



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO

## PROYECTO DE TITULACIÓN

*JEFATURA DE MANTENIMIENTO*

## PARA OBTENER EL TÍTULO DE

*INGENIERO INDUSTRIAL*

### PRESENTA:

*ISRAEL GÁMEZ CERVANTES*

### ASESOR:

*ING. FERNANDO GARCÍA VARGAS*

Junio



Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga  
Departamento de Ciencias Económico Administrativas

## **CAPÍTULO 1: PRELIMINARES**

### 2.- Agradecimientos:

Quiero agradecer a mis padres, quienes me han apoyado ante toda adversidad a pesar de cualquier dificultad, brindándome no solo apoyo económico, sino también apoyo moral, a mi cuñado y mi hermana quienes me apoyaron en seguir con mis estudios y me proporcionaron vivienda durante casi 5 años, a mis hermanos que han sido una fuente de alegría para mí en los momentos más difíciles, a mis amigos que siempre estuvieron para mí en las buenas y en las malas, a mis maestros que me han proporcionado todas las herramientas y conocimientos necesarios para convertirme en un profesionalista, a mis asesores que me brindaron su apoyo y conocimientos para mejorar mi proyecto, así como a la empresa de “Agro Sutti” por permitirme realizar mis residencias profesionales dentro de sus instalaciones, al Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga por brindarme la oportunidad de recibirme como un ingeniero industrial y a mi novia, que ha sido un apoyo emocional durante mucho tiempo.

### 3.-Resumen:

Título: Jefatura de mantenimiento

Palabras claves: Mantenimiento preventivo, inspecciones, programa de mantenimiento, eficiencia, control.

Descripción: El presente trabajo describe de manera detallada la elaboración e implementación de un programa de mantenimiento preventivo, correspondientemente para el área de necesidad que presente, tanto para la maquinaria existente como para los equipos que intervienen en los procesos productivos de elaboración de la empresa Agro Sutti.

La implementación del programa preventivo en la empresa Agro Sutti tiene como objetivo asegurar la eficiencia, control y confiabilidad operacional de los equipos y maquinaria de la planta de producción, con la finalidad de dar cumplimiento a la política de calidad establecida por la empresa.

Primeramente, se realizó una inspección y evaluación de los sistemas de producción, tanto maquinaria como equipos utilizados en los procesos productivos, así como un diagnóstico de la función de mantenimiento en la industria Agro Sutti, describiendo detalladamente las debilidades, así como las fortalezas, para posteriormente identificar las áreas de implementación y mejora. Se determinó el índice de criticidad de cada elemento que contaba la empresa, con base a la inspección y descubrimientos se desarrolló un programa de mantenimiento, conformado por los tipos de mantenimiento correspondientes a cada área y maquinaria, así como inspecciones programadas, limpieza, refacciones necesarias, lubricación y delegación de responsabilidades.

## Índice

1.-Portada.....	I
CAPÍTULO 1: PRELIMINARES.....	I
2.- Agradecimientos: .....	II
3.-Resumen:.....	III
Lista de tablas .....	10
Lista de figuras.....	12
CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	14
5.-Introducción: .....	14
6.- Descripción de la empresa.....	15
Historia:.....	15
Visión.....	15
Misión.....	15
Negocio de la organización .....	15
Política de calidad.....	16
Organigrama .....	16
Puesto del residente: .....	16
Instalaciones .....	16
7.- Problemas a resolver: .....	17
Situación actual de la empresa:.....	17
8.- Objetivos del proyecto:.....	18
Objetivo general:.....	18
Objetivos específicos: .....	18
9.- Justificación: .....	19
CAPITULO 3: MARCO TEÓRICO.....	20
10.- Marco Teórico: .....	20
Mantenimiento.....	20
Objetivo del Mantenimiento.....	21
Funciones Primarias: .....	22
Funciones Secundarias: .....	22
Actividades y responsabilidades del Mantenimiento: .....	23
Mantenimiento industrial preventivo:.....	24
Contras del mantenimiento industrial preventivo .....	25

