o maquinaria de acuerdo a la fecha programada. (Dounce Villanueva, 2007)

2.3 Ficha histórico de la máquina.

Es un registro donde se describe cronológicamente todas intervenciones, averías, reparaciones e incidencias sufridas por la máquina desde que se instala el recurso.

Se debe agrupar todas las participaciones correctivas y preventivas, como por ejemplo como ajuste, calibraciones, verificaciones y toda la información que se considere útil para respaldar los análisis y diagnósticos futuros.

El primer paso para poder tener una ficha de los equipos es crear una lista de todos los equipos que posee la empresa, la cual puede ser detallada como se quiera. Luego se realiza la ficha del equipo desde el más importante hasta el más significativo.

2.4 Formación y adiestramiento del personal.

Para poder realizar cualquier tipo de mantenimiento es necesario personal con formación específica de los equipos disponibles en la empresa.

Los operarios deben comprender la estructura y funcionamiento de cada equipo en la empresa, de forma que puedan maniobrarlo de manera adecuada. El trabajador necesita formación suficiente para realizar las nuevas funciones asignadas, dada que su responsabilidad primaria es mantener las condiciones básicas del equipo en buenas condiciones.

El personal de mantenimiento debe tener las capacidades y conocimientos en los que pueda confiar el operario porque siempre será el responsable de asegurar la operación fiable de las máquinas y otros equipos usados.

2.5 Metodología de un plan de mantenimiento.

Para poder establecer un plan de mantenimiento en una empresa se puede seguir los siguientes pasos:

1. Clasificación e Identificación de Equipos.

Para comenzar se debe tener un inventario donde este identificados, clasificados y codificados todos los equipos en una empresa

2. Levantamiento de Información.

Se trata de recopilar la información más relevante para poder realizar el mantenimiento por ejemplo:

- Condiciones de trabajo.
- Condiciones de temperatura.
- Recomendaciones del fabricante.

3. Selección de la Política de Mantenimiento.

Es uno de los puntos más importantes porque se trata de decidir qué tipo de mantenimiento se aplica en cada equipo de la empresa.

4. Programa de Mantenimiento Preventivo.

Cuando a concluido el análisis individual de los equipos de la empresa, se debe coordinar para poder agruparlos por familias, tipos equipos, etc., con la finalidad de perfeccionar la mano de obra. El programa de mantenimiento preventivo nos ofrecerá las rutinas de inspección y de lubricación de la maquinaria disponible en la empresa.

5. Guía de Mantenimiento Correctivo.

No todos los equipos se le pueden realizar un mantenimiento preventivo, por lo que hay que planificar trabajos estandarizándolos para prever la carga de mantenimiento correctivo esperada.

6. Organización del Mantenimiento.

El plan de mantenimiento se completa cuando se define todos los puntos hablados anteriormente y cuando se organiza la estructura del recurso humano y administrativa.

(Vélez, 2014)

2.6 Planificación y programación del mantenimiento.

La planificación de los trabajos consiste en poner al personal de mantenimiento previamente entrenado en disposición para poder elaborar las rutinas u órdenes de trabajo correspondientes dentro del tiempo previsto.

La programación de los trabajos consiste que una vez éstos ya planificados, se dispone el día y la orden de realización de los mismos.

Y para poder realizar un trabajo de mantenimiento debe haber un previo trabajo de ingeniería para poder determinar las acciones que se emplearan, como por ejemplo:

- Localización del fallo, avería.
- Observar y anotar su comportamiento.
- Diagnóstico de la falla.
- Determinar las acciones correctivas necesarias.
- Planificar y programar la actividad.

2.7 Tipos de motor.

2.7.1 Motor de fase dividida.

También conocidos como motor de fase partida; según NEMA (Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos) define el motor de fase partida como motor de inducción monofásico equipado de un arrollamiento auxiliar desplazado

magnéticamente respecto al arrollamiento principal y conectado en forma paralela con este último. Ver (Figura 2.2.)

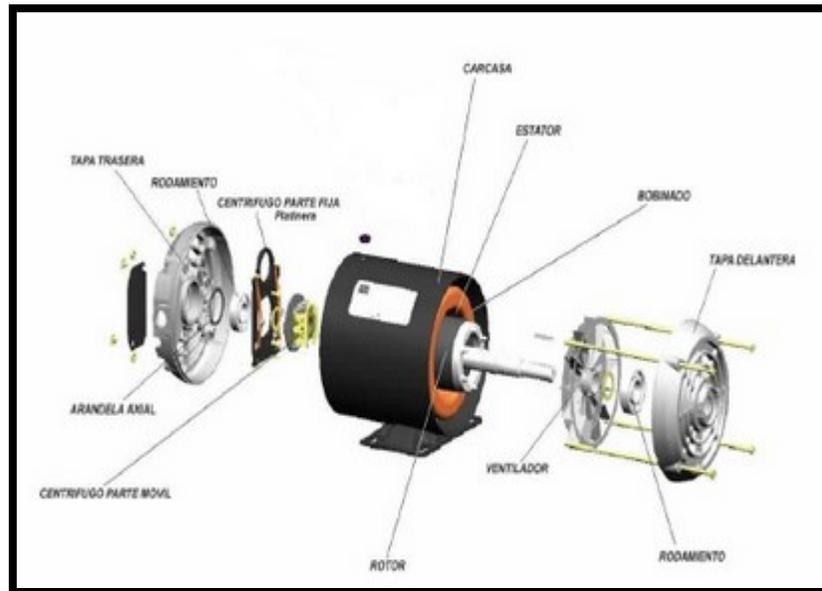


Figura 2.2 Partes principales de un motor fase partida.
Fuente: Ecuared(2014).

Los motores monofásicos de fase dividida o partida poseen solo una fase de alimentación; en el estator existen dos arrollamientos: una fase o arrollamiento principal y una fase o arrollamiento auxiliar, los cuales están conectados en paralelo sobre la fase de alimentación, y se conecta en serie el arrollamiento auxiliar con el interruptor centrífugo. El ángulo de desfase entre las corrientes de los bobinados de trabajo y arranque es reducido, es por ésta razón que éstos motores tienen un torque de arranque igual al nominal o un poco superior al nominal que solo se lo aplicaría a cargas mucho más exigentes. (EcuRed., 2014)

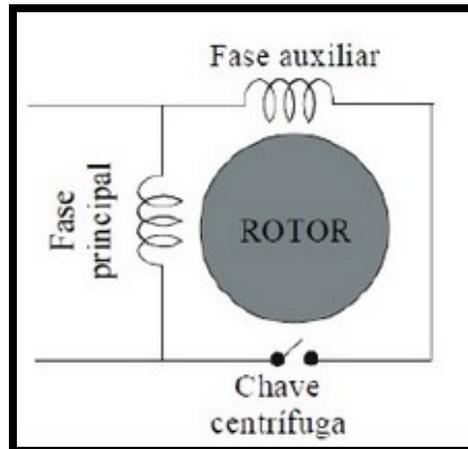


Figura 2.3 *Circuito eléctrico de un motor fase partida.*
Fuente: Ecuared (2014)

2.7.2 Motor de Imán de Permanente de Corriente Continua.

Este tipo de motor tiene las mismas características como cualquier otro motor de corriente continua pero con la gran diferencia que el bobinado del inductor está compuesto por imanes permanentes, las cuales crean un flujo constante entre el entre hierro, eliminando así la necesidad del rotor bobinado y las escobillas. (Figura 2.4)

Disponen de dos cables de conexión para que funcione y para poder realizar la inversión de giro solamente se debe invertir la polaridad.

En este tipo de motor la avería más frecuente es que pueden desgastar las escobillas.



Figura 2.4 *Inductor de imanes permanentes del motor de corriente continua.*
Fuente: Electricidad (2014).



Figura 2.5 *Rotor de un motor de imán permanente.*
Fuente: Electricidad (2014).

CAPÍTULO 3.

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.

3.1 Ubicación Geográfica.

La industria de cosméticos Laboratorios Negrete “Sutton” actualmente está ubicada en el Km 9 1/2 vía a la Costa, Guayaquil-Ecuador. (Figura 3.1)



Figura 3.1 *Localización de la empresa “Laboratorios Negrete”*
Fuente: Google Earth.

3.2 Misión de la Empresa

La empresa está enfocada en la fabricación de desodorantes de alta calidad y bajo precio para el consumidor final, liderando el mercado de consumo masivo en autoservicios y grandes tiendas con nuestra principal línea de productos marca “Sutton”. Nos visualizamos como la mejor opción de precio beneficio dentro del

mercado de desodorantes corporales, cuyo objetivo es crecer consistentemente, fabricando productos con calidad de exportación. La diferenciación de nuestro producto radica en el enfoque corporativo de la alta gerencia de Laboratorios Negrete: Posicionar la marca “Sutton” como el mejor producto de este género fabricado en el país con “alta calidad a bajo precio”.

3.3 Organigrama de la empresa.

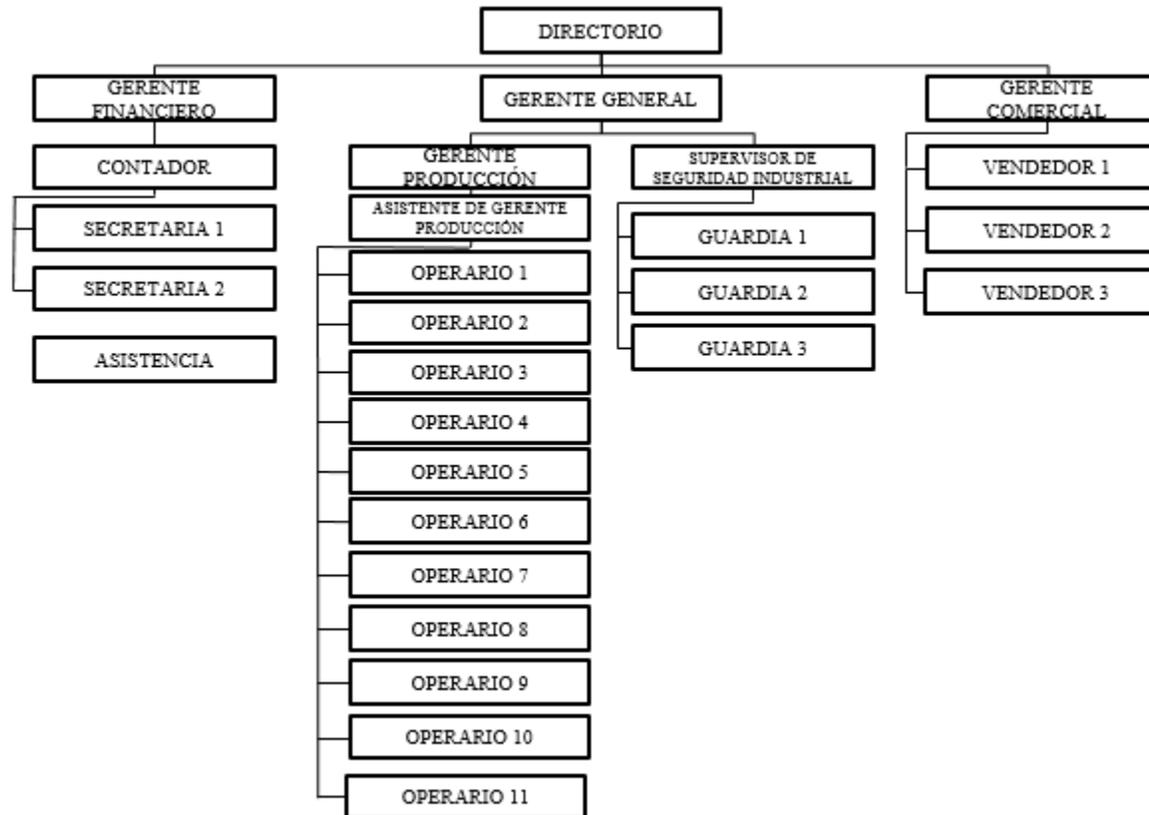


Figura 3.2 Organigrama empresarial.

Fuente: Laboratorios Negrete.

3.4 Funciones de Cada Miembro de la Empresa.

3.4.1 Gerente Financiero.

Funciones del cargo

- Elabora informes periódicos sobre las finanzas de la empresa para socios.
- Planificar el manejo de riesgos de la empresa
- Manejo de la cartera por plazo y antigüedad.
- Análisis de costos y mejoras de procesos.
- Velar por el buen uso de los activos de la empresa
- Supervisar el manejo contable y certificar la idoneidad de los resultados.

3.4.2 Contador General.

3.4.2.1 Gestión administrativa.

- Realizar los estados financieros en determinadas fechas con información oportuna.
- Confirmar y eliminar cuentas contables.
- Examinar el correcto registro de los auxiliares.
- Controlar el valor de los inventarios de mercadería que entra y sale de la empresa.
- Chequear las estructuras de los cheque de oficina, verificando los valores de los cálculos presentados con anterioridad.

- Elaborar el presupuesto general de la empresa y hacer una inspección general al mismo.
- Establecer y dar seguimiento a cada una de las responsabilidades del personal de contabilidad.
- Controlar que cada uno del personal desenvuelva en forma adecuada las tareas que se le asignen, adiestrándoles constantemente en habilidades técnicas, actitudes y entendimiento.
- Escuchar y considerar los problemas personales, inquietudes que se le presenten a cada uno de nuestros colaboradores, buscando una solución oportuna de los mismos.

3.4.2.2 Gestión operativa

- Realizar las declaraciones de retención impuesto de renta.
- Verificar las facturas recibidas para su registro en la contabilidad de la empresa.
- Revisar correos electrónicos y notificaciones diarias que se reciben.
- Preparar y registrar asientos de depósitos bancarios.
- Registrar gastos mensuales.
- Preparar asientos por ajustes varios a la contabilidad de acuerdo al orden contable.

3.4.3 Asistente contable.

Funciones del cargo

- Realizar los reportes de ventas.
- Manejo de la caja chica de la empresa
- Realizar las facturas y órdenes de pago de proveedores nacionales y del exterior
- Procesar las facturas de proveedores y notas de débito, revisión, e inclusión, etc.
- Registrar los asientos contables concerniente a proveedores.
- Revisar las facturas contra inventario de mercadería.

3.4.4 Gerente de producción.

Funciones del cargo

- Planificar, organizar, coordinar y controlar al talento humano, los recursos materiales, los recursos financieros y la información existente sobre la empresa de una manera efectiva y eficiente, con el fin de poder ejecutar las diferentes actividades propias del proceso y las demás responsabilidades dadas por la alta gerencia.
- Coordinar y planificar el desarrollo de las proyecciones con la gerencia general en las distintas áreas: fabricación, montaje e ingeniería de diseño con el propósito de alcanzar las metas propuestas en la planificación estratégica.
- Definir y priorizar las inversiones que se requieran para mejorar los procesos productivos y administrativos.

