



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

DISEÑO DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM)  
PARA LA MÁQUINA ENVASADORA ASÉPTICA ESSI A3 PARA LA EMPRESA DE  
LÁCTEOS PASTEURIZADORA TANILACT UBICADO EN LA PARROQUIA DE  
TANICUCHI CANTÓN LATACUNGA.

Proyecto de Titulación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial

**Autor:**

Montero Gómez Edgar Vinicio

**Tutor Académico:**

Ing. MsC. Quinchimbla Pisuña Freddy Eduardo

**LATACUNGA - ECUADOR**

**Agosto - 2022**

## DECLARACIÓN DE AUTORIA



### DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **MONTERO GÓMEZ EDGAR VINICIO**, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“DISEÑO DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM) PARA LA MÁQUINA ENVASADORA ASÉPTICA ESSI A3 PARA LA EMPRESA DE LÁCTEOS PASTEURIZADORA TANILACT UBICADO EN LA PARROQUIA DE TANICUCHI CANTÓN LATACUNGA”**, siendo el **MsC. Ing. Quinchimbla Pisuña Freddy Eduardo**, tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, agosto 2022

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Montero Gómez Edgar Vinicio', is written over a horizontal dotted line.

Montero Gómez Edgar Vinicio

C.C. 1718407966

## AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

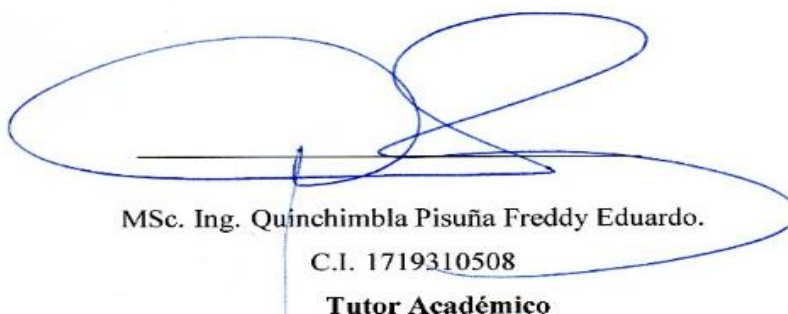


### AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre título:

**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM) PARA LA MÁQUINA ENVASADORA ASÉPTICA ESSI A3 PARA LA EMPRESA DE LÁCTEOS PASTEURIZADORA TANILACT UBICADO EN LA PARROQUIA DE TANICUCHI CANTÓN LATACUNGA”,** el estudiante **Montero Gómez Edgar Vinicio** con el número de cedula: **1718407966**, de la carrera de **Ingeniería Industrial**, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la **Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi** designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 26 de agosto 2022



MSc. Ing. Quinchimbla Pisuña Freddy Eduardo.  
C.I. 1719310508  
**Tutor Académico**

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN



### APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la FACULTAD de CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS; por cuanto, el postulante: **Montero Gómez Edgar Vinicio** con el título de Proyecto de titulación: **“DISEÑO DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM) PARA LA MÁQUINA ENVASADORA ASÉPTICA ESSI A3 PARA LA EMPRESA DE LÁCTEOS PASTEURIZADORA TANILACT UBICADO EN LA PARROQUIA DE TANICUCHI CANTÓN LATACUNGA”** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 26 de agosto del 2022

Para constancia firman:

Lector 1 (presidente)

Ing. M.Sc. Tello Córdor Ángel Marcelo  
CC: 050151855-9

Lector 2

Ing. M.Sc. Eugenio Pilliza Cristian Iván  
CC: 172372747-3

Lector 3

Dr. Ulloa Enriquez Medardo Ángel  
CC: 100097032-5

## AVAL DE IMPLEMENTACIÓN



**•TOME DE LA VIDA LO MEJOR•**

Latacunga 22 de Mayo del 2022

Presente.

**Ing. M.SC. EDISON SALAZAR.**

Director de Carrera de CIYA. **Universidad Técnica de Cotopaxi**

### CARTA DE ACEPTACIÓN

Por medio de la presente se hace constar que el estudiante, **MONTERO GOMEZ EDGAR VINICIO**, con número de cedula **1718407966**, estudiante de **DECIMO** semestre de la carrera **Ingeniería Industrial** ha sido aceptado para que realice su proyecto de investigación. En la empresa **PASTEURIZADORA TANILACT** en el área de **Mantenimiento técnico**,

**TEMA: Diseño de un sistema de mantenimiento productivo total (TPM) para la maquina envasadora ESSI A3 del área de producción leche UHT, ubicado en la parroquia de Tanicuchi Cantón Latacunga** desde el 22 de Mayo del 2022, dentro de un horario establecido y puesto en mutuo acuerdo con los estudiantes.

Procuraremos brindar todas las facilidades que estén a nuestro alcance para que sus actividades sean desarrolladas con absoluta normalidad propiciando el beneficio mutuo

El tutor empresarial asignado al estudiante es **Ing. Edwin Samir Lobo Martínez** con cedula N° **175 796135-2**, cargo **Jefe de Mantenimiento**, teléfono **0998979404**.

Atentamente



Ing. Edwin Samir Lobo Martínez

Jefe de mantenimiento.

Empresa PASTEURIZADORA TANILACT

**TANICUCHÍ:**

Juan Manuel Lasso s/n y Galo Plaza

[tanilact@yahoo.com](mailto:tanilact@yahoo.com)

**Telefax:**

032 70 11 40 / 032 70 10 01

## **AGRADECIMIENTO**

*Primeramente, quiero agradecer a Dios quien me dio la salud y vida para culminar con fuerza, valor y fe para lograr alcanzar un objetivo más en esta vida a mis padres y hermanos por su apoyo incondicional y también, también a esas personas que nunca me dejaron de dar esa mano para no desmayar en los momentos más fuertes que estuve a punto de derrumbarme por completo.*

*A nuestra Alma Mater la Universidad Técnica de Cotopaxi, que me acepto en sus aulas donde se quedan alegrías y tristezas, pero sobre todo las amistades que se encontraron y hasta el último han perdurado, a nuestros docentes que nos inculcaron el conocimiento necesario, para aventurarnos al mundo y poder cumplir con nuestras metas.*

## **DEDICATORIA**

*Les dedico mi tesis principalmente a mis padres que son mi apoyo incondicional y me siento orgulloso de ser su hijo, A mi madre querida que supo darme esas palabras fuertes pero llenas de sabiduría que me ayudo a salir adelante con sus buenos consejos creyendo en mí en todo momento y que nunca dejo de apoyarme. A mi padre que es el pilar fundamental de mi hogar, con esas lágrimas y esas palabras que me llevo gravados que soy su orgullo, papito ya estoy por cumplir mi meta de ser Ingeniero. A mi hijo Jeremy Montero Toapanta porque eres el mejor regalo mundo que puede existir, con solo ver sus sonrisas me haces sentir muy feliz. A Marcela Toapanta, la mujer que me acompaña en las buenas y malas eres lo mejor que me pudo haber pasado. A mi hermano Andres que siempre estuviste hasta altas horas de la madrugada haciéndome la conversa eres el mejor ñaño. A ti hermana Nicol tú me diste ese empujón y ese valor para nunca darme por vencido, aunque peleemos me has dado mi estate quieto para no irme por el camino equivocado.*

*También quiero agradecer de todo corazón a Sr. Eduardo Toapanta, Sra. Marisol Valenzuela por abrirme las puertas de su hogar de cuidar a Jeremy como fuera su propio hijo, también por ser como mis segundos padres por esos consejos sabios, se muchos merecen todo mi respeto consideración y cariño.*

**Edgar Vinicio Montero Gómez**

## INDICE GENERAL

<b>DECLARACIÓN DE AUTORIA .....</b>	<b>i</b>
<b>AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN.....</b>	<b>ii</b>
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....</b>	<b>iii</b>
<b>AVAL DE IMPLEMENTACIÓN.....</b>	<b>iv</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>2</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>3</b>
<b>AVAL CENTRO DE IDIOMA .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. EL PROBLEMA .....</b>	<b>5</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>5</b>
1.1.1. Planteamiento del Problema. ....	5
1.1.2. Formulación del Problema.....	6
<b>1.2. BENEFICIARIOS.....</b>	<b>7</b>
1.2.1. Beneficiarios Directos .....	7
1.2.2. Beneficiarios Indirectos .....	7
<b>1.3. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>1.4. HIPOTESIS. ....</b>	<b>8</b>
<b>1.5. OBJETIVOS.....</b>	<b>9</b>
1.5.1. Objetivo General.....	9
1.5.2. Objetivo Específicos.....	9
<b>1.6. SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....</b>	<b>10</b>
<b>2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1. ANTECEDENTES. ....</b>	<b>12</b>
2.1.1. ORIGEN DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL .....	12
<b>2.2. LA PRODUCTIVIDAD.....</b>	<b>13</b>
<b>2.3. EL MANTENIMIENTO.....</b>	<b>13</b>
<b>2.4. QUE ES UNA FALLA O AVERÍA .....</b>	<b>14</b>
<b>2.5. FACTORES DEL MANTENIMIENTO .....</b>	<b>14</b>
<b>2.6. DEFINICION DEL RIESGO.....</b>	<b>15</b>
<b>2.7. CRITICIDAD .....</b>	<b>16</b>
2.7.1. Objetivo de la criticidad .....	16
2.7.2. Niveles de Criticidad .....	17
2.7.3. Procedimiento para realizar la matriz de Criticidad. ....	18
2.7.4. Análisis de criticidad para propósitos de mantenimiento.....	19
2.7.5. Las seis Grandes Pérdidas del TPM .....	20
2.7.6. Las 5S del Mantenimiento.....	20



<b>2.8. PÉRDIDAS POR FALTA DE UN MANTENIMIENTO .....</b>	<b>21</b>
<b>2.9. LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO.....</b>	<b>22</b>
2.9.1. Inspección.....	22
2.9.2. Servicio.....	22
2.9.3. Reparación.....	23
2.9.4. Cambio .....	23
2.10. TIPOS O CLASES DE MANTENIMIENTOS.....	23
2.10.1. Mantenimiento Correctivo.....	24
2.10.2. Mantenimiento Preventivo .....	25
2.11. MODELOS DE MANTENIMIENTO.....	27
2.12. MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM) .....	28
2.12.1. Ventajas de realizar un mantenimiento productivo total .....	28
2.12.2. Proceso para la generación de un mantenimiento productivo total .....	29
<b>3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....</b>	<b>30</b>
<b>3.1. METODOLOGIA .....</b>	<b>30</b>
3.1.1. Método de la investigación.....	30
3.1.2. Tipo de la investigación.....	30
3.1.3. TÉCNICA E INSTRUMENTOS .....	30
<b>3.2. RESULTADOS OBTENIDOS DEL PRIMER EN BASE DEL PRIMER OBJETIVO .....</b>	<b>31</b>
3.2.1. Layout.....	31
3.2.2. Mapeo de Procesos .....	31
3.2.3. Análisis de equipos por niveles .....	32
3.2.4. Codificación de equipos .....	32
3.2.5. Codificación de elementos.....	32
3.2.6. Análisis de criticidad .....	33
3.2.7. Definición del modelo de mantenimiento. ....	34
3.2.8. Fichas técnicas de maquinaria .....	36
<b>3.3. RESULTADOS OBTENIDOS DEL PRIMER EN BASE DEL SEGUNDO OBJETIVO .....</b>	<b>37</b>
3.3.1. Clasificación de tipos de fallos, modos de fallos y medidas preventivas de los sistemas.....	37
3.3.2. Plan maestro de mantenimiento.....	37
3.3.3. Órdenes de trabajo .....	38
3.3.4. Diagramas de flujo de procesos.....	40

<b>3.4. RESULTADOS OBTENIDOS DEL PRIMER EN BASE DEL TERCER OBJETIVO.....</b>	<b>41</b>
<b>INFORMACIÓN GENERAL PASTEURIZADORA TANILACT.....</b>	<b>41</b>
<b>LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACION DE MANTENIMIENTO. ....</b>	<b>43</b>
3.4.1. Análisis de equipos por niveles .....	43
3.4.2. Codificación de equipos y elementos de cada maquinaria. ....	43
Códigos de familia a la que pertenece.....	44
Códigos y siglas del sistema.....	45
3.4.3. Estudio y definición del modelo de mantenimiento .....	46
3.4.4. Envasado Aséptico ESSI A3. ....	46
3.4.5. Ficha técnica del Equipo.....	47
3.4.7. Desarrollo del pan de mantenimiento.....	50
Medidas preventivas de los tipos de clasificaciones de fallos de los sistemas .....	50
3.4.8. Cálculo y análisis de un plan de mantenimiento .....	50
Código de identificación de rutas de inspección.....	50
3.4.9. Agrupación de tareas mediante rutas e inspecciones de mantenimiento	51
3.4.10. Diagrama de flujo de proceso de mantenimiento .....	54
3.4.11. PLAN MAESTRO DE MANTENIMIENTO .....	55
3.4.12. HISTORIAL DE MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS .....	56
3.4.13. HISTORIAL DEL PRODUCTIVIDAD .....	59
<b>3.5. EVALUACION TÉCNICO, SOCIAL, AMBIENTAL Y/O ECONÓMICO.....</b>	<b>61</b>
3.5.1. ACTIVIDAD ECONÓMICA PASTEURIZADORA TANILACT .....	61
3.5.2. Organigrama organizacional.....	62
3.5.3. Departamento financiero .....	62
3.5.4. Departamento de Talento Humano.....	62
3.5.5. Departamento de Producción.....	62
3.5.6. Departamento de Comercialización.....	63
3.5.7. Departamento de Calidad .....	63
3.5.8. Departamento de Mantenimiento .....	63
<b>4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>64</b>
<b>4.1. CONCLUSIONES.....</b>	<b>64</b>
<b>4.2. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>64</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>65</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>68</b>

## INDICE DE FIGURAS

Figura. 2.1. Avance de la Productividad. ....	13
Figura 2.2. Técnica para identificar el riesgo confiabilidad falla consecuencia. ....	16
Figura 2.3. Matriz de Criticidad por niveles y diferenciación por colores dependiendo la prioridad [12] .....	17
Figura 2.4. Procedimiento para realizar la matriz de Criticidad [14] .....	18
Figura 2.5. Diseño de Flujograma de Metodología [10] .....	19
Figura 2.6. Estudio político 5s de mantenimiento. [23] .....	21
Figura 2.7. Clases y Tipos de mantenimiento. [20].....	24
Figura 2.8. Mantenimiento Productivo Total TPM [26] .....	28
Figura.3.9. Modelo aplicación de criticidad.....	35
Figura 3.10. Ubicación Geográfica Pasteurizadora Tanilact.....	43
Figura 3.11. Matriz para el cálculo de la Criticidad.....	45
Figura 3.12. Modelo de Mantenimiento Envasado Aséptico .....	47
Figura 3.13. Diagrama de flujo de proceso de mantenimiento.....	54
figura 3.14. Calculo grafico del historial mantenimiento 2021.....	57
figura 3.15. Calculo grafico del historial mantenimiento 2021.....	58
figura 3.16. Esquema producción mes marzo, abril. Grafica .....	59
figura 3.17. Esquema producción mes junio, julio. Grafica.....	60
Figura 3.18. Organigrama Empresa .....	62

## INCIDE DE TABLAS

Tabla 1.1. Beneficiarios directos por puestos de trabajo.....	7
Tabla 1.2. Sistema de tareas por cada objetivo planteado.....	10
Tabla 2.3. Las ventajas y desventajas del mantenimiento correctivo [21].....	25
Tabla 2.4. Las ventajas y desventajas del mantenimiento preventivo [22].....	26
Tabla 2.5. Modelos de Mantenimiento. [24].....	27
Tabla 3.6. Modelo de Análisis por Equipos.....	32
Tabla 3.7. Modelo estructura del código del equipo.....	32
Tabla 3.8. Estructura de codificación de máquina.....	33
Tabla 3.9. Modelo Matriz de criticidad.....	34
Tabla 3.10. Modelo Ficha tecnica de la máquina.....	36
Tabla 3.11. Modelo clasificación de fallos, modos de fallos y medidas preventivas.....	37
Tabla.3.12. Matriz Plan Maestro de Mantenimiento.....	38
Tabla 3.13. Modelo de ordenes de trabajo.....	39
Tabla 3.14. Modelo de los elementos a utilizar para los diagramas de procesos.....	40
Tabla 3.15. Matriz codificación del equipo.....	44
Tabla 3.17. Código y siglas de criticidad de los sistemas que lo componen.....	45
Tabla 3.18. Cálculo de la criticidad.....	46
Tabla 3.19. Hoja de resumen de mantenimiento.....	49
Tabla 3.20. Matriz código de identificación siglas de inspecciones.....	51
Tabla 3.21. Matriz cálculo de las ordenes de trabajo anuales.....	51
Tabla 3.22. Matriz De Materiales y herramientas de Stock.....	53
Tabla 3.23. Plan maestro de mantenimiento.....	55
Tabla 3.24. Valores de mantenimiento año 2021.....	56
Tabla 3.25. Valores porcentuales de mantenimiento año 2021.....	57
Tabla 3.26. Valores de mantenimiento año 2022.....	57
Tabla 3.27. Valores porcentuales de mantenimiento año 2022.....	58
Tabla 3.28. Valores de estimación de la producción marzo, abril.....	59
Tabla 3.29. Cálculo del porcentaje de la producción mes marzo, abril.....	59
Tabla 3.30. Valores de estimación de la producción junio, julio.....	60
Tabla 3.31. Cálculo del porcentaje de la producción mes junio, julio.....	60
Tabla 3.32. Línea de productos Pasteurizadora Tanilact.....	61

## **INFORMACIÓN GENERAL**

**Título:** Diseño de un Sistema De Mantenimiento Productivo Total (TPM) para la Máquina Envasadora Aséptica ESSI A3 para la empresa de Lácteos Pasteurizadora Tanilact ubicado en la Parroquia de Tanicuchi Cantón Latacunga.

**Fecha de inicio:** Abril 2022

**Fecha de finalización:** Agosto 2022

**Lugar de ejecución:** Cotopaxi - Latacunga – Tanicuchi

**Facultad que auspicia:** Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas

**Carrera que auspicia:** Ingeniería Industrial

**Proyecto de investigación vinculado:** No aplica

### **Equipo de Trabajo**

#### **Tutor**

**Nombre:** Ing. MsC. Quinchimbla Pisuña Freddy Eduardo

**Cedula:** 1719310508

**Celular:** 0998976099

**Correo electrónico:** [freddy.quinchimbla@utc.edu.ec](mailto:freddy.quinchimbla@utc.edu.ec)

#### **Autor**

**Nombre:** Montero Gómez Edgar Vinicio

**Cedula:** 171840796-6

**Celular:** 0983026642

**Correo electrónico:** [edgar.montero7966@utc.edu.ec](mailto:edgar.montero7966@utc.edu.ec)

#### **Área de Conocimiento**

- 07- Ingeniería, Industria Y Construcción
- 02- Industria Y Producción

#### **Línea de investigación**

Procesos Industriales

**Sub líneas de investigación de la Carrera**

Calidad, diseño de procesos productivos e ingeniería de métodos.

## **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

### **FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**

**TEMA:** “DISEÑO DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM) PARA LA MÁQUINA ENVASADORA ASÉPTICA ESSI A3 PARA LA EMPRESA DE LÁCTEOS PASTEURIZADORA TANILACT UBICADO EN LA PARROQUIA DE TANICUCHI CANTÓN LATACUNGA”

Autor: Montero Gómez Edgar Vinicio

#### **RESUMEN**

La presente investigación tiene como objeto el desarrollo de un plan de mantenimiento para la máquina Aséptica ESSI A3 de la empresa pasteurizadora Tanilact dedicada a la elaboración de productos derivados de leche como: quesos, leche pasteurizada, mantequilla y yogurt. Dentro de la línea de producción la máquina aséptica está encargada del proceso de envasado de leche, con una capacidad de 15000 litros diarios. En el momento de las visitas de campo se identificó la reducción de la capacidad de envasado a 12000 litros, identificando para dicho equipo es necesario la elaboración de un plan de mantenimiento productivo total, con el fin de la conservación del equipo, sobre todo se realizará un seguimiento para la toma de decisiones al instante que pueda ocurrir alguna falla. En primer lugar, se realizó el análisis de equipos por niveles utilizando manuales e instructivos de la máquina para conocer cada uno de los componentes que lo conforman, al término de este procedimiento se analizó los elementos obteniendo; identificar los tipos, modos de fallos que pueden presentar en cualquier instante, las medidas preventivas que se pueden optar. La codificación de equipos, el cálculo de criticidad, definición de los modelos de mantenimiento, la ficha técnica de cada equipo, diagnóstico y evaluación de averías, análisis de rutas y gamas y las inspecciones con su procedimiento de ejecución y posteriormente la elaboración de las órdenes de trabajo. Mediante la generación de la propuesta busca obtener manera ordenada las actividades adecuadas, mediante cada una de las matrices planteadas para que pueda ser de fácil entendimiento y de fácil acceso, obteniendo de esta manera beneficien la producción. La implementación del plan de mantenimiento beneficiará a la reducción de los paros no programados y obteniendo la disponibilidad de esta manera ayude la producción.

Palabras claves: Mantenimiento Productivo Total, producción, fallos, procedimiento, criticidad, codificación, disponibilidad.

## ABSTRACT

### TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES

**Theme:** "Design of a Total Productive Maintenance System (tpm) for the Aseptic Packaging Machine Essi A3 for the Tanilact Pasteurising Dairy Company Located in the Parish of Tanicuchi Canton Latacunga."

**Author:** Montero Gómez Edgar Vinicio

#### ABSTRACT

This research aims to develop a maintenance plan for the Aseptic machine ESSI A3 of the Tanilact Pasteurizer Company dedicated to produce milk products such as cheese, pasteurized milk, butter, and yogurt. Within the production line, the aseptic machine is in charge of the milk packaging process, with a capacity of 15,000 liters per day. During the field visits, the reduction of the packaging capacity to 12,000 liters was identified, identifying the need to draw up a total productive maintenance plan for this equipment, conserve the equipment, and above all, monitor it to make decisions when a failure occurs. The equipment analysis by levels was carried out using manuals and instructions of the machine to know each component that makes it up. At the end of this procedure, the elements were analyzed, obtaining; identify the types of failure modes that may occur at any time. The preventive measures that can be chosen through coding of equipment, the calculation of criticality, definition of maintenance models, the technical data sheet of each piece of equipment, diagnosis and evaluation of faults, analysis of routes and ranges, and inspections with their execution procedure and, subsequently, the preparation of work orders. Through the generation of the proposal, it seeks to obtain the appropriate activities in an orderly manner through each of the proposed matrices so that it can be easily understood and easily accessible, thus benefiting production. The implementation of the maintenance plan will benefit the reduction of unscheduled stoppages and thus help production.

**Keywords:** Total Productive Maintenance, Production, Failures, Procedure, Criticality, Coding, Availability.



## AVAL CENTRO DE IDIOMA



UNIVERSIDAD  
TÉCNICA DE  
COTOPAXI



CENTRO  
DE IDIOMAS

### AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“DISEÑO DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM) PARA LA MÁQUINA ENVASADORA ASEPTICA ESSI A3 PARA LA EMPRESA DE LÁCTEOS PASTEURIZADORA TANILACT UBICADO EN LA PARROQUIA DE TANICUCHI CANTÓN LATACUNGA”** presentado por: **MONTERO GÓMEZ EDGAR VINICIO**, egresado de la Carrera de: **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, perteneciente a la **FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, septiembre del 2022

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:  
BOLIVAR  
MAXIMILIANO  
CEVALLOS GALARZA



CENTRO  
DE IDIOMAS

**Mg. Bolívar Maximiliano Cevallos Galarza.**  
**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC**  
**CI: 0910821669**

## **1.1. EL PROBLEMA**

En la Empresa de Lácteos Pasteurizadora Tanilact, no existe un sistema de Mantenimiento Productivo Total (TPM) para la Máquina Envasadora Aséptica ESSI A3, esto ocasiona paradas consecutivas, retrasando la producción de envasado de leche lo que repercute en pérdidas económicas para la empresa.

### **DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

El presente proyecto de investigación consiste principalmente en el diseño de un sistema de mantenimiento productivo total (TPM) para la Máquina Envasadora Aséptica ESSI A3 en la empresa de Lácteos Pasteurizadora Tanilact, con la finalidad de mejorar el proceso de producción. En la actualidad la empresa no cuenta con un sistema de mantenimiento productivo total (TPM), por el cual la misma afecta en su producción teniendo paros consecutivos en el embasamiento aséptico automático de la leche. Es por esta razón, que se desarrollaran alternativas de mejoras, por tal motivo que es necesario conocer el proceso que realiza de manera general, para determinar los problemas existentes o fallas que tiene dentro del proceso de producción. La recopilación datos y las visitas de campo, son actividades importantes que ayudaran a conocer el funcionamiento, capacidad, el manual y todos los datos relevantes para cumplir con el propósito planteado en este proyecto de investigación.

Para el correcto desarrollo del proyecto se realizará con datos reales y verídicos obtenidos en las visitas de campo, información que servirá para conocer los problemas actuales existentes que presenta la máquina envasadora aséptica ESSI A3 dentro del proceso de producción, con el fin de tener un análisis claro para la entrega posterior del sistema TPM como una mejora en beneficio de la Empresa de Lácteos Pasteurizadora Tanilact.

#### **1.1.1. Planteamiento del Problema.**

Una de las prioridades de la industria en general se trata del mantenimiento industrial que está relacionada con la prevención de paradas en la producción, seguridad a los trabajadores y mejoras en los procesos de producción. La falta de un manteamiento planeado puede ocasionar interrupciones en los procesos de producción, si no se soluciona a la brevedad del caso, estas se reflejan en la reducción de la vida útil de la máquina, encarecimiento de las reparaciones y mayor riesgo de avería, esto conlleva a pérdidas económicas importantes para la empresa.

Es por eso que en la Empresa de Lácteos Pasteurizadora Tanilact, ubicada en el sector de Tanicuchi perteneciente a la provincia de Cotopaxi carece justamente de un Sistema de Mantenimiento Productivo Total (TPM) para la Máquina Envasadora Aséptica ESSI A3, que permita incrementar la disponibilidad de la maquinaria y equipo de producción, así como los beneficios económicos para la empresa.

La Máquina Envasadora Aséptica ESSI A3 posee rodillos de plástico, bujes, válvula CIP, válvula producto, dosificadores, prensa vertical, prensa horizontal, freno, etc. La máquina entra a manteamiento un día de trabajo, lo que ocasiona problemas en la producción y en lo económico, ya que ya la máquina envasa un aproximado de 15000 litros/día.

Todos estos factores contribuyen a ocasionar incomodidad en el trabajador que opera esta máquina ya que la materia prima puede sufrir de daños y no sería factible en la producción, debo indicar que esta máquina es el centro de la producción de Tanilact inclusive con una producción de 15000 litros al día está perdiendo un 20% de eficiencia de la máquina debido a que la producción efectiva es de 12000 litros diarios.

### **1.1.2. Formulación del Problema.**

La determinación de las actividades de un sistema de Mantenimiento Productivo Total (TPM) puede extender la eficiencia operativa de los equipos y maquinaria de la empresa Pasteurizadora Tanilact.

1. Las empresas requieren contar con un sistema de mantenimiento total, para obtener un mejor posicionamiento en el mercado en el área de la producción, la aplicación de este tipo de herramienta es necesaria para alcanzar información adecuada al momento de algún desperfecto y que el personal esté capacitado y apto para este tipo de mantenimiento, con el objetivo que no existan daños graves y que la producción y los productos sean de calidad.
2. La empresa de productos lácteos Pasteurizadora Tanilact da importancia al plan de mantenimiento de contar con un sistema con el que se podrá obtener información clara concisa y de obtener conocimientos adecuados de la utilización de la máquina Aséptica ESSI A3, con el objetivo es identificar qué tipo de mantenimiento se debería realizar al momento de su utilización de manera complementaria, sobre todo en algún desperfecto repentino que pueda ocurrir en cualquier tiempo inesperado, la manera de ser más eficaz al momento de que ocurra algún desperfecto y que tipo de manteamiento se debe

realizar, lo que conllevará a una mejor participación del personal encargado del mantenimiento de la Empresa Tanilact, a su vez mejorar el desenvolvimiento de las actividades realizadas en esta área de trabajo.

## **1.2. BENEFICIARIOS**

### **1.2.1. Beneficiarios Directos**

Conforman todo el personal que trabaja en la empresa de lácteos pasteurizadora “Tanilact”, tanto en la parte de gerencia como en el área mantenimiento y de producción (sala aséptica), siendo un total de 5.

**Elaborado por:** Edgar Montero

Tabla 1.1. Beneficiarios directos por puestos de trabajo

<b>Puesto de Trabajo</b>	<b>Cantidad</b>
Propietario legal	1
Gerente General	1
Jefe de Mantenimiento	1
Operadores de la máquina envasadora aséptica ESSI A3	2

### **1.2.2. Beneficiarios Indirectos**

Los beneficiarios indirectos del derivado que realiza la Pasteurizadora Tanilact es el consumidor final.

## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

El proyecto tiene como finalidad el mejoramiento de la Máquina Envasadora Aséptica ESSI A3 en la empresa, a través de un estudio sistemático, de esta manera se garantice la producción evitando paradas consecutivas de la máquina por falta de un sistema de

mantenimiento productivo total, consolidando que producción es lo que interviene y como función al momento de la toma de decisiones.

Desde el punto de vista del mantenimiento se busca mejora continua y sobre todo el fortalecimiento en lo referente a la utilización del Mantenimiento Productivo Total también llamado TPM, a través de un análisis de la información y los resultados obtenidos de forma detallada, que nos permitirá conocer el detalle de las paradas consecutivas de manera clara y en ese momento identificar el problema o los problemas existentes de la máquina y poder realizar una propuesta de diseño del sistema TPM, aunque el mantenimiento ya forma parte de la empresa, es de gran importancia que tengan la facultad de solucionar y resolver este problema de paradas inesperadas que existente en el día a día y por ende debe mejorar en todo el proceso de producción.

En caso de una posible implementación del plan de mantenimiento productivo, los trabajadores de la empresa de Lácteos Pasteurizadora Tanilact, son los principales beneficiarios de este proyecto que busca mejorar el funcionamiento de la máquina envasadora aséptica ESSI A3 de la misma que contribuya al ambiente laboral de los trabajadores.

Debe establecerse un procedimiento de recolección de datos para llevar un orden de documentación, donde se puede definir los controles que puedan necesarios para la identificación, el almacenamiento, la protección, la recuperación de la información, el tiempo de retención y la disposición de los registros de cada actividad que se lleva a cabo dentro de la empresa Tanilact.

#### **1.4. HIPOTESIS.**

Disponer de un sistema de Mantenimiento para la máquina envasadora Aséptica ESSI A3 de la Pasteurizadora Tanilact, que ayude en la mejora del desempeño operativo de la misma y de esta manera reducir los paros en la producción y mantener la vida útil del equipo en funcionamiento.

## **1.5. OBJETIVOS**

### **1.5.1. Objetivo General**

Diseñar un sistema de Mantenimiento Productivo Total (TPM) para la Máquina Envasadora Aséptica ESSI A3 en la Empresa de Lácteos Pasteurizadora Tanilact, para el incremento de la disponibilidad de la máquina dentro del proceso de producción.

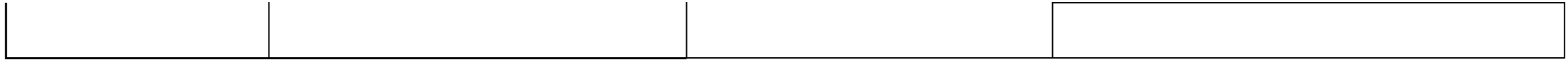
### **1.5.2. Objetivo Específicos**

- Caracterizar la máquina Envasadora Aséptica ESSI A3, mediante el levantamiento de su ficha técnica para la identificación de los componentes, codificaciones y modelos de mantenimientos para el equipo.
- Desarrollar un plan de mantenimiento de la Máquina Envasadora Aséptica ESSI A3, mediante el análisis de criticidad y fallos para determinación de los problemas frecuentes y así la aplicación de medidas preventivas.
- Estructurar el plan de mantenimiento productivo total, mediante el análisis de los modos y fallos para la obtención de las rutas de trabajo sobre todo la capacidad de respuesta ante fallas inesperadas.