TPM.....	25
Cómo desarrollar un mantenimiento industrial: .....	28
Capítulo 4: Desarrollo .....	29
11.-Procedimiento y descripción de las actividades realizadas .....	29
Diagrama de flujo de la elaboración del manual de mantenimiento.....	31
Proceso productivo: Cuajado .....	32
Desorar. ....	35
Malaxeo.....	39
Enfriado.....	46
Empacado.....	49
Valoraciones iniciales de las instalaciones: .....	56
Definición de Activos:.....	57
1. Conductos de ventilación y ventiladores: .....	58
2. Pasteurizador: .....	59
3. Bomba del pasteurizador:.....	59
4. Bomba para el área de producción: .....	59
5. Bomba de agua:.....	60
6. Codificadora: .....	60
7. Tinas:.....	61
8. Máquina empacadora al vacío:.....	61
9. Cuarto frío o cámara frigorífica: .....	62
10. Caldera:.....	63
11. Contenedores para suero y mangueras .....	64
12. Pipa.....	64
13. Aparato de micro pruebas .....	64
14. Analizador de leche .....	64
15. Básculas para producto .....	65
16. Báscula analítica.....	65
17. incubadora .....	65
18. Refrigerador.....	65
19. Mosquiteros .....	66
20. Termómetros .....	66
21. Bureta .....	66

22.	Cajas.....	67
23.	Carros De Charola.....	67
24.	Materiales de producción.....	67
25.	Malaxadora:.....	68
	Documentación de los activos .....	69
CAPÍTULO 5: RESULTADOS.....		72
12.	Resultados .....	72
	Evaluación general de los equipos.....	72
	Inspección y diagnostico Industrias Agro Sutti .....	74
1)	Conductos de ventilación y ventiladores .....	74
2)	Pasteurizador .....	74
3)	Bomba del pasteurizador.....	74
4)	Bomba para el área de producción .....	74
5)	Bomba de agua.....	74
6)	Codificadora .....	75
7)	Tinas.....	75
8)	Maquina selladora al vacío.....	75
9)	Cámara frigorífica .....	76
10)	Caldera.....	76
11)	Contenedores para suero y mangueras .....	76
12)	Pipa.....	76
13)	Aparato de micro pruebas .....	77
14)	Analizador de leche .....	77
15)	Basculas para producto .....	77
16)	Báscula analítica.....	77
17)	Incubadora .....	77
18)	Refrigerador.....	78
19)	Mosquitero .....	78
20)	termómetros.....	78
21)	Bureta .....	78
22)	Cajas.....	78
23)	Carros de charola .....	79
24)	Materiales de produccción.....	79

25) Malaxadora .....	79
Registros de averías: .....	79
División de áreas (Ilustración 71) .....	80
Tareas de mantenimiento de los conductos de ventilación.....	91
Resolución de problemas.....	91
Tareas de mantenimiento del Pasteurizador .....	92
Resolución de problemas .....	94
Resolución de problemas de la válvula reguladora de flujo .....	96
Resolución de problemas del Graficador .....	96
<i>Resolución de problemas de la válvula diversora</i> .....	97
Resolución de problemas de la válvula modulante de vapor .....	97
Resolución de problemas de control de temperatura de agua caliente .....	101
<i>Resolución de problemas de control de temperatura de pasteurización</i> .....	101
<i>Resolución de problemas de la válvula solenoide</i> .....	102
<i>Resolución de problemas del intercambiador de calor</i> .....	104
Tareas de mantenimiento de la bomba de la pasteurizadora (Tabla 26) .....	105
Resolución de problemas .....	106
Tareas de mantenimiento de la Bomba del área de producción.....	108
Resolución de problemas .....	108
Tareas de mantenimiento de la bomba de agua.....	110
Consideraciones durante y después del mantenimiento: .....	111
Resolución de problemas .....	111
Tareas de mantenimiento de la Codificadora .....	113
Resolución de problemas .....	114
Tareas de mantenimiento de las Tinas.....	119
Resolución de problemas .....	120
Tareas de mantenimiento de la maquina selladora al vacío .....	120
Resolución de problemas .....	121
Tareas de mantenimiento de la cámara frigorífica.....	121
Resolución de problemas .....	124
Tareas de mantenimiento de la caldera .....	129
Resolución de problemas .....	136
Tareas de mantenimiento de los contenedores para suero y mangueras.....	137