- Cumplir con las metas fijadas, además de garantizar que los productos en proceso estén relacionados a una orden de trabajo con el fin que el área de costos de la empresa pueda registrar los resultados.
- Supervisar y evaluar periódicamente los resultados operativos de acuerdo al plan de ventas y el anteproyecto de presupuesto para controlar los recursos que se utilizarán en el personal y los materiales en todas las divisiones.

3.4.5 Operarios.

Funciones del cargo:

- Garantizar el proceso de elaboración de los productos de la empresa.
- Controlar los procesos de pesado y uso de materia prima.
- Controlar y apoyar en el estado de funcionamiento, aseo, mantenimiento y limpieza de edificios o dependencias donde presta servicios.
- Custodiar y garantizar el buen funcionamiento de los equipos que se encuentren bajo su responsabilidad de acuerdo al plan de asignación de recursos.
- Supervisar el funcionamiento de las instalaciones, notificando cualquier eventualidad al gerente de producción.
- Garantizar el encendido y apagado de luces y demás servicios básicos en instalaciones correspondientes a su labor.

3.4.6 Supervisor de Seguridad Industrial.

Funciones del cargo:

- Dirigir técnicamente la creación e implementación de diversos programas de seguridad industrial e higiene ocupacional.
- Planificar, dirigir y supervisar las diversas actividades de su personal.
- Cumplir con normas y políticas y normas instauradas de seguridad industrial e higiene ocupacional.
- Coordinar el proceso de inspección en los puestos de trabajo.
- Brindar apoyo a los comités de higiene y seguridad industrial
- Analizar estadísticas de accidentes laborales.
- Solucionar y recomendar medidas correctivas a las causas de los accidentes dentro de la empresa.
- Elaborar reglamentos y procedimientos vinculados con la compra de equipos de protección personal.
- Revisar informes periódicamente a los inspectores de seguridad e higiene ocupacional
- Ejecutar la evaluación de proyectos aplicando sistemas y procedimientos administrativos y técnicos.
- Participar periódicamente en reuniones con los inspectores de seguridad e higiene ocupacional.
- Elaborar informe acerca de solicitudes de jubilaciones por área contaminante.
- Conserva en buen estado el equipo y su lugar de trabajo.
- Transcribe y accede a información operando de un microcomputador.

3.4.7 Guardián.

Funciones del cargo:

- Garantizar la apertura y cierre de la puerta principal y dependencias asignadas de acuerdo al plan de gestión.
- Controlar y custodiar las llaves de la puerta principal y demás dependencias donde presta servicio.
- Controlar y apoyar en el estado de funcionamiento, aseo, mantenimiento y limpieza de edificios o dependencias donde presta servicios.
- Custodiar y garantizar el buen funcionamiento de los equipos y sistemas que se encuentren bajo su responsabilidad de acuerdo al plan de asignación de recursos.
- Inspeccionar el funcionamiento de sus instalaciones, notificando cualquier inconveniente al encargado administrativo.
- Garantizar el control del acceso de personas, procurando la seguridad del personal.
- Realizar cualquier otra tarea relacionada a la categoría del puesto que sean delegada por sus superiores.

3.4.8 Gerente Comercial

Funciones del cargo

- Mantener vínculos de la empresa representada con los distintos clientes con el fin de comunicar sobre los productos que comercializa.

- Informar sobre el desenvolvimiento del mercado a través de los diferentes canales de venta y mercadotecnia con el fin de resolver las inquietudes de los clientes y analizar los distintos movimientos de la competencia.
- Dirigir a los vendedores e inspeccionar a la gama de distribuidores.
- Planificar en base a los objetivos propuestos en el diseño de estrategias de mercado, destacando los recursos que utilizará en las distintas actividades para implementar su plan de acción.
- Incorporarse a las actividades de la mercadotecnia.

3.4.9 Vendedor

Funciones del Cargo:

- Mantener relación directa entre el cliente y la empresa con el fin de dar a conocer los productos que se comercializa.
- Informar a la empresa las distintas inquietudes de los clientes.
- Cumplir con las cuotas de venta mensuales
- Diseñar estrategias con el propósito de obtener ventas efectivas teniendo en cuenta los productos de la competencia.
- Comunicar a la empresa todo lo que sucede, los movimientos en el mercado de la competencia, indicaciones, reconocimientos, etc.

3.5 Proceso de recepción de la materia prima.

El asistente de la gerencia de producción recibe las materias primas locales e importadas, verificando los materiales recibidos contra la orden de compra y los documentos que entrega el proveedor y firma de recepción.

Los materiales recibidos son conducidos hasta el área de espera donde son sujetos al control de calidad de acuerdo al procedimiento de medición y monitoreo de productos e identificados de acuerdo al procedimiento de trazabilidad. Cuando los materiales son liberados del área de espera, son llevados hasta su respectivo lugar de almacenamiento.

A la hora de hacer los despachos de materias primas y suministros a planta, el asistente del gerente de producción, y los ayudantes de bodega, realizan éstas actividades de acuerdo a la instrucción de trabajo despacho de materia prima y suministros a planta.

El operador del equipo de carga ubica el producto terminado que sale de planta una vez realizado el control de calidad de acuerdo al procedimiento medición y monitoreo de productos en el área de almacenamiento de temporal de producto terminado según para realizar el respectivo pesaje de cada uno de los pallets, de acuerdo a la instrucción de trabajo pesaje de producto terminado en bodega.

El responsable de la calidad y/o asistente del gerente de producción detalla las cantidades y materiales que salen de planta en el formato recepción de producto

terminado y se estiba de acuerdo a la especificación técnica cantidad de bultos por pallet; el gerente de producción revisan la información registrada.

El operador de equipo de carga ubica en la bodega de producto terminado los productos que han sido aprobados. El gerente de producción, asistente de gerente de producción y el responsable de la calidad confirma las cantidades recibidas, la asistente de gerencia ingresa los datos de la producción de acuerdo al procedimiento control de producción. (Figura 3.3)

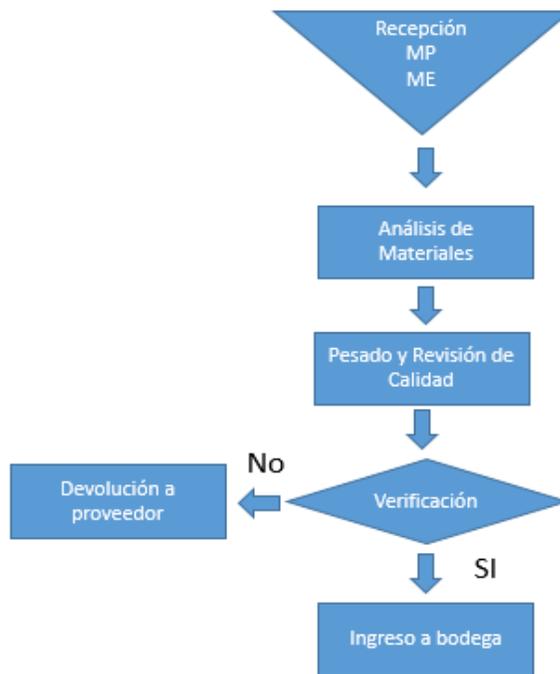


Figura 3.3 *Proceso de La recepción de la materia prima.*
Fuente: Laboratorio Negrete

3.6 Modo de preparación base de desodorante roll-on.

1. Mezclar el agua destilada con componente activo lipomulse y dermowax A 33.
2. En una tolva alimentada por una resistencia para generar calor se mezclan los componentes activos por un lapso de 2 horas.
3. Se filtra el componente líquido de color blanquecino.
4. Se vierte el componente filtrado en los toneles de reposo.
5. Estos toneles se les inyecta aire comprimido con la finalidad de endurecer la masa.
6. Los toneles de reposo pasan a un área de enfriamiento por ventilador para lograr la consistencia debida
 - Luego de 48 horas la masa se incorpora el c cloro hidróxido de aluminio
7. Se espera 30 minutos
8. Se procede a pasar los toneles al área de llenado.
 - **Proceso de terminado**
 - 1. Se adicional el agente bactericida.
 - 2. Se mezcla a temperatura ambiente con un antiespumante para eliminar burbujas de aire.
 - 3. Se adiciona el perfume de acuerdo a la línea del producto a envasar.
 - 4. Finalmente se toma el Ph de la masa y se procede a medir el índice refractario.

- **Proceso de llenado.**

1. Se conecta el tonel a la unidad de llenado(a la barra espaciadora) mediante una manguera con una válvula check con filtro que evita entre impurezas de la mezcla del producto.
2. La llenadora se acciona mediante un pedal eléctrico que transporta la mezcla del tonel a los conductos donde están la recámara de los pistones que por medio de dos bocas de conducción llena los dos unidades de plástico.
3. Se pasa al ensamble de la bola.
4. Se procede a tapar la unidad con la tapadora manual neumática.
5. Se procede a poner el envase a un plato giratorio él cual traslada el desodorante a la banda transportadora.
6. Pasa el envase por un rodillo deslizante a la codificadora, la cual codifica el envase con el número de lote, la fecha de elaboración y caducidad.
7. Mediante la banda transportadora se pasa a la unidad automática de etiquetado.
8. Se toman las unidades terminadas y se empacan en cajas de 72 unidades cada una.
9. Finaliza el proceso en bodega colocando en pallets. (Figura 3.4)

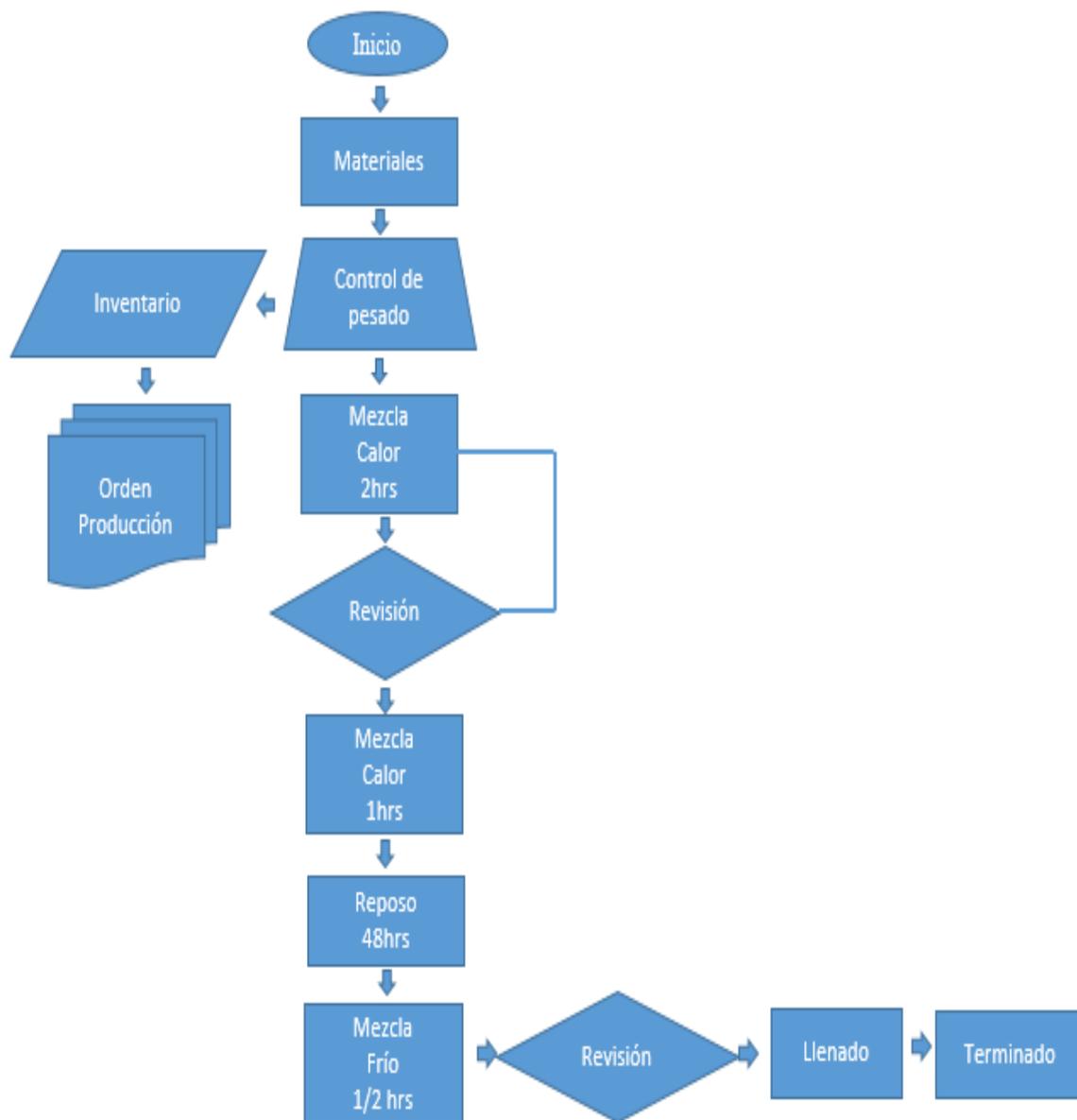


Figura 3.4 Flujo de producción del desodorante roll on.
Fuente: Laboratorio Negrete

3.7 Modo de preparación base de desodorante barra.

1. Mezclar el silicón con dos componentes activos: lipomulse y alcohol esterilico.
2. En una tolva alimentada por una resistencia para generar calor se mezclan los componentes activos por un lapso de 20 minutos.
3. Se filtra el componente líquido de color blanquecino.
4. Se mide el Ph del producto y se mide el índice refractario.
5. Se vierte el componente filtrado.
6. Se mezcla agitándolo la masa líquida con cloro hidróxido de aluminio en polvo, adicionando paulatinamente talco en polvo sin olor.
7. Se adicional el agente bactericida.
8. Inmediatamente se incorpora la fragancia y se pasa al llenado.
 - Proceso de fabricación.
 1. Se solicitan las materias primas y material de empaque requeridos vía orden de producción.
 2. Se certifica el peso y calidad de los materiales recibidos.
 3. Se coloca las materias primas en el orden de formulación en la unidad de calor para iniciar el proceso de fusión.
 4. Controlando regularmente la temperatura, se agita constantemente hasta lograr luego de 20 minutos una masa homogénea.
 5. Se procede a medir el Ph e índice de refracción de acuerdo a la ficha técnica del producto.
 6. Se conecta el recipiente con la masa líquida perfumada.