**1.6. SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS**

Tabla 1.2. Sistema de tareas por cada objetivo planteado.

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	RESULTADOS	TÉCNICAS, MEDIOS E INSTRUMENTOS
Caracterizar la máquina Envasadora Aséptica ESSI A3, mediante el levantamiento de su ficha técnica para la identificación de los componentes, codificaciones y modelos de mantenimientos para el equipo.	Mapeo de procesos de la institución y Levantamiento de la planimetría de distribución de los equipos en planta	Mapeo de procesos, planimetría de la planta.	<b>Técnica:</b> Documentos de Planta <b>Instrumento:</b> AutoCAD, Tablas de Excel
	Estudio de equipos por diferentes niveles.	Diagrama de los equipos	<b>Técnica:</b> Observación <b>Instrumento:</b> Tablas de Excel
	Codificación de equipos y elementos.	Hoja de la codificación de equipos	<b>Técnica:</b> Recopilación de Datos Máquina <b>Instrumento:</b> Manual del Equipo
	Estudio de criticidad y definición del modelo de mantenimiento de equipos.	Análisis de criticidad y modelo de mantenimiento	<b>Técnica:</b> Análisis criticidad de la máquina <b>Instrumento:</b> Encuesta ficha técnica.
	Levantamiento de ficha de equipos y de la hoja resumen de datos de mantenimiento	Hojas técnicas y hoja de resumen de mantenimiento.	<b>Técnica:</b> Documentos que contiene las características del equipo. <b>Instrumento:</b> Fichas textuales.
	Desarrollar un plan de mantenimiento de la Máquina Envasadora Aséptica ESSI A3, mediante el análisis de criticidad y fallos para determinación de los problemas frecuentes y así la aplicación de medidas preventivas.	Determinación de los tipos de fallo inmersos en los sistemas de los equipos.	Matriz de tipos de fallos
Clasificación de los fallos y determinación de los modos de fallos.		Tabla de clasificación de modos de fallos	<b>Técnica:</b> Investigación descriptiva <b>Instrumento:</b> Tablas de Excel, historial de mantenimiento, observación.
Estudio de las medidas preventivas.		Tabla de Medidas Preventivas	<b>Técnica:</b> Investigación Descriptiva. <b>Instrumento:</b> Organización de fichas generadas en Excel tabla medidas preventivas.
Estructurar el plan de mantenimiento productivo total, mediante el análisis de los modos y fallos para la obtención de las rutas de trabajo sobre todo la capacidad de respuesta ante fallas inesperadas.		Calculo y análisis de estructuración del plan de mantenimiento	Plan de Mantenimiento
	Planificación de tareas de mantenimiento mediante rutas y gamas de mantenimiento	Tabla de Rutas y Gamas de mantenimiento	<b>Técnica:</b> Investigación Aplicada. <b>Instrumento:</b> Hojas de resultados
	Levantamiento de procedimientos para ejecutar las rutas y gamas de mantenimiento	Documento de ejecución de Rutas y Gamas de mantenimientos.	<b>Técnica:</b> Observación. <b>Instrumento:</b> Guías y documentación.
	Organización de las tareas de mantenimiento para un año de ejecución.	Sistema de mantenimiento productivo total (TPM)	<b>Técnica:</b> Recopilación de datos <b>Instrumento:</b> Documentos y fichas de la máquina.





## **2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **2.1. ANTECEDENTES.**

#### **2.1.1. ORIGEN DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL**

El origen del mantenimiento se inició a finales del siglo XVIII y principios del XIX, nace la primera revolución industrial con la invención de las primeras máquinas y se inició por los malos manejos y empezaron los efectos de los malos manejos en los trabajos, desde ese momento se la reparación se identificó como una herramienta de solución y de costos. Al instante de no tomar en cuenta la corrección de la maquinaria, en ese mismo instante se tomó en cuenta el término de fracaso por no realizar a tiempo y comenzaron a evidenciar de que esto producía paras en la producción. [1]

El mantenimiento surgió con la invención de un programa moderado de operación, con el objetivo que es la ejecución del de reparaciones y llegando a llamarlo como mantenimiento, lo más conocido como mantenimiento correctivo. Esa situación mantuvo hasta la década del año 30, cuando en función de la segunda guerra mundial, la necesidad de aumentar la rapidez de la producción y la más alta administración industrial, se preocupó, no solo en corregir fallas, sino evitar que estos ocurriesen, y el personal técnico y capacitado para el mantenimiento, pasó a desarrollar el proceso del mantenimiento preventivo, de las averías verificadas, el cuadro general de mantenimiento como de la operación o producción. [2]

El mantenimiento industrial es un campo de la ingeniería con la aparición de las primeras máquinas y herramientas, se ha visto obligados a realizar investigaciones de mantenimiento con el fin de mantener en buen estado los equipos.

Al momento que se inició la historia industrial, el mantenimiento debe ser realizado a la máquina al momento que se detenga por algún motivo y así estas no podían seguir siendo utilizadas, las casusas importantes de las fallas deben ser solucionadas de la máquinas y herramientas necesarias identificadas y que se llevar un mejor control.

La principal función del todo mantenimiento, es realizar de la mejor manera cualquier tipo de mantenimiento, sostener la funcionalidad de los equipos y el buen manejo de la máquina a través del lapso se encuentre disponible en la producción. Por lo tanto, se puede entender que la evolución del área de mantenimiento de las distintas épocas se comienza a llevar los primeros

informes sobre fallas a las empresas y sobre todo la competencia lo que lleva a la empresa a mejorar los esfuerzos y así evitar fallas en las máquinas, evitar paros de producción. [3]

## 2.2. LA PRODUCTIVIDAD

La productividad es conocida como la relación existente entre el volumen total de producción y los recursos utilizados para alcanzar el nivel de producción, es decir el conocimiento entre las salidas y las entradas de un producto. Se entiende de esta manera como se utilizan los factores de producción durante la elaboración de productos y servicios para satisfacer las necesidades de la sociedad, que es un elemento valioso en la organización ya que los productos y los servicios no pueden ser competitivos entre sí y entre productos de otras marcas, si no se elaboran con altos tipos de productividad. Por lo general cuando se habla de productividad se refiere a algún proceso en el cual intervienen elementos y actividades para obtener un resultado. [4]

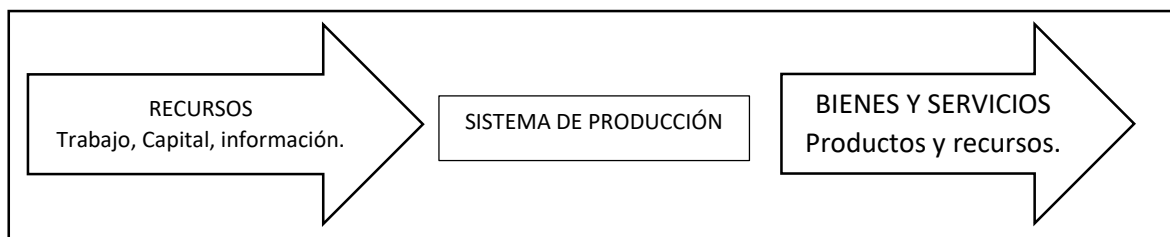


Figura. 2.1. Avance de la Productividad.

## 2.3.EL MANTENIMIENTO

El mantenimiento se desarrolla como una actividad de procesamiento de manera lógica, ordenada, inmediata o periódica, para mantener el estado y la vida útil de la máquina, la funcionalidad del equipo de producción dentro de una empresa [5]. La importancia del mantenimiento es primordial y contar con una organización que permita dar soluciones de manera rápida y eficaz las fallas o deterioros de una máquina, para mitigar las pérdidas de producción, su principal fin es la conservación de los equipos y la misma que se desempeñe con cabalidad dentro del proceso productivo [6].

El mantenimiento también puede ser definido, como un conjunto de técnicas, coherentes que llevan técnicas y maneras adecuadas para la conservación de equipos e instalaciones en servicio a la producción mediante, durante y después, para el mayor tiempo de operación, en el cual sus funciones pueden ser cumplidas de manera natural.

## 2.4. QUE ES UNA FALLA O AVERÍA

Para comprobar el proceso productivo ante un falla o avería, se debe realizar una o más investigaciones para intervenir en la vida útil, se dice que ha fallado. Estas fallas pueden causar pérdidas, paradas imprevistas de planta, incrementos de los costos de mantenimiento y reparación [7].

Es importante realizar un análisis de las herramientas y de pieza que posee una falla o avería para determinar, la causa raíz de la falla y disponer de la información adecuada para mejorar la confiabilidad de la investigación de la falla y que medida se debe tomar para darle solución, y la empresa se mantenga activa el proceso de producción [7].

Cuando el equipo ya no tenga la misma producción se debe evaluar el sistema, la funcionalidad y sobre todo analizar si ya está cerca de llegar al límite, al final su vida útil, antes del periodo que establece las normas de la máquina, se dice que ha fallado. Estas fallas pueden causar, pérdidas económicas, incrementos de los costos de mantenimiento y reparación [8].

- **Normal:** Debido a causas normales como la presión, movimiento o velocidad de operación, corrosión, fatiga, vibraciones, etc. [8].
- **Anormal:** Debido a las causas anormales verificar; golpes, sobrecarga de trabajo o mala operación. [8].
- **Accidental:** Debido a causas incontrolables se debe, naturales o meteorológicas u otras no programadas que se conocen como accidentes. [8].

## 2.5. FACTORES DEL MANTENIMIENTO

Los factores más importantes dentro del mantenimiento los que intervienen, como primer caso el funcionamiento, anteceden los sistemas, el factor de mantenimiento afecta la empresa son: confiabilidad, disponibilidad, estos factores dependen de cotidianidad. [9]

### 2.5.1. Confiabilidad

La confiabilidad se refiere a la seguridad que ofrece el equipo al operador en el proceso, que se tiene que un elemento realice de manera segura una actividad asignada, en condiciones concretas durante una actividad que interviene un periodo como de prueba determinado, alternativas la definición importante de confiabilidad convierte a este ítem en una herramienta

de comprobación y que pueda desempeñar su función durante un periodo de tiempo establecido y que no ocurra una falla determinada con un nivel de confianza dado.

### **2.5.2. Mantenibilidad**

La mantenibilidad se define como mantener sin ningún desperfecto, obteniendo de la mejor forma el equipo para la reparación sea fácil, cuando presenta una falla se dé solución al momento ocurrido, en un tiempo determinado y pueda ser colocado en las condiciones de operación establecida dependiendo de la acción de mantenimiento ejecutada en condiciones y medios predefinidos.

### **2.5.3. Disponibilidad**

La disponibilidad es la capacidad de un equipo de realizar un trabajo, se encuentre en operaciones sin tener que realizar paros innecesarios, función en un tiempo dado y pueda hacer uso del mismo cuando sea necesario. En práctica la disponibilidad la formulación de la ecuación, se expresa con la simbología del porcentaje.

## **2.6. DEFINICION DEL RIESGO**

El riesgo es un término de pérdidas o consecuencia que pueda ocurrir un evento no deseado o falla”. En este simple pero poderoso concepto, coexiste un suceso de un evento o aseveración se haga realidad o se compense, con las consecuencias de que ello ocurra [10].

### **Técnica de análisis de Riesgo**

Para realizar esta técnica debe tener un objetivo que tome a la palabra Riesgo que significa perdida al momento que pueda ocurrir algún efecto inesperado en cualquier ámbito, que permita técnicas cuantitativas, mucho más complejas las técnicas cualitativas y semi cuantitativas, ende requieren mayor tiempo para su desarrollo [10].

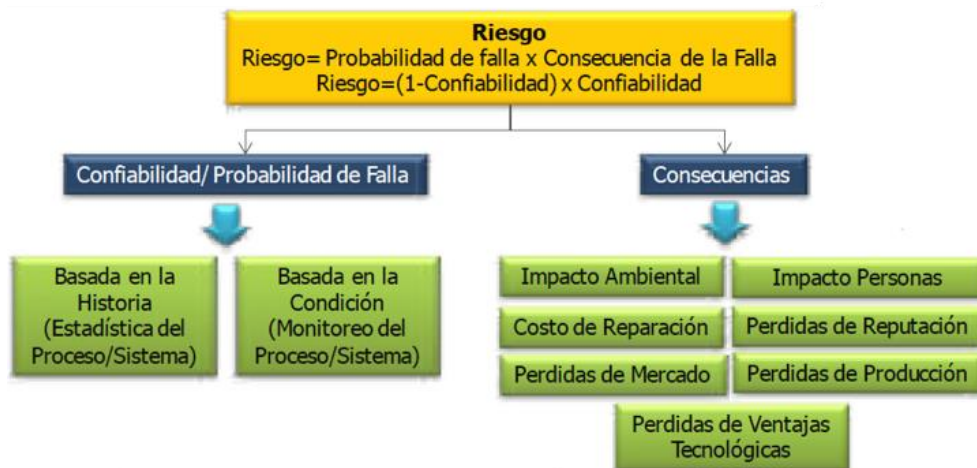


Figura 2.2. Técnica para identificar el riesgo confiabilidad falla consecuencia.

## 2.7. CRITICIDAD

La criticidad es una forma de la metodología que consiste en el nivel de importancia al momento de identificar la criticidad, porque el grado que se debe encontrar en los límites de las instalaciones, los sistemas siempre deben mantenerse actualizados. Esta permite crear rangos concernientes para representar las probabilidades y frecuencias dependiendo que ocurrencias se presenten al momento que se vayan presentado (modos de fallas) y sus consecuencias asociadas. Las magnitudes que se verifican, mediante encuestas que contienen preguntas que están dirigida a la mitigación del riesgo [11].

### 2.7.1. Objetivo de la criticidad

El objetivo principal que se debe establecer para la criticidad es realizar una investigación de los antecedentes que debe ser verificado, éstas pueden ser guía de referencia después de estas se obtendrá un diseño que se debe plasmar como soluciones que ayudar en el mantenimiento que permitan los riesgos basados en la consecuencia e impacto se solucionen y que pueda tener medidas para evitarlos, como un modo de falla leve o crónico y así tener un rango bajo pero siempre considerando los riesgos relacionados con: [11]

- Personal
- Impacto económico
- Pérdida de producción.
- Ambiente
- Impacto en la reputación o imagen corporativa, etc.

## Fundamentos del análisis de la Criticidad

El Análisis de Criticidad es una metodología que principalmente es utilizada con un objetivo de verificación de temas puntuales que se deben cumplir, para direccionar al modelo que debe utilizar, mediante parámetros de riesgo que ayude a establecer los rangos en los sistemas, de acuerdo a formulación mediante el cálculo necesario que se deba realizar.

La Criticidad se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$\text{CRITICIDAD} = \text{Frecuencia de Falla} \times \text{Impacto}$$

La criticidad es proporcional a la frecuencia de falla.

La cual es proporcional a la siguiente ecuación:

$$\text{RIESGO} = \text{Prob.Falla} \times \text{Consecuencia}$$

Consecuencia de una falla; en consecuencia; CRITICIDAD es Proporcional al RIESGO. [10].

### 2.7.2. Niveles de Criticidad

Para establecer la criticidad del equipo se trae una matriz de frecuencia por resultado de la falla. En un eje se representa la repetición diaria de fallas y en otro los impactos o consecuencias en los cuales incurrirá la unidad o equipo en estudio si le ocurre una falla [12].



Figura 2.3. Matriz de Criticidad por niveles y diferenciación por colores dependiendo la prioridad

[12]

La matriz tiene un código de colores que permite asemejar la menor o mayor intensidad de riesgo relacionado a los paros innecesarios con el Valor de Criticidad de la instalación, sistema o equipo bajo. [13].

### 2.7.3. Procedimiento para realizar la matriz de Criticidad.

Los pasos para elaborar un modelo básico de criticidad son los siguientes: establecer los criterios, seleccionar el método, aplicar el procedimiento y elaborar la lista jerarquizada, como se puede observar en la figura siguiente. [14].

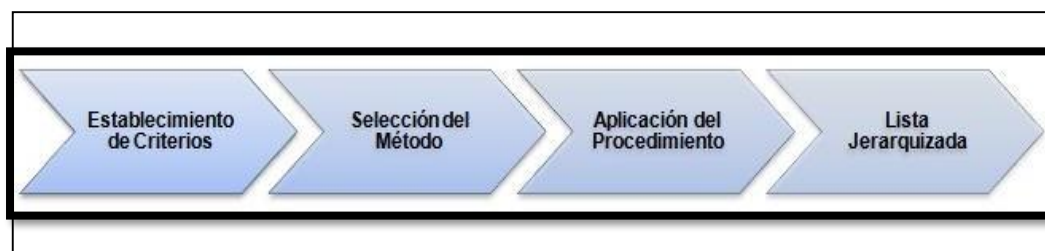


Figura 2.4. Procedimiento para realizar la matriz de Criticidad [14]

Emprender un análisis de criticidad tiene su máxima aplicabilidad cuando se han identificado una de las siguientes necesidades: [18]

- Fijar prioridades en sistemas complejos.
- Administrar recursos escasos.
- Crear valor.
- Determinar impacto en el negocio.
- Aplicar metodologías de confiabilidad operacional.

Para el análisis de la criticidad al momento de la aplicación al equipo se identifica el conjunto de procesos, sistemas y componentes que posee y requiera una función, para determinar el impacto está ocurriendo en el proceso donde formen parte. Sus áreas comunes de aplicación están dirigidos a orientar y establecer programas de implantación y prioridades en los siguientes campos: [15]

- Mantenimiento
- Inspección
- Materiales
- Disponibilidad de planta

- Personal

#### 2.7.4. Análisis de criticidad para propósitos de mantenimiento.

El propósito del análisis para los la máquina aséptica es verificar como interviene en cada uno de los sistemas estos puedan ser; mecánicos, eléctricos, neumáticos.

Es aplicable para los propósitos diferentes como:

- Fase de Diseño. Se debe realizar los requerimientos iniciales de mantenimiento, y la observación fallas ocultas que equipos y de ahí clasificarlos dependiendo la gravedad estas pueden ser críticos o leves.
- Preparación para la operación.
- Desarrollo de programas de mantenimiento iniciales para la puesta en funcionamiento de sistemas y selección de piezas de repuesto corrientes.
- Fase Operacional. Esta fase se refiere que la que se debe mantener como prioridad las ordenes de trabajo y llevar un control.

Para la determinación de la criticidad de todos los elementos según esta norma se emplea el siguiente flujograma [10].

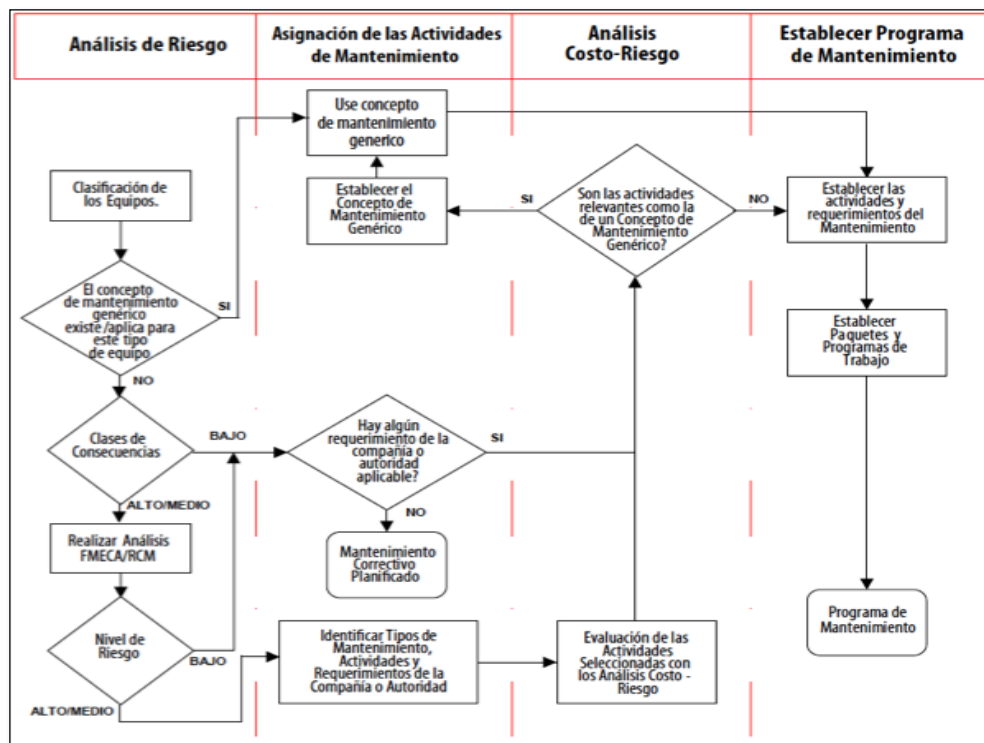


Figura 2.5. Diseño de Flujograma de Metodología [10]



### 2.7.5. Las seis Grandes Pérdidas del TPM

Al momento de investigación de las seis grandes pérdidas antes implementarse en la empresa hay que hacerse la interrogante cuales son las pérdidas que pueden afectar, mediante las operaciones si estas sean eficaces durante el mayor tiempo posible. Los factores primordiales que impiden que la disponibilidad de un dispositivo este dentro de la producción se clasifican en las seis grandes pérdidas, las cuales se exponen a continuación [22].

1. **Averías:** Fallo que puede ocurrir en el equipo, disminución de tiempos, paros no programados
2. **Tiempos de reparación y ajuste de los equipos:** La reparación que debe sufrir la máquina y ponerla en marcha, ocasiona demora en tiempos de paro de producción dentro del proceso.
3. **Funcionamiento a velocidad reducida:** la velocidad cambiante que no genera fuerza de arranque de la máquina tanto en su funcionamiento y de rendimiento .
4. **Tiempo en vacío y paradas cortas:** Tiempo en el que el equipo está en espera para poder continuar con la producción, debido a las paradas cortas por desajustes existentes.
5. **Defectos de calidad y repetición de trabajos:** Producción o proceso con defectos crónicos en la obtención del producto, ocasionando pérdidas de tiempo e inversión.
6. **Puesta en marcha:** Se pone en marcha o arranque el proceso, cuya actividad dependiendo del nivel que se le da al equipo y del operario.

### 2.7.6. Las 5S del Mantenimiento

La Base de las 5S se sostiene en el TPM, es un sistema de trabajo en base de 5 principios objetivos que se encarga de desarrollar un ambiente de trabajo agradable, eficiente, seguro, limpio y ordenado. Las 5S permite dar soluciones concretas y desempeñar con facilidad las operaciones diarias, logrando llevar de manera adecuada el mantenimiento, ofreciendo un buen servicio, por medio de la implementación de la misma y mejorando la competitividad de la empresa [23].

1. **Seiri (Seleccionar):** Retirar artículos que no se utiliza en el área de trabajo y eliminar lo innecesario. [23]
2. **Seiton (Organizar):** Todos los artículos, herramientas y materiales, deben estar en lugares específicos para que la utilización sea fácil. [23]

3. **Seiso (Limpiar):** Eliminación de suciedad y mantener el área de trabajo limpio de tal manera que ayude a los equipos a mayor conservación. [23]
4. **Seikeitsu (Estandarizar):** Lograr que las actividades se cumplan en las tres primeras etapas para asegurar un alto estándar de limpieza y organización dentro del área de trabajo. [23]
5. **Shitsuke (Disciplina y Hábito):** Capacitar al personal de la empresa para que las actividades de las 5s se vuelva un hábito dentro de las rutinas de mantenimiento con el fin de mantener correctamente los procesos. [23]

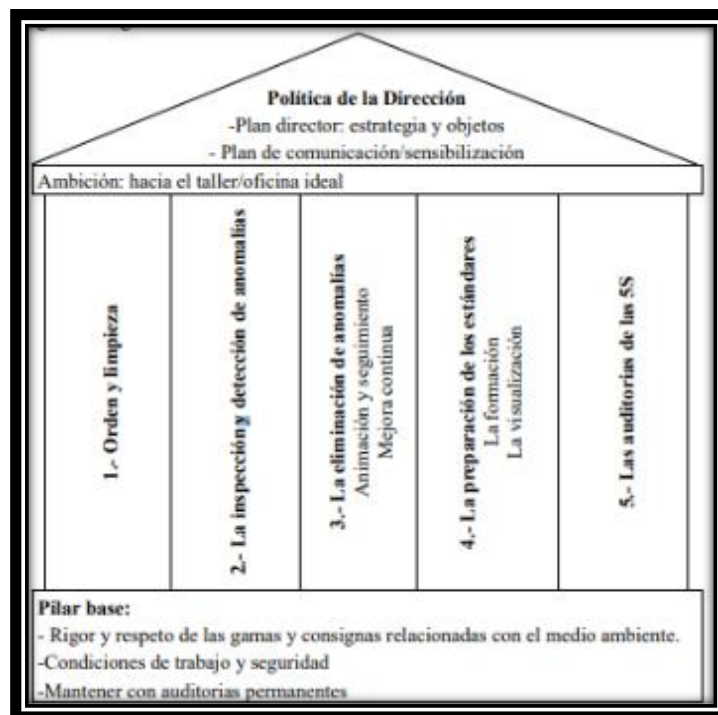


Figura 2.6. Estudio político 5s de mantenimiento. [23]

## 2.8. PÉRDIDAS POR FALTA DE UN MANTENIMIENTO

El mantenimiento esta propenso a perdidas que puedan ocurrir por varios factores, estas se desarrollan con el objetivo de concluir las pérdidas de producción originadas por las fallas y llevar un mejor control , verificando el estado de la máquina. Mediante otro modo que no se presenta la información adecuada y sobre todo no mantiene al equipo disponible y poder producir a su capacidad máxima, manteniendo disponible a la misma a cualquier momento que sea necesario sin paradas no programadas. Esto supone: averías y defectos sin efectos que atribuyan al mal estado de los equipos, cero pérdidas de rendimiento o de capacidad productiva debidos al estado de los equipos. [18]

1. Tiempos muertos y de vacíos: Generadas por averías ocasionales o crónicas de los equipos, tiempos de preparación y ajustes de los equipos generados al momento de preparar el equipo y la ubicación de las herramientas para la puesta en marcha. [18]
2. Pérdidas de velocidad del proceso: Ocasionando el funcionamiento a velocidades reducidas, intervalos de tiempo en que la máquina se encuentra en espera o paradas cortas por ajustes o desajustes del equipo [18]
3. Productos o procesos defectuosos: Afectando a la calidad del producto y genera reprocesos del trabajo. [18]

La finalidad del sistema productivo del equipo es que estén operativos el mayor tiempo posible, para ello es importante descubrir, clasificar y desaparecer los principales factores que generan pérdidas en la operatividad y eficiencia. [18]

## **2.9. LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO.**

Es un procedimiento y necesario con el fin de determinar qué tareas de mantenimiento podrían evitar o minimizar los efectos de un fallo.

### **2.9.1. Inspección**

Actividad consistente en efectuar análisis del funcionamiento y operación de los equipos, con el fin de determinar su estado físico y las posibilidades de falla. Las inspecciones pueden ser:

- Ligera: Se realiza inspección solo de manera superficial con poca instrumentación.
- Profunda: Requiere inspección de solo los instrumentos y herramienta necesarias.
- Abierta: El equipo se debe abrir o desmontar para realizar inspecciones internas.
- Cerrada: No es necesario abrir o desarmar el equipo, se usa generalmente equipo de diagnóstico.

### **2.9.2. Servicio**

Actividades que se realizan con el fin de mantener las propiedades físicas de los equipos e instalaciones y que son necesarios para la supervivencia de los equipos. Las actividades más comunes de servicio son las de:

- **Limpieza:** La limpieza en la industria se debe llevar con un punto muy importante en procesos ya que se realizan para preservar unas condiciones medioambientales y así llevan un mejor control ante las medidas de salubridad y protección al personal operativo [19].
- **Lubricación:** La lubricación en el mantenimiento sirve para que accesorios del equipo no existan algún deterioro o tenga una falla al momento de la producción, se debe tener en cuenta que el equipo es de alimentos, deberá identificar que productos son los adecuados para este tipo especial de máquinas se utilizara. Para ello se introduce un fluido que crea una película que separa las superficies de contacto. Si se utiliza grasa como lubricante, la operación se denomina engrasado[20].

### 2.9.3. Reparación

Actividades por lo general consistentes en corregir defectos, cambio de partes o piezas del equipo que han fallado, para que vuelvan a funcionar eficientemente. Las reparaciones son fundamentalmente de dos tipos:

- Reparación mayor: Requiere gran capacidad de mano de obra y materiales y ser capaz de realizarlo de una buena manera.
- Reparación menor: Se realiza en menor tiempo, con menor herramientas.

### 2.9.4. Cambio

Actividades que implican reemplazo de partes o equipos que han agotado su vida útil y su reparación o recuperación ya no es no posee un buen desempeño. Las actividades de cambio deben fundamentarse en las necesidades de modernización, o ajuste en las líneas de producción para mejorar la disponibilidad, obtener una buena calidad del producto.

## 2.10. TIPOS O CLASES DE MANTENIMIENTOS

Entre los tipos de mantenimiento se han distinguido 3 tipos más comunes que se utilizan en la mayoría de empresas, que son el mantenimiento correctivo, el preventivo y el predictivo.

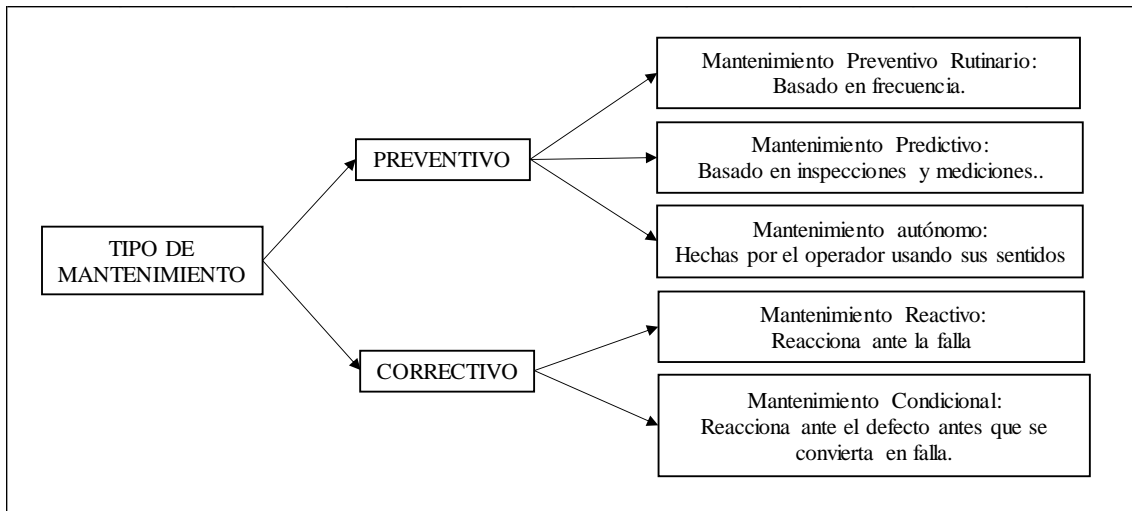


Figura 2.7. Clases y Tipos de mantenimiento. [20].

### 2.10.1. Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo se le denomina también mantenimiento reactivo, que a nivel industrial es utilizado en un alto porcentaje. Este mantenimiento se emplea cuando la máquina deja de operar por la presencia de una falla o avería y su objetivo es poner en marcha el funcionamiento, afectando lo menos posible la productividad, por lo general en este mantenimiento se repara o se reemplaza el componente o piezas del equipo o de la máquina en el menor tiempo posible [21].

Se pueden encontrar dos clases de mantenimiento correctivo:

**Mantenimiento correctivo no programado:** Aparece cuando la falla en la máquina, genera la respectiva parada y se debe quitar lo averiado y colocar el componente o piezas nuevos.

**Mantenimiento correctivo programado o planificado:** Aparece cuando se detecta que algún componente de la máquina este próximo a fallar o averiar, por lo cual se programa el mantenimiento para corregir esta posible falla o avería.