Resolución de problemas .....	137
Tareas de mantenimiento de la pipa.....	138
Resolución de problemas .....	138
Tareas de mantenimiento de aparato de micro pruebas (Tabla 46).....	139
Resolución de problemas .....	139
Tareas de mantenimiento del analizador de leche .....	140
Resolución de problemas .....	140
Tareas de mantenimiento de las básculas para producto .....	141
Resolución de problemas .....	142
Tareas de mantenimiento de la báscula Analítica .....	143
Resolución de problemas .....	144
Tareas de mantenimiento de la incubadora.....	144
Resolución de problemas .....	145
Tareas de mantenimiento del refrigerador .....	145
Resolución de problemas .....	146
Tareas de mantenimiento de los mosquiteros.....	148
Resolución de problemas .....	149
Tareas de mantenimiento del termómetro .....	149
Resolución de problemas .....	149
Tareas de mantenimiento de la bureta .....	150
Resolución de problemas .....	150
Tareas de mantenimiento de las cajas .....	151
Resolución de problemas .....	151
Tareas de mantenimiento de los carros de charola.....	151
Resolución de problemas .....	152
Tareas de mantenimiento de los materiales de producción .....	152
Resolución de problemas .....	152
Tareas de mantenimiento de la Malaxadora.....	153
Resolución de problemas .....	153
Indicadores de mantenimiento.....	155
Indicadores .....	157
Resumen de objetivos alcanzados.....	159
<b>CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES.....</b>	<b>162</b>

13. Conclusiones del proyecto.....	162
CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS .....	163
14.- Competencias desarrolladas y/o aplicadas.....	163
CAPITULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN .....	164
15.- Fuentes de información .....	164
Bibliografía .....	164

## *Lista de tablas*

Indicadores de eficacia de la planta Tabla 1 .....	27
Cronograma de actividades Tabla 2 .....	29
Cuajado Tabla 3.....	32
Desorar Tabla 4 .....	35
Malaxeo Tabla 5 .....	39
Enfriado Tabla 6 .....	47
Empacado Tabla 7 .....	49
Definición de activos Tabla 8.....	58
Documentación de los activos Tabla 9 .....	69
Evaluación general de los equipos Tabla 10 .....	72
Inspección y diagnóstico de la maquinaria Tabla 11 .....	74
Formato de incidencias Tabla 12.....	81
-ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS Tabla 13 .....	88
Tareas de mantenimiento de los conductos de ventilación Tabla 14.....	91
Resolución de problemas Tabla 15.....	91
Tareas de mantenimiento del Pasteurizador Tabla 16.....	92
Resolución de problemas Tabla 17.....	94
Resolución de problemas de la válvula reguladora de flujo Tabla 18.....	96
Resolución de problemas del Graficador Tabla 19 .....	96
Resolución de problemas Tabla 20.....	97
Resolución de problemas Tabla 21.....	97
Resolución de problemas Tabla 22.....	101
Resolución de problemas Tabla 23.....	101
Resolución de problemas Tabla 24.....	102
Resolución de problemas Tabla 25.....	104
Tareas de mantenimiento de la bomba de la pasteurizadora Tabla 26.....	106
Resolución de problemas Tabla 27 .....	106
Tareas de mantenimiento de la bomba del área de producción Tabla 28.....	108
Resolución de problemas Tabla 29.....	108
Tareas de mantenimiento de la bomba de agua Tabla 30.....	110
Resolución de problemas Tabla 31.....	111
Tareas de mantenimiento de la codificadora Tabla 32.....	113
Resolución de problemas Tabla 33.....	114
Tareas de mantenimiento de las tinas Tabla 34 .....	119
Resolución de problemas Tabla 35.....	120
Tareas de mantenimiento de la maquina selladora al vacío Tabla 36 .....	120
Resolución de problemas Tabla 37.....	121
Tareas de mantenimiento de la cámara frigorífica Tabla 38 .....	122
Resolución de problemas Tabla 39.....	124
Tareas de mantenimiento de la caldera Tabla 40.....	129
Resolución de problemas Tabla 41.....	136
Tareas de mantenimiento de los contenedores para suero y mangueras Tabla 42 .....	137