7. El operador coloca una unidad o dosificador plástico y procede a llenar.
8. Se procede a tapar la unidad.
9. Se lo deja reposar por treinta minutos.
10. Se procede a codificar el producto
11. Finaliza el proceso en bodega colocando en pallets. (Figura 3.5)

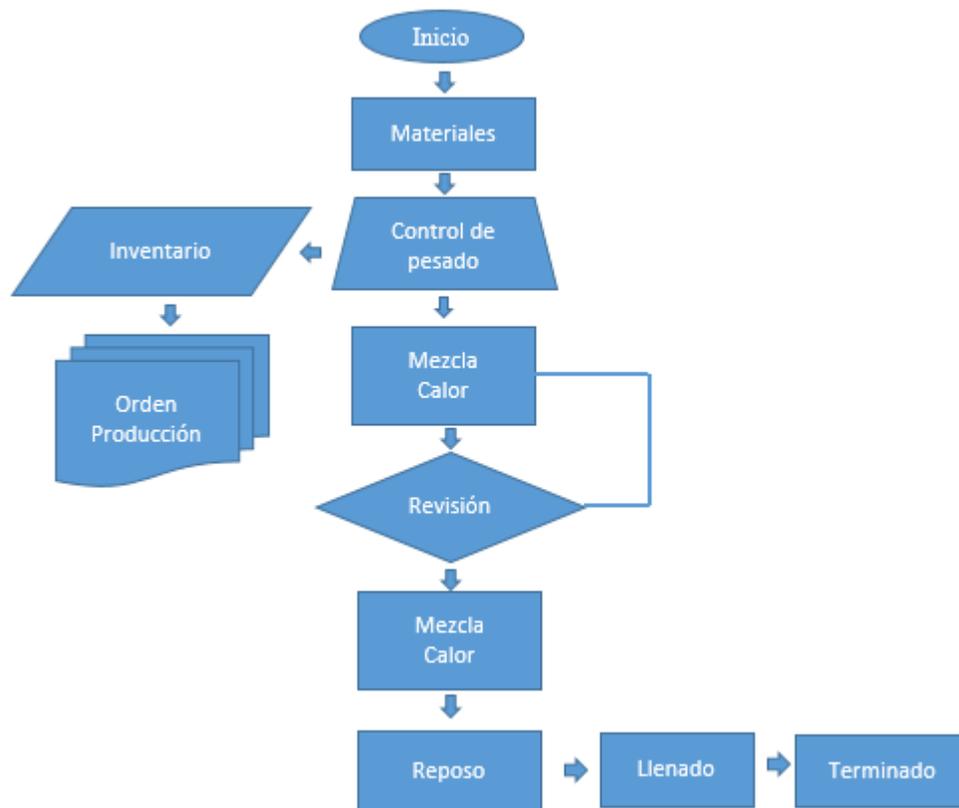


Figura 3.5 *Flujo de producción del desodorante en barra.*
Fuente: Laboratorio Negrete.

3.8 Plano de Implantación de la Empresa.

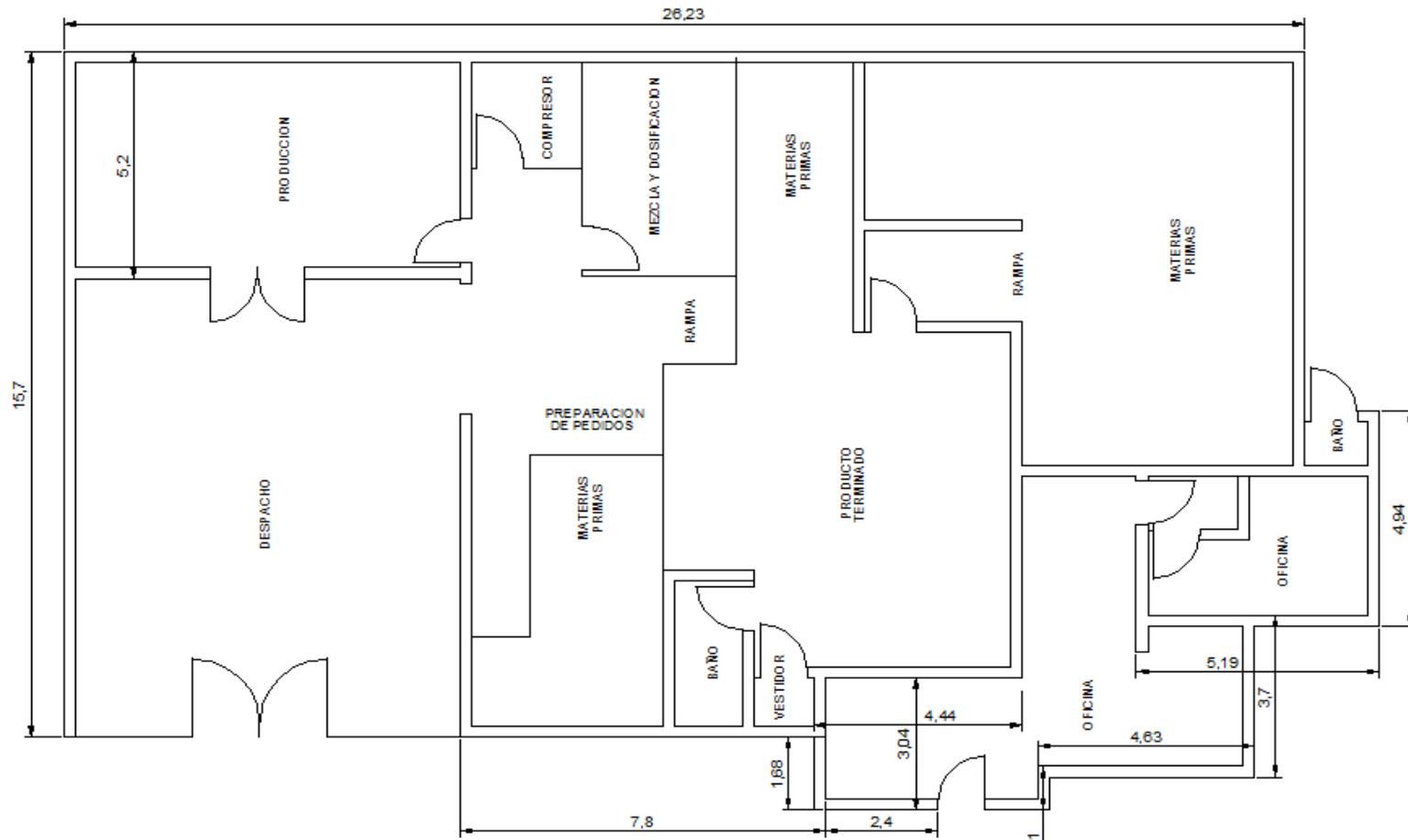


Figura 3.6 Plano de implantación.
Fuente: Autor

CAPÍTULO 4

TRABAJO DE CAMPO.

4.1 Proceso del equipamiento de la empresa.

4.1.1 Llenadora.

Mediante el accionamiento de un pedal eléctrico, una manguera conectada a la barra espaciadora transporta la mezcla que se encuentra almacenada en unos tanques a está misma, la cual posee dos orificios que bajan por unos conductos que van a dar a la recámara de los pistones que son los que dan la medida para el recipiente necesario.; y en un extremo de la barra posee un canal que se enlaza con una brazo que le da movilidad conjuntamente al sistema de péndulo.

En la parte superior se encuentra un brazo semicírculo que sirve para graduar de acuerdo el tamaño de frasco que se requiera, sujetado esté con dos ejes enroscados con la excéntrica y la platina que se comunican con el reductor compuesto con un piñón y un sinfín, del sin fin sale un eje que le da vida a la polea de 6 pulgadas que se enlaza con la polea de 4 pulgadas situadas en el motor, todo esto montando en una base diseñada.



Figura 4.1 *Llenadora.*
Fuente: Autor.



Figura 4.2 *Motor de la llenadora.*
Fuente: Autor.

4.1.2 Tapadora manual neumática.

Mediante el accionamiento manual se activa el equipo, el cual hace fluir el aire que proporciona el compresor de aire mediante una manguera tipo gusano hasta el taladro neumático el cual hace girar la tapadora o choke.

Este aire pasa por un filtro de aire para evitar todo tipo de contaminantes sólidos y líquidos que están en éste y un filtro lubricante el cual hace que el dispositivo neumático reciban la lubricación necesaria para mantener su eficiencia, y evitar su desgaste mecánico.



Figura 4.3 *Filtro de aire y de lubricado.*
Fuente: Autor.



Figura 4.4 *Taladro neumático.*
Fuente: Autor.

4.1.3 Platos Giratorios.

Es accionado mediante el control de velocidad que acciona al motor y en su caja reductora posee un piñón que se enlaza con un eje central el cual hacer girar el plato, el mismo que traslada el envase del desodorante a la banda transportadora.



Figura 4.5 *Plato giratorio.*
Fuente: Autor



Figura 4.6 *Motor del plato giratorio.*
Fuente: Autor

4.1.4 Sujetador.

El cual mediante un control de velocidad hace que el envase del desodorante pase por la banda transportadora a velocidad indicada.



Figura 4.7 *Sujetador.*
Fuente: Autor.



Figura 4.8 *Sujetador con su control de velocidad.*
Fuente: Autor.

4.1.5 Banda transportadora.

Mediante el accionamiento del interruptor energizamos nuestro motor que hace que se mueva nuestra banda transportadora transportando el envase del desodorante al proceso de codificado.



Figura 4.9 *Banda Transportadora.*
Fuente: Autor.

4.1.6 Codificadora.

Mediante un sensor óptico da impresión del número de lote, la fecha de elaboración y caducidad a la tapa del desodorante.



Figura 4.10 *Codificadora.*
Fuente: Autor.

4.1.7 Etiquetadora.

Después del proceso de codificador por medio de un sensor óptico se aplica la etiqueta adhesiva al envase del desodorante, el proceso de control se efectúa rápidamente y de forma exacta gracias a un microprocesador y un motor paso a paso.



Figura 4.11 *Etiquetadora.*
Fuente: Autor.



Figura 4.12 *Display LCD.*
Fuente: Autor.

4.1.8 Mezcladora.

El motor en su eje se acopla a una barra mezcladora o agitador de 2 paletas la cual mezcla los componentes del desodorante.



Figura 4.13 *Motor de la mezcladora.*
Fuente: Autor.

4.1.9 Túnel Termoencogido.

Se coloca en la banda transportadora el desodorante previamente forrado de un plástico, la cual mediante el calor que se genera dentro del equipo envuelve al desodorante y finalmente queda en paquetes de 24 unidades.



Figura 4.14 *Túnel termoencogido.*
Fuente: Autor.

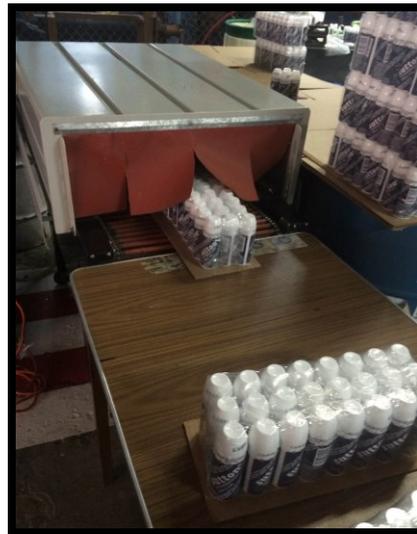


Figura 4.15 *Empaquetado de 24 unidades del desodorante.*

Fuente Autor.

4.1.10 Prensa Hidráulica.

Se coloca la materia prima en la pequeña tolva la cual se traslada y mediante la presión que se ejerce se ajusta al molde de la pastilla.



Figura 4.16 *Prensa hidráulica.*
Fuente Autor.



Figura 4.17 *Tolva donde se introduce la materia prima.*
Fuente Autor.

4.2 Esquema del Proceso de Envasado.

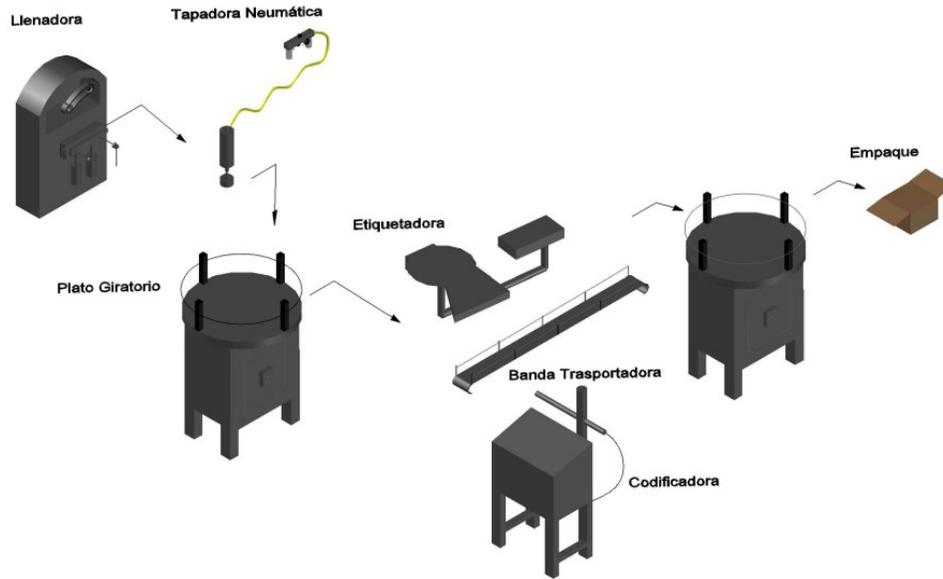


Figura 4.18 *Proceso de envase del desodorante.*

Nota: Se detalla las maquinarias usadas en el proceso de envase del desodorante. Fuente: Autor.