Tabla 2.3. Las ventajas y desventajas del mantenimiento correctivo [21]

<b>VENTAJAS</b>	<b>DESVENTAJAS</b>
Prolongar la vida útil de los equipos por medio de reparaciones de componentes o piezas y corregir las fallas.	La avería o falla puede aparecer en el momento más inoportuno.
Es imposible determinar la falla.	Las averías o fallas no detectadas a tiempo pueden ocasionar daños más complejos e irreparables en los equipos.
No genera gastos fijos.	Alto inventario de repuestos.
Sin programar ni prevenir ninguna actividad.	La producción se vuelve impredecible y poco fiable.
Solo se gasta dinero, cuando está claro que se necesita hacerlo.	Se asumen inseguridades económicas, que pueden ser muy relevantes.
Hay sistemas, máquinas y equipos en los que el mantenimiento preventivo no tiene ningún efecto, como los dispositivos electrónicos.	Hay tareas o actividades que siempre son rentables, como la limpieza, lubricación, revisión. Determinados equipos necesitan continuamente ajustes y seguimiento.

### 2.10.2. Mantenimiento Preventivo

El Mantenimiento Preventivo es un conjunto de actividades programadas antes de la aparición de una falla o avería, con la intención de minimizar la probabilidad de la falla en la máquina y evitar interrupciones de emergencias con el fin de prolongar la operación en forma continua en la producción [22].

Tabla 2.4. Las ventajas y desventajas del mantenimiento preventivo [22]

<b>DESVENTAJAS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Cambios innecesarios	El elemento que se cambia, se encuentra en buen estado y con su vida útil un tiempo más prologando.
Problemas iniciales de operación	Inicios de diferencias averías que intervienen en la estabilidad, que sea segura de operar la máquina.
Coste en inventarios	El costo que se debe invertir en inventarios es alto, pero es importante tomar en cuenta la durabilidad de los elementos, lo cual permite una mejor gestión.
Mano de Obra	En la mano de obra se identifica, para períodos cortos, periodos largos para el equipo ya que debe ser muy atento para el servicio y toma de decisiones lo más rápido posible.
Mantenimiento no efectuado	Al momento de no realizar cualquier tipo de mantenimiento esto puede accionar paros no programados una paralización del servicio y causar pérdidas económicas.

### **2.10.3. Mantenimiento Predictivo**

El mantenimiento predictivo es un conjunto de actividades de seguimiento y diagnóstico continuo de una máquina, con una intervención inmediata como resultado de la detección de un fallo. Este mantenimiento permite contar con un historial de las características en análisis, ante fallos repetitivos y se puede programar la reparación en los equipos que en casos que establezcan parada programada. [23].

## 2.11. MODELOS DE MANTENIMIENTO

De acuerdo a los modelos mostrados a continuación se puede observar varios de los tipos de mantenimiento anteriores, que sujetan dos actividades: visualización ,inspecciones y lubricación, estas actividades deben resaltarse por motivo que al momento de la ejecución de estas dos tareas en cualquier equipo es beneficioso. A continuación, en la tabla 3, se detalla cada uno de los modelos, así como su aplicación: [24]

Tabla 2.5. Modelos de Mantenimiento. [24]

<b>MODELOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>APLICACIÓN</b>
<b>Modelo Correctivo</b>	Incluye especialmente las inspecciones visuales, lubricación y la reparación de averías que surjan	Se aplica a equipos que se mantengan con el nivel de criticidad bajo teniendo en cuanto a que tipo de falla o avería presenta y que no presente perdidas elevadas en lo económico y en lo técnico.
<b>Modelo Condicional</b>	Incluye actividades, similares al primer modelo, pero al momento de realizar se debe tomar en cuenta una serie de pruebas o ensayos.	Principalmente se incluye este método para equipos que no estén en la línea de producción activos y sean utilizados en lapsos de periodos, pero es importante mantener de igual manera operativo.
<b>Modelo Sistemático</b>	Incluye un conjunto de individuos asignados a realizar labores que se debe cumplir, sin importar cuál sea la condición del equipo.	La toma de este método de gran importancia porque aplica en equipos de disponibilidad media, y alta por motivos que son disponibilidad y no puede



		presentar paros no programados.
--	--	---------------------------------

## 2.12. MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM)

El Mantenimiento Productivo Total con sus siglas TPM es un sistema japonés de mantenimiento industrial desarrollado a partir del “mantenimiento preventivo”, el TPM es una estrategia compuesta por una serie de actividades ordenadas que una vez implantadas mejoran la competitividad de una organización industrial o de servicios [25].

El TPM es un sistema de gestión que evita pérdidas durante la vida entera del sistema de producción, maximizando la eficacia e involucrando los departamentos y a todo el personal ayudando a la organización en la línea de producción [26].

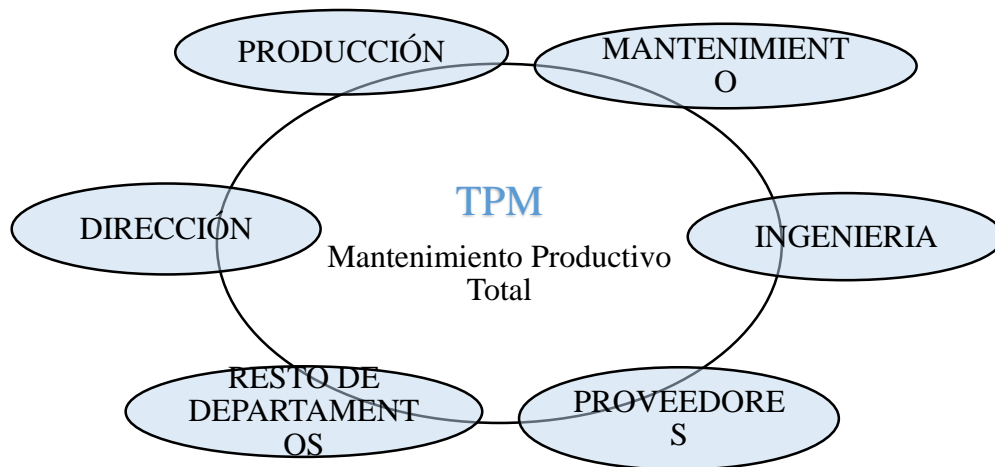


Figura 2.8. Mantenimiento Productivo Total TPM [26]

### 2.12.1. Ventajas de realizar un mantenimiento productivo total

La participación total del TPM es un sistema cuyo objetivo es maximizar la eficacia del sistema productivo en vía de prevenir pérdidas en las operaciones en las que se utilicen máquinas y equipos que implica un cambio de mentalidad en todo el personal, involucrando al personal productivo en el mantenimiento de plantas y equipos, asumiendo una responsabilidad y permitiéndole.

- Elaboración de productos de alta calidad y a bajo costo.
- Satisfacción de los clientes con respecto a la entrega del producto en el tiempo acordado.
- Reducción de los riesgos en accidentes de trabajo ocasionados por el mal estado de las máquinas o sus componentes.
- Disminución de costos provocados por paradas del proceso de producción cuando se presentan reparaciones imprevistas.
- Detección de fallas producidas por el desgaste de piezas permitiendo una adecuada programación en el cambio o reparación de las mismas.
- Evita los daños irreparables en las máquinas.
- Facilita la elaboración del presupuesto acorde con las necesidades de la empresa.

### **2.12.2. Proceso para la generación de un mantenimiento productivo total**

El mantenimiento se vuelve una herramienta fundamental para las empresas, una de la metodología del Mantenimiento Productivo Total, es de gran importancia tener los conocimientos adecuados, más que un tipo de mantenimiento, es tener en mente que esta paso es realizar una estrategia, que se ayude a mejorar las operaciones al implementarse en la empresa, buscando eliminar pérdidas en la producción paros no programados y así no tener consecuencia y mantener en mejor estado el equipo [27].

- Realizar listados de los equipos que conforman el proceso de producción.
- Asignar códigos de identificación a cada uno de los equipos listados
- Realizar fichas técnicas que contengan la información de las características generales, técnicas y operacionales de cada uno de los equipos codificados.
- Generar listados codificados con cada una de las actividades de mantenimiento eléctrico, mecánico, de lubricación, de instrumentación, de metrología y civil en todas las áreas de la empresa.
- Asignar las tareas de mantenimiento requeridas con su correspondiente fecha de inicio y frecuencia de ejecución para cada uno de los equipos codificados.
- Enlistar los repuestos, herramientas y tipo de personal requerido para la ejecución del mantenimiento.
- Realizar órdenes de trabajo del mantenimiento programado sistematizado.

### 3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

#### 3.1. METODOLOGIA

##### 3.1.1. Método de la investigación.

Se utiliza el método deductivo como un enfoque general de las fallas o averías que se producen en las máquinas y de esa manera entra en revisión de los componentes que puedan proporcionar dichas averías.

##### 3.1.2. Tipo de la investigación.

La investigación descriptiva permitió obtener información detallada de las máquinas utilizadas en los procesos de producción de la fábrica, identificando los componentes, elementos y características fundamentales en base al desempeño que realizan, obteniendo suposiciones o hipótesis sobre tipos y modos de fallos que serán corregidas con tareas y procesos de mantenimiento.

Además, se utilizó el método de campo en el que se realizaron las tareas de inspección prácticas/técnicas en las máquinas, en su funcionamiento y operatividad para identificar el nivel de productividad en el que se encuentra la fábrica.

Finalmente se aplicó el método explicativo para deducir las causas y generar medidas de prevención de daños mediante información obtenida de las inspecciones.

##### 3.1.3. TÉCNICA E INSTRUMENTOS

###### **Técnica.**

La técnica de investigación es una herramienta importante que consisten en realizar de manera adecuada actividades de recolección de la información, con el objetivo de constituir de manera secuencial la información para realizar un análisis y elaborar las estrategias adecuadas para desarrollar la propuesta.

###### **Recolección de datos**

Se genera información de manera general la recolección de datos se refiere a reunir y medir la información de distintas maneras, como puede ser; actividad económica, número de trabajadores con su respectivo cargo, áreas de producción, la máquina que intervienen en el

proceso, productividad actual, entre otras. Y de manera específica se recolecta de forma detallada de: marcas, componentes, elementos, etc.

### **Materiales.**

Se identifica los materiales que se utilizaron para la toma de información, esto consiste en idéntica y colocar los equipos adecuado que se utilizan mantener y esta hace referencia a los elementos y tareas que cada una de estas va realizar.

### **Computadora**

Genera programas que facilitan la realización del escrito, para la parte teórica se utiliza Word, y para la generación de tablas o cuadros para datos matemáticos se utiliza Excel. Además, que facilita la búsqueda de información teórica mediante el uso del internet.

### **Cámara celular.**

Esta herramienta es utilizada para tomar evidencias fotográficas al momento que se realiza la toma de los datos de la máquina cada una de las partes internas, como las externas, cada una de las marcas códigos y seriales respectivos, así mismo de cada componente que la conforma.

## **3.2. RESULTADOS OBTENIDOS DEL PRIMER EN BASE DEL PRIMER OBJETIVO**

### **3.2.1. Layout**

La distribución de equipos en la fábrica se generó en AutoCAD, al momento de realizar su diseño fueron ubicados cada uno de los equipos y áreas descritas anteriormente. Observe en el (Anexo A).

### **3.2.2. Mapeo de Procesos**

El Mapeo de proceso de la Pasteurizadora Tanilact, es una técnica de análisis, comprensión y descripción de los pasos como está constituido el trabajo y así lograr entender cada uno de los procesos, con el fin de establecer de identificar si el proceso es importante para la producción .

Observe en el (Anexo B).

### 3.2.3. Análisis de equipos por niveles

El análisis por niveles es un proceso primordial, para un buen conocimiento de la máquina, que cada nivel está diseñado implementarlo con las características, sistemas, elementos y componentes, para especificar de manera precisa cada nivel, esto implica conocer la función de la máquina y de cada uno de sus componentes importantes. (Anexo C).

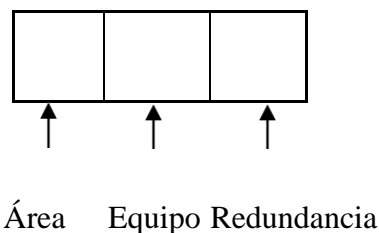
Tabla 3.6. Modelo de Análisis por Equipos.

<b>NIVEL 1</b>	<b>NIVEL 2</b>	<b>NIVEL 3</b>	<b>NIVEL 4</b>	<b>NIVEL5</b>	<b>NIVEL 6</b>
<b>Planta</b>	<b>Área</b>	<b>Equipo</b>	<b>Sistema</b>	<b>Elemento</b>	<b>Componentes</b>

### 3.2.4. Codificación de equipos

La codificación de los equipos es una etiqueta compuesta por caracteres alfanuméricos que proporcionan datos del equipo, estos son: área en el que está ubicada, familia a la que pertenece, sistemas que lo conforman, características de los elementos, redundancia y toda la información de la maquinaria que se requieran incorporar. A continuación, se presenta la estructura de elaboración del código:

Tabla 3.7. Modelo estructura del código del equipo.

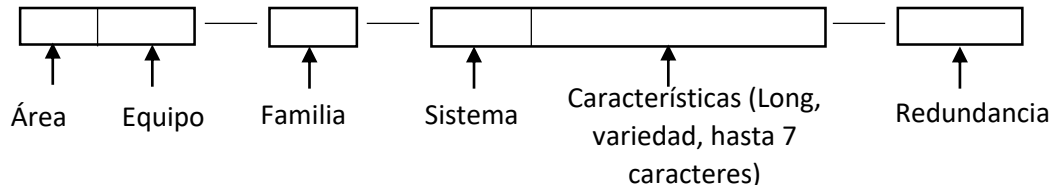


### 3.2.5. Codificación de elementos

Para poder simplificar un poco la escritura de los códigos significativos, son necesarias estrategias que aporten un gran significado en la ubicación inicialmente de los equipos y tipo de equipos la codificación de los elementos es una forma de proporcionar los datos del equipo estos son: área en el que está ubicada, familia a la que pertenece, sistemas que lo conforman,

características de los elementos, redundancia y toda la información de la maquinaria que se requieran incorporar. A continuación, se presenta la estructura de elaboración del código:

Tabla 3.8. Estructura de codificación de máquina.



### 3.2.6. Análisis de criticidad

El análisis de criticidad consiste en dar importancia a los procesos que realiza la máquina y establece una estructura para la toma de decisiones dentro de una empresa, clasificando en 3 tipos que son; equipos críticos, equipos importantes y equipos prescindibles. Este procedimiento se realiza en la empresa que son limitados y deben ser destinados mayormente a los equipos más importantes, cantidad mínima de recursos a los equipos que tengan menor impacto en los resultados, a continuación, se evidencia los niveles y cada uno con su respectivo elemento adecuado.

### 3.2.7. Definición del modelo de mantenimiento.

Tabla 3.9. Modelo Matriz de criticidad

#### Encuesta de Mantenimiento de Equipos

Nombre del responsable: ..... Teléfono: .....  
 Equipo: ..... Código: .....  
 Proveedor: ..... Dirección: .....  
 Área: ..... Sección: ..... Año: .....  
 Marca: ..... Modelo: .....

Buenos días/tardes reciban un cordial saludo de mi persona, le agradezco por brindarme un minuto de su tiempo y responder las siguientes preguntas. Marque con una X en uno de los casilleros de las preguntas planteadas.

FACTOR DE FRECUENCIA (FF)	ASEPTICA ESSI A3	
Descripción	Ponderación	Marcación
Frecuente, Más de 3 eventos al año	5	
Probable, 1-3 eventos al año	4	
Posible, 1 evento en 3 años	3	
Improbable, 1 evento en 5 años	2	
Sumamente improbable, menos de 1 evento en 5 años	1	
FACTOR DE CONSECUENCIA		
Impactos operacionales (IO)	Ponderación	Marcación
Pérdidas mayores 75% producción mes	5	
Pérdidas 50% a 74% producción mes	4	
Pérdidas 25% a 49% producción mes	3	
Pérdidas 10% a 24% producción mes	2	
Pérdidas inferiores 10% producción mes	1	
Costos Flexibles operacional (FO)	Ponderación	Marcación
No existe stock, tiempos reparación altos	5	
Stock parcial, procedimiento reparación complejo	4	
Stock parcial, procedimiento reparación sencillo	3	
Stock suficiente, procedimiento reparación complejo	2	
Stock suficiente, tiempos reparación bajos	1	
Costos de Mantenimientos (CM)	Ponderación	Marcación
Costos materiales superior 20000 USD	5	
Costos materiales superior 10000-20000 USD	4	
Costos materiales superior 3000-10000 USD	3	
Costos materiales superior 200-3000 USD	2	
Costos materiales inferior 200 USD	1	
Impactos Medio Ambientales (IMA)	Ponderación	Marcación
Daños irreversibles en el ambiente	5	
Daños severos al ambiente	4	
Daños medios al ambiente	3	
Daños mínimos al ambiente	2	
Sin daño ambiental	1	
Impacto de seguridad (IG)	Ponderación	Marcación
Muerte o incapacidad	5	
Incapacidad parcial o permanente	4	
Daños o enfermedades severas	3	
Daños leves en personas	2	
Sin impacto en la seguridad	1	

Este estudio es un indicador importante porque permite ubicar de manera adecuada los sistemas, instalaciones y equipos, esto con el fin de facilitar la toma de decisiones. Clasificándolas en 3 tipos: equipos críticos, equipos importantes y equipos prescindibles y de esta manera realizar un análisis de criticidad definiendo un alcance y propósito, estableciendo los criterios de evaluación y la selección de un método de evaluación para jerarquizar la selección de los sistemas como resultado del objeto del análisis.

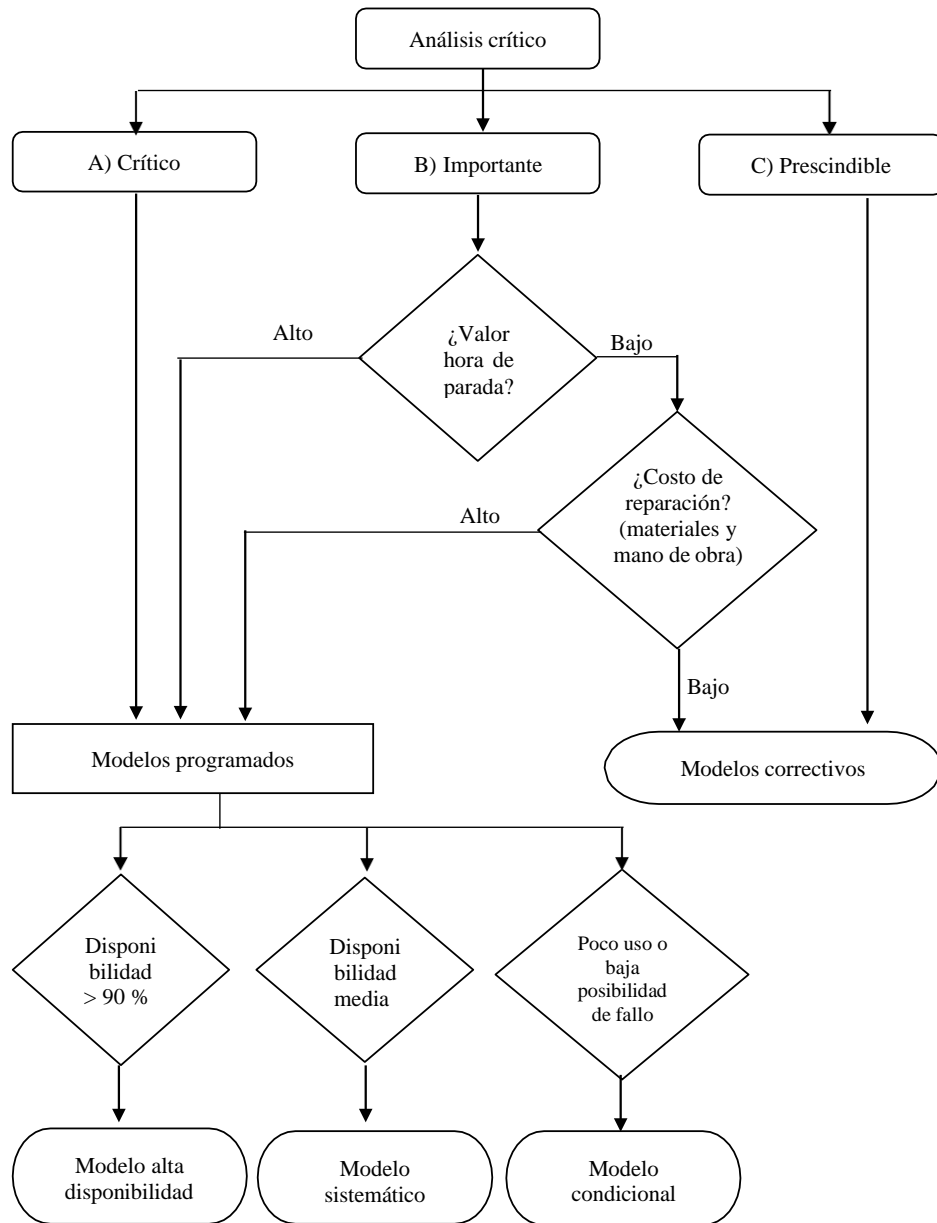


Figura.3.9. Modelo aplicación de criticidad.



### 3.2.8. Fichas técnicas de maquinaria

Este documento debe contener información técnica de la máquina o equipo, tales como: características generales, descripción del equipo, codificación del equipo, fotografía de la máquina, valores de referencia, marca, modelo, año, entre otras.

Tabla 3.10. Modelo Ficha tecnica de la máquina.

<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>			
<b>EQUIPO:</b>		<b>CÓDIGOS(S):</b>	
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>			
<b>PROVEEDOR:</b>	<b>EXTREME</b>	<b>AÑO:</b>	<i>Fotografía de la máquina</i>
<b>DIRECCIÓN:</b>			
<b>TELÉFONOS:</b>			
<b>DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO:</b>			
<b>CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES:</b>			
<b>VALORES DE REFERENCIA</b>			
<b>Análisis de criticidad:</b>		<b>Tipo de Equipo:</b>	
<b>ELEMENTOS QUE LO COMPONENTEN</b>		<b>CONSUMIBLE</b>	
		<b>ACEITES:</b>	
		<b>FILTROS:</b>	
		<b>OTROS:</b>	
<b>REPUESTOS CRITICOS EN STOCK PERMANENTE EN PLANTA:</b>			

### 3.3. RESULTADOS OBTENIDOS DEL PRIMER EN BASE DEL SEGUNDO OBJETIVO

#### 3.3.1. Clasificación de tipos de fallos, modos de fallos y medidas preventivas de los sistemas.

La clasificación de los fallos en los sistemas se refiere al estudio y determinación de las consecuencias que provocan averías en el equipo, esta clasificación beneficiará a la prevención de fallos o pérdidas, amortiguando o minimizando averías, en el siguiente formato se detalla el esquema de datos correspondiente a la clasificación de los fallos, estos son; equipo, sistemas, tipos de fallos, descripción del fallo, descripción del modo de fallo, categoría o clasificación de fallos, tareas de mantenimiento, mejoras, procedimiento de producción, procedimiento de mantenimiento.

Tabla 3.11. Modelo clasificación de fallos, modos de fallos y medidas preventivas.

Equipo	Sistema	Tipo de Fallo	Descripción del Fallo	Descripción Modo de Fallo	Clasificación del tipo de fallo	Tareas de mantenimiento	Mejoras	Procedimiento de producción	Procedimiento de mantenimiento

#### 3.3.2. Plan maestro de mantenimiento

El plan maestro de mantenimiento es una matriz programada de tareas de mantenimiento para cada maquinaria, se aplica con una X la frecuencia (diario, mensual y anual) en la que se debe cumplir estrictamente dichas actividades. Debe detallarse el nombre de la máquina, sus actividades (limpieza, lubricación, inspección, etc.)

Tabla.3.12. Matriz Plan Maestro de Mantenimiento.

PLAN MAESTRO ANUAL DE MANTENIMIENTO																																															
EQUIPO	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	PROGRAMACIÓN																																												
			Mes				Mes				Mes				Mes				Mes				Mes																								
			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																	

### 3.3.3. Órdenes de trabajo

El documento de orden de trabajo contiene especificaciones sobre las actividades de mantenimiento, incluyendo rutinas de limpieza y lubricación de la máquina que realiza el encargado de manteniendo siguiendo las recomendaciones del plan de mantenimiento productivo total (TPM). En esta ficha se debe ubicar información de la fecha de realización de la orden de mantenimiento, materiales, herramientas utilizadas para la misma.

A continuación, se presenta el formato utilizado para la información recolectada sobre el orden de trabajo de la máquina.


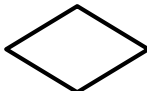


Tabla 3.13. Modelo de ordenes de trabajo.

<b>FICHA DE ORDEN DE TRABAJO</b>		<i>Logo de la empresa</i>	
<b>MANTENIMIENTO</b>		<b>Frecuencia Mensual</b>	<b>Código Ruta</b>
<b>INSPECCIÓN</b> <i>especificar</i>		<b>Edición:</b>	
		<b>Fecha:</b>	<b>Hoja:</b>
<b>INSTALACIÓN A INSPECCIONAR O REVISAR: ÁREA DE PRODUCCIÓN</b>			
<b>OPERARIO:</b>	<b>HORA DE INICIO:</b>	<b>HORA FINAL:</b>	<b>FECHA:</b>
<b>HERRAMIENTAS</b>		<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN</b>	
<b>RIESGOS DEL TRABAJO Y MEDIDAS PREVENTIVAS</b>		<b>Firma operario:</b>	
<b>MATERIALES</b>		<b>CODIGO DE MATERIALES</b>	
<b>EQUIPO</b>	<b>TAREAS DE INSPECCIÓN</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>RANGO NOMINAL</b>
<b>Observaciones</b>			

### 3.3.4. Diagramas de flujo de procesos

El diagrama de flujo de procesos es una herramienta fundamental para analizar y ver en qué aspectos se pueden introducir mejoras, especialmente para aumentar la productividad de los empleados, delimitar la responsabilidad de cada tarea y, en general, aclarar el propio flujo de trabajo tomando en cuenta las áreas o el personal implicado en su ejecución.

Tabla 3.14. Modelo de los elementos a utilizar para los diagramas de procesos.

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Límites del proceso		Punto de decisión
	Operación		Dirección del flujo

### **3.4. RESULTADOS OBTENIDOS DEL PRIMER EN BASE DEL TERCER OBJETIVO**

#### **INFORMACIÓN GENERAL PASTEURIZADORA TANILACT**

##### **RESEÑA HISTÓRICA**

Pasteurizadora Tanilact se inició como una empresa pequeña y familiar por los años de 1984 con un gran sueño como es el de rescatar las costumbres y tradiciones de su querida parroquia “TANICUCHI”, la misma que los vio nacer, brindando la oportunidad a sus habitantes de poder surgir en su propio terruño conservando su sencillez y carisma que siempre le ha caracterizado a nuestra gente.

Es así que la Familia Fundadora dio inicio a la empresa con el nombre rico queso luego se empezó a pasteurizar leche, con el nombre de Productos Lácteos Tanicuchí trabajando muy duro, ya que su meta era servir a los demás con productos de buena calidad y bajo costo; y de esta manera también crearon fuentes de trabajo para las personas del sector.

Todo se pudo con trabajo y dedicación, vencieron las adversidades que se presentaron en el camino. Sin embargo, nada de esto pudo detenerlos, más bien los fortaleció para seguir adelante y ver hoy cristalizado su mayor sueño.

El trabajo se inició normalmente con la elaboración del queso, posteriormente debido a las necesidades del mercado ecuatoriano, sus expectativas comerciales crecieron y empezaron a producir nuevos productos tales como: leche pasteurizada, mantequilla, crema de leche y yogurt.

La empresa de lácteos Pasteurizadora Tanilact elabora sus productos con los estándares más altos de acuerdo a la ley. La empresa ha sido constituida bajo el nombre de PASTEURIZADORA TANILACT con su representante legal el Sr. Ricardo Chancusig con RUC.: 0500664305001.

## **MISION**

Procesar a partir de mejores materias primas, productos de buena calidad bajos normas INEN, con tecnologías de punta, entregar a la mesa de todos los ecuatorianos un producto terminado con los mejores estándares de producción.

## **VISION**

“Ampliar nuestra cobertura en todos los mercados con los mejores productos derivados de la leche cruda y cada día ir mejorando para mantenerse dentro del mercado con toda la nueva tecnología y el personal calificado, que hace que la PAUTERIZADORA TANILACT, vaya innovando y creciendo.”

## **VALORES**

Pasteurizadora Tanilact, para el desarrollo de todas sus actividades que se realizan en sus diferentes departamentos, se ha propuesto la aplicación de los siguientes valores:

- Iniciativa
- Comunicación
- Trabajo en equipo
- Lealtad y honestidad
- Respeto

**Razón social:** Pasteurizadora

**Sector de desempeño:** Leche, Quesos, Yogurt

**Actividad económica:** La pasteurizadora Tanilact produce productos lácteos para toda la población local y alrededores de la provincia de Cotopaxi.

## **UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

**País:** Ecuador

**Provincia:** Cotopaxi

**Ciudad:** Tanicuchi

**Dirección:** Pasteurizadora Tanilact se encuentra ubicada a 20 km de la ciudad de Latacunga en la provincia de Cotopaxi, sus instalaciones se encuentran ubicados específicamente entre las calles Juan Manuel Lasso y Galo Plaza en el centro de la parroquia Tanicuchí.

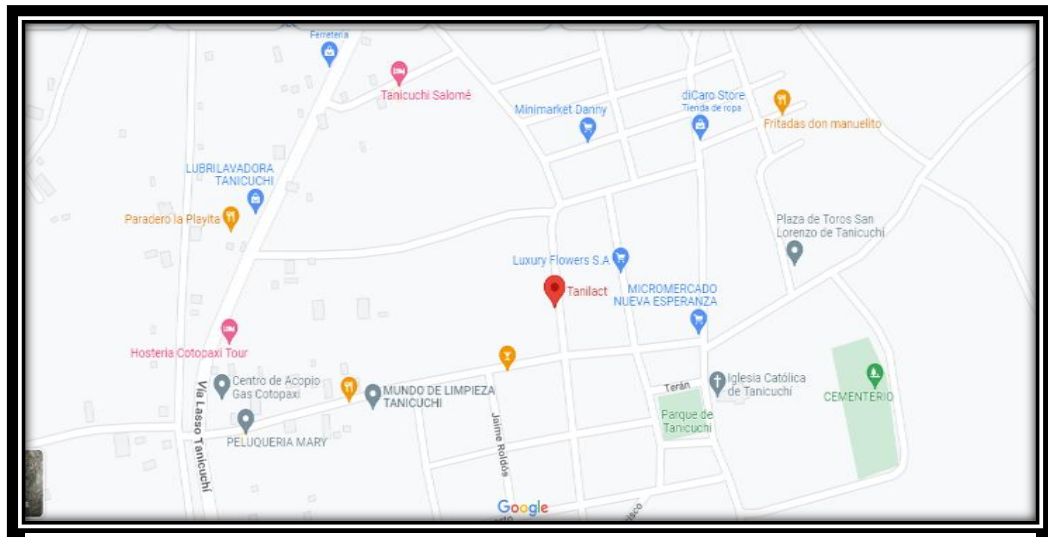


Figura 3.10. Ubicación Geográfica Pasteurizadora Tanilact

## LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACION DE MANTENIMIENTO.

### 3.4.1. Análisis de equipos por niveles

Se ha generado el análisis de los componentes de la máquina envasadoras asépticas ESSI A3, equipo de acuerdo a seis niveles en dichos niveles se detalla información como: el nombre de la planta a la que será beneficiaria del plan de mantenimiento, el área a la que el equipo pertenece, el nombre del equipo incluida la marca, los sistemas que contiene (sistema eléctrico, mecánico, neumáticos, de control, de seguridad, etc.), elementos y componentes.

Este cuadro de análisis de equipos por niveles está generado para cada una de las máquinas, y se puede observar en el (Anexo C).

### 3.4.2. Codificación de equipos y elementos de cada maquinaria.

Se realiza el código de cada equipo tomando en cuenta dos letras en mayúsculas que representan el nombre y la numeración de acuerdo al área a la que pertenece y la cantidad de máquinas que tenga la fábrica.