Resolución de problemas Tabla 43 .....	137
Tareas de mantenimiento de la pipa Tabla 44 .....	138
Resolución de problemas Tabla 45 .....	138
Tareas de mantenimiento del aparato de micro pruebas Tabla 46 .....	139
Resolución de problemas Tabla 47 .....	139
Tareas de mantenimiento del analizador de leche Tabla 48 .....	140
Resolución de problemas Tabla 49 .....	140
Tareas de mantenimiento de las basculas para producto Tabla 50.....	141
Resolución de problemas Tabla 51.....	142
Tareas de mantenimiento de la báscula analítica Tabla 52 .....	143
Resolución de problemas Tabla 53.....	144
Tareas de mantenimiento de la incubadora Tabla 54 .....	145
Resolución de problemas Tabla 55.....	145
Tareas de mantenimiento del refrigerador Tabla 56.....	145
Resolución de problemas Tabla 57 .....	146
Tareas de mantenimiento de los mosquiteros Tabla 58.....	148
Resolución de problemas Tabla 59.....	149
Tareas de mantenimiento del termómetro Tabla 60 .....	149
Resolución de problemas Tabla 61.....	150
Tareas de mantenimiento de la bureta Tabla 62.....	150
Resolución de problemas Tabla 63.....	150
Tareas de mantenimiento de las cajas Tabla 64.....	151
Resolución de problemas Tabla 65.....	151
Tareas de mantenimiento de los carros de charola Tabla 66 .....	151
Resolución de problemas Tabla 67 .....	152
Tareas de mantenimiento de los materiales de producción Tabla 68 .....	152
Resolución de problemas Tabla 69.....	152
Tareas de mantenimiento de la malaxadora Tabla 70.....	153
Resolución de problemas Tabla 71.....	153
Indicadores de mantenimiento Tabla 72.....	155
Indicadores a evaluar Tabla 73.....	157
Resumen de objetivos alcanzados Tabla 74 .....	159

## Lista de figuras

Estructura organizacional general de la empresa Agro Sutti Ilustración 1 .....	16
Planta física Ilustración 2 .....	17
Relación entre objetivos de la organización Ilustración 3 .....	21
Funciones del mantenimiento Ilustración 4 .....	23
Mantenimiento preventivo Ilustración 5.....	24
Diagrama de flujo de la elaboración del manual de mantenimiento Ilustración 6 .....	31
Agua Ilustración 7.....	33
Tina Ilustración 8.....	33
Termometro Ilustración 9 .....	33
Proceso Ilustración 10 .....	33
Tubos Ilustración 11 .....	33
Temperatura Ilustración 12.....	33
Proceso Ilustración 13 .....	34
Lira Ilustración 14.....	34
Desuerado Ilustración 15 .....	36
Mangueras Ilustración 16.....	36
Succión Ilustración 17.....	36
Cubetas Ilustración 18.....	36
Líquido residual Ilustración 19 .....	37
Malaxeo Ilustración 20 .....	39
Panel de control Ilustración 21.....	40
Base Ilustración 22 .....	41
Hebras Ilustración 23 .....	42
Proceso Ilustración 24 .....	42
Verificación Ilustración 25 .....	43
Tranporte Ilustración 26.....	45
Apoyo Ilustración 27 .....	45
Acomodo Ilustración 28 .....	47
Desinfección Ilustración 29 .....	48
Bolsas Ilustración 30.....	49
Codificadora Ilustración 31.....	50
Moldes Ilustración 32.....	51
Pesaje Ilustración 33 .....	52
Inspección Ilustración 34.....	52
Colocación Ilustración 35 .....	53
Sellado Ilustración 36.....	54
Segunda parte Ilustración 37 .....	55
Lámpara Ilustración 38      Lámpara Ilustración 39      Lámpara Ilustración 40      Lámpara Ilustración 41.....	56
Cables Ilustración 42 .....	56