4.3 Plano de Implantación de Maquinaria.

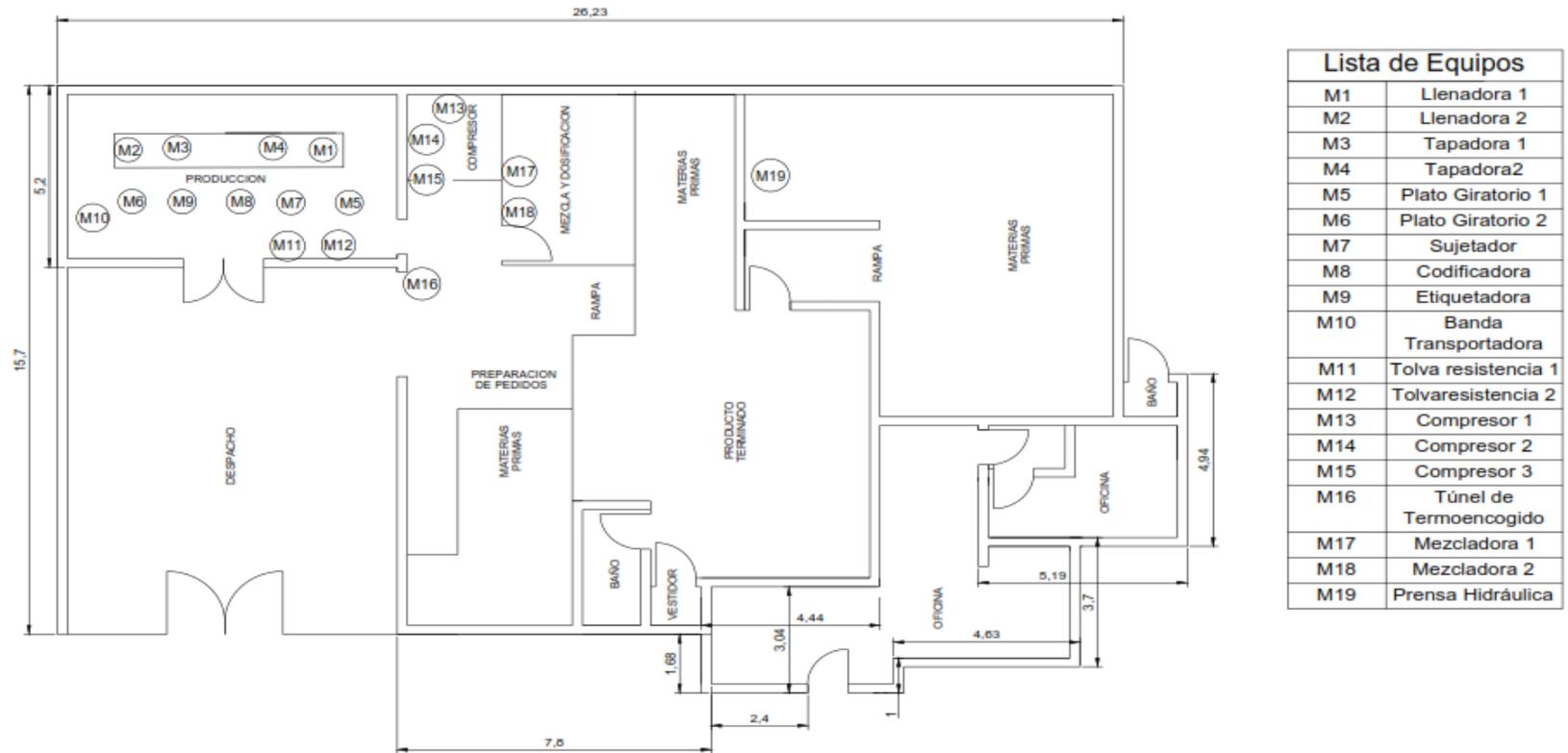


Figura 4.19 *Implantación de la maquinaria.*

Nota: En el plano de implantación ubicamos donde se encuentra la maquinaria para la elaboración y envase del desodorante. Fuente: Autor.

4.4 Diagrama Unifilar de la Empresa.

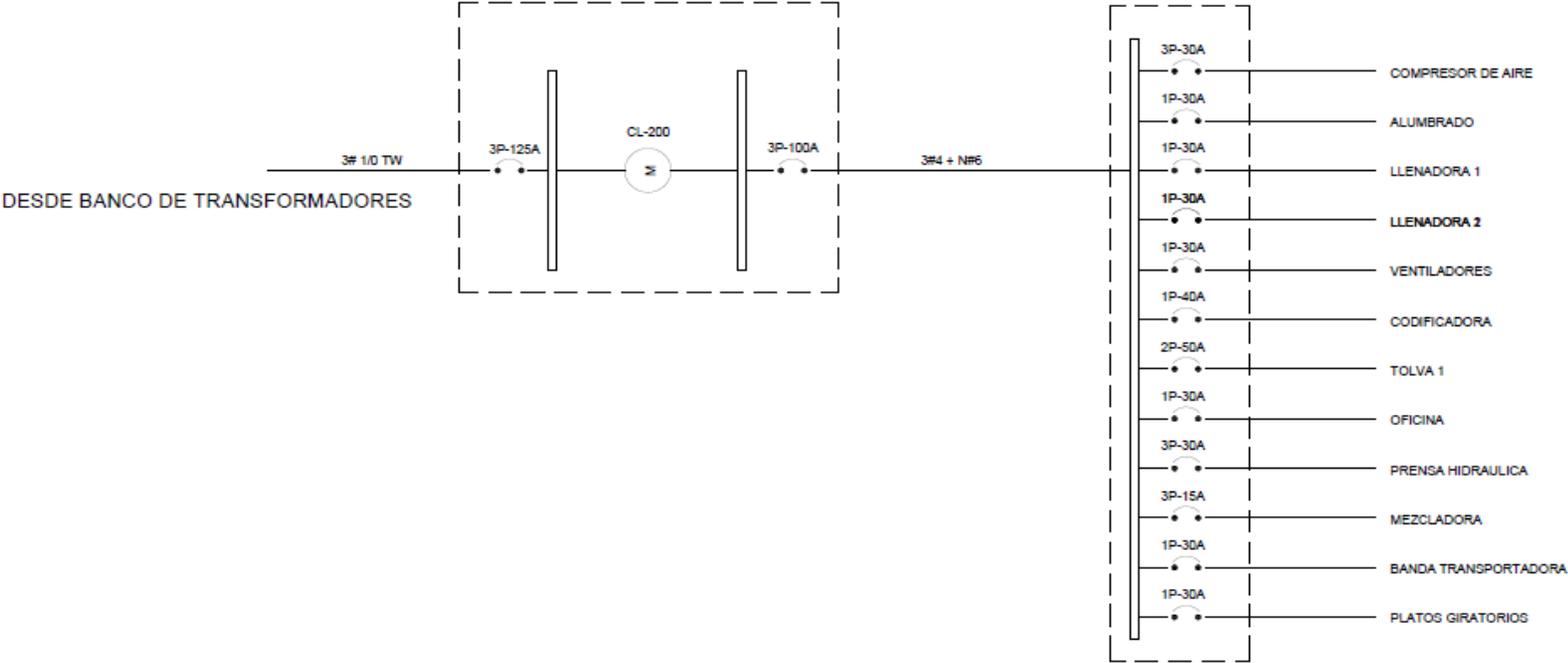


Figura 4.20 Diagrama unifilar.
Fuente: Autor.

4.5 Herramientas básicas usadas en el proceso.

Destornillador.- Es una herramienta que se utiliza para apretar y aflojar tornillos de los diferentes equipos que se encuentran en la empresa para poder darle el mantenimiento respectivo.

Llave Hexagonal.- Se utiliza esta herramientas para atornillar y desatornillar tornillos que se encuentra en el plato giratorio, llenadora y en la mezcladora.

Llave Francesa. Se utiliza esta herramienta para el ajuste del brazo semicírculo que se encuentra en la llenadora la cual sirve para graduar el equipo de acuerdo al tamaño de frasco que se requiera.

Flexómetro.- Se utiliza este instrumento para realizar cualquier tipo de medición que se presente en la empresa.

Alicate.- Es una herramienta que se lo utiliza para cortar, apretar, torcer y sujetar cualquier objeto en la empresa.

Aceite 3 en 1.- Se lo utiliza para lubricar las diferentes piezas móviles de la llenadora, banda transportadora, plato giratorio y de la mezcladora.

CAPÍTULO 5

ARQUITECTURA DEL SOFTWARE

5.1 Nivel 1.

En este nivel se puede colocar la información correspondiente a la planta a la que se le va a implementar el software de mantenimiento.

Tabla 5.1 Nivel 1. Información de la empresa.

Información Nivel 1	
Planta:	Laboratorios Negrete
Dirección:	Km 9 1/2 Vía la Costa
Telefono:	04-2992414
RUC:	990947325001
Descripción:	La empresa se dedica a la elaboración y distribución de 3 líneas de producción que son: desodorante Roll on, desodorante Stick y pastillas ambientales.
Representante Legal:	Ing. Fernando Negrete Feraud

Fuente: Autor.

5.2 Nivel 2.

En este nivel se coloca la información de los cuatro departamentos que constituye la empresa.

Tabla 5.2 Nivel 2 Departamento financiero.

Información Nivel 2	
Departamentos:	Financiero
Descripción:	Este departamento se encarga de la administración de los recursos de la empresa.
Responsable:	Ing. Fernando Negrete

Fuente: Autor.

Tabla 5.3 Nivel 2 Departamento de producción.

Información Nivel 2	
Departamentos:	Producción
Descripción:	Este departamento se encarga de: planificar, organizar, dirigir y controlar los recursos humanos, materiales, que posee la organización, para lograr de manera efectiva y eficiente, el cumplimiento de las tareas y responsabilidades sobre todo de elaborar un producto de calidad con el menor costo posible.
Responsable:	Sr. Vicente Negrete

Fuente: Autor.

Tabla 5.4 Nivel 2 Departamento comercial.

Información Nivel 2	
Departamentos:	Comercial
Descripción:	Este departamento se encarga de establecer un nexo entre el cliente y la empresa; comunicar adecuadamente a los clientes la información que la empresa preparó para ellos acerca de los productos y/o servicios que comercializa.
Responsable:	Arq. Alberto Negrete

Fuente: Autor.

Tabla 5.5 Nivel 2 Departamento de seguridad industrial.

Información Nivel 2	
Departamentos:	Seguridad Industrial
Descripción:	Este departamento se encarga de garantizar sobre todo la seguridad del personal, los bienes y el normal funcionamiento de los servicios.
Responsable:	Ing. Gustavo Negrete

Fuente: Autor.

5.3 Nivel 3

En este nivel se describe brevemente las tres líneas de producción que tiene la empresa.

Tabla 5.6 Nivel 3 Línea de producción roll on.

Información Nivel 3	
Línea de Producción:	Desodorante Roll on.
Descripción:	Se produce el desodorante roll on en tres fragancias: original, AC soft y Romance; y con tres presentaciones que son 30 gramos, 50 gramos y 75 gramos.

Fuente: Autor.

Tabla 5.7 Nivel 3 Línea de producción stick.

Información Nivel 3	
Línea de Producción:	Desodorante Stick.
Descripción:	Se produce el desodorante stick en dos fragancias: original y romance; con presentación de 45cc y 90cc.

Fuente: Autor

Tabla 5.8 Nivel 3 Línea de producción pastilla ambiental.

Información Nivel 3	
Línea de Producción:	Pastilla Ambiental.
Descripción:	Se produce la pastilla ambiental en cuatro fragancias: lavanda, floral, manzana y strawberry; con una presentación de 90 gramos.

Fuente: Autor.

5.4 Nivel 4.

En este nivel se detalle los datos de placa de cada maquinaria que hay en la empresa.

Tabla 5.9 Información de la llenadora.

Información Nivel 4	
Máquinas/Equipos:	Llenadora.
Foto:	
Marca:	Dayton
Modelo:	3K384G
Procedencia:	China
Serie:	No
Voltaje:	115 V
Potencia:	0.25KW
Aire Comprimido:	No aplica
Planos:	No
Manuales:	No
Dimensiones:	(710x280x420)mm
Presupuesto Anual de Mantenimiento:	

Fuente: Autor.

Tabla 5.10 *Información del sujetador.*

Información Nivel 4	
Máquinas/Equipos:	Sujetador
Foto:	
Marca:	Dayton
Modelo:	4Z537A
Procedencia:	China
Serie:	No
Voltaje:	90 V
Potencia:	0.024KW
Aire Comprimido:	No aplica
Planos:	No
Manuales:	No
Dimensiones:	(160x160x230)mm
Presupuesto Anual de Mantenimiento:	

Fuente: Autor.

Tabla 5.11 *Información de la etiquetadora.*

Información Nivel 4	
Máquinas/Equipos:	Etiquetadora.
Foto:	
Marca:	Willet
Modelo:	210
Procedencia:	
Serie:	No
Voltaje:	110/220 V-1Ø
Potencia:	250 W
Aire Comprimido:	No aplica
Planos:	No
Manuales:	No
Dimensiones:	(610x565x350)mm
Presupuesto Anual de Mantenimiento:	

Fuente: Autor.

Tabla 5.12 Información del plato giratorio.

Información Nivel 4	
Máquinas/Equipos:	Plato Giratorio.
Foto:	
Marca:	Dayton
Modelo:	1LPK8
Procedencia:	China
Serie:	No
Voltaje:	90V
Potencia:	0.024KW
Aire Comprimido:	No aplica
Planos:	No
Manuales:	No
Dimensiones:	(600x470x970)mm
Presupuesto Anual de Mantenimiento:	

Fuente: Autor.

Tabla 5.13 Información de la codificadora.

Información Nivel 4	
Máquinas/Equipos:	Codificadora
Foto:	
Marca:	Willet
Modelo:	430
Procedencia:	
Serie:	ZHo536p18939
Voltaje:	110/240V -1Ø
Potencia:	160 W
Aire Comprimido:	Si aplica
Planos:	No
Manuales:	No
Dimensiones:	(483x284x394)mm
Presupuesto Anual de Mantenimiento:	

Fuente: Autor.

Tabla 5.14 Información de la banda transportadora.

Información Nivel 4	
Máquinas/Equipos:	Banda Transportadora.
Foto:	
Marca:	Dayton
Modelo:	5K940E
Procedencia:	China
Serie:	No
Voltaje:	115 V
Potencia:	0.19KW
Aire Comprimido:	No aplica
Planos:	No
Manuales:	No
Dimensiones:	(2430x270x950)mm
Presupuesto Anual de Mantenimiento:	

Fuente: Autor.

Tabla 5.15 Información de túnel termoencogido.

Información Nivel 4	
Máquinas/Equipos:	Túnel Termoencogido.
Foto:	
Marca:	Hualian
Modelo:	BS45252A
Procedencia:	China
Serie:	No
Voltaje:	220V -3Ø
Potencia:	6.5KW
Aire Comprimido:	No aplica
Planos:	No
Manuales:	No
Dimensiones:	(1200x600x1100)mm
Presupuesto Anual de Mantenimiento:	

Fuente: Autor.

Tabla 5.16 Información de compresor 1.

Información Nivel 4	
Máquinas/Equipos:	Compresor de Aire.
Foto:	
Marca:	Automan
Modelo:	AT9
Procedencia:	Suecia
Serie:	AML 037797
Voltaje:	220V-3Ø
Potencia:	075KW
Aire Comprimido:	116PSI
Planos:	No
Manuales:	No
Dimensiones:	(1850x790x142)mm
Presupuesto Anual de Mantenimiento:	

Fuente: Autor.

Tabla 5.17 Información de compresor de 2.

Información Nivel 4	
Máquinas/Equipos:	Compresor de Aire.
Foto:	
Marca:	Truper
Modelo:	COMP-50L
Procedencia:	México
Serie:	19010
Voltaje:	110 V
Potencia:	1.8 KW
Aire Comprimido:	116 PSI
Planos:	No
Manuales:	Si
Dimensiones:	(660x390x720)mm
Presupuesto Anual de Mantenimiento:	

Fuente: Autor.