- Guías y consideraciones generales de los códigos respectivos de cada equipo

Tabla 3.15. Matriz codificación del equipo.

<b>Código</b>	<b>Maquinaria</b>
EA	Envasadora Aséptica

En las siguientes tablas se genera un código de manera estándar correspondiente a la familia y el sistema que poseen las máquinas, será codificado mediante letras en mayúsculas, que servirán de base para la codificación de elementos. Después del análisis por niveles se procede a codificar por cada máquina, en el (Anexo G).

Códigos de familia a la que pertenece.

Tabla 3.16. Códigos por familias

<b>Código</b>	<b>Familia</b>
B	Bomba
M	Motor
V	Válvula
I	Instrumento
C	Componentes cuadro eléctrico
E	Elemento Eléctrico
P	Pieza Mecánica
T	Tubería
F	Filtro
N	Actuadores Neumáticos
H	Actuadores Hidráulicos
O	Brida
R	Turbina
L	Lubricantes

### Códigos y siglas del sistema.

El sistema de codificación es el proceso mediante el cual se establece un identificador único a cada equipo, producto, ítem o sistema dentro de una empresa utilizado directamente para la interpretación de lenguaje compuesto por las primeras letras de la palabra con el fin de identificar a que tipo de sistema este se refiera.

Tabla 3.17. Código y siglas de criticidad de los sistemas que lo componen

Código	Sistema
SM	Sistema Mecánico
SE	Sistema Eléctrico
SS	Sistema Seguridad
SN	Sistema Neumático
SR	Sistema Refrigeración
SC	Sistema de control

### Cálculo de criticidad del equipo

Para calcular la criticidad se debe utilizar de manera adecuada las referencias, ponderaciones establecidas en las normas SAE JA1011 y SAE JA1012, además de una matriz de frecuencia por consecuencia de la falla sus respectivas fórmulas explicadas a continuación:

		CRITICIDAD																				
FRECUENCIA (FF)	5	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125
	4	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100
	3	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75
	2	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
	1	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
		CONSECUENCIA (CO)																				

Figura 3.11. Matriz para el cálculo de la Criticidad.

A continuación, se realizó el análisis de criticidad de la máquina aséptica ESSI A3, que se especifica si es prescindible, importantes o críticas, para realizar el análisis de criticidad total **CT**, Se efectúa la operación matemática de la multiplicación del **FF** factor de frecuencia, **CO** a continuación mediante la consecuencia, para verificar si la suma del **IO** impacto operacional es el adecuado, el **FO** factor de flexibilidad operacional, **CM** costos de mantenimiento, **IMA** impacto medio ambiental e impacto de seguridad, una vez verificado todos los datos y analizados llegando a la finalidad de obtener la Criticidad Total para evidenciar en qué nivel de criticidad se encuentra y así dar la respectiva medida de prevención.

$$CRITICIDAD = FF \times Consecuencia$$

$$Consecuencia = IO + FO + CM + IMA + IS$$

Tabla 3.18. Cálculo de la criticidad

EQUIPO	FF	IO	FO	CM	IMA	IG	CT	CRITICIDAD
ASEPTICA ESSI A3	4	2	4	3	1	5	44	Importante

#### 3.4.3. Estudio y definición del modelo de mantenimiento

Un modelo de mantenimiento es importante para la producción y el objetivo es evitar que existan paros innecesarios y evitar tener retrasos en la producción se idéntica los tipos de mantenimientos (mantenimiento preventivo, predictivo, cero horas, correctivo) en proporciones determinadas y cada una de estas es aplicada respectivamente a las necesidades de un equipo en específico.

#### 3.4.4. Envasado Aséptico ESSI A3.

De acuerdo a los valores resultantes del cálculo de criticidad ubicados en la tabla 3.9, el mantenimiento que requiere el equipo es un modelo programado, perteneciente a un modelo de alta disponibilidad ya que su tiempo de funcionamiento en el proceso es mayor al 90%, tiene probabilidad de sufrir de 1 – 3 averías significativas al año, se toma en cuenta el historial de mantenimiento del año 2021 para verificación y saber el estado actual del equipo, su

impacto operacional puede terminar en pérdidas de producción entre un 10% a 30% al mes, tiene una reparación compleja, los costos de mantenimiento de este equipo están estimados en un rango de \$600 a \$3000. A continuación, se muestra el modelo de mantenimiento:

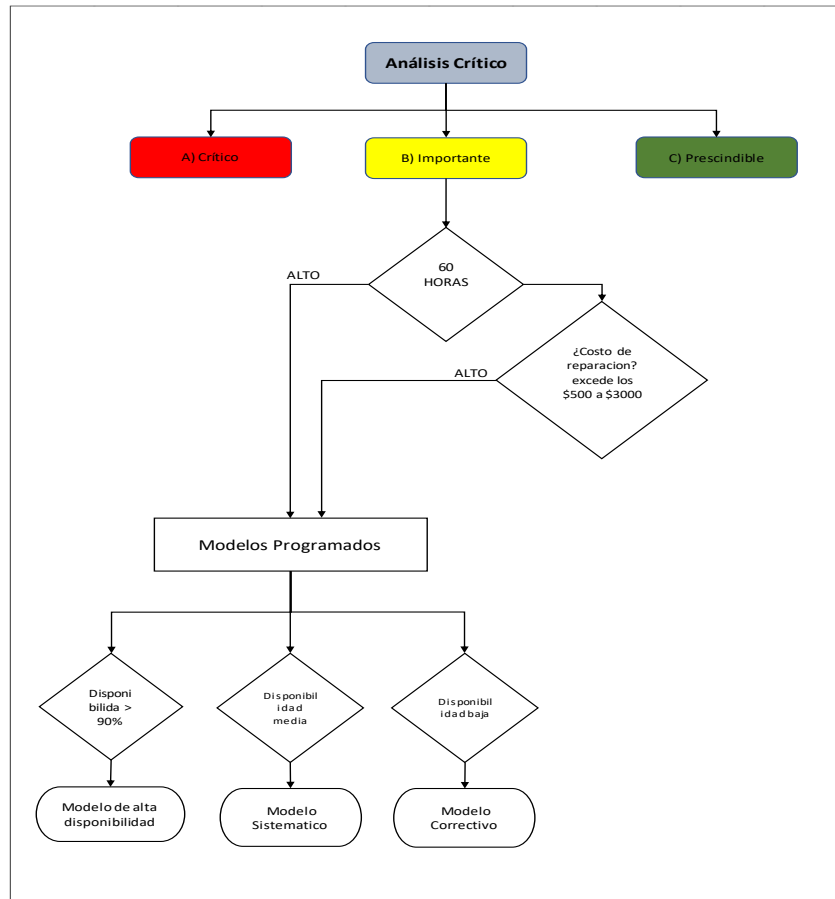


Figura 3.12. Modelo de Mantenimiento Envasado Aséptico

### 3.4.5. Ficha técnica del Equipo

Es un documento que contiene una descripción y características y va recolectada información técnica de manera detallada sobre los aspectos más significativos de cada una de las máquinas, para este proceso se ha definido un modelo de ficha técnica, incorporando datos que son importantes y necesarios. A continuación, se enumeran las fases que contiene dicha ficha:

1. El encabezado: identifica a las personas que realizaron la recolección de datos y el logotipo que identifique a la fábrica.
2. Datos del fabricante: se detalla el nombre de la máquina, la marca, el fabricante, el modelo y se identifica la ubicación, la sección y el código.

3. Datos del equipo: se incorpora información del lugar de adquisición de la máquina ya sea proveedor, dirección, año y número telefónico.
4. Características generales: se detalla el peso, altura, ancho, largo, características y la función que realizan específicamente cada máquina, en este espacio se pone la fotografía de la máquina.
5. El modelo de mantenimiento: de acuerdo al valor que tenga cada máquina en su análisis del cálculo de criticidad obtenida en la tabla 3.18, se escoge el modelo de mantenimiento, ya sea correctivo, condicional, sistemático o de alta disponibilidad.
6. Elementos que lo compone: correspondiente a cada máquina y de acuerdo a sus componentes, se detalla los elementos, además se debe detallar los productos consumibles que necesite la máquina para su funcionamiento.
7. Repuestos críticos en stock permanente en la planta: se detallan los repuestos fundamentales que la fábrica debe poseer en stock.

Luego de todo este análisis se unificó los datos obtenidos en una planilla que contenga toda esta información para la máquina Aséptica. obsérvese en el (Anexo H).

### 3.4.6. Hoja de resumen de mantenimiento

Se elaboró una hoja de resumen de mantenimiento con los equipos ubicados en el área de producción de la fábrica, y será utilizada para saber los equipos más críticos a los que se debe dar mayor prioridad al momento de realizar una actividad de mantenimiento, en este formato serán registrados los datos más importantes de las fichas técnicas (códigos de los equipos, nombre del equipo, nivel de criticidad y modelo de mantenimiento a aplicar, repuestos críticos y cualquier observación de interés será ubicada en OBSERVACIONES).

Tabla 3.19. Hoja de resumen de mantenimiento

Código	Descripción	Criticidad	Fiab.	Sistem.	Con.	Corr.	Leg.	Sub.	Formación necesaria	Repuesto Crítico	Observaciones
06 EA 01	Aséptica ESSI A3	IMPORTANTE		X					Conocimiento especializado adecuado para el manejo del equipo	Prefiltros 35%	
										Prefiltros 65%	
										Filtros microbiológicos	
										Kit de empaques válvulas	
										Kit de empaques dosificador	
										Kit de empaques ferrul	
										Sensores de señal de presión de aire comprimido	
										Peróxido	
										Tela teflón	
										Rodamientos	
										Válvulas	
										Retenedores	
Filtro microbiológico											
Bujes de aluminio											

### 3.4.7. Desarrollo del plan de mantenimiento

Medidas preventivas de los tipos de clasificaciones de fallos de los sistemas

Mediante la información del análisis de equipos por niveles se ha generado un formato (Tabla 3.12.) en el que se especifican las medidas preventivas mediante tipos y clasificaciones de fallos, esto depende de los datos obtenidos del apartado anterior de cada máquina. A continuación, se detalla cada apartado. (Anexo H)

- Equipo: hace referencia al nombre del equipo y se debe detallar la marca
- Sistema: de acuerdo al análisis de equipos por niveles se debe tomar todos los sistemas encontrados de cada máquina.
- Tipos de fallos: de acuerdo a los componentes de las máquinas se debe definir si puede existir una falla en ese componente, siendo el caso, identificar si la falla es funcional (que afecta a la puesta en marcha de la máquina) o técnica (que no afecta en el encendido de la máquina, pero no cumple correctamente con el proceso).
- Descripción de la falla: se describe cuál sería la falla en ese componente.
- Descripción del modo de fallo: se enumeran las posibles causas que exista en esa falla.
- Clasificación del fallo: basado en el tipo de fallo se clasificará en amortiguar o evitar.
- Tarea de mantenimiento basado en los 3 tipos: describir las actividades de mantenimiento para cada una de las fallas complementándose con su respectiva frecuencia (diaria, mensual, anual), además, se especifican las mejoras, procedimientos de mantenimiento y procedimientos de producción.

### 3.4.8. Cálculo y análisis de un plan de mantenimiento

Código de identificación de rutas de inspección

Para generar las órdenes de trabajo se realizó una matriz con los códigos de identificación de rutas e inspecciones (cada una con su respectivo significado).

Tabla 3.20. Matriz código de identificación siglas de inspecciones.

<b>ÁREA DE PRODUCCION ENVASADO ASEPTICO</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>Descripción</b>
<b>RDP</b>	Rutina diaria de inspección de producción
<b>IDEA</b>	Inspección Diaria Envasadora Aséptica ESSI A3
<b>IMEA</b>	Inspección Mensual Envasadora Aséptica ESSI A3
<b>IAEA</b>	Inspección Anual Envasadora Aséptica ESSI A3

### **Cálculo de la orden de trabajo anual**

A continuación, se realiza el cálculo total de las órdenes de trabajo que serán aplicadas en el periodo de un año.

Tabla 3.21. Matriz cálculo de las ordenes de trabajo anuales.

<b>SECUENCIA INSPecciones</b>	<b>Días laborables</b>	240	días
	<b>Ruta</b>	1	rutas
	<b>Inspecciones mensuales</b>	4	inspecciones/mes
	<b>Inspecciones anuales</b>	6	inspecciones/año
	<b>Año</b>	12	meses
<b>CALCULO INSPecciones</b>	<b>250 días x 1ruta / día</b>	240	rutas
	<b>12mes*6 inspecciones/mes</b>	48	Inspecciones
	<b>1 año*6 inspecciones (año)</b>	1	Inspecciones
	<b>Total</b>	289	<b>Órdenes de trabajo</b>

### 3.4.9. Agrupación de tareas mediante rutas e inspecciones de mantenimiento

Se ha generado un formato (Tabla 3.13.) que recopila todas las actividades de inspección agrupadas en rutas diarias, inspecciones mensuales e inspecciones anuales, a continuación,



se enumera las partes que contienen:

1. El encabezado: se genera el nombre de la actividad que se va a ejecutar con su respectiva frecuencia, el código de la ruta especificando el código del nombre de la máquina, la cantidad de hojas resultantes, la fecha, el lugar en el que se realiza la inspección y los operarios que realizan la orden con el tiempo necesario a realizarse.
2. Información general de riesgos y protección para el trabajo: se detalla las herramientas que se va a utilizar para ejecutar la actividad, los equipos de protección que debe utilizar el operario, los posibles riesgos de trabajo y medidas preventivas que puede ocasionar la inspección y se debe tener la forma del operario.
3. Descripción de la actividad: se detallan los materiales para ejecutar la inspección, el nombre de la máquina y la marca, descripciones de las tareas de inspección, el resultado, resultados y observaciones.

Las órdenes de trabajo para la agrupación de tareas mediante rutas e inspecciones de mantenimiento se encuentran en el (Anexo H).

### **Ruta diaria**

Con las especificaciones del inciso 3.4.9, para las rutas diarias se debe especificar en la parte del encabezado que se ejecutará una inspección general diaria, además el código de ruta es **RDP** (Ruta Diaria de Producción), como se muestra en la Tabla 3.20.

En esta ruta de mantenimiento se agrupa la información de toda la maquinaria en un mismo formato. Obsérvese en el (Anexo J - J.1).

### **Inspecciones mensuales**

Con las especificaciones del inciso 3.4.9, para las rutas mensuales se debe especificar en la parte del encabezado que se ejecutará una inspección general mensual, además el código de ruta es **IMEA** (Inspección Mensual, acompañado de las letras significativas pertenecientes a cada equipo), como se muestra en la Tabla 3.20.

Las rutas mensuales deben ser realizadas por cada equipo. Obsérvese en el (Anexo J.2).

### Inspecciones anuales

Con las especificaciones del inciso 3.4.9, para las rutas anuales se debe especificar en la parte del encabezado que se ejecutará una inspección general anual, además el código de ruta es **IAEA** (Inspección Anual, acompañado de las letras significativas pertenecientes a cada equipo), como se muestra en la Tabla 3.20.

Obsérvese en el (Anexo J.3).

### Materiales y herramientas de stock

Se ha generado un listado de los elementos fundamentales que se especifica en la siguiente tabla 3.22. se especifican herramientas, equipos de protección y materiales adecuados que son necesarios para el mantenimiento de la máquina Aséptica, que posee la empresa para ejecutar de manera óptima las tareas de mantenimiento.

Tabla 3.22. Matriz De Materiales y herramientas de Stock.

<b>MATERIALES Y HERRAMIENTAS DE STOCK</b>		
<b>HERRAMIENTAS</b>	<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN</b>	<b>MATERIALES</b>
Multímetro	Guantes de Protección	Materiales de limpieza
Amperímetro	Gafas de protección	Grasas grado alimenticio
Manómetro	Tapones auditivos	Aceite grado alimenticio
Calibrador, Micrómetro	Botas de caucho punta de acero	Grasa SF60-7
Pirómetro	Mascarillas quirúrgicas o tapa bocas.	Royal grado 320
Termopares		
Llaves inglesas desde 11 hasta la 26		
Desarmadores: estrella y plano		
Hexagonales pulgadas milimétricas.		
Pinzas y playos		
Llave Pico de Loro.		

### 3.4.10. Diagrama de flujo de proceso de mantenimiento

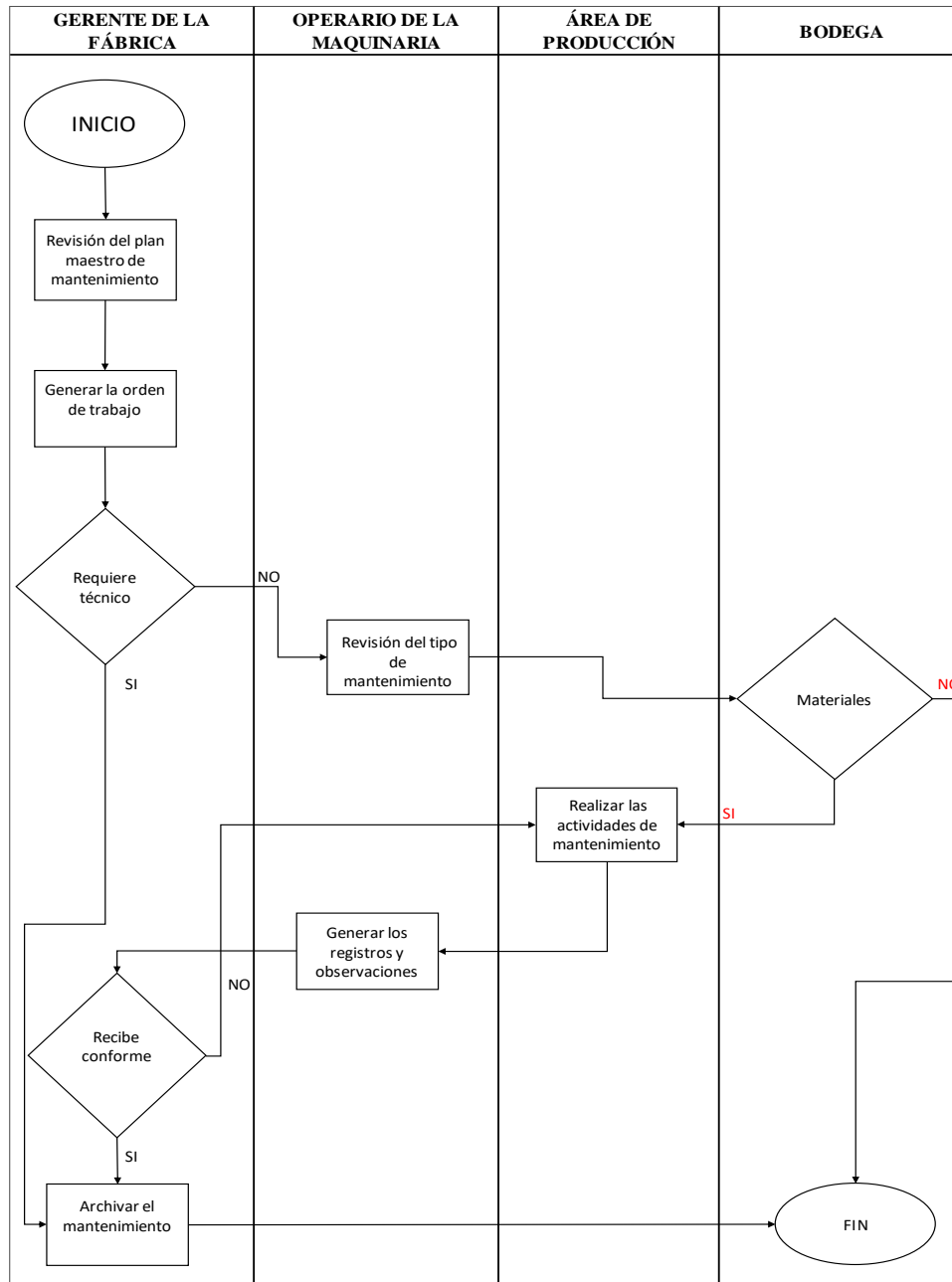


Figura 3.13. Diagrama de flujo de proceso de mantenimiento.

### 3.4.11. PLAN MAESTRO DE MANTENIMIENTO

Plan maestro de mantenimiento para la maquinaria, se ejecutará en 12 meses en el periodo 2022-2023 en la Pasteurizadora Tanilact.

Tabla 3.23. Plan maestro de mantenimiento.

AREA: ENVASADO ASEPTICO DE LECHE		PROGRAMACIÓN																																																
PLAN EQUIPO	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	PROGRAMACIÓN																																															
			Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
ENVASADORA ASEPTICA ESS1 A3	Verificar la ubicación del motor (anual)	Anual	[Grid with 'A' in Dec 1st]																																															
	Inspeccionar el estado actual del motor (anual)	Anual	[Grid with 'A' in Dec 1st]																																															
	Inspección visual sobre calentamiento motor (mensual)	Mensual	[Grid with 'M' in 1st of each month]																																															
	Verificar si el micromotor se encuentra bien ajustado (diario)	Diario	[Grid with 'D' in all days]																																															
	Inspección visual del estado actual del motor (anual)	Anual	[Grid with 'A' in Dec 1st]																																															
	Verificar sobre calentamiento micromotor (mensual)	Mensual	[Grid with 'M' in 1st of each month]																																															
	Verificar el estado de la bomba (mensual)	Mensual	[Grid with 'M' in 1st of each month]																																															
	Inspección visual del rollo fondo (diario)	Diario	[Grid with 'D' in all days]																																															
	Inspeccionar el estado del Guardo motor (mensual)	Mensual	[Grid with 'M' in 1st of each month]																																															
	Ajustar de manera adecuada el guardamotor (anual)	Anual	[Grid with 'A' in Dec 1st]																																															
	Inspección visual del estado de los cables (diario)	Diario	[Grid with 'D' in all days]																																															
	Verificar fallas de los suministros (mensual)	Mensual	[Grid with 'M' in 1st of each month]																																															
	Verificar las conexiones se encuentran de la maquina (mensual)	Mensual	[Grid with 'M' in 1st of each month]																																															
	Inspección visual de cada instalación (mensual)	Mensual	[Grid with 'M' in 1st of each month]																																															
	Ajustar de manera adecuada los sensores (diario)	Diario	[Grid with 'D' in all days]																																															
	Inspección visual del estado de los sensores (anual)	Anual	[Grid with 'A' in Dec 1st]																																															
	Ajuste del RTD mal calibrado (mensual)	Mensual	[Grid with 'M' in 1st of each month]																																															
	Verificar el estado RTD (anual)	Anual	[Grid with 'A' in Dec 1st]																																															
	Verificar el estado actual de los conectores (mensual)	Mensual	[Grid with 'M' in 1st of each month]																																															
	Verificar el estado hornos (anual)	Anual	[Grid with 'A' in Dec 1st]																																															
	Checkeo del variador de velocidad (diario)	Diario	[Grid with 'D' in all days]																																															
	Inspección visual del ajuste de los variadores de velocidad (anual)	Anual	[Grid with 'A' in Dec 1st]																																															
	Verificar el estado de las bombas (anual)	Anual	[Grid with 'A' in Dec 1st]																																															
	Verificar los relés estén en buen estado (anual)	Anual	[Grid with 'A' in Dec 1st]																																															
	Ajuste y calibración de Relé (diario)	Diario	[Grid with 'D' in all days]																																															
	Verificar Variador de potencia (mensual)	Mensual	[Grid with 'M' in 1st of each month]																																															
	Comprobar si el Variador se encuentra mal instalado (mensual)	Diario	[Grid with 'D' in all days]																																															
	Verificar el funcionamiento del transformador (anual)	Anual	[Grid with 'A' in Dec 1st]																																															
	Inspección visual de la instalación del transformador (diario)	Diario	[Grid with 'D' in all days]																																															
	Verificar estado de fusibles (Diario)	Diario	[Grid with 'D' in all days]																																															
	Inspección visual de los componentes en mal estado (anual)	Anual	[Grid with 'A' in Dec 1st]																																															
	Verificar sistema de emergencia (anual)	Anual	[Grid with 'A' in Dec 1st]																																															
	Inspeccionar el panel de emergencia (anual)	Anual	[Grid with 'A' in Dec 1st]																																															
	Verificar el estado actual lámparas de emergencia (anual)	Anual	[Grid with 'A' in Dec 1st]																																															
	Checkeo del módulo de impresión (anual)	Anual	[Grid with 'A' in Dec 1st]																																															
	Ajuste y calibración módulo (diario)	Diario	[Grid with 'D' in all days]																																															
	Verificar válvulas mal instaladas (diario)	Diario	[Grid with 'D' in all days]																																															
	Comprobar el Montaje válvulas (mensual)	Mensual	[Grid with 'M' in 1st of each month]																																															
	Inspección visual, Ajustes Válvulas (mensual)	Mensual	[Grid with 'M' in 1st of each month]																																															
	Verificar Cierre válvulas (diario)	Diario	[Grid with 'D' in all days]																																															
Comprobar la mal manipulación de los actuadores (diario)	Diario	[Grid with 'D' in all days]																																																
Verificar actuadores deteriorados (anual)	Anual	[Grid with 'A' in Dec 1st]																																																
Comprobar el estado de la electroválvula (anual)	Anual	[Grid with 'A' in Dec 1st]																																																
Inspección visual montaje Electroválvulas (mensual)	Mensual	[Grid with 'M' in 1st of each month]																																																
Ajuste y verificación Electroválvulas (mensual)	Mensual	[Grid with 'M' in 1st of each month]																																																
Inspección visual del módulo (diario)	Diario	[Grid with 'D' in all days]																																																
Ajuste y calibración módulo (diario)	Diario	[Grid with 'D' in all days]																																																
Verificar Regulador de presión (mensual)	Mensual	[Grid with 'M' in 1st of each month]																																																
Inspección del Regulador de fugas de presión (diario)	Diario	[Grid with 'D' in all days]																																																
Checkeo de la instalación regulador presión (mensual)	Mensual	[Grid with 'M' in 1st of each month]																																																
Cambio de filtros (diario)	Diario	[Grid with 'D' in all days]																																																
Inspección visual filtros (diario)	Diario	[Grid with 'D' in all days]																																																
Reemplazar filtros mal estado (diario)	Diario	[Grid with 'D' in all days]																																																
Sustitución filtro de mejor calidad (diario)	Diario	[Grid with 'D' in all days]																																																
Checkeo general del panel de control (anual)	Anual	[Grid with 'A' in Dec 1st]																																																
Verificar el estado funcionamiento del panel de control (anual)	Anual	[Grid with 'A' in Dec 1st]																																																
Comprobar el estado actual del tablero principal (mensual)	Mensual	[Grid with 'M' in 1st of each month]																																																
Verificar conexiones tablero principal (anual)	Mensual	[Grid with 'M' in 1st of each month]																																																
Inspección visual del PLC (anual)	Anual	[Grid with 'A' in Dec 1st]																																																
Verificar sobrecargas PLC (diario)	Anual	[Grid with 'A' in Dec 1st]																																																
Verificar conexiones PLC (anual)	Diario	[Grid with 'D' in all days]																																																

PLANIFICACION DE MANTENIMIENTO																																																								
ENVASADO ASEPTICO ESS1 A3	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre											
Descripción	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	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
<b>06 EA 01</b>	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D				
		M				M				M				M				M				M				M				M				M				M				M				M				M				M		

MENSUAL	M
ANUAL	A
DIARIO	D

### 3.4.12. HISTORIAL DE MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS

Se evidencia en los formatos de registro e histórico de mantenimiento. Todas las actividades de mantenimiento realizadas en el año 2021 de acuerdo al plan maestro de mantenimiento serán archivadas en un archivador, la evidencia para elaboración del cálculo de la matriz de criticidad. Observar en el (Anexo E).

Para identificar el cálculo de los mantenimientos realizados de todo el año 2021 se realizó un matriz donde se pudo evidencia cuantos mantenimientos preventivos y correctivos se realizaron en el año 2021, esta base de datos es importante para saber sobre la disponibilidad tiene la maquina e identificar el tipo de fallos se presentaron en el equipo. Observar en el (Anexo M. Historial 2021).

Tabla 3.24. Valores de mantenimiento año 2021.

<b>Etiquetas de fila</b>	<b>Mantenimiento Preventivo</b>	<b>Mantenimiento Correctivo</b>
ene	3	
feb	4	
mar	4	3
abr	3	
may	3	2
jun	9	1
jul	3	3
ago	4	1
sep	4	1
oct	5	1
nov	3	1
dic	1	
<b>Total, general</b>	<b>46</b>	<b>13</b>

Una vez identificados el mantenimiento del año 2021 con los datos obtenidos se podrá analizar en porcentajes, para obtener hay que tener en la muestra del historial, que es el total de mantenimientos correctivos y preventivos, se realiza la suma de los mismos y se procede, analizar el porcentaje que es; mantenimientos preventivos por el 100% y esto dividido para el total de mantenimientos, para el cálculo del mantenimiento correctivo se debe multiplicar por el 100% y dividiendo para el total de mantenimientos obtenidos en el año.

Tabla 3.25. Valores porcentuales de mantenimiento año 2021.

Mantenimiento	Historial criticidad 2021	Historial de mantenimiento
PREVENTIVO	78%	46
CORRECTIVO	22%	13
TOTAL	100%	59

Para el trazo de la figura 3.14, ser la realizo con los datos obtenidos anteriormente y entender de la mejor manera cuales son los porcentajes de cada mantenimiento.

figura 3.14. Calculo grafico del historial mantenimiento 2021.



Se tomo en cuenta el Anexo M. Historial 2022, para idéntica los datos obtenidos con el fin de tener un a matriz de seguimiento de cada uno de los mantenimientos de esa manera llevar la información actualizada, determinar a través de los datos de manera general tantos mantenimientos se realizaron de manera mensual como intervienen en cada una de ellas.

Tabla 3.26. Valores de mantenimiento año 2022.

Etiquetas de fila	Suma de Preventivo	Suma de Correctivo
ene	4	1
feb	3	1
mar	6	1
abr	3	
may	5	2
jun	6	1
jul	7	
<b>Total, general</b>	<b>34</b>	<b>6</b>

Como en los datos anteriores una vez identificados el mantenimiento del año 2022 con los datos obtenidos se podrá analizar en porcentajes, para obtener hay que tener en la muestra del historial, que es el total de mantenimientos correctivos y preventivos, se realiza la suma de los mismos y se procede, analizar el porcentaje que es; mantenimientos preventivos por el 100% y esto dividido para el total de mantenimientos, para el cálculo del mantenimiento correctivo se debe multiplicar por el 100% y dividiendo para el total de mantenimientos obtenidos en el año.

Tabla 3.27. Valores porcentuales de mantenimiento año 2022.

Mantenimiento	Historial criticidad 2022	Historial de mantenimiento
PREVENTIVO	85%	34
CORRECTIVO	15%	6
TOTAL	100%	40

Para el trazo de la figura 3.15, se la realizo con los datos obtenidos anteriormente y entender de la mejor manera cuales de manera gráfica, es una gran herramienta para identificar la prioridad de las tareas de mantenimiento, como en el ejemplo se puede identificar que los mantenimientos preventivos poseen un 85% y del correctivo es 15%.

figura 3.15. Calculo grafico del historial mantenimiento 2021.



Se realiza un análisis de la figura 3.14. y 3.15, para verificar los datos obtenidos del año 2021 y 2022 se puede evidenciar un aumento de mantenimientos preventivos, en los correctivos una disminución en el año 2022 que se puede idéntica que aumento la disponibilidad del equipo, la vida útil se mantiene mediante los mantenimientos preventivos y de esta manera no presentar paros innecesarios.

### 3.4.13. HISTORIAL DEL PRODUCTIVIDAD

Se tomo en cuenta la productividad de leche de los meses marzo, abril para el análisis de datos y realizar el cálculo porcentual, identificando la capacidad de materia prima que está siendo procesada, verificando como está siendo afectando tanto la producción como al operador.

Tabla 3.28. Valores de estimación de la producción marzo, abril.

ESTIMACION MARZO, ABRIL		
Cantidad leche entrante	Cantidad procesada	Cantidad no procesada
15000	11943	3057

Mediante el historial de productividad se idéntico el promedio de leche procesada en esos meses, se evidencia de los 15000 litros de materia prima se debe envasar solamente se procesó 11943 litros, obteniendo 3057 litros que no fueron envasados por paros no programados.