Mangueras Ilustración 43 .....	57
Conductos de ventilación Ilustración 44.....	58
Ventiladores Ilustración 45 .....	58
Pasteurizadora Ilustración 46.....	59
Bomba del pasteurizador Ilustración 47.....	59
Bomba para el área de producción Ilustración 48.....	59
Bomba de agua Ilustración 49 .....	60
Codificadora Ilustración 50.....	60
Tinas Ilustración 51 .....	61
Empacadora al vacío Ilustración 52 .....	61
Cámara frigorífica Ilustración 53 .....	62
Caldera Ilustración 54.....	63
Contenedores para suero y mangueras Ilustración 55 .....	64
Pipa Ilustración 56.....	64
Aparato de micro pruebas Ilustración 57 .....	64
Analizador de leche Ilustración 58 .....	64
Báscula para producto Ilustración 59 .....	65
Bascula analítica Ilustración 60 .....	65
Incubadora Ilustración 61.....	65
Refrigerador Ilustración 62.....	65
Mosquiteros Ilustración 63 .....	66
Termómetros Ilustración 64 .....	66
Bureta Ilustración 65 .....	66
Cajas Ilustración 66 .....	67
Carros de charola Ilustración 67 .....	67
Materiales de producción Ilustración 68.....	67
Materiales de producción Ilustración 69.....	67
Malaxadora Ilustración 70.....	68
División de áreas Ilustración 71 .....	80

## **CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO**

### 5.-Introducción:

Actualmente la constante competencia de las empresas con sus respectivos productos es un tema recurrente que obliga a las organizaciones a buscar un constante crecimiento, mejora, disponibilidad, confiabilidad y certeza, tanto en sus productos como en los procesos productivos que intervienen en la elaboración de estos, principalmente, la confiabilidad presentada en los procesos es el factor más importante para generar un producto que cumpla con las expectativas y requerimientos de los clientes, es por esta razón que se ha decidido implementar un plan de mantenimiento preventivo para la empresa Agro Sutti.

El desarrollo e implementación del programa de mantenimiento preventivo para la empresa Agro Sutti tiene como objetivo asegurar la continuidad de sus procesos, disminuyendo las fallas y correcciones que normalmente se presentan en los horarios y días laborales, así como también generar un ambiente seguro y práctico para los trabajadores, no solo asegurando el correcto y eficaz proceso productivo, sino también asegurando la integridad de los trabajadores en todo momento, el programa preventivo contribuye a aumentar la disponibilidad y confiabilidad de la maquinaria y los equipos utilizados en las instalaciones, llevando a cabo un mantenimiento planeado, horarios programados, así como inspecciones oportunas, que puedan evitar el daño o deterioro tanto de los equipos como las instalaciones. Como consecuencia de estas acciones también se genera una cadena de valor, reduciendo costos de fallas, de reprocesos, de desperdicio de materiales, o el más común por paros de producción que pudiesen presentarse a lo largo de la jornada de producción, teniendo en cuenta las necesidades presentadas, durante este proyecto se pretende analizar las deficiencias de los equipos e instalaciones, así como una oportuna valoración de los mismos, de la misma forma, con ayuda de las herramientas adecuadas, realizar una focalización de acciones dependiendo de la gravedad de estos, para así determinar las acciones más adecuadas a desarrollar para conformar el propósito del proyecto.

## 6.- Descripción de la empresa.

### Historia:

La empresa agroindustrial comenzó con sus labores 02 de enero del año 2018, dirigido por el ingeniero Erilio Sutti Marín en colaboración con la empresa Agro In, ubicada en Carretera Rincon-Tepezala Km 5 Ote. N° Estación Rincon CP 20400 Rincón de Romos, Aguascalientes, México.

Actualmente el único y principal cliente es la empresa Agro In.

### Visión

Somos una empresa comprometida a elaborar productos de calidad, sanos y nutritivos que cumplan con las necesidades de nuestros clientes y sobrepasen con sus expectativas, apegados a las normativas vigentes.

Esto llevando una estrecha comunicación con nuestros clientes y proveedores, así como de nuestros colaboradores.

Asegurando que nuestro personal tenga las competencias adecuadas.

### Misión

Ser una empresa competitiva a nivel regional, ofreciendo productos lácteos con los más altos estándares de calidad e inocuidad.