Tabla 5.18 Información de compresor de 3.

Información Nivel 4	
Máquinas/Equipos:	Compresor de Aire.
Foto:	
Marca:	Truper
Modelo:	COMP-25L
Procedencia:	México
Serie:	19011
Voltaje:	110 V
Potencia:	1.5 KW
Aire Comprimido:	116 PSI
Planos:	No
Manuales:	Si
Dimensiones:	(500x320x620)mm
Presupuesto Anual de Mantenimiento:	

Fuente: Autor.

Tabla 5.19 Información de la prensa hidráulica.

Información Nivel 4	
Máquinas/Equipos:	Prensa Hidráulica.
Foto:	
Marca:	Freds. Carver
Modelo:	
Procedencia:	Estados Unidos
Serie:	F-967
Voltaje:	220V-3Ø
Potencia:	
Aire Comprimido:	No
Planos:	No
Manuales:	No
Dimensiones:	(1500x1800x1800)mm
Presupuesto Anual de Mantenimiento:	

Fuente: Autor.

Tabla 5.20 Información de la mezcladora.

Información Nivel 4	
Máquinas/Equipos:	Mezcladora.
Foto:	
Marca:	
Modelo:	
Procedencia:	
Serie:	F-195
Voltaje:	208-230/460 V-3Ø
Potencia:	0.75 KW
Aire Comprimido:	No aplica
Planos:	No
Manuales:	No
Dimensiones:	(720x720x220)mm
Presupuesto Anual de Mantenimiento:	

Fuente: Autor.

Tabla 5.21 *Información de la tapadora neumática.*

Información Nivel 4	
Máquinas/Equipos:	Tapadora Neumática.
Foto:	
Marca:	
Modelo:	
Procedencia:	
Serie:	
Voltaje:	
Potencia:	
Aire Comprimido:	116 PSI
Planos:	No
Manuales:	No
Dimensiones:	(60x60x400)mm
Presupuesto Anual de Mantenimiento:	

Fuente: Autor.

5.5 Información del proveedor.

En este nivel se pone la información de los tres proveedores que prestan servicio de mantenimiento a la empresa.

Tabla 5.22 *Proveedor 1.*

Información Proveedor de Servicio.	
Proveedor:	Condimaqsa S.A.
Dirección:	Parque California Km 11 5 Vía Daule Bodega D1
Teléfono:	04-2103688
RUC:	992129093001
Tipo de Servicio:	Venta y Mantenimiento de Etiquetadoras, Codificadoras y Máquinas de Moler.
Fecha de Aprobación:	

Fuente: Autor.

Tabla 5.23 *Proveedor 2.*

Información Proveedor de Servicio.	
Proveedor:	Galo Negrete
Dirección:	Av- El Ejército entre Portete y Venezuela.
Teléfono:	04-2453047
RUC:	906701222
Tipo de Servicio:	Mantenimiento Industrial.
Fecha de Aprobación:	

Fuente: Autor.

Tabla 5.24 *Proveedor 3.*

Información Proveedor de Servicio.	
Proveedor:	Javier López García
Dirección:	Av- Fco. de Orellana Cda Alborada 14 ava Etapa Mz 7 Villa 10
Teléfono:	
RUC:	917017345001
Tipo de Servicio:	Venta y Mantenimiento de equipos neumáticos.
Fecha de Aprobación:	

Fuente: Autor.

5.6 Bodega de repuestos.

Tabla 5.25 Bodega de repuestos.

Bodega de Repuestos.								
Código	Artículo	Descripción	Marca	Cantidad	Proveedor	Fecha de Compra	Stock Máximo	Costo
PL.DP.LL.01	Banda	Para la Llenadora		2				10
PL.DP.SJ.01	Banda	Para Sujetador		2				10
PL.DP.ET.01	Banda	Para Etiquetadora		5				10
PL.DP.CD.01	Tinta	Para la Codificadora	ICM-MEK	3	Condimaqsa S.A.			5
PL.DP.CD.02	Disolvente	Para la Codificadora	HITACHI	3	Condimaqsa S.A.			5
PL =Planta								
DP=Departamento de Producción								
LL=Llenadora								
SJ=Sujetador								
ET=Etiquetadora								
CD= Codificadora								

Fuente: Autor.

5.7 Orden de trabajo

Tabla 5.26 Formato de orden de trabajo.

Orden de Trabajo	
Planta:	
Departamento:	
Línea de Producción:	
Máquina:	
Solicitante:	
Para:	
Descripción:	

Fuente: Autor.

5.8 Aplicación del software.

Para el desarrollo del software se utilizó el programa Visual Fox Pro, el cual es un gestor de base de datos. Nos enfocamos en cinco áreas para el desarrollo del software: base de datos, programación, formulación, informes y una herramienta para manipular datos. Se realiza el ingreso al software de la información que se obtuvo en el trabajo de campo realizado en la empresa el cual nos brindará con detalles el reporte y la tarea de mantenimiento que se ejecuten además de la información de la maquinaria, bodega de repuestos.

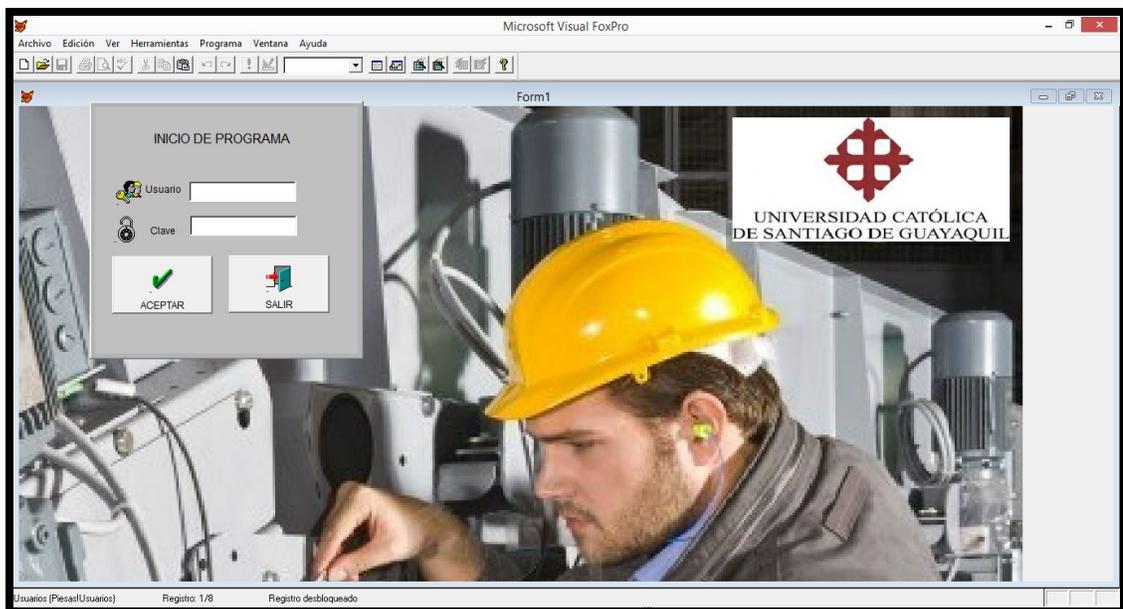


Figura 5.1 *Ingreso a la aplicación del software.*
Fuente: Autor.

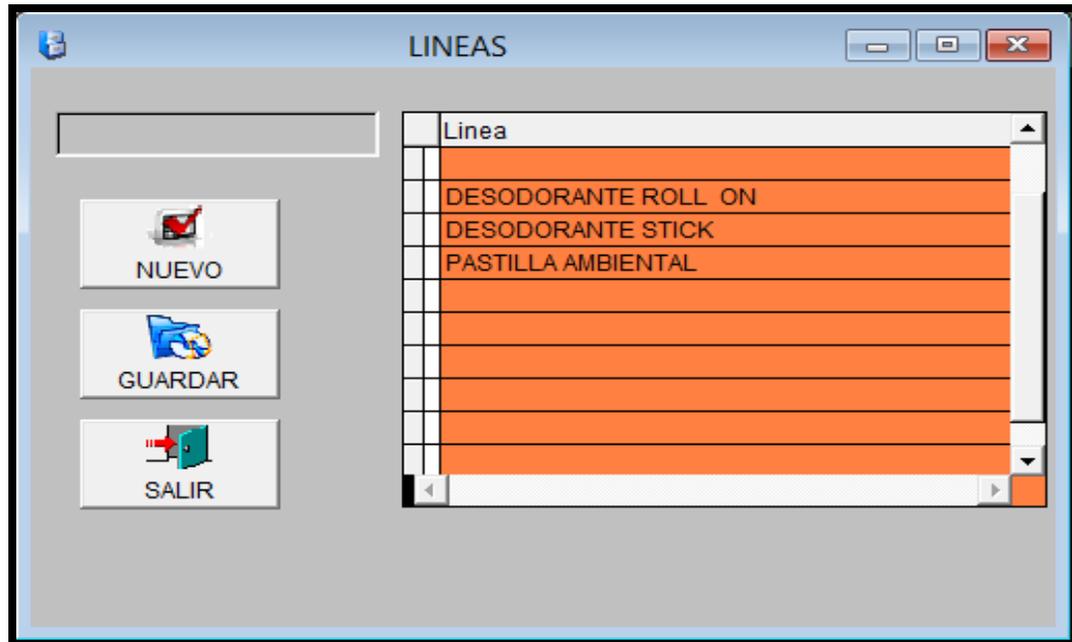


Figura 5.2 Líneas de producción.
Fuente: Autor.



Figura 5.3 Ingreso de proveedores.
Fuente: Autor.

CATALOGO DEL INVENTARIO

ADMINISTRADOR

Código: PL.DP.CD.02 Factura: Fecha: 02/19/2015 Tipo: FACTURA

Artículo: Disolvente
 Descripción: Para la Codificadora
 Marca: HITACHI Modelo: TH-TYPE-A
 Catalogo: No Proveedor: Condimaqsa S.A.
 Ubic.: Parque California Km 11 5 Vía Stk.Min.: 3.00
 Cantidad: 2 Costo: .

Captura de Imagen
 Directorio de Imagen
 C:\USERS\USUARIO\IDES



NUEVO GUARDAR EXCEL SALIR

Figura 5.4 Ingreso de repuestos.
 Fuente: Autor.

ORDEN DE TRABAJO

GUSTAVO Fecha: SUPERVISOR CARGO

Planta Departamento Maquina/Equipo N-0 de Orden

Solicitante: Responsable de Mantenimiento:

Descripción del Trabajo:

Descripción Detallada del Trabajo de Mantenimiento:

NUEVO GUARDAR SALIR

Figura 5.5 Ingreso de órdenes de trabajo.
 Fuente: Autor.

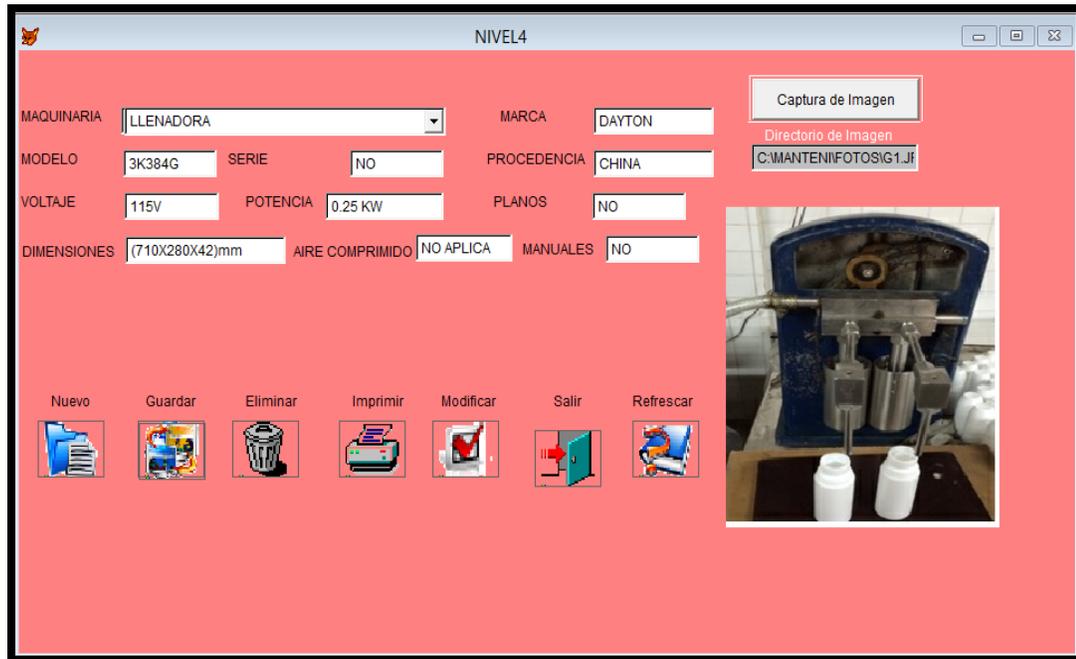


Figura 5.6 Ingreso de datos de placa de la llenadora.
Fuente: Autor.