Tabla 3.29. Cálculo del porcentaje de la producción mes marzo, abril.

LECHE	% LECHE PROCESADO	ESTIMACION
<b>% PROCESADO</b>	<b>80%</b>	15000
% NO PROCESADO	20%	11943
		3057

En la figura 3.16. Se observar en la primera parte lo identificadores se evidencia que existe un 20% de materia prima no procesa por demoras por paros no programados o no se cumplen las metas establecidas, esto esta generando perdidas tanto en producción y económicas a la empresa y es importante la toma de decisiones, con estos datos realizar la investigación adecuada para tener al equipo en su capacidad de producción.

Figura 3.16. Esquema producción mes marzo, abril. Grafica

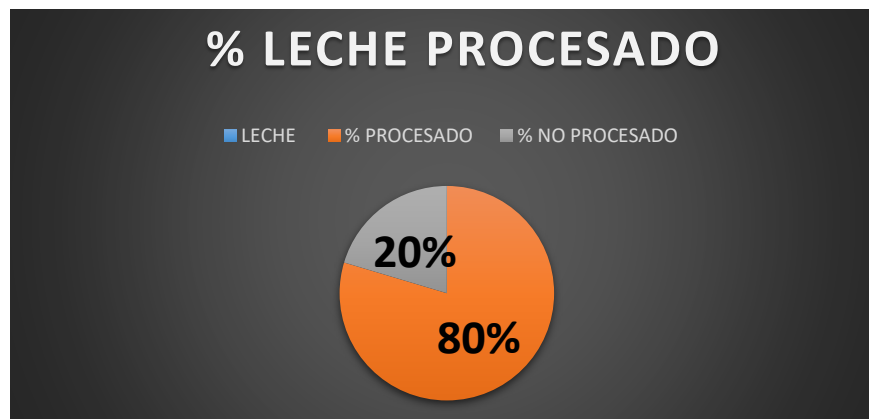




Tabla 3.30. Valores de estimación de la producción junio, julio.

ESTIMACION JUNIO, JULIO		
Cantidad leche entrante	Cantidad procesada	Cantidad no procesada
25000	21959	3041

Tabla 3.31. Cálculo del porcentaje de la producción mes junio, julio.

LECHE	% LECHE PROCESADO	ESTIMACION
% PROCESADO	88%	25000
% NO PROCESADO	12%	21959
		3041

En la figura 3.17. El esquema de producción sobre el proceso de leche del mes de junio y julio, se evidencia un incremento en de la materia prima procesada en un 88% y una disminución al 12%

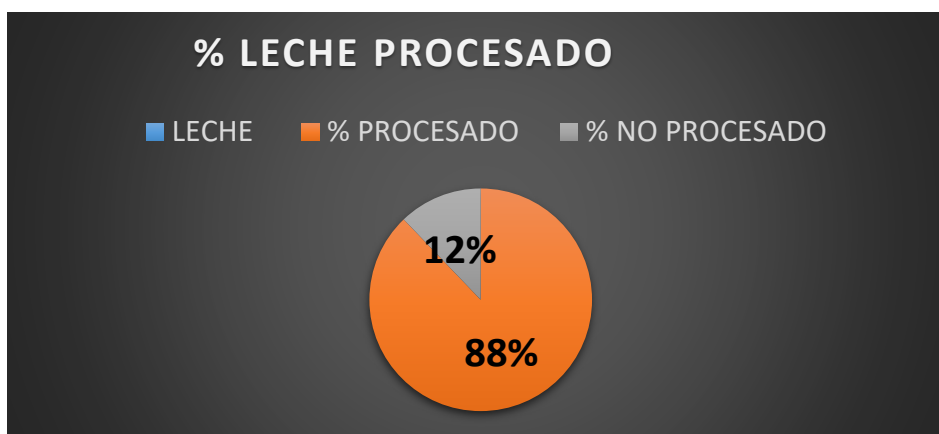


Figura 3.17. Esquema producción mes junio, julio. Grafica

Una vez verificada esta información ubo una disminución del 20% de los meses marzo, abril y el 12% de junio y julio , de la materia prima no procesada y podemos evidenciar que existe un aumento en la disponibilidad del equipo y aumento la producción de litros de leche, se puede evidencia Anexo L producción meses junio, julio.

### 3.5. EVALUACION TÉCNICO, SOCIAL, AMBIENTAL Y/O ECONÓMICO

#### IMPACTO ECONOMICO

En el impacto económico es uno de pilares fundamentales para una empresa, porque interviene en la producción si un equipo deja de funcionar no puede producir, inmediatamente genera pérdidas económicas, por este motivo la economía forma parte principal para que pueda mantenerse activa la empresa.

Es igual en el campo de la producción cuando un equipo ya no tenga la misma capacidad baja la producción, baja los ingresos, por ende, se debe evaluar el sistema, la funcionalidad y sobre todo analizar si ya está cerca de llegar al límite, se tiene que analizar los costos necesarios para volver a funcionar. Estas fallas pueden causar pérdidas económicas, incrementos de los costos de mantenimiento y reparación .

#### 3.5.1. ACTIVIDAD ECONÓMICA PASTEURIZADORA TANILACT

Tabla 3.32. Línea de productos Pasteurizadora Tanilact

<b>LÍNEA DE PRODUCTOS PASTEURIZADORA TANILACT</b>	
Leche	
Queso	
Yogurt	
Mantequilla	
Refrescos de Sabores	
Yogurt con cereales	

### 3.5.2. Organigrama organizacional.

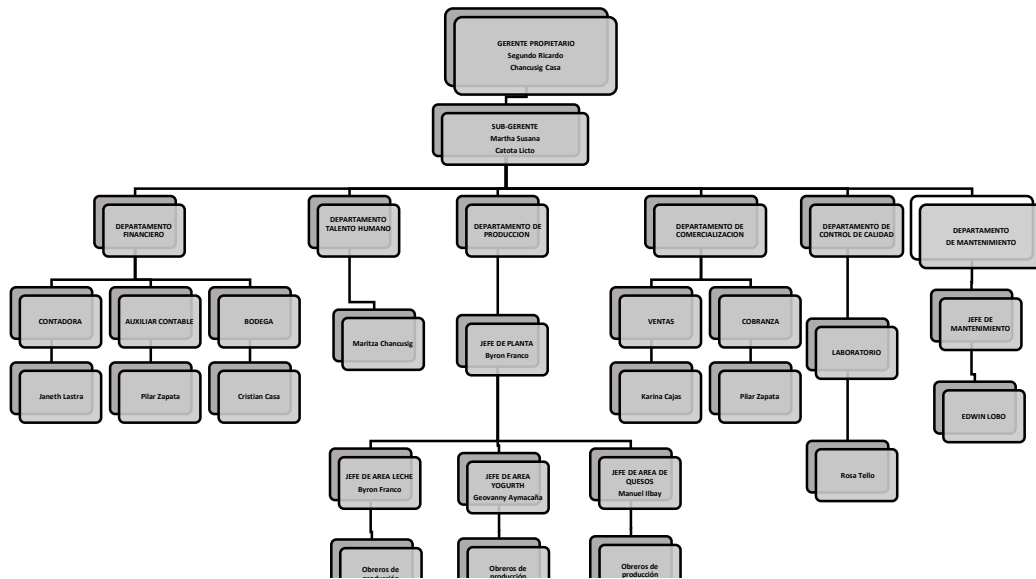


Figura 3.18. Organigrama Empresa

La empresa está distribuida por departamentos que se describirán a continuación.

#### 3.5.3. Departamento financiero

En este departamento se encuentran constituida por: Contadora, Auxiliar Contable, estas 3 funciones son importantes porque son las encargadas de llevar las finanzas de la organización, así mismo su principal función es las finanzas las principales: decidir las inversiones que necesita la empresa para su actividad y buscar las fuentes con qué financiarlas.

#### 3.5.4. Departamento de Talento Humano

En el departamento de talento humano, está conformada por solo una persona en planear, coordinar, ejecutar y prestar orientaciones técnicas, en actividades de administración de personal, entrenamiento y formación, bienestar social, seguridad y salud ocupacional. Lo cual lo hace, basado en las políticas, directrices y normas legales de la empresa.

#### 3.5.5. Departamento de Producción

El departamento de producción está conformado por el jefe de producción, a su vez constituidas por las diferentes áreas de trabajo como son: de leche, yogurt y quesos, el encargado del departamento de producción debe preparar la materia prima en productos finales. En función del tamaño de la empresa puede tener varios niveles o cargos dentro de su estructura jerárquica

como son los operarios de taller, encargados de taller o jefes de equipo, jefe de producción o director de producción, ingenieros de producción o el personal técnico especializado

#### **3.5.6. Departamento de Comercialización**

En el departamento de comercialización está conformado por el área de ventas y cobranza, están encargadas de las funciones como la venta de productos comerciales, y de estas la cobranza de la misma, sobre todo llevar los documentos económicos.

#### **3.5.7. Departamento de Calidad**

En el departamento de calidad verifica los temas jurídicos y legales de los procesos del producto, con el objetivo de cumplir parámetros normalizados para la calidad, sobre todo el producto ante de llegar sea seguro al momento de su elaboración.

#### **3.5.8. Departamento de Mantenimiento**

El departamento de mantenimiento esta encarga de brindar del servicio que requiere la empresa en el momento del mantenimiento preventivo se lo hace de manera oportuna y eficiente, y realiza también el departamento que tiene como objeto de mantener las instalaciones y equipos en buenas condiciones operacionales.

## **4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1. CONCLUSIONES**

- Mediante la recolección de la información de la maquinaria se facilita la elaboración de formatos para aplicar las diversas tareas de mantenimiento en cada equipo, partiendo de una información detallada como son los elementos que conforman dicha máquina, con una información más amplia determinando cuales son las características generales de cada uno los equipos.
- Con la elaboración del plan de mantenimiento se detalla los tipos, clasificación, modos de fallos y medidas preventivas; estos documentos ayudarán al encargado de la sección a tener conocimiento sobre las averías y fallos frecuentes, analizarlas y proceder a corregir las actividades; así mejorar la vida útil de la máquina, generar productos de calidad, brindar seguridad al consumidor y a los operadores.
- Durante el proceso de generación de la propuesta de mejoras basadas en el Mantenimiento Productivo Total se debe realizar el proceso de revisión de datos de la máquina, información del TPM y los resultados obtenidos; con el objetivo de mejorar los aspectos negativos del rendimiento que tiene .Dentro de la producción y a la vez nos permite optimizar en la disponibilidad y en la vida útil de la misma.
- Mediante la generación de la propuesta busca obtener manera ordenada las actividades adecuadas, mediante cada una de las matrices planteadas para que pueda ser de fácil entendimiento y de fácil acceso, obteniendo de esta manera beneficien la producción

### **4.2. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda al gerente de la fábrica implementar recursos digitales que faciliten el almacenamiento de información de las órdenes de trabajo, registros históricos y sobre todo las tareas de mantenimiento para cada fallo y avería.
- Generar capacitaciones constantes y permanentes a los operarios, mantenerlos actualizados en los nuevos parámetros de operación, funcionalidad y mantenimiento con la finalidad de reflejar un conocimiento más amplio en el funcionamiento, preservación y operatividad de las máquinas.
- Se recomienda aplicar el mantenimiento de manera óptima y periódica para estandarizar y aumentar los parámetros de productividad.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] «Mantenimiento Win,» [En línea]. Available: <https://mantenimiento.win/historia-del-mantenimiento-industrial/>. [Último acceso: 27 2022].
- [2] D. Arroyo., «1Library,» 2010. [En línea]. Available: <https://1library.co/article/historia-evoluci%C3%B3n-mantenimiento-estudio-elaboraci%C3%B3n-plan-mantenimiento-maq.qmwoer9z>. [Último acceso: 07 07 2022].
- [3] «VALBOR SOLUCIONES,» [En línea]. Available: <https://www.valborsoluciones.com/mantenimiento/breve-historia-mantenimiento-industrial/>. [Último acceso: 18 6 2022].
- [4] T. F. Herrera, «Scielo,» 2018. [En línea]. Available: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1692-85632018000100047](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-85632018000100047). [Último acceso: 23 16 2022].
- [5] V. T. Sosa, *Los secretos del mantenimiento industrial, Estados Unidos, 2014.*
- [6] G. O. Palencia, «El Mantenimiento General,» 2006. [En línea]. Available: <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1297/1/RED-70.pdf>. [Último acceso: 9 Diciembre 2021].
- [7] R. Yavarone, «La importancia del diagnóstico eficiente en el mantenimiento industrial,» AADECA, vol. II, pp. 1-5, 2019.
- [8] J. P. Porto, «Definicion,» 2016. [En línea]. Available: <https://definicion.de/averia/>. [Último acceso: 19 06 2022].
- [9] D. Mesa, Y. Ortiz y P. Manuel, «La confiabilidad, la disponibilidad y la mantenibilidad, disciplinas modernas aplicadas al mantenimiento,» *Scientia et Technica*, vol. XII, pp. 1-6, 2006.
- [10] M. A. C. Edwin Gutiérrez, «PREDICTIVA21,» [En línea]. Available: <https://predictiva21.com/analisis-criticidad-integral-activos/>. [Último acceso: 12 12 2021].
- [11] «Grupo Enova,» 13 1 2017. [En línea]. Available: <https://enovalevante.es/ingenieria-de-mantenimiento-analisis-de-criticidad-parte-1/>. [Último acceso: 12 12 2021].
- [12] «INDONESIA DOKUMEN,» CRITICIDAD EQUIPOS, [En línea]. Available: <https://dokumen.tips/documents/criticidad-equipos.html>. [Último acceso: 12 12 2021].
- [13] H. F. M. JULIO CESAR RAMIREZ, «ELABORACIÓN DE UN ANÁLISIS DE CRITICIDAD Y DISPONIBILIDAD PARA,» 2017. [En línea]. Available: <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/7854/MorenoRobayolHugo?sequence=1>. [Último acceso: 12 12 2021].
- [14] D. R. B. CHASIN, «UNIVERSIDAD URBE,» [En línea]. Available: <http://virtual.urbe.edu/tesispub/0100742/cap02.pdf>. [Último acceso: 12 12 2021].

- [15] L. Amendola, «*mailxmail.com*,» 29 03 2011. [En línea]. Available: <http://www.mailxmail.com/curso-confiabilidad-operacional/analisis-criticidad-introduccion>. [Último acceso: 12 12 2021].
- [16] F. D. M. Benítez, «*TESINA*,» Junio 2014. [En línea]. Available: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/32627/tesina.pdf?sequence=5&isAllowed=y>. [Último acceso: 10 Diciembre 2021].
- [17] R. M. A. Jara, «*El Método de las 5S: Su Apliación*,» vol. VII, n° 3, pp. 1-13, 9 Enero 2017.
- [18] E. Business, 05 05 2016. [En línea]. Available: <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/las-6-grandes-perdidas-que-busca-eliminar-el-mantenimiento-productivo-total>. [Último acceso: 25 07 2022].
- [19] L. Facility. [En línea]. Available: <https://ldfacility.es/blog/mantenimiento-limpieza-industrial/>. [Último acceso: 8 07 2022].
- [20] «*EUROFINS*,» 03 08 2020. [En línea]. Available: <https://envira.es/es/la-lubricacion-como-parte-del-mantenimiento-industrial/>. [Último acceso: 9 07 2022].
- [21] F. Pérez, *Conceptos generales en la gestión del mantenimiento industrial*, Colombia: USTA, 2021.
- [22] «*Tipos de Mantemiento Capitulo III*,» [En línea]. Available: <http://www.mantenimientomundial.com/torres/Parte3.pdf>. [Último acceso: 9 Diciembre 2021].
- [23] B. A. Muñoz, «*Mantenimiento Industrial*,» [En línea]. Available: <http://ocw.uc3m.es/ingenieria-mecanica/teoria-de-maquinas/lecturas/MantenimientoIndustrial.pdf>. [Último acceso: 9 Diciembre 2021].
- [24] J. Denia, «*Proceso y Gestión del Mantenimiento y Calidad*,» [En línea]. Available: [https://fp.cavanilles.com/pluginfile.php/43951/mod\\_resource/content/2/PROCESOS%20Y%20GESTION%20DEL%20MANTENIMIENTO%20Y%20CALIDAD.pdf](https://fp.cavanilles.com/pluginfile.php/43951/mod_resource/content/2/PROCESOS%20Y%20GESTION%20DEL%20MANTENIMIENTO%20Y%20CALIDAD.pdf). [Último acceso: 10 Diciembre 2021].
- [25] S. C. Gómez, «*Mantenimiento Productivo Total*,» [En línea]. Available: [https://www.academia.edu/9353979/MANTENIMIENTO\\_PRODUCTIVO\\_TOTAL](https://www.academia.edu/9353979/MANTENIMIENTO_PRODUCTIVO_TOTAL). [Último acceso: 10 Diciembre 2021].
- [26] Á. E. Fernández, «*Gestión de Mantenimiento: Lean Maintenance y TPM*,» Julio 2018. [En línea]. Available: <https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/47868/Gesti%F3n%20de%20Mantenimiento.%20Lean%20Maintenance%20y%20TPM.pdf;jsessionid=14FB63CBF94305A71849F41A4240F10D?sequence=1>. [Último acceso: 10 Diciembre 2021].
- [27] «*Eurofins*,» 10 08 2020. [En línea]. Available: <https://envira.es/es/metodologia-tpm-mantenimiento-productivo-total/#:~:text=Los%20pasos%20para%20llevar%20a,est%C3%A1ndar%20de%20limpieza%20y%20lubricaci%C3%B3n..> [Último acceso: 24 6 2022].
- [28] «*ComparaSoftware*,» 2 10 2020. [En línea]. Available: <https://blog.comparasoftware.com/6-grandes-perdidas-del->

*tpm/#:~:text=Esto%20ocurre%20por%3A%20suciedad%2C%20desgaste,y%20p%C3%A9r  
didias%20de%20tiempo%20general.. [Último acceso: 20 6 2022].*



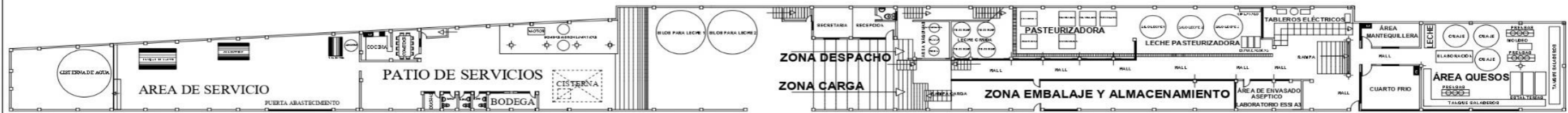
ANEXOS

ANEXO A. LAYOUT PASTEURIZADORA TANILACT



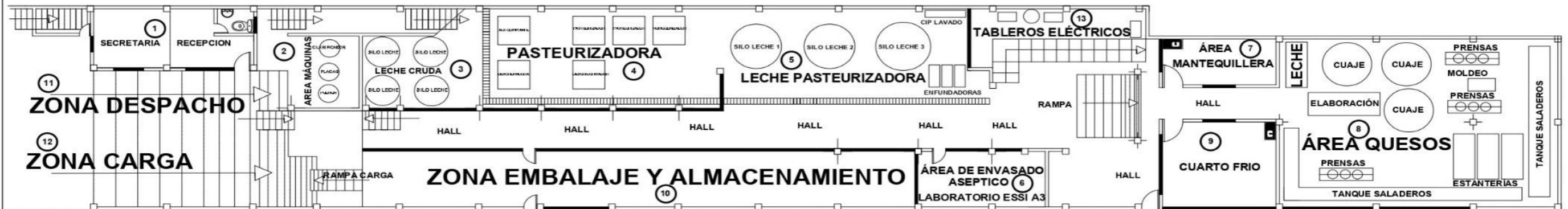
UNIVERSIDAD  
TÉCNICA DE  
COTOPAXI

# PLANTA PASTEURIZADORA TANILACT



PUERTA PRINCIPAL

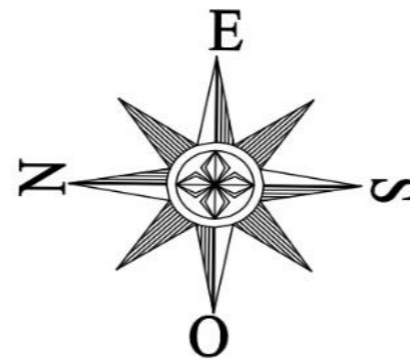
## ÁREA DE PROCESOS TANILACT



PUERTA PRINCIPAL

### ÁREAS PLANTA TANILACT

1	ÁREA ADMINISTRATIVA
2	ÁREA DE MÁQUINAS
3	ÁREA DE LECHE CRUDA
4	ÁREA DE PASTEURIZACIÓN
5	ÁREA DE LECHE PASTEURIZADA
6	ÁREA DE ENVASADO ASÉPTICO
7	ÁREA MANTEQUILLERA
8	ÁREA DE QUESOS
9	AREA DE CUARTO FRIO
10	ZONA EMBALAJE Y ALMACENAMIENTO
11	ZONA DESPACHO
12	ZONA DE CARGA
13	ÁREA TABLERO ELÉCTRICOS



U  
T  
C  
UNIVERSIDAD  
TÉCNICA DE  
COTOPAXI

### PASTEURIZADORA TANILACT

INTEGRANTE EDGAR VINICIO MONTERO GOMEZ	TUTOR Msc.FREDDY EDUARDO QUINCHIMBLA PISUNA
---	---

DIRECCION: PARROQUIA DE TANICUCHI CANTÓN LATACUNGA.

PLANO N° 01	PLANIMETRÍA PLANTA PASTEURIZADORA TANILACT	PROYECTO EN EJECUCIÓN
----------------	--	--------------------------

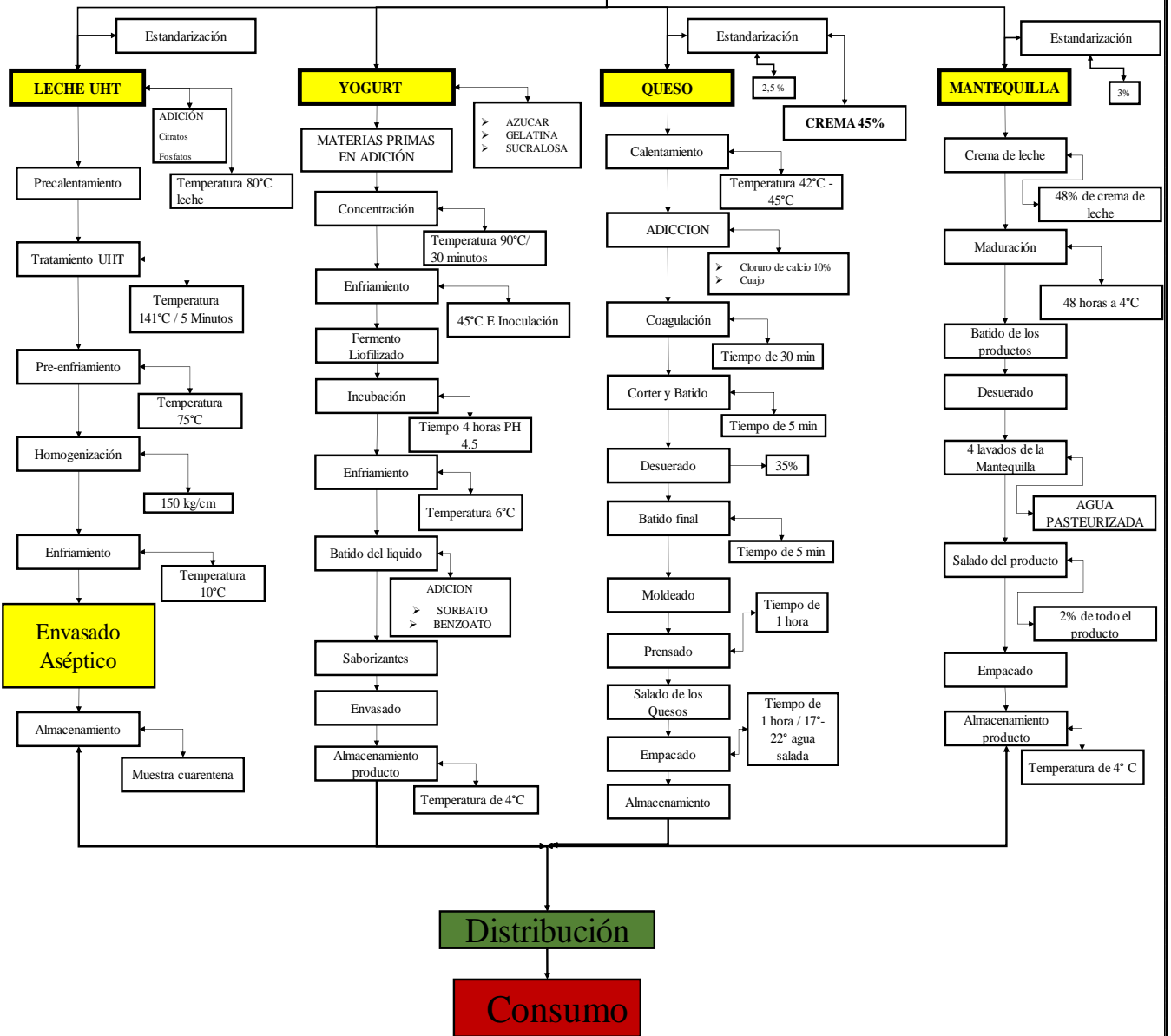
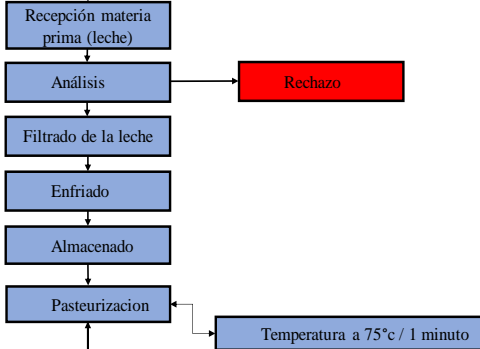
FECHA DE EJECUCIÓN: 2022



## ANEXO B. MAPEO DE PROCESOS DE PRODUCCION EMPRESA PASTEURIZADORA TANILACT



### PROCESOS DE PRODUCCION



## ANEXO C. ENCUESTA CRITICIDAD



Carrera de  
Ingeniería Industrial

### Encuesta de Mantenimiento de Equipos

Nombre del responsable: Ing. Edwin Lobo ..... Teléfono: .....  
 Equipo: Aseptica S.A.S. ..... Código: .....  
 Proveedor: ESSI S.A.S. ..... Dirección: .....  
 Área: Envasado Aseptico ..... Sección: ..... Año: 2013 .....  
 Marca: ESSI A3 ..... Modelo: .....

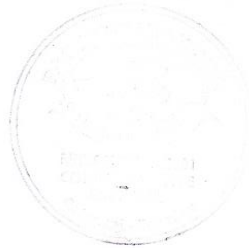
Buenos días/tardes reciban un cordial saludo de mi persona, le agradezco por brindarme un minuto de su tiempo y responder las siguientes preguntas. Marque con una X en uno de los casilleros de las preguntas planteadas.

FACTOR DE FRECUENCIA (FF)		ASEPTICA ESSI A3	
Descripción	Ponderación	Marcación	
Frecuente, Más de 3 eventos al año	5		
Probable, 1-3 eventos al año	4		✓
Posible, 1 evento en 3 años	3		
Improbable, 1 evento en 5 años	2		
Sumamente improbable, menos de 1 evento en 5 años	1		
FACTOR DE CONSECUENCIA			
Impactos operacionales (IO)		Ponderación	Marcación
Pérdidas mayores 75% producción mes		5	
Pérdidas 50% a 74% producción mes		4	
Pérdidas 25% a 49% producción mes		3	
Pérdidas 10% a 24% producción mes		2	✓
Pérdidas inferiores 10% producción mes		1	
Costos Flexibles operacional (FO)		Ponderación	Marcación
No existe stock, tiempos reparación altos		5	
Stock parcial, procedimiento reparación complejo		4	✓
Stock parcial, procedimiento reparación sencillo		3	
Stock suficiente, procedimiento reparación complejo		2	
Stock suficiente, tiempos reparación bajos		1	
Costos de Mantenimientos (CM)		Ponderación	Marcación
Costos materiales superior 20000 USD		5	
Costos materiales superior 10000-20000 USD		4	
Costos materiales superior 3000-10000 USD		3	✓
Costos materiales superior 200-3000 USD		2	
Costos materiales inferior 200 USD		1	





Impactos Medio Ambientales (IMA)	Ponderación	Marcación
Daños irreversibles en el ambiente	5	
Daños severos al ambiente	4	
Daños medios al ambiente	3	
Daños mínimos al ambiente	2	
Sin daño ambiental	1	↙
Impacto de seguridad (IG)	Ponderación	Marcación
Muerte o incapacidad	5	
Incapacidad parcial o permanente	4	
Daños o enfermedades severas	3	
Daños leves en personas	2	
Sin impacto en la seguridad	1	↙



## ANEXO D. CALCULO DE CRITICIDAD

FACTOR DE FRECUENCIA (FF)	ASEPTICA ESSI A3	
Descripción	Ponderación	Marcación
Frecuente, Más de 3 eventos al año	5	
Probable, 1-3 eventos al año	4	X
Posible, 1 evento en 3 años	3	
Improbable, 1 evento en 5 años	2	
Sumamente improbable, menos de 1 evento en 5 años	1	
FACTOR DE CONSECUENCIA		
Impactos operacionales (IO)	Ponderación	Marcación
Pérdidas mayores 75% producción mes	5	
Pérdidas 50% a 74% producción mes	4	
Pérdidas 25% a 49% producción mes	3	
Pérdidas 10% a 24% producción mes	2	X
Pérdidas inferiores 10% producción mes	1	
Costos Flexibles operacional (FO)	Ponderación	Marcación
No existe stock, tiempos reparación altos	5	
Stock parcial, procedimiento reparación complejo	4	X
Stock parcial, procedimiento reparación sencillo	3	
Stock suficiente, procedimiento reparación complejo	2	
Stock suficiente, tiempos reparación bajos	1	
Costos de Mantenimientos (CM)	Ponderación	Marcación
Costos materiales superior 20000 USD	5	
Costos materiales superior 10000-20000 USD	4	
Costos materiales superior 3000- 10000 USD	3	X
Costos materiales superior 200-3000 USD	2	
Costos materiales inferior 200 USD	1	
Impactos Medio Ambientales (IMA)	Ponderación	Marcación
Daños irreversibles en el ambiente	5	
Daños severos al ambiente	4	
Daños medios al ambiente	3	
Daños mínimos al ambiente	2	
Sin daño ambiental	1	X
Impacto de seguridad (IG)	Ponderación	Marcación
Muerte o incapacidad	5	
Incapacidad parcial o permanente	4	
Daños o enfermedades severas	3	
Daños leves en personas	2	
Sin impacto en la seguridad	1	X

**CRITICIDAD = 44**

**CONSECUENCIA = 11**

RANGO DE CRITICIDA	
NO CRITICO	0 - 28
SEMI-CRITICO	29 - 48
CRITICO	49 - 125

## ANEXO E. HISTORIAL DE MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS

RESPONSABLE		ACCION		ENVASADORA ASEPTICA ESS1 A-3		AREA DE MANTENIMIENTO		REGISTRO DE MANTENIMIENTO		CODIGO	
HOJA DE VIDA MAQUINARIA Y EQUIPO											
FECHA	MANTENIMIENTO		TIPO DE REPORTE		ACTIVIDAD REALIZADA	MATERIAL UTILIZADO	REALIZADO POR	RECIBIDO POR			
	INICIO	FINAL	PREV.	CORRE							
03-01-21	09:46	11:04	✓		CAMBIO LAMPARAS GERMINIZADAS Y RODAM. RODILLO ESTIRADOR. POLIETILENO.	2 LAMPARAS GERMINIZADAS 2 RODAMIENTOS # 6001.22.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.			
12-01-21	09:50	19:30	✓		MANTENIMIENTO ASEPTICO. CAMBIO EMPAQUES, VALVULAS PROD-MODUL - CIP. DOSIFICADORES. EMPAS TRICLAN. PREFILTROS 3.5% Y 6.5% PEROXID LIMPIEZA TANTOS H2O2	KITS. EMPAQUE MANT. ASEPTIC.	ING. EDWIN S. OP. JOSE VALLE.	ING. EDWIN S.			
20-01-21	10:45	11:33		✓	CAMBIO TARJETA. ELECTRONICA DE RED VARIADOR SISTEMA DESARROLLO B.	TARJETA. ELECTRONICA DE RED PROBA	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.			
21-01-21	15:00	19:30	✓		CAMBIO RASPADORES POLIETILENO.	3. RASPADORES FABRICADOS,	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.			
OBSERVACIONES:											

RESPONSABLE		ACCION		ENVASADORA ASEPTICA ESS1 A-3		AREA DE MANTENIMIENTO		REGISTRO DE MANTENIMIENTO		CODIGO	
HOJA DE VIDA MAQUINARIA Y EQUIPO											
FECHA	MANTENIMIENTO		TIPO DE REPORTE		ACTIVIDAD REALIZADA	MATERIAL UTILIZADO	REALIZADO POR	RECIBIDO POR			
	INICIO	FINAL	PREV.	CORRE							
26-01-21	08:30	19:00	✓		CAMBIO RODAMIENTOS RODILLOS CABEZAL A.	16 RODAMIENTOS # 6001.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.			
02-02-21	08:10	19:00	✓		CAMBIO RODAMIENTOS RODILLOS CABEZAL B.	16. RODAMIENTOS # 6001.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.			
09-02-21	09:20	15:00	✓		CAMBIO RODAMIENTOS RODILLOS CABEZAL C.	16. RODAMIENTOS # 6001.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.			
11-02-21	09:18	10:34	✓		CAMBIO BUJES ALUMIN SISTEMA DESARROLLO	3. BUJES ABIERTOS 3. BUJES CERRADOS	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.			
16-02-21	09:00	19:30	✓		MANTENIMIENTO ASEPTICO CAMBIO EMPAQUES DOSIFICADO A-B-C VALVULAS PRODCT - MODUL - CIP. CAMBIO EMPA. TRICLAN. LIMPIEZA TANTOS. H2O2 CAMBIO PREFILTROS 3.5% Y 6.5% CAMBIO DIVIFOLCADO. DOSIFIC. CABEZAL A.	KIT. EMPAQUE MANT. ASEPTICO PREFILTROS. 22 EMPAQUES TRICLAN. 1 DIVIFOLCADO.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.			
OBSERVACIONES:											

**ENVASADORA DE LECHE ASEPTICA ESSI A-3**

RESPONSABLE: \_\_\_\_\_ AREA DE MANTENIMIENTO  
ACCION: \_\_\_\_\_ REGISTRO DE MANTENIMIENTO

CODIGO FOME-01

**HOJA DE VIDA MAQUINARIA Y EQUIPO**

FECHA	MANTENIMIENTO		TIPO DE REPORTE		ACTIVIDAD REALIZADA	MATERIAL UTILIZADO	REALIZADO POR	RECIBIDO POR
	H INICIO	H FINAL	PREV.	CORRE				
09-03-21	07:40	16:40	✓		SE DESMONTA DOSIFICADOR Y TUBO DOSIFICADOR DEL CABEZAL A. PARA VERIFICAR LIMPIEZA.	KITS. EMPAQUES DOSIFICADOR.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.
11-03-21	11:31	14:50	✓		SE DESMONTA DOSIFICADOR CABEZAL A-B-C PARA REALIZAR LIMPIEZA MANUAL.	KITS. EMPAQUES DOSIFICADOR.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.
16-03-21	07:10	16:30	✓		MANTENIM. ASEPTICO. CAMBIO DE EMPAQUES DOSIFICADOR A-B-C. CAMBIO EMPAQUES VALVULAS MODUL. CIP PRODUCTO. CAMBIO EMPAQUES TRICLAN. LIMPIEZA TANQUES. H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> . Y CAMBIO H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> . CAMBIO PREFILTROS DE 36% Y 65%.	KITS. ETAPA DOSI KITS. EMP. VALVUL 22. EMPAQUES. TRICLAN. 1 PREFILTRO 35% 1 PREFILTRO 65% 2L Kg. H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> .	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.