Transcender siendo una empresa socialmente responsable con la comunidad y cuidando del medio ambiente.

### Negocio de la organización

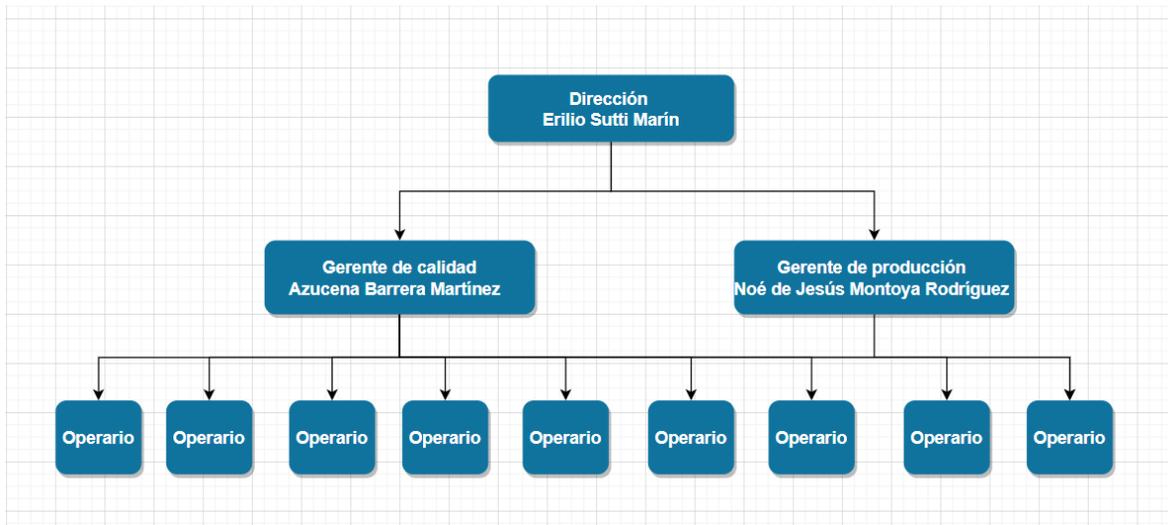
Agro Sutti dedica su actividad empresarial a atender los requerimientos de fabricación de los derivados de lácteos, basado en la extracción de leche para su posterior proceso de transformación en la diversidad de productos comercializados, como lo son: Los diferentes tipos de quesos en diferentes presentaciones, crema y comercialización de suero para la fabricación de dulces, realizado mediante maquinaria e instalaciones de fabricación para la rama del sector agroindustrial.

## Política de calidad

Agro Sutti adopta como política, suministrar a sus clientes productos de calidad inocuos derivados de los lácteos, que satisfagan sus requisitos, a través de la gestión de sus procesos normalizados según los planificado en el sistema de gestión de la norma NOM-243-SSA1-2010.

## Organigrama

Estructura organizacional general de la empresa Agro Sutti, (Ilustración 1.)



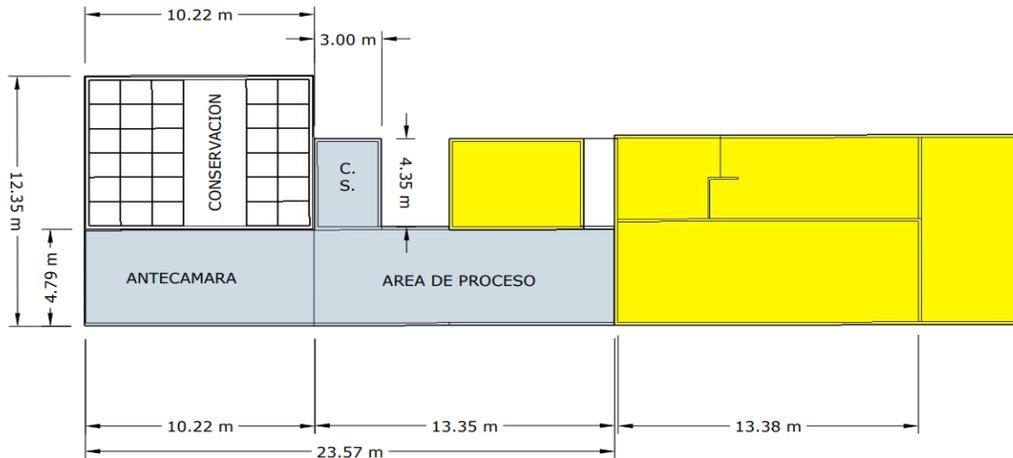
Estructura organizacional general de la empresa Agro Sutti *Ilustración 1*

## Puesto del residente:

Auxiliar del gerente de producción, deslindando las responsabilidades de la jefatura de mantenimiento.