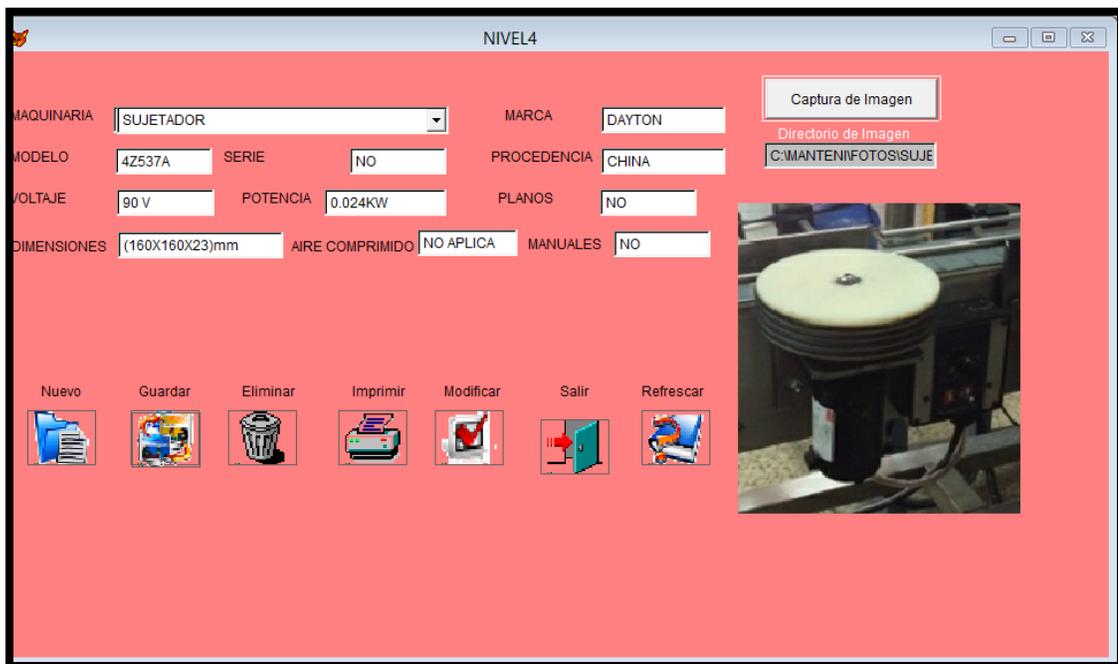


Figura 5.7 Ingreso de datos de placa del sujetador.
Fuente: Autor

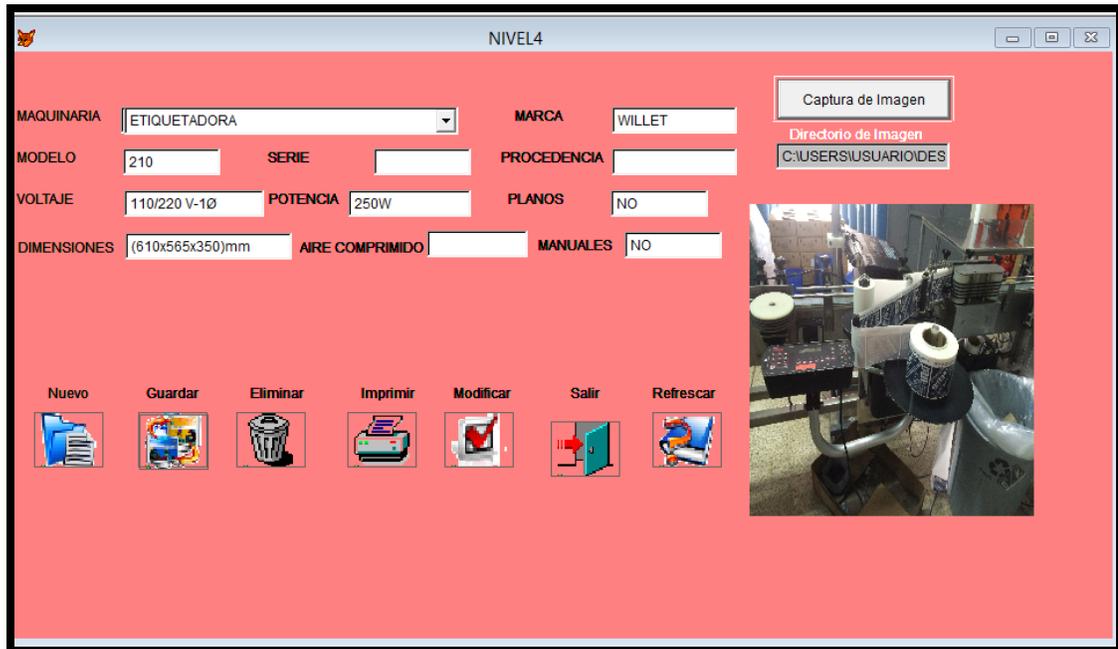


Figura 5.8 Ingreso de datos de placa de la etiquetadora.

Fuente: Autor



Figura 5.9 Ingreso de datos de placa del plato giratorio.

Fuente: Autor



Figura 5.10 Ingreso de datos de placa de la codificadora.
Fuente: Autor

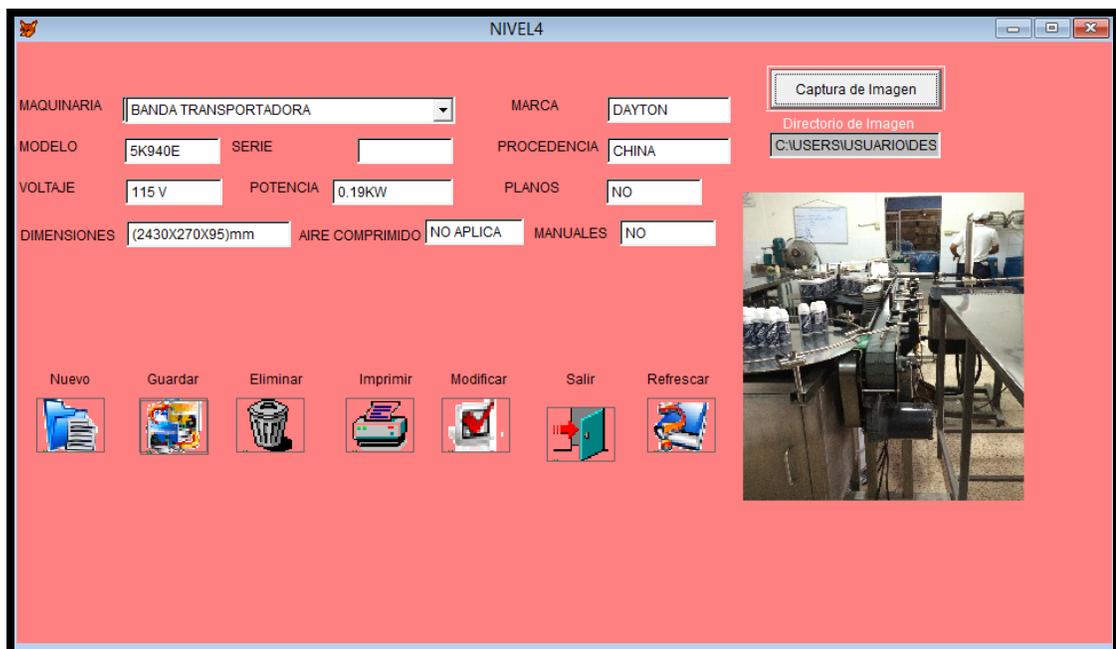


Figura 5.11 Ingreso de datos de placa de la banda transportadora.
Fuente: Autor.

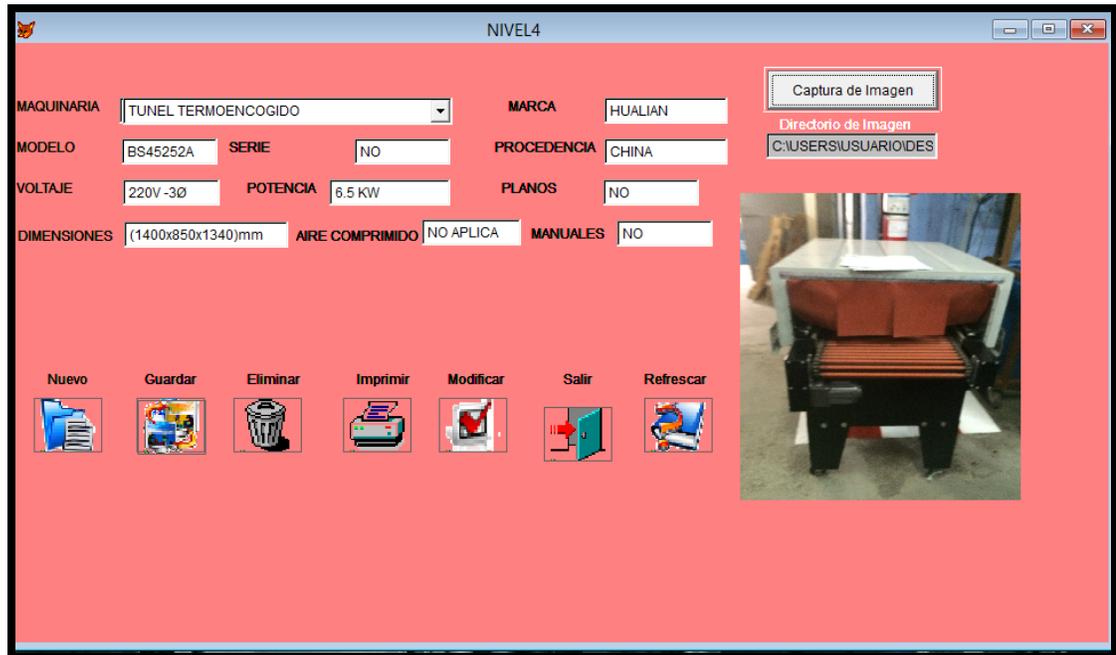


Figura 5.12 Ingreso de datos de placa del túnel termoencogido.
Fuente: Autor

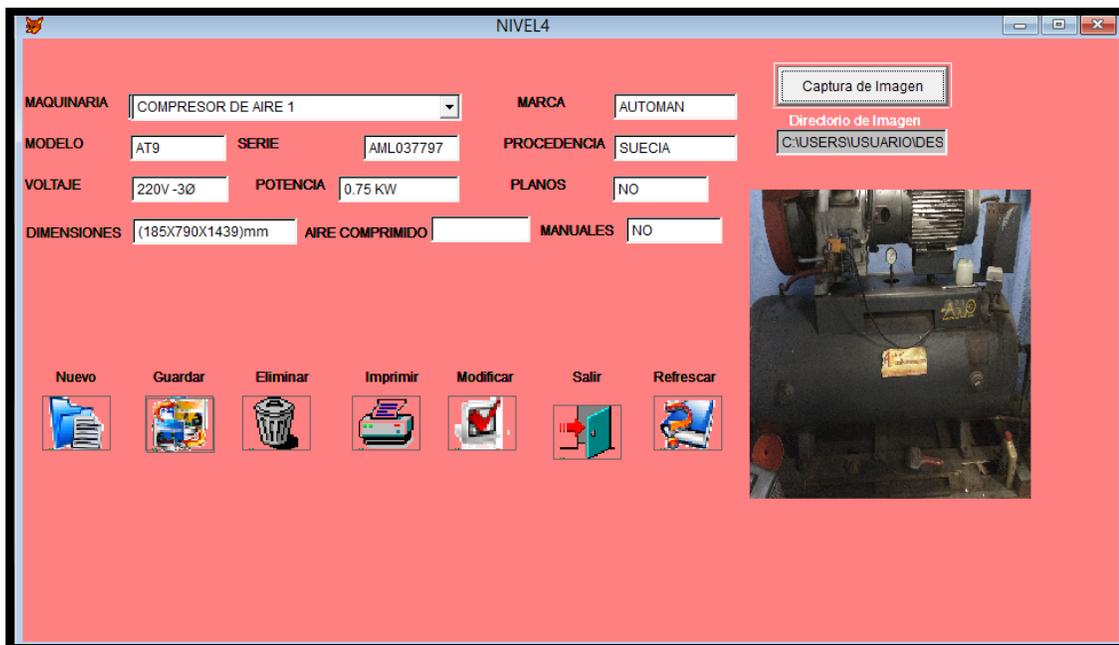


Figura 5.13 Ingreso de datos de placa del compresor de aire 1.
Fuente: Autor.

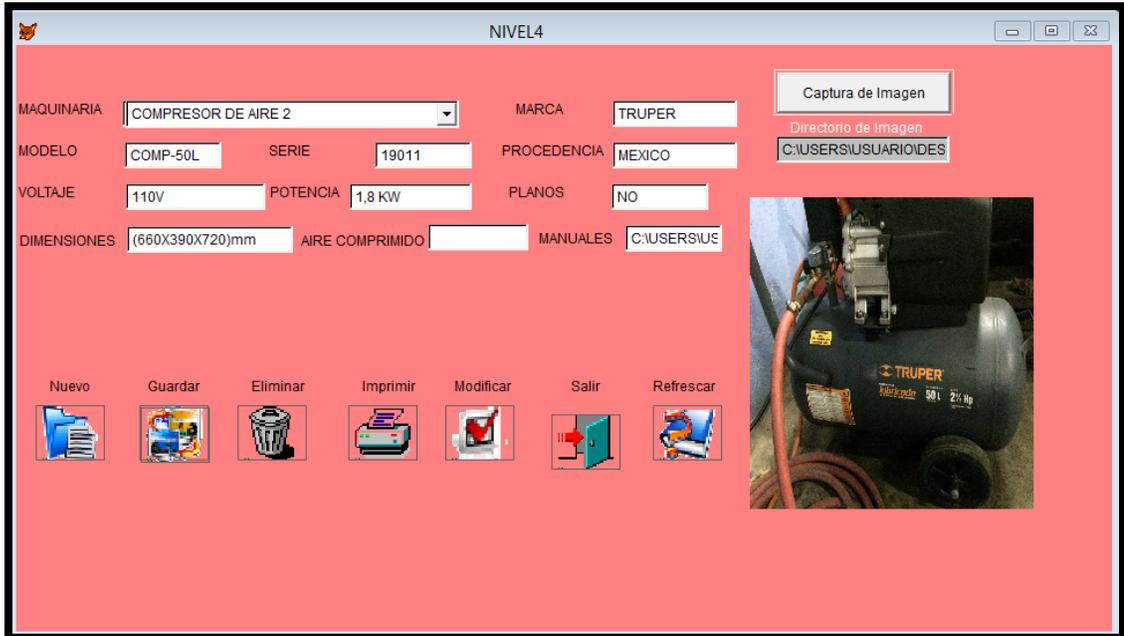


Figura 5.14 Ingreso de datos de placa del compresor de aire 2.

Fuente: Autor.

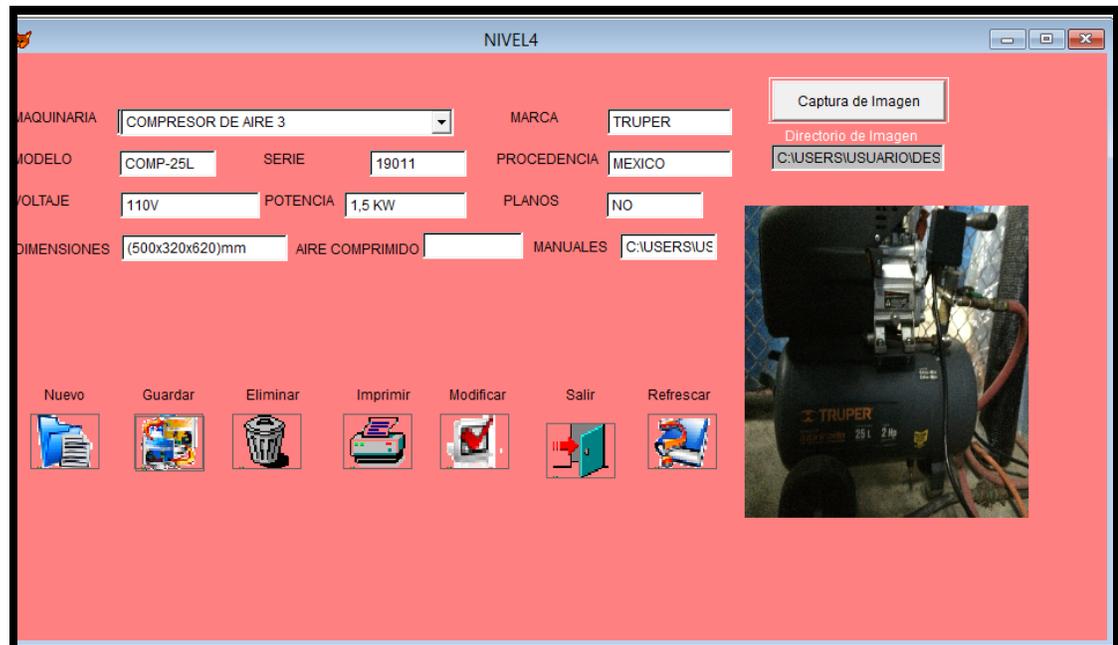


Figura 5.15 Ingreso de datos de placa del compresor de aire 3.