OBSERVACIONES:

**ENVASADORA DE LECHE ASEPTICA ESSI A-3**

RESPONSABLE: \_\_\_\_\_ AREA DE MANTENIMIENTO  
ACCION: \_\_\_\_\_ REGISTRO DE MANTENIMIENTO

CODIGO FOME-01

**HOJA DE VIDA MAQUINARIA Y EQUIPO**

FECHA	MANTENIMIENTO		TIPO DE REPORTE		ACTIVIDAD REALIZADA	MATERIAL UTILIZADO	REALIZADO POR	RECIBIDO POR
	H INICIO	H FINAL	PREV.	CORRE				
17-03-21	05:15	06:00	✓		CAMBIO ELECTROVALVULA DE VALVULA ESTERILIZACION T.O. BALANCE.	1. ELECTROVALVULA FESTO MFH-3-MS. MFH-3-MS.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.
26-03-21	18:46	19:00	✓		FALLA CODIFICADORA. CABEZAL A. SE REvisa Y SE ENCUENTRAN CONDENSADORES DE LA TARJETA ELECTRONICA CAIDOS.	N.A.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.
28-03-21	07:00	16:40	✓		SE DESMONTA TARJETA ELECTRONICA SE SUIERAN NUEVOS CONDENSADORES PARA PRUEBA DE LA TARJETA PERO NO FUNCIONA SE REALIZA INSTALACION DE LA CODIFICADORA NOORWOOD PARA PRODUCCION.	CODIFICADORA. NOORWOOD. 4 CONDENSADORES DE 1000R 50V 1 FUSIBLE DE.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.

OBSERVACIONES:

**ENVASADORA DE LECHE ASEPTICA ESSI A-3**

AREA DE MANTENIMIENTO  
REGISTRO DE MANTENIMIENTO

CODIGO: PO-ME-01

**HOJA DE VIDA MAQUINARIA Y EQUIPO**

FECHA	MANTENIMIENTO		TIPO DE REPORTE		ACTIVIDAD REALIZADA	MATERIAL UTILIZADO	REALIZADO POR	RECIBIDO POR
	H INICIO	H FINAL	PREV	CORRE				
30-03-21	09:00	16:30	✓		CAMBIO DE RUEDAS DE ARRASTRE, BUJES ALUMIN, PINONES, CUADRANTES Y PATINES. PRENSA HORIZ Y SISTEMA DESARROLLO CALIBRACION DE RASPADORES.	12 RUEDAS. 6. PINONES. 3. BUJES N/A. 3. BUJES N/C. 3. CUADRANTES	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.
15-04-2021	08:00	12:00	✓		SE REALIZA CAMBIO DE CODIFICADORA CABEZAL A. (NOWAIR - MARKEN INMAIL.) SE REALIZAN PRUEBA DE IMPRESION.	CODIFICADORA MARKEN-INMAIL.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.
20-04-2021	07:39	14:08	✓		SE DESMONTA DOSIFICADOR CABEZAL A PARA LIMPIEZA MANUAL Y CALIBRACION POR BAJO CAUDAL EN CIP. SE REALIZAN PRUEBAS DE FUNCIONAMIT. NORMAL.	KITS EMP. DOSIF. EMPAC. FERRUL S.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.
22-04-21	09:00	09:40	✓		CAMBIO LAMPARAS GERMINIZADAS.	2. LAMPARAS GERMINIZADAS.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.

OBSERVACIONES:

**ENVASADORA DE LECHE ASEPTICA ESSI A-3**

AREA DE MANTENIMIENTO  
REGISTRO DE MANTENIMIENTO

CODIGO: PO-ME-01

**HOJA DE VIDA MAQUINARIA Y EQUIPO**

FECHA	MANTENIMIENTO		TIPO DE REPORTE		ACTIVIDAD REALIZADA	MATERIAL UTILIZADO	REALIZADO POR	RECIBIDO POR
	H INICIO	H FINAL	PREV	CORRE				
11-05-21	07:00	16:00	✓		MANTENIMIENTO ASEPTICO CAMBIO DE EMPAQUES VALVULA MODUL-PAPO-CIP Y DOSIFICADORES. A-B-C. CAMBIO EMPAQUES FERRUL Y FILTROS DE 35% Y 65% LIMPIEZA TANQUES H2O2 Y CANASTILLAS HUMEDAS.	KITS EMPAQUES DOSIFICADORES KITS EMPAQUES VALVULAS EMPA FERRUL - H2O2 FILTROS 35 Y 65 %	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.
18-05-21	07:40	11:00	✓		FALLA BOMBA CIP. SE DESMONTA Y SE ENCUENTRA EMPLE. IMPULSOR ATASCADO CON SODA CAUSTICA. SE REALIZA LIMPIEZA	N.A.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.
23-05-21	09:14	10:00	✓		SE REALIZA LIMPIEZA BOQUILLA ATOMIZACION H2O2	N.A.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.

OBSERVACIONES:



FECHA		MANTENIMIENTO		TIPO DE REPORTE		ACTIVIDAD REALIZADA	MATERIAL UTILIZADO	REALIZADO POR	RECIBIDO POR
DIAS	HORA	INICIAL	FINAL	PREV.	DEFER.				
25-05-21	09:09	09:12	09:46	✓		CAMBIO BUJES ALUMIN DESARROLLO CADERALA CALIBRACION RASPADOS Y REBOBINADO POLIET. CABEZAL A.	2 BUJES ALUMIN	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.
26-05-21	12:32	13:15		✓		FALLA IMPRESORA DE LA CODIFICADOR CABEZAL A SE CAMBIA FUSIBLE QUENTADO	FUSIBLE VIDRIO DE GA 120 V.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.
01-06-21	11:41	15:00		✓		SE CALIBRAN LOS RASPADORES DE PLASTIC CABEZAL A-B-C.	N.A.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.
02-06-21	16:03	19:41		✓		SE REALIZA CALIBRACION Prensa horizontal del CADERAL B.	N.A.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.
03-06-21	07:19	19:00		✓		SE REALIZA CALIBRACION DE DESTENCIONADOR DEL PLASTICO DEL CADERAL A-B-C Y CALIBRACION DE PRENSAS VERTY HOR.	N.A.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.

OBSERVACIONES: 03-06-21 SE REALIZA AJUSTE Y CALIBRACION DE PRENSA VERTICA Y HORIZONTAL. Y DESTENCIONADORES DE PLASTICO DE LOS CABEZALES A-B-C REBOBINADO DE PELICULA DE POLIETILENO PARA MEJORAR DESLIZAMIENTO POR FALLA DEL POLIETILENO. (EMPAPLAS). SE MEJORA SELLADO Y FUNCIONAMIENTO

FECHA		MANTENIMIENTO		TIPO DE REPORTE		ACTIVIDAD REALIZADA	MATERIAL UTILIZADO	REALIZADO POR	RECIBIDO POR
DIAS	HORA	INICIAL	FINAL	PREV.	DEFER.				
06-06-21	08:19	11:39		✓		SE CALIBRA PRENSA VERTICAL CABEZAL A-B-C. POR FALLA SELLADO	N.A.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.
09-06-21	05:06	05:21		✓		CAMBIO UNION TEE. COMPUERTA CIERRE. ATORNILLACION DE PEROXIDO.	UNION TEE.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.
13-06-21	07:08	10:26		✓		LIMPIEZA BOQUILLA ATOMIZACION Y SE INSTALA NUEVO PIN INOX PORTA RESISTENC HORIZONTAL.	PIN INOX. N.A.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.
15-06-21	08:11	19:06		✓		MANTENIMIENTO ASEPT CAMBIO BUJES Y EMPAQ VALVULAS CIP-MOD-PROX CAMBIO BUJES Y EMPAQ. DIRIGULADORES DOSTICA CAMBIO EMP. TRICLAN. FILTROS, PEROXIDO	KITS EMPAQUES VALVULAS Y KITS EMPAQ. DOSIFICAD PREFILTROS 65% Y 35% EMPAQ. TRICLAN. H2O2	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.

OBSERVACIONES: 09-06-21 SE VERIFICA SELLADOS VERTICAL DEL CABEZAL A-B-C Y SE COMPROBABA FALLA OPERATIVA SOLO SE REGULA TEMPERATURA DE LA RESISTENCIA VERTICAL. Y SE SOLUCIONA LA FALLA.

FECHA		MANTENIMIENTO		TIPO DE REPORTE		ACTIVIDAD REALIZADA	MATERIAL UTILIZADO	REALIZADO POR	RECIBIDO POR
N.º	H.º	N.º	H.º	PREV.	CORRE.				
19-06-21	08:31	08:54		✓		CAMBIO CODO RAYOR. ELECTROVALVULA DE. ACTUADOR NUMATICO	RAYOR CODO DE 1/4 X 6 MM.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.
19-06-21	16:42	18:05		✓		CAMBIO ACTUADOR NEUMATICO VALVULA T.O. CIP. DRENAJE.	ACTUADOR NEO MATICO.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.
20-06-21	08:03	11:14		✓		SE REALIZA SUELDA NEPLAS DEL TANQUE CIP. POR FISURAS	SUELDA TIC.	ING. ESPINOZA	ING. EDWIN S.
02-07-21	10:13	10:36		✓		CAMBIO DE PERNOS PUNSA VERTICAL CABEZAL A.	2. PERNOS INOX N-A-B.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.
11-07-21	07:03	16:36		✓		MANTENIMIENTO ASEPT. CAMBIO ENPAQUES VALVULA CIP-MOD-PRIM CAMBIO ENPAQUES DOSIFICADOR A-B-C. LIMP. T.O. H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> CAMB. PREFILTRO DE 35Y65% Y H <sub>2</sub> O. ELECTROVALVULA	KITS. VALVULAS CIP-MOD-PRIM. KITS. DOSIFICADOR. H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> . PREFILTRO DE 35 Y 65%. ELÉCTROVALVULA. AAFH-3-1/B.	ROLANDO	ING. EDWIN S.

OBSERVACIONES:

FECHA		MANTENIMIENTO		TIPO DE REPORTE		ACTIVIDAD REALIZADA	MATERIAL UTILIZADO	REALIZADO POR	RECIBIDO POR
N.º	H.º	N.º	H.º	PREV.	CORRE.				
12-07-21	08:30	10:45		✓		SE REALIZA CAMBIO DE BUJES, OBTURADOR Y ENPAQUE SEDE VALVUL PRODUCTO Y CIP. POR MAL AJUSTADO. FALLA ELECTROVALVULA VALVUL. PRODUCCION.	4. BUJES TEFLON. 2. OBTURADORES. 2. ENPAQUE SEDE. 1. ELECTROVALVUL.	ROLANDO	ING. EDWIN S.
18-07-21	11:22	16:12		✓		CAMBIO BUJES DE ALUMINIO Y CUADRANTE EN TEFLON SISTEMA DESARROLLO.	3. BUJES ALUMINIO. 3. CUADRANTES EN TEFLON.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.
23-07-21	08:12	08:57		✓		CAMBIO VARIADOR DE FRECUENCIA TURBINA INYECCION AIRE ESTERIL Y TARJETA DE RED. NUEVA POR FALLA.	1. VARIADOR POWERFLEX40. 1. TARJETA DE RED PROGRAMAD.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.
22-07-21	16:39	16:51		✓		CAMBIO ELECTROVALVULA VALVULA DE PRODUCTO Y SENSOR. MAGNETICO.	ELECTROVALVULA. N.A.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.
01-08-21	09:03	12:01		✓		CALIBRACION RASPADORES.	N.A.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.

OBSERVACIONES:  
POLIETILENO Y CALIBRA SISTEMA DESARROLLO.  
4.05-08-21-14:05-15:37. CAMBIO ELECTROVALVULA. ACTIVACION H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> INYECCION BOTILLAS. CABEZAL A.

**ENVASADORA ASEPTICA ESSI A-3**

RESPONSABLE: \_\_\_\_\_ AREA DE MANTENIMIENTO  
ACCION: \_\_\_\_\_ REGISTRO DE MANTENIMIENTO

CODIGO: \_\_\_\_\_

**HOJA DE VIDA MAQUINARIA Y EQUIPO**

FECHA	MANTENIMIENTO		TIPO DE REPORTE		ACTIVIDAD REALIZADA	MATERIAL UTILIZADO	REALIZADO POR	RECIBIDO POR
	H. INICIO	H. FINAL	PREV.	CORRE				
15-08-21	07:06	16:48	✓		MANTENIM. ASEPTICO. CAMBIO EMPAQUES. VALVULA CIP. MOD. PROD. CAMB. EMPAQ. DOSIFICA ABC- Limp. T.O. H2O2 CAMBIO EMP. TRICLAN Y H2O2 PREFILTRO. 35% Y 65%.	KITS. VALVUL. CIP. MOD. PROD. KITS. DOSIFICAD. PREFILTRO. 55 Y 65 Y. H2O2	ING. EDWIN S. ROLANDO.	ING. EDWIN S.
22-08-21	12:51	13:43	✓		LIMPIEZA BOQUILLA FOMIZACION H2O2 Y CALIBRACION SENSOR MAGNETICO DOSIFICA CABEZAL B.	N.A.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.
07-09-21	07:42	08:15	✓		CAMBIO ACRILICO PUERTA CABEZAL A SENSOR LECTOR DE TACA.	1. ACRILICO.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.
OBSERVACIONES:								

**ENVASADORA ASEPTICA ESSI A-3**

RESPONSABLE: \_\_\_\_\_ AREA DE MANTENIMIENTO  
ACCION: \_\_\_\_\_ REGISTRO DE MANTENIMIENTO

CODIGO: \_\_\_\_\_

**HOJA DE VIDA MAQUINARIA Y EQUIPO**

FECHA	MANTENIMIENTO		TIPO DE REPORTE		ACTIVIDAD REALIZADA	MATERIAL UTILIZADO	REALIZADO POR	RECIBIDO POR
	H. INICIO	H. FINAL	PREV.	CORRE				
12-08-21	07:12	16:28	✓		MANTENIMIENTO ASPA CAMBIO EMP. VALVUL PROD-MOD-CIP CAMBIO EMP. VALVUL DOSIFICADORES DEL CABEZAL A-B-C. CAMBIO H2O2 Y LIMPIEZA TANQUES H2O2 CAMBIO DE. EMP TRICLAN Y PREFILTROS. 35% Y 65%.	KITS VALVUL. KITS DE. DOSIFICADORES 120 KG. H2O2 22 EMP. CLAN. 1. PREFILTRO. 35% Y 1 PREFILTRO DE 65%.	MARCOS ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.
19-09-21	07:39	16:04	✓		CAMBIO DE RODILLOS SISTEMA PREDESA RODILLO CAMBIO RODAMIENTOS, BUJES ALUMINIO. N/D-N/A Y CUADRANTES EN TEFLON.	6 RODILLOS. 6 RODAMIENT # 6004 6. BAJES ALUM 3. CUADRANTES	ING. EDWIN S. ROLANDO.	ING. EDWIN S.
OBSERVACIONES:								

RESPONSABLE		ACCION		AREA DE MANTENIMIENTO		REGISTRO DE MANTENIMIENTO		CODIGO	
<b>HOJA DE VIDA MAQUINARIA Y EQUIPO</b>									
FECHA	MANTENIMIENTO		TIPO DE REPORTE		ACTIVIDAD REALIZADA	MATERIAL UTILIZADO	REALIZADO POR	RECIBIDO POR	
	H INICIO	H FINAL	PREV.	CORRE					
21-09-21	09:21	09:16	✓		CAMBIO FILTRO MICROBIOLOGICO HEPA. AIR CARE MEXICO.	1 FILTRO HEPA. 24x24x11/2 MICRO D.O.P.	ING. EDWIN S. DANILO B.	ING. EDWIN S.	
23-09-21	11:49	12:30		✓	CAMBIO LAMPARAS GERMINIZADAS.	2 LAMPARAS T-8 30 W.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.	
28-09-21	12:00	13:00	✓		CALIBRACION DE RTO. CONTROL DE ESTERILIZACION.	INSTRUMENTOS METROLOGIA CALIBRACION.	METROLOGIA	ING. EDWIN S.	
01-10-21	13:10	15:10		✓	FALLA ELECTROVAL. H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> INYECCION. CABEZAL. A. SE. REALIZA CAMBIO.	ELECTROVAL.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.	
10-10-21	07:00	19:05	✓		MANTENIMIENTO ASEPTICO CAMBIO EMP. VALVUL. CIP-PRODUC.-MODUL CAMBIO EMPAQUES DOSIFICADOR. A-B-C CAMBIO H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> CAMB. EMP. CLAN. PRE. FILTROS. 35 Y 65%	KITS. EMPAQUES VALVULAS. Y DOSIFICADOR EMP. TRIPLAN H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> . PRE FILTROS.	MARCOS. ROLANDO.	ING. EDWIN S.	
OBSERVACIONES:									

RESPONSABLE		ACCION		AREA DE MANTENIMIENTO		REGISTRO DE MANTENIMIENTO		CODIGO	
<b>HOJA DE VIDA MAQUINARIA Y EQUIPO</b>									
FECHA	MANTENIMIENTO		TIPO DE REPORTE		ACTIVIDAD REALIZADA	MATERIAL UTILIZADO	REALIZADO POR	RECIBIDO POR	
	H INICIO	H FINAL	PREV.	CORRE					
19-10-21	09:10	13:00	✓		CALIBRACION TUBO DOSIFICADOR CABEZAL A Y DIVISORCAJAZ LIMPIEZA CAMBIO DE PASADORES. PANS VERTICAL CABEZAL B	2. PASADORES INOX.	ING. EDWIN S. ROLANDO.	ING. EDWIN S.	
24-10-21	07:30	12:11	✓		MANTENIMIENTO Y AJUSTE ACTUADOR ELECTRIC DEL DOSIFICADOR CABEZAL B. LUBRICACION LIMPIEZA BOQUILLA ATOMIZACION H <sub>2</sub> O	GRASA GRADO ALUM. CLEAR - PLEX 1.	ING. EDWIN S. ING. CARLOS.	ING. EDWIN S.	
28-10-21	09:42	10:17	✓			N.A.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.	
31-10-21	08:18	16:00	✓		MANTENIMIENTO DE ACTUADOR ELECTRIC DEL DOSIFICADOR CABEZAL A y B.	GRASA GRADO ALUM. CLEAR - PLEX 1.	ING. EDWIN S. ING. CARLOS.	ING. EDWIN S.	
04-11-21	15:06	15:52	✓		CAMBIO EMPAQUE. DOSIFICADOR CABEZAL B. y CALIBRACION. ACTUADOR ELECTRIC.	2. EMPAQUES CLAN.	ING. EDWIN S. ING. CARLOS.	ING. EDWIN S.	
OBSERVACIONES:									



**ENVASADORA ASEPTICA ESSI A-3**

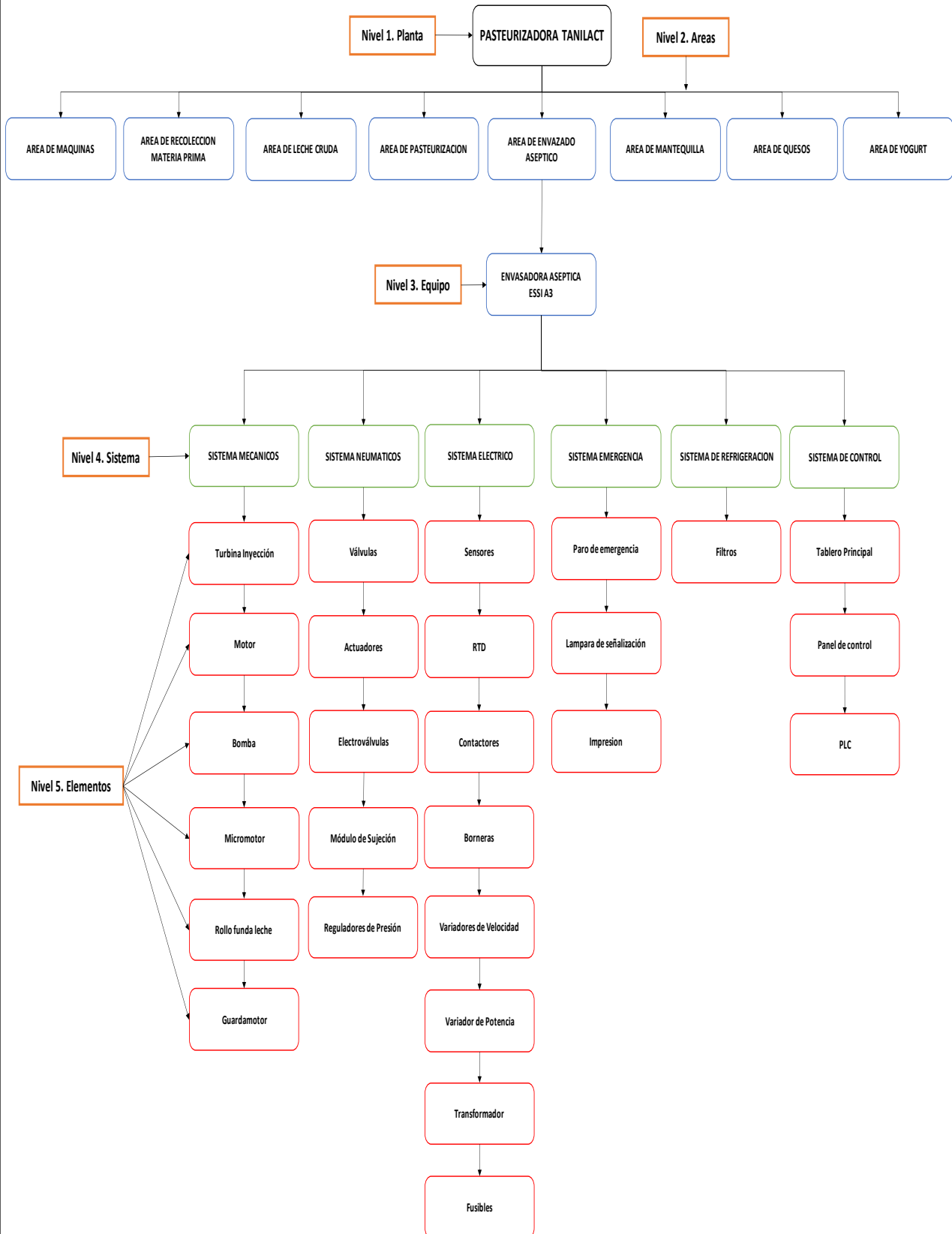
RESPONSABLE: ACCION AREA DE MANTENIMIENTO REGISTRO DE MANTENIMIENTO CODIGO:

**HOJA DE VIDA MAQUINARIA Y EQUIPO**

FECHA	MANTENIMIENTO		TIPO DE REPORTE		ACTIVIDAD REALIZADA	MATERIAL UTILIZADO	REALIZADO POR	RECIBIDO POR
	H. INICIO	H. FINAL	PREV.	CORRE.				
09-11-21	08:12	11:40	✓		CALIBRACION TUBO DOSIFICADOR DEL CABEZAL B.	2 EMPAQUES TRI-CLAN.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.
14-11-21	10:00	19:13	✓		MANTENIM. ASEPTICO CAMBIO EMPAQUES VALVULA CIP-PROD - MODUL. CAMBIO DE EMPAQUES. DOSIFIC. CABEZAL A-B-C.	KITS. DOSIFICA KITS. VALVULA 1. FILTRO 35% 1 FILTRO 65% 22. EMPAQUES TRI-CLAN.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.
					CAMBIO EMP. CLAN. CAMBIO H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Y PRE-FILTRO. 35% 65% LIMPIEZA T.O. H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Y CANASTILLAS HOME LUBRICACION.	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> JABON. INOUS. GRASA. ALUM. CLEAR PLEX 1		
15-11-21	06:38	07:53	✓		CAMBIO DE MEMBRANA NAS BOMBA NEUMA TICA H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> .	KITS. DE.	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.
09-12-21	12:21	17:00	✓		CAMBIO RODAMIENTOS TURBINA EXTRACCION	1 ROD. # 6004 1 ROD. # 6205	ING. EDWIN S.	ING. EDWIN S.

OBSERVACIONES: \* 12-12-21. CAMBIO ACRILICO PUERTA POSTERIOR CABEZAL B.  
 \* 12-12-21. MANTENIMIENTO ASEPTICO.  
 \* DICIEMBRE-2021 FALDA FACIL. PANTALLA. MANDO OPERADOR. REPARA ING. SILVIO GOANAN.