## Instalaciones

Agro Sutti cuenta con una planta física compuesta por diferentes áreas. (Ilustración 2.)



*Planta física Ilustración 2*

7.- Problemas a resolver:

Situación actual de la empresa:

La empresa Agro Sutti es una empresa nueva, la cual tiene a su cargo una cantidad mínima de personas, las cuales cumplen roles específicos cada uno, los cargos principales deslindados en las instalaciones están conformados por el gerente de producción y el gerente de calidad, los cuales son las únicas personas encargadas principalmente de las proyecciones de producción, seguridad, calidad y cualquier problema o incidente que surja, por esta razón la mayoría de las veces la información o protocolos de la empresa resultan insuficientes, la falta de personal en las diferentes áreas de necesidad además de producción, como por ejemplo; un jefe de mantenimiento, auxiliares de producción, supervisores, de esta forma resulta casi imposible generar manuales, implementar metodologías en tiempo y forma a la par con las obligaciones y actividades que tiene cada gerente.

Es de suma importancia incluir personal capacitado en las diferentes áreas de necesidad para generar una estructura organizacional firme y óptima, en caso contrario como se presenta actualmente, las deficiencias se presentan una a una, sin tener opciones de respaldo más que hacer acciones correctivas en cada área de necesidad.

El factor que más problemas causa actualmente es el de mantenimiento, puesto que los valores agregados que se tienen al producto se ven reducidos, tanto en calidad como en tiempos, procesos y ganancias monetarias, la ausencia de manuales o documentos específicos que sirven de guía en cualquier organización son muy pocos o nulos en su mayoría con relación a este aspecto.

Las áreas de oportunidad basadas en el mantenimiento tienen repercusiones directas en el área de producción y con la eficiencia presentada en las instalaciones y maquinarias, por estas razones, la generación de un manual adecuado para las necesidades que se presentan generará un impacto positivo no solo en la maquinaria e instalaciones, sino también en los procesos y en los posibles valores agregados que estos generen.

La falta de metodologías aplicadas también es un punto importante para considerar puesto que algo tan fundamentan como 5´s no se encuentra aplicado en tu totalidad en las diferentes áreas e instalaciones que cuenta la empresa.

#### 8.- Objetivos del proyecto:

Objetivo general:

Realización de un plan de mantenimiento completo y funcional, para posteriormente utilizarlo como base para la expansión de la empresa, así como también proponer mejoras de alcance global y utilización de herramientas industriales de mejora de procesos y de mantenimiento, toma de decisiones, supervisión y revisión.

Objetivos específicos:

- Generar programación de producción y plasmarla en áreas de interés
- Control de hallazgos en auditorias 5's
- Generación de hojas de operación estándar
- Diseños de experimentos en mejoras de producción
- Generación de documentos de mantenimiento de maquinaria
- Propuestas de mejora costo-beneficio en el área de mantenimiento

- Simulación de actividades en las áreas donde se realizarán las mejoras
- Mejoras de valor agregado al área de mantenimiento

### 9.- Justificación:

La constante necesidad de apoyo en el área de mantenimiento genera tanto retrasos, desperdicios, costos extra, paros no programados u posibles accidentes laborales, así como una pérdida en el valor agregado del producto y su respectivo proceso, en cuanto más crecimiento presente la empresa, tanto como en producción como instalaciones, más problemas o incidentes se presentarán, puesto que no existen las bases de documentación de análisis en diferentes áreas, principalmente en la de mantenimiento, así como también la detección de errores, fallas y paros se ha hecho más constante en el transcurso del último año, lo que genera una pérdida considerablemente importante para la organización y para las metas establecidas.