Fuente: Autor.

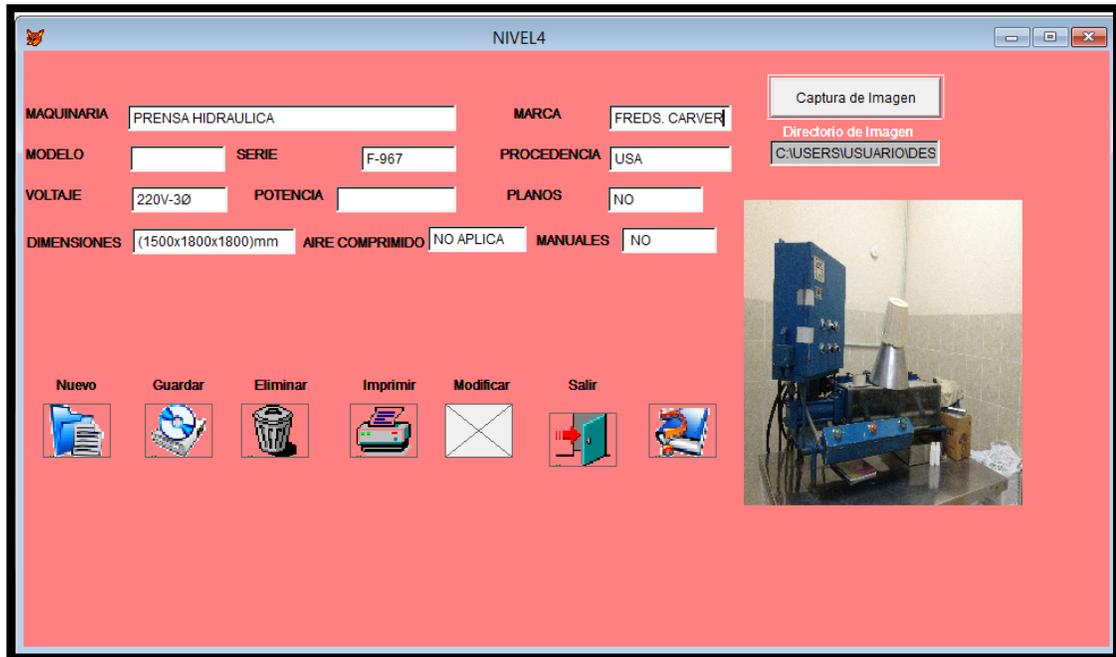


Figura 5.16 Ingreso de datos de placa de la prensa hidráulica.
Fuente: Autor.

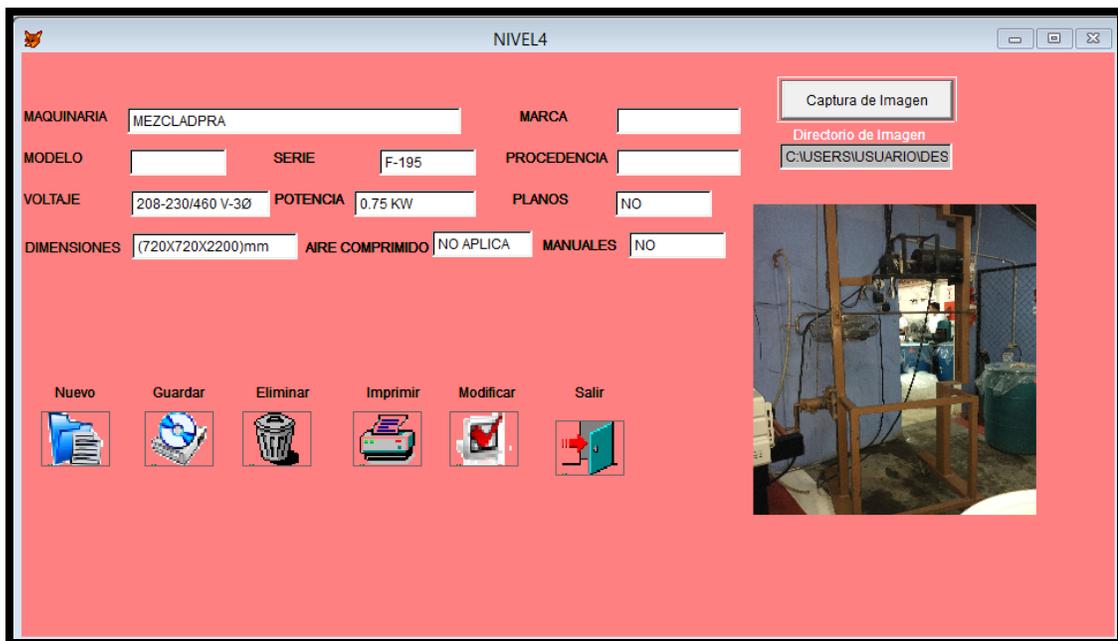


Figura 5.17 Ingreso de datos de placa de la mezcladora.
Fuente: Autor.

5.9 Tarea de mantenimiento.

Se describe la tarea de mantenimiento que se le va a realizar a cada maquinaria ingresada de la empresa con su frecuencia y su tiempo de ejecución mediante un informe el cual nos brindará el software. Ver tabla 5.27-5.38.

Tabla 5.27 Tarea de mantenimiento de la llenadora.

Tarea de Mantenimiento			
Equipo	Tipo de Mantenimiento	Frecuencia	Tiempo de Ejecución
Llenadora	Limpieza de inyectores.	Semanalmente	3 Horas
	Limpieza con desengrasantes.	Semanalmente	2 Horas
	Lubricación partes mecánicas .	Mensualmente	2 Horas
	Cambio de rodamientos.	Anualmente	4 Horas
	Barnizado del motor.	Anualmente	8 Horas
	Megado del motor	Anualmente	1 Hora
	Cambio de banda.	Semestralmente	1 Hora

Fuente: Autor.

Tabla 5.28 Tarea de mantenimiento de la tapadora neumática.

Tarea de Mantenimiento			
Equipo	Tipo de Mantenimiento	Frecuencia	Tiempo de Ejecución
Tapadora Neumatica	Lubricación partes mecánicas .	Quincenalmente	2 Horas
	Cambio de filtro de aire.	Semestralmente	2 Horas

Fuente: Autor.

Tabla 5.29 Tarea de mantenimiento de la etiquetadora.

Tarea de Mantenimiento			
Equipo	Tipo de Mantenimiento	Frecuencia	Tiempo de Ejecución
Etiquetadora	Cambio de rodamientos.	Anualmente	4 Horas
	Barnizado del motor.	Anualmente	8 Horas
	Megado del motor	Anualmente	1 Hora
	Lubricacion de partes mecánicas.	Mensualmente	1 Hora

Fuente: Autor.

Tabla 5.30 Tarea de mantenimiento del compresor de aire.

Tarea de Mantenimiento			
Equipo	Tipo de Mantenimiento	Frecuencia	Tiempo de Ejecución
Compresor de aire	Cambio de filtro de aire	Anualmente	4 Horas
	Cambio de filtro de aceite	Anualmente	4Horas
	Cambio de aceite	Semanalmente	1 Hora
	Lubricacion de partes mecánicas.	Mensualmente	1 Hora
	Cambio de rodamientos.	Anualmente	4 Horas
	Barnizado del motor.	Anualmente	8 Horas
	Megado del motor	Anualmente	1 Hora

Fuente: Autor.

Tabla 5.31 Tarea de mantenimiento de la codificadora.

Tarea de Mantenimiento			
Equipo	Tipo de Mantenimiento	Frecuencia	Tiempo de Ejecución
Codificadora	Lubricación del cabezal de impresión.	Diario	1 Horas
	Mantenimiento electrónico	Semestralmente	6Horas

Fuente: Autor.

Tabla 5.32 Tarea de mantenimiento de la prensa hidráulica.

Tarea de Mantenimiento			
Equipo	Tipo de Mantenimiento	Frecuencia	Tiempo de Ejecución
Prensa Hidráulica	Lubricacion de partes mecánicas.	Trimestralmente	2 Horas
	Cambio de rodamientos.	Anualmente	4 Horas
	Barnizado del motor.	Anualmente	8 Horas
	Megado del motor	Anualmente	1 Hora
	Cambio de aceite hidráulico	Anualmente	8Horas

Fuente: Autor.

Tabla 5.33 Tarea de mantenimiento del sujetador.

Tarea de Mantenimiento			
Equipo	Tipo de Mantenimiento	Frecuencia	Tiempo de Ejecución
Sujetador	Cambio de rodamientos.	Anualmente	4 Horas
	Barnizado del motor.	Anualmente	8 Horas
	Megado del motor	Anualmente	1 Hora
	Cambio de banda.	Semestralmente	1 Hora

Fuente: Autor.

Tabla 5.34 *Tarea de mantenimiento del plato giratorio.*

Tarea de Mantenimiento			
Equipo	Tipo de Mantenimiento	Frecuencia	Tiempo de Ejecución
Plato giratorio	Cambio de rodamientos.	Anualmente	4 Horas
	Barnizado del motor.	Anualmente	8 Horas
	Megado del motor	Anualmente	1 Hora
	Lubricacion de partes mecánicas.	Mensualmente	1 Hora

Fuente: Autor.

Tabla 5.35 *Tarea de mantenimiento del túnel termoencogido.*

Tarea de Mantenimiento			
Equipo	Tipo de Mantenimiento	Frecuencia	Tiempo de Ejecución
Túnel Termoencogido	Cambio de rodamientos.	Anualmente	4 Horas
	Barnizado del motor.	Anualmente	8 Horas
	Megado del motor	Anualmente	1 Hora
	Lubricacion de partes mecánicas.	Mensualmente	1 Hora

Fuente: Autor.

Tabla 5.36 *Tarea de mantenimiento de la mezcladora.*

Equipo	Tipo de Mantenimiento	Frecuencia	Tiempo de Ejecución
Mezcladora	Cambio de rodamientos.	Anualmente	4 Horas
	Barnizado del motor.	Anualmente	8 Horas
	Megado del motor	Anualmente	1 Hora

Fuente: Autor.

Tabla 5.37 *Tarea de mantenimiento de la banda transportadora.*

Equipo	Tipo de Mantenimiento	Frecuencia	Tiempo de Ejecución
Banda Transportadora.	Cambio de rodamientos.	Anualmente	4 Horas
	Barnizado del motor.	Anualmente	8 Horas
	Megado del motor	Anualmente	1 Hora
	Lubricacion de partes mecánicas.	Mensualmente	1 Hora

Fuente: Autor.

Tabla 5.38 Tarea de mantenimiento general de la empresa.

Tarea de Mantenimiento			
Equipo	Tipo de Mantenimiento	Frecuencia	Tiempo de Ejecución
Llenadora	Limpieza de inyectores.	Semanalmente	3 Horas
	Limpieza con desengrasantes.	Semanalmente	2 Horas
	Lubricación partes mecánicas .	Mensualmente	2 Horas
	Cambio de rodamientos del motor.	Anualmente	4 Horas
	Barnizado del motor.	Anualmente	8 Horas
	Megado del motor	Anualmente	1 Hora
	Cambio de banda.	Semestralmente	1 Hora
Tapadora Neumatica	Lubricación partes mecánicas .	Quincenalmente	2 Horas
	Cambio de filtro de aire.	Semestralmente	2 Horas
Etiquetadora	Cambio de rodamientos del motor.	Anualmente	4 Horas
	Barnizado del motor.	Anualmente	8 Horas
	Megado del motor	Anualmente	1 Hora
	Lubricacion de partes mecánicas.	Mensualmente	1 Hora
Compresor de aire	Cambio de filtro de aire	Anualmente	4 Horas
	Cambio de filtro de aceite	Anualmente	4Horas
	Cambio de aceite	Semanalmente	1 Hora
	Lubricacion de partes mecánicas.	Mensualmente	1 Hora
	Cambio de rodamientos del motor.	Anualmente	4 Horas
	Barnizado del motor.	Anualmente	8 Horas
	Megado del motor	Anualmente	1 Hora
Prensa Hidráulica	Lubricacion de partes mecánicas.	Trimestralmente	2 Horas
	Cambio de rodamientos del motor.	Anualmente	4 Horas
	Barnizado del motor.	Anualmente	8 Horas
	Megado del motor	Anualmente	1 Hora
	Cambio de aceite hidráulico	Anualmente	8Horas
Banda Transportadora.	Cambio de rodamientos del motor.	Anualmente	4 Horas
	Barnizado del motor.	Anualmente	8 Horas
	Megado del motor	Anualmente	1 Hora
	Lubricacion de partes mecánicas.	Mensualmente	1 Hora
Túnel Termoencogido	Cambio de rodamientos del motor.	Anualmente	4 Horas
	Barnizado del motor.	Anualmente	8 Horas
	Megado del motor	Anualmente	1 Hora
	Lubricacion de partes mecánicas.	Mensualmente	1 Hora
Codificadora	Lubricación del cabezal de impresión.	Diario	1 Horas
	Mantenimiento electrónico	Semestralmente	6Horas
Plato giratorio	Cambio de rodamientos del motor.	Anualmente	4 Horas
	Barnizado del motor.	Anualmente	8 Horas
	Megado del motor	Anualmente	1 Hora
	Lubricacion de partes mecánicas.	Mensualmente	1 Hora
Sujetador	Cambio de rodamientos del motor.	Anualmente	4 Horas
	Barnizado del motor.	Anualmente	8 Horas
	Megado del motor	Anualmente	1 Hora
	Cambio de banda.	Semestralmente	1 Hora

Nota: Informe de las tareas de mantenimiento realizadas a toda la maquinaria de la empresa. Fuente:Autor.

5.10 Plan de mantenimiento.

Mediante el software nos brindara el plan de mantenimiento general de la empresa mediante un informe.