## ANEXO F. ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES POR NIVELES





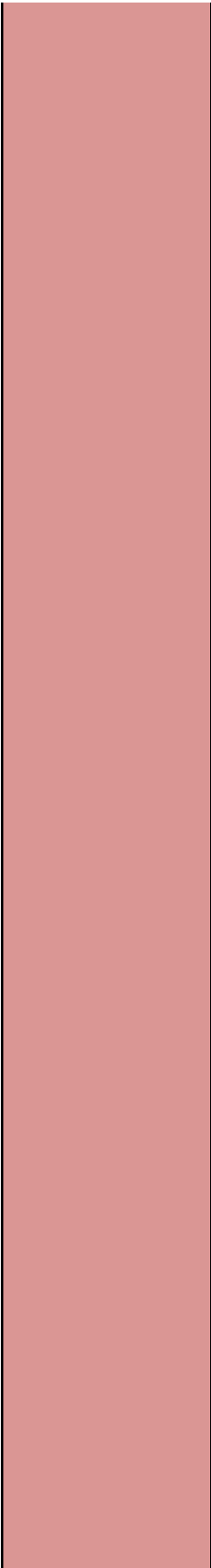
**ANÁLISIS DE EQUIPOS POR DIFERENTES NIVELES**

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6	
PLANTA	AREA 3	EQUIPO	SISTEMAS	ELEMENTOS	COMPONENTES	
		<b>Especificaciones técnicas:</b> <b>Número de Serie:</b> A3-05445 <b>Dimensiones de la máquina:</b> <b>Altura:</b> 3700 mm <b>Ancho:</b> 1125 mm (puertas cerradas) <b>Largo:</b> 2980 mm (puertas Cerradas) <b>Peso:</b> 3950 Kg <b>Capacidad:</b> 7500 <b>Suministro de agua:</b> 500 Ltrs/hora <b>Suministro de Vapor:</b> 60 psi <b>Suministro de H2O2:</b> 180ltrs <b>Suministro de Aire:</b> 120psi <b>Suministro Eléctrico:</b> 220V - Trifásico + Neutro + Tierra. <b>Consumo Esterilización:</b> 33 Kg/ Hora <b>Consumo Producción:</b> 0,5 Kg/ Hora <b>Consumo</b>	<b>SISTEMA MECANICOS</b>	Turbina Inyección	Turbina Inyección A.E	
						Turbina de Extracción H2O2
					Motor	Motor Bomba CIP
						Motor Desarrollo A
						Motor Desarrollo B
						Motor Desarrollo C
					Bomba	Motor Predesarrollo A
						Motor Predesarrollo B
						Motor Predesarrollo C
						Bomba Tanque Refrigeración
					Micromotor	Micromotor Alineador A
						Micromotor Alineador B
						Micromotor Alineador C
						Micromotor Tensionador A
						Micromotor Tensionador B
				Micromotor Tensionador C		
				Micromotor Dosificador A		
				Micromotor Dosificador B		
				Micromotor Dosificador C		
				Micromotor Tensionador Arriba A		
				Micromotor Tensionador Abajo A		
				Micromotor Alineador izquierdo A		
				Micromotor Alineador derecha A		
				Micromotor Tensionador Arriba B		

	<b>Esterilización:</b> 0,9 Ltrs  <b>Consumo Agua:</b> 47 cfm  <b>Consumo Eléctrico:</b> 30 Kw				Micromotor Tensionador Abajo B		
					Micromotor Alineador izquierdo B		
					Micromotor Alineador derecha B		
					Micromotor Tensionador Arriba C		
					Micromotor Tensionador Abajo C		
					Micromotor Alineador izquierdo C		
					Micromotor Alineador derecha C		
				Cilindro	Cilindro CIP		
				Rollo funda de leche	Fin de Rollo A		
					Fin de Rollo B		
					Fin de Rollo C		
				Guardamotor	Guardamotor CIP		
					Guardamotor Banda transportadora		
				<b>SISTEMA ELECTRICOS</b>		<b>Sensores</b>	Sensor Balancín A alto
							Sensor Balancín B alto
							Sensor Balancín C alto
							Sensor Balancín A bajo
							Sensor Balancín B bajo
							Sensor Balancín C bajo
							Sensor Puerta A
Sensor Puerta B							
Sensor Puerta C							
Sensor Nivel Tanque Balance							
Sensor CIP Dosificador A							
Sensor Dosificador Análogo A							
Sensor CIP Dosificador B							
Sensor Dosificador Análogo B							
Sensor CIP Dosificador C							

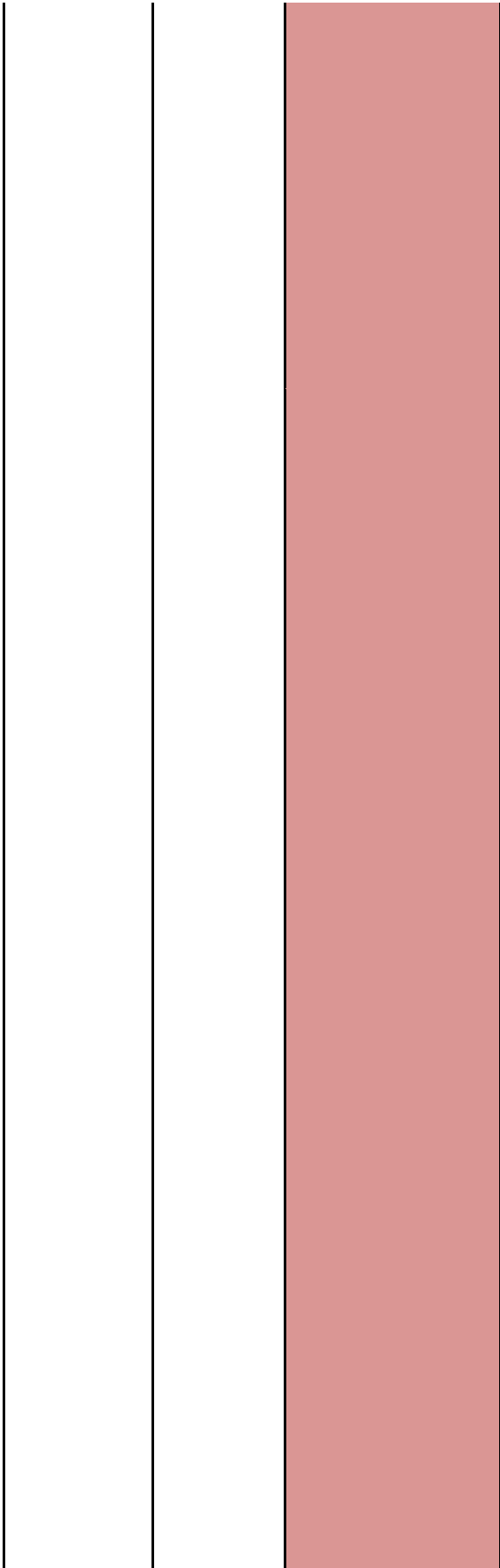


--



	Sensor Dosificador Análogo C
	Sensor de Presión Digital
	Sensor Puerta Tablero Eléctrico
	Sensor Cilindro CIP Abierto
	Sensor Cilindro CIP Cerrado
	Sensor Cilindro Producto Abierto
	Sensor Cilindro Producto Cerrado
	Sensor Cilindro Productor Abierto
	Sensor Cilindro Productor Cerrado
	Sensor Cilindro CIP Abierto
	Sensor Cilindro CIP Cerrado
RTD	RTD Retorno Tanque
	RTD Barreras de Vapor
	RTD Cabina
	RTD Tanque de Peróxido
Contactores	Contactador Final de Carrera Válvula Retorno Boca A
	Contactador Final de Carrera Válvula Retorno Boca B
	Contactador Final de Carrera Válvula Retorno Boca C
	Contactador Bomba CIP
Borneras	Contactador Banda transportadora
	Bornera de Tierra Interruptor Principal
	Bornera de Tierra Acometida Principal
	Bornera de Tierra Variador de Velocidad Inyección
	Bornera de Tierra Variador de Velocidad Extracción
	Bornera de Tierra Variador de Velocidad Desarrollo A

Bornera de Tierra Variador de Velocidad Desarrollo B
Bornera de Tierra Variador de Velocidad Desarrollo C
Bornera de Tierra Variador de Velocidad Pre desarrollo A
Bornera de Tierra Variador de Velocidad Predesarrollo B
Bornera de Tierra Variador de Velocidad Pre desarrollo C
Bornera de Tierra Contactor Bomba CIP
Bornera de Tierra Contactor Banda Transportadora
Bornera de Tierra Fuente de Alimentación Circuitos 24 VDC
Bornera de Tierra Filtro de Línea
Bornera de Tierra Fuente de Alimentación PLC
Bornera fase 1 (R)
Bornera fase 2 (S)
Bornera fase 3 (T)
Bloque Borneras potencia
Bloque Borneras Lámparas UV
Bloque Borneras Neutro
Bloque Borneras Salida UPS
Bloque Borneras, alimentación fechadores
Bloque Borneras 3 pisos entradas digitales
Bloque Borneras de 2 y 3 pisos entradas analógicas



	Bloque Borneras de 3 pisos entradas digitales retornos	
	Bloque Borneras de 2 pisos, 24 VDC	
	Bloque Borneras de 2 Pisos, 0 V	
	Bloque Borneras, Caja interconexión CIP- H2O2	
Variadores de Velocidad	Variador velocidad turbina inyección A.E.	
	Variador velocidad turbina extracción H2O2.	
	Variador de velocidad desarrollo A.	
	Variador de velocidad desarrollo B.	
	Variador de velocidad desarrollo C.	
	Variador de velocidad Pre desarrollo A.	
	Variador de velocidad Pre desarrollo B.	
	Variador de velocidad Pre desarrollo C.	
	Relés	Relé circuito lámparas UV
		Relé fallo UPS sistema de control
Relé circuito de seguridad		
Relé Bomba de refrigeración		
Relé alimentación Fechadores		
Relé de estado sólido sellado espalmador A		
Relé de estado sólido sellado espalmador B		
Relé de estado sólido sellado espalmador C		
Relé estado sólido espalmador A		

			Variador de Potencia	Relé estado sólido espalmador B
				Relé estado sólido espalmador C
				Variador potencia horizontal A
				Variador potencia horizontal B
				Variador potencia horizontal C
				Variador potencia vertical A
				Variador potencia Vertical C
				Cooler variadores de Potencia.
				Transformador
			Transformador soldadura horizontal B	
			Transformador soldadura horizontal C	
			Transformador soldadura vertical A	
			Transformador soldadura vertical B	
			Transformador soldadura vertical C	
			Transformador soldadura espalmador A	
			Transformador soldadura espalmador B	
			Transformador soldadura espalmador C	
			Transformador de nivel	
			Fusibles	Fusible Soldadura Horizontal A
				Fusible Soldadura Horizontal B
				Fusible Soldadura Horizontal C
				Fusible Soldadura vertical A
				Fusible Soldadura vertical B
				Fusible Soldadura vertical C
			Paros de emergencia	Sirena
Paro de Emergencia Frontal				

		Lámparas de Señalización	Lampara Verde de Señalización	
			Lampara Naranja de Señalización	
			Lampara Roja de Señalización	
			Lampara UV	
			Lampara Tablero Principal	
			Lampara Trasera Izquierda	
			Lampara Trasera Derecha	
			Lampara verde Indicadora de Producción	
			Lampara Amarilla Indicadora de Preparación	
			Lampara Roja Indicadora de Falla y Sirena	
			Impresión	Señal impresión fechado A
				Señal impresión fechado B
				Señal impresión fechado C
	SISTEMA NEUMATICO	Válvulas	Válvula de Aire Comprimido	
			Válvula Moduladora	
			Regulador de Presión Válvula Moduladora	
			Válvula Producción	
			Válvula Moduladora	
			Válvula CIP	
			Válvula Prensa Horizontal A	
Válvula Prensa Horizontal B				
Válvula Prensa Horizontal C				
Válvula Prensa Vertical A				
Válvula Prensa Vertical B				
Válvula Prensa Vertical C				
Válvula estiradora A				
Válvula estiradora B				
Válvula estiradora C				
Válvula freno película A				
Válvula freno película B				

			Válvula freno película C
			Válvula Prensa espalmador A
			Válvula Prensa espalmador B
			Válvula Prensa Espalmador C
			Válvula Vapor aire estéril
			Válvula Vapor Peróxido
			Válvula Bomba de Peróxido
			Válvula Llenado TQ interno de peróxido
			Válvula Aireación TQ balance
			Válvula Inyección de peróxido A
			Válvula Inyección de peróxido B
			Válvula Inyección de peróxido C
			Válvula Drenaje TQ interno de peróxido
			Válvula Agua
			Válvula Agua Fría
			Válvula Mariposa de Aspiración
			Válvula de Retorno al Tanque Balance
			Válvula Vapor de Esterilización
			Válvula Agua Baño María
			Válvula llenado tanque Atomización
			Válvula Paso H2O2 Atomización
			Válvula Vapor Flushing
			Válvula Vapor CIP
			Válvula Agua CIP
			Válvula Drenaje CIP
		Actuadores	Actuador Retorno Tanque Balance
			Actuador Retorno Boca A
			Actuador Retorno Boca B

		Actuador Retorno Boca C
		Actuador de CIP
		Actuador de Producto
		Actuador Aireación Tanque Balance
		Actuador Estirador Cabezal C
	Electroválvulas	Electroválvula de Producto
		Electroválvula Moduladora
		Electroválvula Aireación Tanque Balance
		Electroválvula Retorno Tanque Balance
		Electroválvula CIP
		Electroválvula Freno Cabezal C
		Electroválvula Freno Cabezal A
	Módulo de Sujeción	Electroválvula Freno Cabezal B
		Módulo de Sujeción Cabezal A
		Módulo de Sujeción Cabezal B
	Reguladores de Presión	Módulo de Sujeción Cabezal C
		Regulador de Presión Refrigeración Tablero
SISTEMA DE REFRIGERACION	Filtros	Regulador de Presión Frenos
		Filtro Regulador Aire Comprimido
		Filtro Regulador Aire Comprimido
		Filtro Microbiológico
		Filtro 35%
SISTEMA DE CONTROL	Tablero Principal	Filtro 65%
		Panel de control
		Panel View Plus
		Toma Doble Tablero Principal
		Toma Penta filar
UPS Sistema de Control		
		Interruptor Principal

			Switch Ethernet
			CPU PLC
			Fuente de alimentación PLC
		PLC	Módulo entradas digitales 32 canales
			Módulo salidas digitales 32 canales
			Módulo entradas Analógicas 8 canales
			Módulo salidas Analógicas 8 canales



## ANEXO G. CODIFICACIÓN DE ELEMENTOS

### Codificación de equipos en el área de producción

- Guías y consideraciones generales de los códigos respectivos de cada equipo

Código	Maquinaria
EA	Envasadora Aséptica



### Códigos y siglas del sistema.

Código	Sistema
SM	Sistema Mecánico
SE	Sistema Eléctrico
SS	Sistema Seguridad
SN	Sistema Neumático
SR	Sistema Refrigeración
SC	Sistema de control

### Códigos de familia a la que pertenece.

Código	Familia
B	Bomba
M	Motor
V	Válvula
I	Instrumento
C	Componentes cuadro eléctrico
E	Elemento Eléctrico
P	Pieza Mecánica
T	Tubería
F	Filtro
N	Actuadores Neumáticos
H	Actuadores Hidráulicos
O	Brida
R	Turbina
L	Lubricantes

## ANEXO H. FICHAS TÉCNICAS DE LAS MÁQUINAS

<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>			
<b>EQUIPO:</b>	Envasadora Aséptica	<b>CÓDIGOS(S):</b>	<b>06 EA 01</b>
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>			
<b>MODELO:</b>	ESSI A3	<b>N° SERIE</b>	A3-05445
<b>PROVEEDOR:</b>	ESSI S.A.S	<b>AÑO: 2013</b>	
<b>DIRECCIÓN:</b>	Calles Juan Manuel Lasso y Galo Plaza en el centro de la parroquia Tanicuchi.		
<b>TELÉFONOS:</b>	032701001 / 0986425160		
<b>DIMENSIONES MÁQUINA</b>			
<b>ALTURA</b>	<b>ANCHO</b>	<b>LARGO</b>	<b>PESO</b>
3700 mm	1125 mm (Puertas cerradas)	2980 mm (Puertas cerradas)	3950 kg
<b>DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO:</b>			
<p>La máquina Aséptica ESSI A3, están diseñadas para garantizar la conservación de las características microbiológicas y fisicoquímicas de productos líquidos, como leche ultra Pasteurizada.</p> <p>Las empacadoras Asépticas ESSI están conformadas por cuerpos de funcionamientos independientes, cada uno de ellos habilitados para empacar unidades de 250 ml hasta 1000 ml. Dependiendo de la capacidad de abastecimiento.</p>			
<b>CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES:</b>			
<p>Voltaje Eléctrico: 220V - Trifásico + Neutro + Tierra.                      Potencia: 30 KW                      Capacidad: 7500                      Presión de suministro: 90 PSIG                      Suministro de agua: 500 Ltrs/hora                      Suministro de Vapor: 60 psi                      Suministro de H2O2: 180ltrs                      Suministro de Aire: 120psi                      Consumo Producción: 0,5 Kg/ Hora                      Consumo Agua: 47 cfm</p>			
<b>VALORES DE REFERENCIA</b>			
<b>Entrada de poder:</b>	Trifásico	<b>Consumo Esterilización</b>	33 kg/ Hora /
<b>Volumen tanque Peróxido</b>	180 litros	<b>Consumo Producción</b>	0,5 kg/ Hora
		<b>Consumo Esterilización</b>	0,9 Ltrs



<b>Análisis de criticidad:</b>		<b>Tipo de Equipo:</b>	
<b>ELEMENTOS QUE LO COMPONENTEN</b>		<b>CONSUMIBLE</b>	
		<b>ACEITES:</b> utilización para los reductores grados 2 20	
		<b>FILTROS:</b> Prefiltros de 33.33% Filtro HEPA de 99.99%	
		<b>OTROS:</b> <b>Medio Aséptico:</b> peróxido de Hidrogeno al 35%. <b>Volumen tanque peróxido:</b> 180ltrs <b>Aire estéril:</b> (Filtrado).	
<b>REPUESTOS CRITICOS EN STOCK PERMANENTE EN PLANTA:</b>			
Prefiltros 35% Prefiltros 65% Filtros microbiológicos Kit de empaques válvulas Kit de empaques dosificador Kit de empaques ferrul Sensores de señal de presión de aire comprimido Peróxido Tela teflón Rodamientos Válvulas Retenedores Filtro microbiológico Bujes de aluminio			

**ANÁLISIS DE CRITICIDAD:**

**TIPO DE EQUIPO:**

CRITICIDAD																						
FRECUENCIA (FF)	5	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125
	4	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100
	3	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75
	2	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
	1	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
CONSECUENCIAS (CO)																						

EQUIPO	FF	IO	FO	CM	IMA	IG	CT	CRITICIDAD
ASEPTICA ESSI A3	4	2	4	3	1	5	44	Importante

<b>MODELO DE MANTENIMIENTO</b>	
CORRECTIVO	
CONDICIONAL	
SISTEMÁTICO	X
ALTA DISPONIBILIDAD	

<b>¿MTO. ¿LEGAL?</b>	
SI	
NO	

<b>SUBCONTRATOS NECESARIOS</b>	
PREVENTIVOS	X
CORRECTIVOS	X
INSPECCIONES	X
OVERHAUL	

**ELEMENTOS QUE LO  
COMPONEN:**

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eléctricos</li> <li>✓ Neumáticos</li> <li>✓ Seguridad</li> <li>✓ Mecánicos</li> <li>✓ Estructura metálica</li> <li>✓ Panel de control</li> <li>✓ Manómetro</li> </ul> |
|--|


**CONSUMIBLES:**


- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Grasas grado alimenticio</li> <li>✓ Aceite grado alimenticio</li> <li>✓ Grasa SF60-7</li> <li>✓ Royal grado 320</li> </ul> |
|---|




# ANEXO J. ORDENES DE TRABAJO

J1

<b>RUTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>		<b>Código Ruta IDEA</b>	
<b>INSPECCIÓN GENERAL DIARIA</b>		<b>Fecha:</b>	<b>Edición: 01</b>
			<b>Hoja: 1</b>
<b>ÁREA DE PRODUCCIÓN</b>			
<b>OPERARIO:</b>			
<b>HORA DE INICIO:</b>		<b>HORA FINAL:</b>	
<b>HERRAMIENTAS</b>		<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN</b>	
Multímetro Amperímetro Manómetro Calibrador, Micrometro Pirometro Termopares Juego de llaves inglesas desde 11 hasta la 26 Desarmadores: estrella y plano Llaves Exagonales pulgadas milimétricas. Pinzas y playos Llave Pico de Loro.		Guantes de Gafas de protección Tapones auditivos Botas de caucho punta de acero Mascarilla quirúrgicas	
<b>RIESGO DEL TRABAJO Y MEDIDAS PREVENTIVAS</b>			<b>Firma Operario:</b>
Caída de piezas Proyección de partículas en los ojos Riesgo eléctrico Golpes y contusiones Cortes en las manos			
<b>MATERIALES</b>		<b>CÓDIGO DE MATERIALES</b>	
Materiales de limpieza			
Aceites, lubricantes, grasa, waype.			
<b>EQUIPO</b>	<b>TAREAS DE INSPECCIÓN</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>ENVASADORA ASEPTICA ESSI A3</b>	Verificar si el micromotor se encuentra bien ajustado		
	Inspección visual del rollo funda		
	Inspección visual del estado de los cables		
	Ajustar de manera adecuada los sensores		
	Chequeo del variador de velocidad		
	Inspección visual de la instalación del transformador		
	Verificar estado de fusibles		
	Ajuste y calibración modulo		
	Verificar válvulas mal instaladas		
	Verificar Cierre válvulas		
	Comprobar la mal manipulación de los actuadores		
	Inspección visual del módulo		
	Ajuste y calibración módulo		
	Inspección del Regulador de fugas de presión		
	Cambios de filtros		
	Inspección visual filtros		
	Reemplazar filtros mal estado		
Sustitución filtro de mejor calidad			
Verificar sobrecargas PLC			
<b>OBSERVACIONES:</b>			

<b>RUTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>		<b>Código Ruta IMEA</b>	
<b>INSPECCIÓN MENSUAL</b>		<b>Fecha:</b>	<b>Edición: 01</b> <b>Hoja:2</b>
<b>ÁREA DE PRODUCCIÓN</b>			
<b>OPERARIO:</b>			
<b>HORA DE INICIO:</b>		<b>HORA FINAL:</b>	
<b>HERRAMIENTAS</b>		<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN</b>	
Multímetro Amperímetro Manómetro Calibrador, Micrómetro Pirometro Termopares Juego de llaves inglesas desde 11 hasta la 26 Desarmadores: estrella y plano Llaves Exagonales pulgadas milimétricas. Pinzas y playos Llave Pico de Loro.		Guantes de Gafas de protección Tapones auditivos Botas de caucho punta de acero Mascarilla quirúrgicas o tapa bocas.	
<b>RIESGO DEL TRABAJO Y MEDIDAS PREVENTIVAS</b>			<b>Firma Operario:</b>
Caída de piezas Proyección de partículas en los ojos Riesgo eléctrico Golpes y contusiones Cortes en las manos			
<b>MATERIALES</b>		<b>CÓDIGO DE MATERIALES</b>	
Materiales de limpieza			
Aceites, lubricantes, grasa, waype.			
<b>EQUIPO</b>	<b>TAREAS DE INSPECCIÓN</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>ENVASADORA ASEPTICA ESSI A3</b>	Inspección visual sobre calentamiento motor		
	Verificar sobre calentamiento micromotor		
	Verificar el estado de la bomba		
	Inspeccionar el estado del Guarda motor		
	Verificar fallas de los suministros		
	Verificar las conexiones se encuentren de la maquina		
	Inspección visual de cada instalación		
	Ajuste del RTD mal calibrado		
	Verificar el estado actual de los contactores		
	Verificar Variador de potencia		
	Ajuste y calibración de Relés		
	Comprobar si el Variador se encuentra mal instalado		
	Comprobar el Montaje válvulas		
	Inspección visual, Ajustes Válvulas		
	Inspección visual montaje Electroválvulas		
	Ajuste y verificación Electroválvulas		
	Verificar Regulador de presión		
	Chequeo de la instalado regulador presión		
<b>OBSERVACIONES:</b>			

<b>RUTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>		<b>Código Ruta IAEA</b>	
<b>INSPECCIÓN GENERAL ANUAL</b>		<b>Fecha:</b>	<b>Edición: 01</b> <b>Hoja:3</b>
<b>ÁREA DE PRODUCCIÓN</b>			
<b>OPERARIO:</b>			
<b>HORA DE INICIO:</b>		<b>HORA FINAL:</b>	
<b>HERRAMIENTAS</b>	<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN</b>		
Multímetro Amperímetro Manómetro Calibrador, Micrometro Pirometro Termopares Juego de llaves inglesas desde 11 hasta la 26 Desarmadores: estrella y plano Llaves Exagonales pulgadas milimétricas. Pinzas y playos Llave Pico de Loro.	Guantes de Gafas de protección Tapones auditivos Botas de caucho punta de acero Mascarilla quirúrgicas o tapa bocas.		
<b>RIESGO DEL TRABAJO Y MEDIDAS PREVENTIVAS</b>			<b>Firma Operario:</b>
Caída de piezas Proyección de partículas en los ojos Riesgo eléctrico Golpes y contusiones Cortes en las manos			
<b>MATERIALES</b>		<b>CÓDIGO DE MATERIALES</b>	
Materiales de limpieza Aceites, lubricantes, grasa, waype.			
<b>EQUIPO</b>	<b>TAREAS DE INSPECCIÓN</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>ENVASADORA ASEPTICA ESSIA 3</b>	Verificar la ubicación del motor		
	Inspeccionar el estado actual del motor		
	Inspección visual del estado actual del motor		
	Ajustar de manera adecuada el guardamotor		
	Inspección visual del estado de los sensores		
	Verificar el estado RTD		
	Verificar el estado borneras		
	Inspección visual del ajuste de los variadores de velocidad		
	Verificar el estado de las borneras		
	Verificar los relés estén en buen estado		
	Verificar el funcionamiento del transformador		
	Inspección visual de los componentes en mal estado		
	Verificar sirena de emergencia		
	Inspeccionar el paro de emergencia		
	Verificar el estado actual lámparas de emergencia		
	Chequeo del módulo de impresión		
	Verificar actuadores deteriorados		
	Comprobar el estado de la electroválvula		
	Chequeo general del panel de control		
	Verificar el estado funcionamiento del panel de control		
Comprobar el estado actual del tablero principal			
Verificar conexión tablero principal			
Inspección visual del PLC			
Verificar conexiones PLC			
<b>OBSERVACIONES:</b>			




## ANEXO K. CÁLCULO Y ANÁLISIS DE ESTRUCTURAL


Equipo	Sistemas	Tareas de Mantenimiento	Frecuencia		
			Diario	Mensual	Anual
ASEPTICA ESSI A3	MECANICO	Verificar la ubicación del motor (anual)			
		Inspeccionar el estado actual del motor (anual)			
		Inspección visual sobre calentamiento motor (mensual)			
		Verificar si el micromotor se encuentra bien ajustado (diario)			
		Inspección visual del estado actual del motor (anual)			
		Verificar sobre calentamiento micromotor (mensual)			
		Verificar el estado de la bomba (mensual)			
		Inspección visual del rollo funda (diario)			
		Inspeccionar el estado del Guarda motor (mensual)			
		Ajustar de manera adecuada el guardamotor (anual)			
		ELECTRICOS	Inspección visual del estado de los cables (diario)		
	Verificar fallas de los suministros (mensual)				
	Verificar las conexiones se encuentren de la máquina (mensual)				
	Inspección visual de cada instalación (mensual)				
	Ajustar de manera adecuada los sensores (diario)				
	Inspección visual del estado de los sensores (anual)				
	Ajuste del RTD mal calibrado (mensual)				
	Verificar el estado RTD (anual)				
	Verificar el estado actual de los contactores (mensual)				
	Verificar el estado borneras (anual)				
	Chequeo del variador de velocidad (diario)				
	Inspección visual del ajuste de los variadores de velocidad (anual)				
	Verificar el estado de las borneras (anual)				
	Verificar los relés estén en buen estado (anual)				
	Ajuste y calibración de Relés (diario)				
	Verificar Variador de potencia (mensual)				
	Comprobar si el Variador se encuentra mal instalado (mensual)				
	Verificar el funcionamiento del transformador (anual)				
	Inspección visual de la instalación del transformador (diario)				

	<b>EMERGENCIA</b>	Verificar estado de fusibles (Diario)	Yellow		
		Inspección visual de los componentes en mal estado (anual)			Grey
		Verificar sirena de emergencia (anual)			Grey
		Inspeccionar el paro de emergencia (anual)			Grey
		Verificar el estado actual lámparas de emergencia (anual)			Grey
		Chequeo del módulo de impresión (anual)			Grey
		Ajuste y calibración modulo (diario)	Yellow		
	<b>NEUMATICOS</b>	Verificar válvulas mal instaladas (diario)	Yellow		
		Comprobar el Montaje válvulas (mensual)		Green	
		Inspección visual, Ajustes Válvulas (mensual)		Green	
		Verificar Cierre válvulas (diario)	Yellow		
		Comprobar la mal manipulación de los actuadores (diario)	Yellow		
		Verificar actuadores deteriorados (anual)			Grey
		Comprobar el estado de la electroválvula (anual)			Grey
		Inspección visual montaje Electroválvulas (mensual)		Green	
		Ajuste y verificación Electroválvulas (mensual)		Green	
		Inspección visual del módulo (diario)	Yellow		
		Ajuste y calibración modulo (diario)	Yellow		
		Verificar Regulador de presión (mensual)		Green	
		Inspección del Regulador de fugas de presión (diario)	Yellow		
		Chequeo de la instalado regulador presión (mensual)		Green	
	<b>REFRIGERACION</b>	Cambios de filtros (diario)	Yellow		
		Inspección visual filtros (diario)	Yellow		
		Reemplazar filtros mal estado (diario)	Yellow		
		Sustitución filtro de mejor calidad (diario)	Yellow		
	<b>CONTROL</b>	Chequeo general del panel de control (anual)			Grey
		Verificar el estado funcionamiento del panel de control (anual)			Grey
		Comprobar el estado actual del tablero principal (mensual)		Green	
		Verificar conexión tablero principal (anual)			Grey
		Inspección visual del PLC (anual)			Grey
Verificar sobrecargas PLC (diario)		Yellow			
Verificar conexiones PLC (anual)				Grey	


## ANEXO L. CALCULO DEL CUMPLIMIENTO MEDIANTE LA PRODUCCIÓN MESES MARZO, ABRIL

				PRODUCCION LECHE				% de cumplimiento	% de no cumplimiento	MEDICION OPERADOR			
Meses	Fecha	Trabajador	Producto	Cantidad entrada	LECHE ENVASADA	NO ENVASADA	Metas	Cumplimiento	100%	Eficacia	Eficiencia	Efectividad	
marzo	02/03/2022	ROLANDO	Leche	15000	13000	2000	15000	87%	13%	87%	73%	64%	
marzo	03/03/2022	ROLANDO	Leche	15000	11300	3700	15000	75%	25%	75%	51%	38%	
marzo	04/03/2022	ROLANDO	Leche	15000	12000	3000	15000	80%	20%	80%	60%	48%	
marzo	07/03/2022	ROLANDO	Leche	15000	9000	6000	15000	60%	40%	60%	20%	12%	
marzo	09/03/2022	ROLANDO	Leche	15000	11000	4000	15000	73%	27%	73%	47%	34%	
marzo	10/03/2022	ROLANDO	Leche	15000	12500	2500	15000	83%	17%	83%	67%	56%	
marzo	11/03/2022	ROLANDO	Leche	15000	10000	5000	15000	67%	33%	67%	33%	22%	
marzo	14/03/2022	ROLANDO	Leche	15000	13200	1800	15000	88%	12%	88%	76%	67%	
marzo	16/03/2022	ROLANDO	Leche	15000	12000	3000	15000	80%	20%	80%	60%	48%	
marzo	17/03/2022	ROLANDO	Leche	15000	11000	4000	15000	73%	27%	73%	47%	34%	
marzo	18/03/2022	ROLANDO	Leche	15000	12500	2500	15000	83%	17%	83%	67%	56%	
marzo	21/03/2022	ROLANDO	Leche	15000	10500	4500	15000	70%	30%	70%	40%	28%	
marzo	23/03/2022	ROLANDO	Leche	15000	13100	1900	15000	87%	13%	87%	75%	65%	
marzo	24/03/2022	ROLANDO	Leche	15000	15000	0	15000	100%	0%	100%	100%	100%	
marzo	25/03/2022	ROLANDO	Leche	15000	11200	3800	15000	75%	25%	75%	49%	37%	
marzo	28/03/2022	ROLANDO	Leche	15000	12800	2200	15000	85%	15%	85%	71%	60%	
marzo	30/03/2022	ROLANDO	Leche	15000	12300	2700	15000	82%	18%	82%	64%	52%	
marzo	31/03/2022	ROLANDO	Leche	15000	12400	2600	15000	83%	17%	83%	65%	54%	
abril	01/04/2022	MARCO	Leche	15000	14000	1000	15000	93%	7%	93%	87%	81%	
abril	04/04/2022	MARCO	Leche	15000	13000	2000	15000	87%	13%	87%	73%	64%	
abril	06/04/2022	MARCO	Leche	15000	11000	4000	15000	73%	27%	73%	47%	34%	
abril	07/04/2022	MARCO	Leche	15000	11100	3900	15000	74%	26%	74%	48%	36%	
abril	08/04/2022	MARCO	Leche	15000	13500	1500	15000	90%	10%	90%	80%	72%	
abril	06/04/2022	MARCO	Leche	15000	11500	3500	15000	77%	23%	77%	53%	41%	
abril	08/04/2022	MARCO	Leche	15000	10000	5000	15000	67%	33%	67%	33%	22%	
abril	11/04/2022	MARCO	Leche	15000	12000	3000	15000	80%	20%	80%	60%	48%	
abril	13/04/2022	MARCO	Leche	15000	11000	4000	15000	73%	27%	73%	47%	34%	
abril	14/04/2022	MARCO	Leche	15000	12300	2700	15000	82%	18%	82%	64%	52%	
abril	15/04/2022	MARCO	Leche	15000	13000	2000	15000	87%	13%	87%	73%	64%	
abril	18/04/2022	MARCO	Leche	15000	12000	3000	15000	80%	20%	80%	60%	48%	
abril	20/04/2022	MARCO	Leche	15000	11200	3800	15000	75%	25%	75%	49%	37%	
abril	21/04/2022	MARCO	Leche	15000	12700	2300	15000	85%	15%	85%	69%	59%	
abril	22/04/2022	MARCO	Leche	15000	11600	3400	15000	77%	23%	77%	55%	42%	
abril	25/04/2022	MARCO	Leche	15000	12800	2200	15000	85%	15%	85%	71%	60%	
abril	27/04/2022	MARCO	Leche	15000	11900	3100	15000	79%	21%	79%	59%	47%	
abril	28/04/2022	MARCO	Leche	15000	11200	3800	15000	75%	25%	75%	49%	37%	
abril	29/04/2022	MARCO	Leche	15000	11300	3700	15000	75%	25%	75%	51%	38%	
				555000	441900	113100	555000	80%	20%	80%	59%	48%	
				15000	11943	3057	15000						
				PROMEDIO LITROS									