Tabla 5.39 Plan de mantenimiento general de la empresa

De: Operario							
Para: Gerente de Produccion							
Responsable: Encargado de Mantenimiento							
Plan de Mantenimiento							
Maquinaria	Tarea de Mantenimiento.	Frecuencia	Orden de Creación	Clase de mantenimiento	Fecha de Creación	Fecha de Programación	Fecha de Ejecución
Codificadora	Lubricación del cabezal de impresión	Diario	000-001	Programable	10 de Febrero	12 de Febrero	No Ejecutada
Llenadora	Limpieza de inyectores.	Semanalmente	000-002	Programable	11 de Febrero	13 de Febrero	No Ejecutada
	Limpieza con desengrasantes.	Semanalmente	000-003	Programable	11 de Febrero	13 de Febrero	No Ejecutada
	Cambio de banda	Semanalmente	000-004	Programable	11 de Febrero	13 de Febrero	No Ejecutada
Compresor de aire	Cambio de aceite	Semanalmente	000-005	Programable	11 de Febrero	13 de Febrero	No Ejecutada
Tapadora Neumática	Lubricación partes mecánicas.	Quincenalmete	000-006	Programable	12 de Febrero	13 de Febrero	No Ejecutada
Llenadora	Lubricación partes mecánicas.	Mensualmente	000-007	Programable	13 de Febrero	16 de Febrero	No Ejecutada
Etiquetadora	Lubricación partes mecánicas.	Mensualmente	000-008	Programable	13 de Febrero	16 de Febrero	No Ejecutada
Compresor de aire	Lubricación partes mecánicas.	Mensualmente	000-009	Programable	13 de Febrero	16 de Febrero	No Ejecutada
Banda Transportadora	Lubricación partes mecánicas.	Mensualmente	000-010	Programable	13 de Febrero	16 de Febrero	No Ejecutada
Túnel Termoencogido	Lubricación partes mecánicas.	Mensualmente	000-011	Programable	13 de Febrero	16 de Febrero	No Ejecutada
Plato Giratorio	Lubricación partes mecánicas.	Mensualmente	000-012	Programable	13 de Febrero	16 de Febrero	No Ejecutada
Prensa Hidráulica	Lubricación partes mecánicas.	Trimestralmente	000-013	Programable	16 de Febrero	18 de Febrero	No Ejecutada
Tapadora Neumática	Cambio de filtro de aire.	Semestralmente	000-014	Programable	17 de Febrero	18 de Febrero	No Ejecutada
Codificadora	Mantenimiento electrónico	Semestralmente	000-015	Programable	17 de Febrero	18 de Febrero	No Ejecutada
Sujetador	Cambio de banda	Semestralmente	000-016	Programable	17 de Febrero	18 de Febrero	No Ejecutada

Nota: Se detalla la tarea de mantenimiento que se va a realizar a cada máquina, la cual será ingresada al sistema mediante una orden de creación, frecuencia y la fecha de programación la cual nos alertara el mantenimiento a realizar. Fuente: Autor.

Tabla 5.40 Plan de mantenimiento general de la empresa.

Plan de Mantenimiento							
Maquinaria	Tarea de Mantenimiento.	Frecuencia	Orden de Creación	Clase de mantenimiento	Fecha de Creación	Fecha de Programación	Fecha de Ejecución
Llenadora	Cambio de rodamientos del motor.	Anualmente	000-017	Programable	18 de Febrero	20 de Febrero	No Ejecutada
	Barnizado del motor.	Anualmente	000-018	Programable	18 de Febrero	20 de Febrero	No Ejecutada
	Megado del motor.	Anualmente	000-019	Programable	18 de Febrero	20 de Febrero	No Ejecutada
Etiquetadora	Cambio de rodamientos del motor.	Anualmente	000-020	Programable	18 de Febrero	20 de Febrero	No Ejecutada
	Barnizado del motor.	Anualmente	000-021	Programable	18 de Febrero	20 de Febrero	No Ejecutada
	Megado del motor.	Anualmente	000-022	Programable	18 de Febrero	20 de Febrero	No Ejecutada
Compresor de aire	Cambio filtro de aire.	Anualmente	000-023	Programable	18 de Febrero	20 de Febrero	No Ejecutada
	Cambio filto de aceite	Anualmente	000-024	Programable	18 de Febrero	20 de Febrero	No Ejecutada
	Cambio de rodamientos del motor.	Anualmente	000-025	Programable	18 de Febrero	20 de Febrero	No Ejecutada
	Barnizado del motor.	Anualmente	000-026	Programable	18 de Febrero	20 de Febrero	No Ejecutada
	Megado del motor.	Anualmente	000-027	Programable	18 de Febrero	20 de Febrero	No Ejecutada
Prensa Hidráulica	Cambio de aceite hidráulico.	Anualmente	000-028	Programable	18 de Febrero	20 de Febrero	No Ejecutada
	Cambio de rodamientos del motor.	Anualmente	000-029	Programable	19 de Febrero	21 de Febrero	No Ejecutada
	Barnizado del motor.	Anualmente	000-030	Programable	19 de Febrero	21 de Febrero	No Ejecutada
	Megado del motor.	Anualmente	000-031	Programable	19 de Febrero	21 de Febrero	No Ejecutada
Banda Transportadora	Cambio de rodamientos del motor.	Anualmente	000-032	Programable	19 de Febrero	21 de Febrero	No Ejecutada
	Barnizado del motor.	Anualmente	000-033	Programable	19 de Febrero	21 de Febrero	No Ejecutada
	Megado del motor.	Anualmente	000-034	Programable	19 de Febrero	21 de Febrero	No Ejecutada
Túnel Termoencogido	Cambio de rodamientos del motor.	Anualmente	000-035	Programable	19 de Febrero	21 de Febrero	No Ejecutada
	Barnizado del motor.	Anualmente	000-036	Programable	19 de Febrero	21 de Febrero	No Ejecutada
	Megado del motor.	Anualmente	000-037	Programable	19 de Febrero	21 de Febrero	No Ejecutada
Plato Giratorio	Cambio de rodamientos del motor.	Anualmente	000-038	Programable	19 de Febrero	21 de Febrero	No Ejecutada
	Barnizado del motor.	Anualmente	000-039	Programable	19 de Febrero	21 de Febrero	No Ejecutada
	Megado del motor.	Anualmente	000-040	Programable	19 de Febrero	21 de Febrero	No Ejecutada
Sujetador	Cambio de rodamientos del motor.	Anualmente	000-041	Programable	19 de Febrero	21 de Febrero	No Ejecutada
	Barnizado del motor.	Anualmente	000-042	Programable	19 de Febrero	21 de Febrero	No Ejecutada
	Megado del motor.	Anualmente	000-043	Programable	19 de Febrero	21 de Febrero	No Ejecutada

Nota: Se detalla la tarea de mantenimiento que se va a realizar a cada máquina, la cual será ingresada al sistema mediante una orden de creación, frecuencia y la fecha de programación la cual nos alertara el mantenimiento a realizar. Fuente: Autor.

CAPÍTULO 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

6.1 Conclusiones.

Se comprobó que el software es una herramienta de mucha utilidad para este proceso, el cual ayudó básicamente a tener el control total de la gestión de mantenimiento. Su principal fortaleza es que tendrá un historial detallado y completo de cada maquinaria, sistema en la planta, manuales, planos y procedimientos de técnicas preventivas para optimizar el mantenimiento.

Este software además de colaborar en el control de gastos de cada mantenimiento, servirá para manejar el flujo de dinero de una manera proporcional durante los 12 meses del año, también indicará y alertará si en algunos meses existen desviaciones o elevaciones del presupuesto lo que podría perjudicar financieramente a la empresa.

Además el software fue diseñado de manera didáctica para llevar un mantenimiento del personal interno y contratado, el cual nos ayudará a medir y a comprobar la capacidad de respuesta de cada departamento cuando se presentan fallas o averías inesperadas en equipos y sistemas, como medida preventiva nos ayudará a elaborar un plan de acción para evitar inconvenientes en equipos, maquinarias y sistemas.

Se pudo concluir que el uso de los diferentes tipos de mantenimientos preventivos se ejecuten gracias a que el software cuenta con generación de orden de

trabajos automáticos, los cuales son programados a través del planificador para que sean ejecutados por el personal de mantenimiento y de esta manera siempre se cumpla el plan propuesto.

Además se pudo determinar que la bodega de repuestos se maneja de forma eficiente gracias a que se tiene el software que cuenta con pedidos de órdenes de compra para repuesto de la maquinaria, por medio de un máximo y mínimo que garantiza en el momento de realizar el mantenimiento se tenga todos los materiales necesarios para poder realizar de una manera adecuada; y por medio de parámetros se pueda realizar el cambio oportuno de repuestos de cada maquinaria.

A través del uso del control de herramientas se pueda disponer adecuadamente de un control y mantenimiento de cada una de ellas para una buena mantención y uso de estas.

Mediante el uso del software de mantenimiento se optimiza recursos de tiempo y papel, esto hace que la empresa sea mucho más eficiente dentro de sus operaciones generales.

6.2 Recomendaciones.

Luego de haber realizado el trabajo de campo se evidenció que en la empresa existen muchas falencias y falta de mantenimiento en los equipos y maquinaria por lo que se recomienda el uso de esta herramienta de manera permanente en la planta ya que existe estructurado un plan de mantenimiento con toda la información detallada de cómo proceder y controlar que los equipos, maquinarias y sistemas se mantengan en perfectas condiciones lo que ayudará muchísimo a la producción para que no presente paradas imprevistas por fallas o averías.

Se recomienda para este caso en particular que el personal de operadores se adiestre o entrenen a través de cursos técnicos de formación para que sean mantenedores; y que cuente con herramientas apropiadas para que se hagan un mantenimiento básico de limpieza y mantención diaria.

Además se aconseja solicitar mayor información a los fabricantes de la maquinaria donde no hay manuales, planos para que se pueda mejorar la forma de hacer el mantenimiento en estas lo cual conllevará a una mejora en la calidad del mantenimiento preventivo.

Debería existir una persona encargada que sea responsable de la administración del mantenimiento. Esta función actualmente está siendo desempeñada y controlada por el gerente de producción, lo que implica que al asumir muchas responsabilidades no tenga el tiempo requerido para poder parar los equipos en el momento adecuado y hacer los mantenimientos correspondientes.

REFERENCIAS.

- Ajoy, A. C. (2014). *Escuela Superior Politécnica del Litoral*. Obtenido de <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/13281/3/TESIS%20-%20Carolina%20De%20La%20Cruz.pdf>
- Arata Andreani, A. (2009). *Ingeniería y Gestión de la Confiabilidad Operacional en Plantas Industriales*. Santiago de Chile: RIL Editores.
- Cabezas, P., & Alberto, H. (2014). *Escuela Politecnica Nacional*. Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2012/1/CD-1282.pdf>
- Castillejos Castillo, V. (2014). *Scrib*. Obtenido de <http://es.scribd.com/doc/109274788/Mantenimiento#scribd>
- Chapman, S. (2012). *Máquinas Eléctricas*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Cuero, K., & Carmona, A. (2014). *Universidad Pontificia Bolivariana*. Obtenido de [http://kosmos.upb.edu.co/web/uploads/articulos/\(A\)_Mantenimiento_Electrico_y_Electronico_Industrial_h9VpSN.pdf](http://kosmos.upb.edu.co/web/uploads/articulos/(A)_Mantenimiento_Electrico_y_Electronico_Industrial_h9VpSN.pdf)
- Dounce Villanueva, E. (2007). *La Productividda en el Mantenimiento Industrial*. Mexixo: Grupo Editorial Patria.
- Duran, J. L., Martínez, H., Gámiz, J., Peña, J., & Antoni, S. (2012). *Automatismos Eléctricos e Industriales*. España: Marcombo.
- EcuRed. (2014). *EcuRed*. Obtenido de http://www.ecured.cu/index.php/Motor_de_fase_partida

García Garrido, S. (2010). *La Contratación del Mantenimiento industrial*. Madrid: Díaz De Santos.

Interdisciplinaria, U. P. (2014). Obtenido de

<http://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/5068/1/I2.1114.pdf>

Llamuca Carrillo, W. (Noviembre de 2014). *Universidad Tecnológica Equinoccial*.

Obtenido de

http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5521/1/37218_1.pdf

Lorgio, L. (2014). Obtenido de

<http://luislorgio.bligoo.es/media/users/10/514004/files/48177/sesion2.pdf>

Medranda, C. A. (2014). *Escuela Superior Politécnica del Litoral*. Obtenido de

<http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/24859/1/TESIS%20DE%20GRADO%20IMPLEMENTACION%20DE%20TPM%20EN%20EMBOTELLADORA%20DE%20BEBIDAS%20GASEOSAS.pdf>

Muñoz, L. (2014). *Slideshare*. Obtenido de

http://www.slideshare.net/princesita_miau/presentacin2-1-22041761

Norgren, D. T. (2014). *Ateneu*. Obtenido de

http://ateneu.xtec.cat/wiki/form/wikiexport/_media/cursos/curriculum/eso_btx/pnte/modul_1/manual_practiques_neumatica.pdf

Plaza, A. (2009). *Apuntes teóricos y ejercicios de aplicación de gestión del*

mantenimiento industrial- Integración con calidad y riesgos laborales. Lulu.

Sánchez, N. (s.f.). *Universidad Nacional Abierta*. Obtenido de

<http://www.ciberesquina.una.edu.ve/evaluacion/2010-2/modelos/2002i.pdf>

Solis, E., & Gabriela, M. (2014). *Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*.

Obtenido de

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1332/1/65T00022.pdf>

Vélez, M. T. (2014). *Universidad de Cuenca*. Obtenido de

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/5080/1/TESIS.pdf>

WEG. (2014). Obtenido de <http://ecatalog.weg.net/files/wegnet/WEG-guia-de-especificacion-50039910-manual-espanol.pdf>

GLOSARIO.

NEMA.- National Electrical Manufactures Association (Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos). Es un organismo encargado de numerosos estándares industriales usados en el campo de la electricidad.

Visual Fox Pro.- Es un sistema de administración y manipulación de información organizada en una base de datos; dispone de las herramientas necesarias para crear y administrar aplicaciones y componentes de base de datos de alto rendimiento.

pH.- Es una medida de acidez o alcalinidad de una sustancia o disolución. Está dividida en 14 unidades, si tiene del 0 (la acidez máxima) a 14 (nivel básico máximo). El número 7 corresponde al punto neutro.

Túnel termoencogido.- Es un proceso donde productos envueltos en un material se desplazan sobre una banda de velocidad y pasan a través de ellos un flujo uniforme de aire a una temperatura controlada para lograr el termoencogido del material.

Prensa hidráulica.- Es un mecanismo que se basa en el impulso de pistones, que nos permiten obtener fuerzas grandes ejerciendo pequeñas fuerzas.