## PRODUCCIÓN MESES JUNIO, JULIO

				PRODUCCION LECHE				% de cumplimiento	% de no cumplimiento	MEDICION OPERADOR			
Meses	Fecha	Trabajador	Producto	Cantidad entrada	LECHE ENVASADA	NO ENVASADA	Metas	Cumplimiento	100%	Eficacia	Eficiencia	Efectividad	
junio	01/06/2022	MARCO	Leche	25000	20000	5000	25000	80%	20%	80%	60%	48%	
junio	02/06/2022	MARCO	Leche	25000	21000	4000	25000	84%	16%	84%	68%	57%	
junio	03/06/2022	MARCO	Leche	25000	21100	3900	25000	84%	16%	84%	69%	58%	
junio	06/06/2022	MARCO	Leche	25000	23500	1500	25000	94%	6%	94%	88%	83%	
junio	08/06/2022	MARCO	Leche	25000	23000	2000	25000	92%	8%	92%	84%	77%	
junio	09/06/2022	MARCO	Leche	25000	21200	3800	25000	85%	15%	85%	70%	59%	
junio	10/06/2022	MARCO	Leche	25000	20800	4200	25000	83%	17%	83%	66%	55%	
junio	13/06/2022	MARCO	Leche	25000	22300	2700	25000	89%	11%	89%	78%	70%	
junio	15/06/2022	MARCO	Leche	25000	22400	2600	25000	90%	10%	90%	79%	71%	
junio	16/06/2022	MARCO	Leche	25000	21000	4000	25000	84%	16%	84%	68%	57%	
junio	17/06/2022	MARCO	Leche	25000	22500	2500	25000	90%	10%	90%	80%	72%	
junio	20/06/2022	MARCO	Leche	25000	24500	500	25000	98%	2%	98%	96%	94%	
junio	22/06/2022	MARCO	Leche	25000	23100	1900	25000	92%	8%	92%	85%	78%	
junio	23/06/2022	MARCO	Leche	25000	22000	3000	25000	88%	12%	88%	76%	67%	
junio	24/06/2022	MARCO	Leche	25000	21200	3800	25000	85%	15%	85%	70%	59%	
junio	27/06/2022	MARCO	Leche	25000	22800	2200	25000	91%	9%	91%	82%	75%	
junio	29/06/2022	MARCO	Leche	25000	22300	2700	25000	89%	11%	89%	78%	70%	
junio	30/06/2022	MARCO	Leche	25000	22400	2600	25000	90%	10%	90%	79%	71%	
julio	01/07/2022	ROLANDO	Leche	25000	24000	1000	25000	96%	4%	96%	92%	88%	
julio	04/07/2022	ROLANDO	Leche	25000	23000	2000	25000	92%	8%	92%	84%	77%	
julio	06/07/2022	ROLANDO	Leche	25000	21000	4000	25000	84%	16%	84%	68%	57%	
julio	07/07/2022	ROLANDO	Leche	25000	21100	3900	25000	84%	16%	84%	69%	58%	
julio	08/07/2022	ROLANDO	Leche	25000	21500	3500	25000	86%	14%	86%	72%	62%	
julio	06/07/2022	ROLANDO	Leche	25000	21500	3500	25000	86%	14%	86%	72%	62%	
julio	08/07/2022	ROLANDO	Leche	25000	23000	2000	25000	92%	8%	92%	84%	77%	
julio	11/07/2022	ROLANDO	Leche	25000	23000	2000	25000	92%	8%	92%	84%	77%	
julio	13/07/2022	ROLANDO	Leche	25000	21000	4000	25000	84%	16%	84%	68%	57%	
julio	14/07/2022	ROLANDO	Leche	25000	21100	3900	25000	84%	16%	84%	69%	58%	
julio	15/07/2022	ROLANDO	Leche	25000	23500	1500	25000	94%	6%	94%	88%	83%	
julio	18/07/2022	ROLANDO	Leche	25000	21500	3500	25000	86%	14%	86%	72%	62%	
julio	20/07/2022	ROLANDO	Leche	25000	20000	5000	25000	80%	20%	80%	60%	48%	
julio	21/07/2022	ROLANDO	Leche	25000	22500	2500	25000	90%	10%	90%	80%	72%	
julio	22/07/2022	ROLANDO	Leche	25000	20000	5000	25000	80%	20%	80%	60%	48%	
julio	25/07/2022	ROLANDO	Leche	25000	22500	2500	25000	90%	10%	90%	80%	72%	
julio	27/07/2022	ROLANDO	Leche	25000	20000	5000	25000	80%	20%	80%	60%	48%	
julio	28/07/2022	ROLANDO	Leche	25000	23200	1800	25000	93%	7%	93%	86%	79%	
julio	29/07/2022	ROLANDO	Leche	25000	22000	3000	25000	88%	12%	88%	76%	67%	
				925000	812500	112500	925000	88%	12%	88%	76%	67%	
				25000	21959	3041	25000						
				PROMEDIO LITROS									

ANEXO M. MANTENIMIENTO HISTORIAL 2021

 <b>MANTENIMIENTO HISTORIAL 2021</b>						
INFORMATIVO			MANTENIMIENTO		TIPO DE REPORTE	
Fecha	Encargado	Area	Hora Inicio	Hora de Fin	Preventivo	Correctivo
03/01/2021	Edwin Lobo	Aséptica	7:46	11:04	1	
12/01/2021	Edwin Lobo	Aséptica	7:50	17:30	1	
20/08/2021	Edwin Lobo	Aséptica	10:45	11:33		1
21/08/2021	Edwin Lobo	Aséptica	15:00	17:30	1	
26/01/2021	Edwin Lobo	Aséptica	8:30	17:00	1	
02/02/2021	Edwin Lobo	Aséptica	8:10	17:00	1	
09/02/2021	Edwin Lobo	Aséptica	7:20	15:00	1	
11/02/2021	Edwin Lobo	Aséptica	7:18	10:34	1	
16/02/2021	Edwin Lobo	Aséptica	8:00	17:30	1	
09/03/2021	Edwin Lobo	Aséptica	7:40	14:40	1	
11/03/2021	Edwin Lobo	Aséptica	11:31	14:50	1	
16/03/2021	Edwin lobo	Aséptica	7:10	16:30	1	
17/03/2021	Edwin Lobo	Aséptica	5:15	6:00		1
26/03/2021	Edwin Lobo	Aséptica	18:46	19:00		1
28/03/2021	Edwin Lobo	Aséptica	7:00	16:40		1
30/03/2021	Edwin Lobo	Aséptica	7:00	16:30	1	
15/04/2021	Edwin Lobo	Aséptica	8:00	12:00	1	
20/04/2021	Edwin Lobo	Aséptica	7:39	14:08	1	
22/04/2021	Edwin Lobo	Aséptica	9:00	9:40	1	
11/05/2021	Edwin Lobo	Aséptica	7:00	16:00	1	
18/05/2021	Edwin Lobo	Aséptica	7:40	11:00		1
23/05/2021	Edwin Lobo	Aséptica	9:14	10:00	1	
25/05/2021	Edwin Lobo	Aséptica	7:00	12:46	1	
26/05/2021	Edwin Lobo	Aséptica	12:38	13:15		1
01/06/2021	Edwin Lobo	Aséptica	11:41	15:00	1	
02/06/2021	Edwin Lobo	Aséptica	16:03	17:41	1	
03/06/2021	Edwin Lobo	Aséptica	7:17	17:00	1	
06/06/2021	Edwin Lobo	Aséptica	8:19	11:37	1	
09/06/2021	Edwin Lobo	Aséptica	5:06	5:51		1
13/06/2021	Edwin Lobo	Aséptica	7:08	10:26	1	
15/06/2021	Edwin Lobo	Aséptica	8:11	17:06	1	
17/06/2021	Edwin Lobo	Aséptica	8:31	8:54	1	
19/06/2021	Edwin Lobo	Aséptica	16:42	18:05	1	
20/06/2021	Edwin Lobo	Aséptica	8:03	11:14	1	
02/07/2021	Edwin Lobo	Aséptica	10:13	10:34		1
11/07/2021	Edwin Lobo	Aséptica	7:03	16:34	1	
12/07/2021	Edwin Lobo	Aséptica	7:30	10:45		1
18/07/2021	Edwin Lobo	Aséptica	11:22	16:12	1	
22/07/2021	Edwin Lobo	Aséptica	8:12	8:59		1
23/07/2021	Edwin Lobo	Aséptica	16:39	16:51	1	
01/08/2021	Edwin Lobo	Aséptica	9:03	12:01	1	
15/08/2021	Edwin Lobo	Aséptica	7:06	16:48	1	
22/08/2021	Edwin Lobo	Aséptica	12:51	13:43	1	
07/09/2021	Edwin Lobo	Aséptica	7:42	8:15	1	
12/09/2021	Edwin Lobo	Aséptica	7:12	16:28	1	
19/09/2021	Edwin Lobo	Aséptica	7:39	16:04		
21/09/2021	Edwin Lobo	Aséptica	7:21	9:16	1	
23/09/2021	Edwin Lobo	Aséptica	11:48	12:30		1
28/09/2021	Edwin Lobo	Aséptica	12:00	13:00	1	
01/10/2021	Edwin Lobo	Aséptica	13:10	15:10		1
10/10/2021	Edwin Lobo	Aséptica	7:00	17:05	1	
17/10/2021	Edwin Lobo	Aséptica	9:10	13:00	1	
24/10/2021	Edwin Lobo	Aséptica	7:30	12:11	1	
26/10/2021	Edwin Lobo	Aséptica	9:42	10:17	1	
31/10/2021	Edwin Lobo	Aséptica	8:18	16:00	1	
04/11/2021	Edwin Lobo	Aséptica	15:06	15:52	1	
09/11/2021	Edwin Lobo	Aséptica	8:12	11:40	1	
14/11/2021	Edwin Lobo	Aséptica	10:00	17:13	1	
15/11/2021	Edwin Lobo	Aséptica	6:38	7:53		1
09/12/2021	Edwin Lobo	Aséptica	12:21	17:00	1	
					<b>46</b>	<b>13</b>
				<b>TOTAL</b>	<b>59</b>	

MANTENIMIENTO HISTORIAL 2022

<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <h2 style="text-align: center; margin: 0;">MANTENIMIENTO HISTORIAL 2022</h2> </div> </div>						
INFORMATIVO			MANTENIMIENTO		TIPO DE REPORTE	
Fecha	Encargad	Area	Hora Inicio	Hora de Fin	Preventivo	Correctivo
03/01/2022	Edwin Lobo	Aséptica	7:18	10:34	1	
12/01/2022	Edwin Lobo	Aséptica	8:00	17:30	1	
20/01/2022	Edwin Lobo	Aséptica	7:40	14:40	1	
21/01/2022	Edwin Lobo	Aséptica	11:31	14:50		1
26/01/2022	Edwin Lobo	Aséptica	7:10	16:30	1	
02/02/2022	Edwin Lobo	Aséptica	5:15	6:00	1	
09/02/2022	Edwin Lobo	Aséptica	18:46	19:00	1	
11/02/2022	Edwin Lobo	Aséptica	7:00	16:40	1	
16/02/2022	Edwin Lobo	Aséptica	7:00	16:30		1
09/03/2022	Edwin Lobo	Aséptica	8:00	12:00	1	
11/03/2022	Edwin Lobo	Aséptica	7:39	14:08		1
16/03/2022	Edwin Lobo	Aséptica	9:00	9:40	1	
17/03/2022	Edwin Lobo	Aséptica	7:46	10:35	1	
26/03/2022	Edwin Lobo	Aséptica	7:50	11:48	1	
28/03/2022	Edwin Lobo	Aséptica	10:45	16:00	1	
30/03/2022	Edwin Lobo	Aséptica	15:00	17:00	1	
15/04/2022	Edwin Lobo	Aséptica	8:30	9:20	1	
20/04/2022	Edwin Lobo	Aséptica	8:10	8:50	1	
22/04/2022	Edwin Lobo	Aséptica	7:20	9:20	1	
11/05/2022	Edwin Lobo	Aséptica	8:19	17:00		1
18/05/2022	Edwin Lobo	Aséptica	5:06	6:35	1	
23/05/2022	Edwin Lobo	Aséptica	7:08	8:10	1	
25/05/2022	Edwin Lobo	Aséptica	8:11	10:00	1	
26/05/2022	Edwin Lobo	Aséptica	8:31	15:00		1
29/05/2022	Edwin Lobo	Aséptica	16:42	17:00	1	
31/05/2022	Edwin Lobo	Aséptica	8:03	9:10	1	
05/06/2022	Edwin Lobo	Aséptica	10:13	11:11	1	
06/06/2022	Edwin Lobo	Aséptica	7:03	8:29	1	
09/06/2022	Edwin Lobo	Aséptica	7:30	8:50	1	
13/06/2022	Edwin Lobo	Aséptica	11:22	12:10	1	
15/06/2022	Edwin Lobo	Aséptica	8:12	8:43	1	
17/06/2022	Edwin Lobo	Aséptica	7:42	10:00	1	
19/06/2022	Edwin Lobo	Aséptica	7:12	15:00		1
01/07/2022	Edwin Lobo	Aséptica	7:39	17:00	1	
02/07/2022	Edwin Lobo	Aséptica	7:21	9:10	1	
11/07/2022	Edwin Lobo	Aséptica	4:45	11:11	1	
12/07/2022	Edwin Lobo	Aséptica	13:26	17:00	1	
18/07/2022	Edwin Lobo	Aséptica	7:00	8:20	1	
22/07/2022	Edwin Lobo	Aséptica	7:00	8:00	1	
23/07/2022	Edwin Lobo	Aséptica	8:00	8:20	1	
	Edwin Lobo	Aséptica				
	Edwin Lobo	Aséptica				
	Edwin Lobo	Aséptica				
	Edwin Lobo	Aséptica				
	Edwin Lobo	Aséptica				
	Edwin Lobo	Aséptica				
	Edwin Lobo	Aséptica				
	Edwin Lobo	Aséptica				
	Edwin Lobo	Aséptica				
	Edwin Lobo	Aséptica				
	Edwin Lobo	Aséptica				
	Edwin Lobo	Aséptica				
	Edwin Lobo	Aséptica				
	Edwin Lobo	Aséptica				
	Edwin Lobo	Aséptica				
	Edwin Lobo	Aséptica				
	Edwin Lobo	Aséptica				
	Edwin Lobo	Aséptica				
	Edwin Lobo	Aséptica				
	Edwin Lobo	Aséptica				
	Edwin Lobo	Aséptica				
	Edwin Lobo	Aséptica				
	Edwin Lobo	Aséptica				
TOTAL					34	6

## ANEXO L. INFORME URKUND



### Document Information

Analyzed document	DISEÑO DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL PARA LA MAQUINA ENVASADORA ASEPTICA ESSIA3.pdf (D143501932)
Submitted	2022-09-02 00:03:00
Submitted by	
Submitter email	benjamin.chavez0374@utc.edu.ec
Similarity	4%
Analysis address	benjamin.chavez0374.utc@analysis.urkund.com

### Sources included in the report

<b>W</b>	URL: <a href="https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1297/1/RED-70.pdf">https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1297/1/RED-70.pdf</a> Fetched: 2019-09-27 23:32:34	 1
<b>SA</b>	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / Tesis Anexo 7 Edgar Montero .docx</b> Document Tesis Anexo 7 Edgar Montero .docx (D143461058) Submitted by: freddy.quinchimbla@utc.edu.ec Receiver: freddy.quinchimbla.utc@analysis.urkund.com	 4
<b>SA</b>	<b>Tesis Henry Ecos REVJS.docx</b> Document Tesis Henry Ecos REVJS.docx (D114775931)	 4

### Entire Document

1.1.

EL PROBLEMA En la Empresa de Lácteos Pasteurizadora Tanilact, no existe un sistema de Mantenimiento Productivo Total (TPM) para la Máquina Envasadora Aséptica ESSIA3, esto ocasiona paradas consecutivas, retrasando la producción de envasado de leche lo que repercute en pérdidas económicas para la empresa. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA El presente proyecto de investigación consiste principalmente en el diseño de un sistema de mantenimiento productivo total (TPM) para la Máquina Envasadora Aséptica ESSIA3 en la empresa de Lácteos Pasteurizadora Tanilact, con la finalidad de mejorar el proceso de producción. En la actualidad la empresa no cuenta con un sistema de mantenimiento productivo total (TPM), por el cual la misma afecta en su producción teniendo paros consecutivos en el embasamiento aséptico automático de la leche. Es por esta razón, que se desarrollaran alternativas de mejoras, por tal motivo que es necesario conocer el proceso que realiza la máquina de manera general, para determinar los problemas existentes o fallas que tiene dentro del proceso de producción. La recopilación de datos y las visitas de campo, son actividades importantes que ayudaran a conocer el funcionamiento, capacidad, el manual y todos los datos relevantes de la máquina para cumplir con el propósito planteado en este proyecto de investigación. Para el correcto desarrollo del proyecto se realizará con datos reales y verídicos obtenidos en las visitas de campo, información que servirá para conocer los problemas actuales existentes que presenta la máquina envasadora aséptica ESSIA3 dentro del proceso de producción, con el fin de tener un análisis claro para la entrega posterior del sistema TPM como una mejora en beneficio de la Empresa de Lácteos Pasteurizadora Tanilact. 1.1.1. Planteamiento del Problema. Una de las prioridades en la industria en general se trata

plantear es el mantenimiento industrial que está relacionada mediante los problemas que pueden ir apareciendo, la prevención de paradas en la producción de esta manera se evidencia que problemas pueden ir apareciendo,

**ANEXO M. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EJECUCIÓN DE RUTAS E INSPECCIONES DE MANTENIMIENTO.**

**PASTEURIZADORA TANILACT**

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE RUTAS E INSPECCIONES DE MANTENIMIENTO**



**Versión 1.1 Elaborado por:**

**Montero Gómez Edgar Vinicio**

**ABRIL 2022 – AGOSTO 2022**



<b>PROCEDIMIENTO PARA EJECUTAR RUTAS E INSPECCIONES DE MANTENIMIENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>En el área de producción.....</b>	<b>3</b>
<b>Objetivo.....</b>	<b>3</b>
<b>Alcance .....</b>	<b>3</b>
<b>CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES: .....</b>	<b>4</b>
<b>Responsabilidades .....</b>	<b>4</b>
<b>1. Requisito de seguridad.....</b>	<b>4</b>
<b>Instrucciones de seguridad .....</b>	<b>4</b>
<b>Desarrollo.....</b>	<b>5</b>
<b>Mantenimiento diario Materiales y medios .....</b>	<b>5</b>
<b>Ruta Diaria. Tareas para realizar Envasadora Aséptica ESSI A3 .....</b>	<b>5</b>
<b>Mantenimiento mensual.....</b>	<b>5</b>
<b>Inspección Mensual: Tareas para realizar Envasadora Aséptica ESSI A3 5</b>	
<b>Anual Materiales y medios .....</b>	<b>6</b>
<b>Inspección Anual: Tareas para realizar Envasadora Aséptica ESSI A3 6</b>	
<b>Gama anual. Tareas para realizar Envasadora Aséptica ESSI A3.....</b>	<b>7</b>
<b>DIAGRAMA DE FLUJO DE MANTENIMIENTO .....</b>	<b>7</b>
<b>MATERIALES ADECUADOS PARA EL MANTENIMIENTO .....</b>	<b>8</b>

## PROCEDIMIENTO PARA EJECUTAR RUTAS E INSPECCIONES DE MANTENIMIENTO

En el área de producción

Objetivo

Disponer de un sistema de mantenimiento (Preventivo Correctivo) para la máquina para ejecutar los procedimientos de tareas y actividades que se aplica en la Pasteurizadora “Tanilact”, para la realización del mantenimiento preventivo de la Máquina Aséptica ESSI A3, que garantice la continuidad del proceso productivo.

Alcance

Los procedimientos de inspecciones de tareas y actividades de mantenimiento preventivo determinan la evaluación de averías en los siguientes equipos, **Envasadora Aséptica ESSI A3 (06 EA 01)**, cuenta con varios movimientos principales que están diseñadas para garantizar la conservación de las características microbiológicas y físico químicas de productos líquidos, como leche ultra Pasteurizada.

Este procedimiento es aplicable a toda esta máquina, que influye en la calidad del producto, requiere ser manejados correctamente por el operario responsable del equipo y apoyados con un mantenimiento preventivo para su funcionamiento y en caso de una falla mayor un mantenimiento correctivo.

Las empacadoras Asépticas ESSI están conformadas por cuerpos de funcionamientos independientes, cada uno de ellos habilitados para empacar

unidades de 250 ml hasta 1000 ml. Dependiendo de la capacidad de abastecimiento.

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES:

Posee un Voltaje Eléctrico 220V - Trifásico + Neutro + Tierra, con una Potencia: 30 KW, Capacidad 7500ltrs de fluido en específico, una Presión de suministro 90 PSIG una cauda Suministro de agua de 500 Ltrs/hora, Suministro de Vapor 60 psi, Suministro de H2O2 de 180ltrs, una presión de Suministro de Aire de 120psi, Consumo Producción de 0,5 Kg/ Hora y un Consumo Agua: 47 cfm.

### Responsabilidades

Será responsabilidad del Mantenimiento el delegado del mismo, así del personal encargado de realizar los respectivos trabajos de mantenimiento al aplicar adecuadamente las instrucciones realizadas en este procedimiento y notificar las posibles anomalías observadas a su inmediato al personal de mantenimiento.

#### 1. Requisito de

#### **seguridad General**

Para esta aplicación de la normativa legal vigente, así como los siguientes documentos que deben ser emitidos por el departamento de prevención.

- a) Plan de prevención
- b) Evaluación de riesgos y medidas preventivas
- c) Sistema de gestión de seguridad y salud de los trabajadores.

- d) Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores

### Instrucciones de seguridad

Se deben tener en cuenta las siguientes medidas de seguridad:

- Utilizar los Equipos de protección personal y (cofia, mascarillas quirúrgicas, gafas, taponos auditivos, guantes, botas punta de acero, ropa de trabajo) para cada uno de los procesos de trabajo.
- Evitar lo mínimo posible la manipulación de elementos corto punzante del área de trabajo ya que puede causar cortes y atrapamientos por causa de piezas y de la propia máquina
- Tener una correcta coordinación entre los operarios encargados de cada área.
- Es obligatorio el uso de los equipos de protección para evitar la proyección de cualquier fluido y se contamine el producto.
- Mantener las zonas de trabajo limpias, ordenadas y con la señalización de las zonas de trabajo.
- Antes de proceder al cambio de herramientas, eliminación de averías, y en trabajos de reparación, impida el encendido involuntario de las máquinas.
- Evitar utilizar anillos, pulseras, cadenas, relojes o cualquier accesorio adicional.
- Procurar una posición de trabajo desahogada, sin peligro de resbalar y con suficiente iluminación.

## Desarrollo

### Mantenimiento diario Materiales y medios

**Herramientas:** Multímetro, juego de llaves de Hexagonales, destornilladores, escuadra, metro, Llaves inglesas desde 11 hasta la 26, Desarmadores: estrella y plano, Pinzas y playos, Llave Pico de Loro.

**Materiales y fungibles:** Grasa, aceites, lubricantes, brochas, waype.

### Ruta Diaria. Tareas para realizar Envasadora Aséptica ESSI A3

1. Verificación y alineación de Micromotor, observar y calibrar del equipo
2. Inspección visual del cableado eléctrico, observar que no exista cortes ni quemaduras, con el uso del multímetro verificar que exista continuidad.
3. Verificar el estado de los sensores estén bien ubicados, que cada uno no tenga problemas de conexiones.
4. Observar si los variadores de velocidad, se encuentran trabajando de la mejor manera.
5. Verificar si los sensores se encuentran bien colocados, para que no existan algún problema en el funcionamiento o se encuentre en un proceso.
6. Inspección de los Relés y su respectiva calibración, con el objeto que no tengan la efectividad y no presente averías.
7. Inspección variador no se encuentre mal instalados.
8. Verificar que el transformador este trabajando a su máxima capacidad.
9. Inspeccionar fusibles, y detecten algún error e impida alguna

sobrecarga.

10. Inspección visual de los actuadores, se encuentren en buen estado.
11. Verificar que se encuentre calibrado los módulos, e inspeccionar que tengan las especificaciones y las medidas sean las correctas.
12. Inspección de los filtros, tengan lo necesario para cumplir su funcionamiento.
13. Inspección de fugas de presión, y verificar a cada momento no se evidencie alguna fuga.

### Mantenimiento mensual

#### Materiales y medios

**Herramientas:** Multímetro, juego de llaves de Hexagonales, destornilladores, escuadra, metro, Llaves inglesas desde 11 hasta la 26, Desarmadores: estrella y plano, Pinzas y playos, Llave Pico de Loro.

**Materiales y fungibles:** Materiales de limpieza, aceites, lubricantes, waype.

### Inspección Mensual: Tareas para realizar Envasadora Aséptica ESSI A3

1. Verificación del voltaje que se suministra al motor, con la ayuda de un multímetro verificar el voltaje (220V), si no es el caso verificar los cables de conexión y realizar el cambio si es necesario.
2. Inspección visual de elementos como breaker, fusibles y relé térmico, revisar que los componentes no estén quemados, que no exista saltos de tensión, en el caso de que un elemento este dañado o quemado, revisar la causa para corregirlo antes de realizar el cambio.
3. Inspeccionar el micromotor que no presente sobrecalentamiento, y evitar

que se averíe y presente algún desperfecto.

4. Inspeccionar las bombas, que se encuentren en buen estado.
5. Verificar que no se presente fallos en los suministros, y así presente una buena eficiencia el equipo.
6. Inspeccionar las conexiones de la máquina, con el objeto de que no se quemem los circuitos internos y presente fallas de gravedad en el equipo y pase a un mantenimiento correctivo.
7. Inspeccionar los RTD que se encuentren bien calibrados y presenten rangos calificados para su funcionamiento.
8. Verificar que los variadores de potencia estén en el mejor estado, y no presentes descomposturas al momento de su funcionamiento.
9. Identificar si los variadores de potencia, no presenten ningún problema para su funcionamiento.
10. Inspeccionar que el tablero principal, tenga activo todas sus funciones para que no exista ningún error al momento de utilizarlo.
11. Verificar que cada sistema del tablero principal tenga sus componentes en buen estado.

#### **4.1. Mantenimiento**

Anual Materiales y medios

**Herramientas:** Multímetro, juego de llaves de Hexagonales, destornilladores, escuadra, metro, Llaves inglesas desde 11 hasta la 26, Desarmadores: estrella y plano, Pinzas y playos, Llave Pico de Loro.

**Materiales y fungibles:** Materiales de limpieza, aceites, lubricantes, waype.

Inspección Anual: Tareas para realizar Envasadora Aséptica ESSI A3

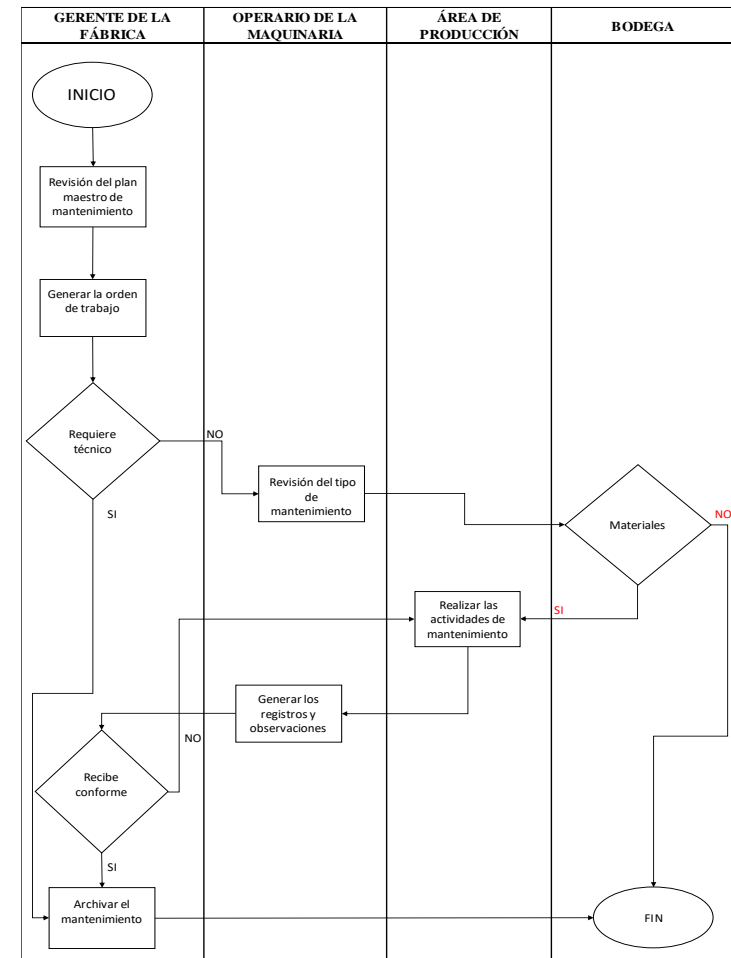
1. Reemplazar el cableado del motor, mediante una observación del estado de los cables se debe establecer el cambio del cableado de conexión del motor tomando en cuenta que no esté quemado ni roto.
2. Chequeo y limpieza del motor, verificar el funcionamiento luego mediante una observación verificar su estado, realizar la limpieza de manera general y lubricar utilizando grasas, si el motor no realiza su funcionamiento llamar a un técnico que realice el arreglo.
3. Cambio de sensores que con el tiempo se hayan quemados, y evitar fallos en el momento de operación .
4. Chequeo y limpieza de los RTD, con el objetivo que cumpla el funcionamiento y de esa manera identificar algún fallo en el funcionamiento y no exista paros de producción.
5. Sustitución de las sirenas de emergencia, que se evidencie las que estén en funcionamiento y con ella se evidencie algún peligro.
6. Cambio de las luces de emergencia son importantes como medidas de precaución.
7. Cambio de los módulos de impresión que se encuentra deteriorado por el funcionamiento y por los gases que existen a su alrededor.
8. Chequeo y limpieza del PLC y verificar el funcionamiento de cada circuito y observar que tenga un excelente funcionamiento.
9. Chequeo y ajuste del tablero y los componentes que encuentran dentro del tablero para evitar que exista algún daño en las líneas y evitar algún desperfecto.

Gama anual. Tareas para realizar Envasadora Aséptica ESSI A3.

- 1 Lubricación y ajuste de los ejes y rodamientos, realizar una limpieza de partículas.
- 2 Comprobación de funcionamiento de los pulsadores de seguridad. Verificar que los pulsadores de seguridad se encuentren en buen estado y que realicen su funcionamiento de manera adecuada, realizar la limpieza de partículas si es necesario utilizando brochas y con un waype y aceite pasar sobre los pulsadores.
- 3 Limpieza general del motor, verificar que la máquina funcione en perfectas condiciones, luego desconectarla y realizar la limpieza, aplicar grasa en las partes móviles, en el caso de que la máquina no realice sus funciones de manera adecuada, llamar a un técnico de mantenimiento.
- 4 Cambio de pulsadores de emergencia, verificar el estado de los pulsadores, en el caso de no realizar sus funciones en perfectas condiciones realizar el cambio.
- 5 Comprobación de ausencia de vibraciones extrañas en piezas móviles (indicar en donde se detectan). Verificar que la máquina no presente solturas en las piezas que sujetan las partes móviles o fijas de la máquina, de ser el caso ajustarlas.
- 6 Lubricación de rodamientos, verificar el estado de los rodamientos, con la ayuda de brochas limpiar el área y con grasa aplica en los rodamientos generando movimientos para que se

esparza el producto, en el caso de que los rodamientos se encuentren rotos o en mal estado, realizar el cambio.

DIAGRAMA DE FLUJO DE MANTENIMIENTO



MATERIALES ADECUADOS PARA EL MANTENIMIENTO

<b>MATERIALES Y HERRAMIENTAS DE STOCK</b>		
<b>HERRAMIENTAS</b>	<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN</b>	<b>MATERIALES</b>
Multímetro	Guantes de Protección	Materiales de limpieza
Amperímetro	Gafas de protección	Grasas grado alimenticio
Manómetro	Tapones auditivos	Aceite grado alimenticio
Calibrador, Micrómetro	Botas de caucho punta de acero	Grasa SF60-7
Pirómetro	Mascarillas quirúrgicas o tapa bocas.	Royal grado 320
Termopares		
Llaves inglesas desde 11 hasta la 26		
Desarmadores: estrella y plano		
Hexagonales pulgadas milimétricas.		
Pinzas y playos		
Llave Pico de Loro.		