Para esto, la aplicación de un manual de mantenimiento preventivo, junto con la implementación de metodologías basadas en la prevención de errores, accidentes, deterioros y aumento de eficiencia, contribuye a la generación documentación y registros adecuados para cada área en específico, que servirá de base para generar un aumento de valor agregado, desde las instalaciones, hasta el producto final, sin mencionar el ahorro en tiempos de paro de producción por problemas u incidentes, así como ahorros monetarios considerables al evitar costos descomunales por reparaciones o cambios totales de maquinaria, o en el peor de los casos, la contaminación de la producción total, deslindado de errores generados por fallas en las instalaciones y los equipos.

De la misma forma, obtener un manual para la prevención de deterioro u posibles accidentes, genera la oportunidad de mejorar la producción en términos de eficiencia y control, lo que a su vez da hincapié en el desarrollo de nuevos proyectos de producción, cuanta más fiabilidad y confianza se presenten en los procesos productivos, más acertados y confiables serán los resultados proyectados por las planeaciones de producción propuestas.

Para realizar las actividades anteriormente planteadas es necesario obtener resultados congruentes y centrados, basados en una buena observación general, tomando en

cuenta los grandes rasgos como los pequeños, también cabe destacar que la comunicación es una herramienta importante, puesto que los principales problemas que se presentan pueden ser resueltos por los operarios encargados de sus respectivas áreas.

Para esto, también es necesario estar previamente informado de toda la situación actual para posteriormente realizar un pensamiento crítico, que permite tomar decisiones con base a los estudios y observaciones previamente aplicados, lo que genera una adaptabilidad requerida por las necesidades de la empresa, de sus procesos e instalaciones.

### **CAPITULO 3: MARCO TEÓRICO**

#### *10.- Marco Teórico:*

##### Mantenimiento

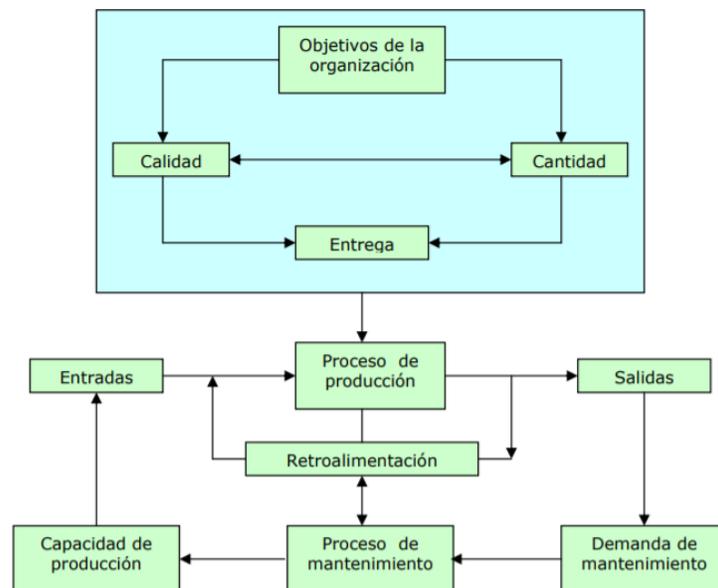
Se denomina mantenimiento al procedimiento mediante el cual un determinado bien recibe tratamientos a efectos de que el paso del tiempo, el uso o el cambio de circunstancias exteriores no lo afecte.

El mantenimiento es especialmente importante en los bienes requeridos para la producción de bienes y servicios. Así, todos aquellos elementos necesarios como parte de un proceso de producción económica serán testeados con regularidad para llegar a una conclusión en lo que respecta a su mantenimiento. Así, por ejemplo, una maquinaria necesaria en una fábrica y de la que dependa la producción tendrá seguramente personal que vele día a día por su buen funcionamiento, realizando los mantenimientos necesarios para que esta circunstancia se dé con regularidad. (Definición, 2018)

Un sistema es un conjunto de componentes que trabajan de manera combinada hacia un objetivo común. El mantenimiento puede ser considerado como un sistema con un conjunto de actividades que se realizan en paralelo con los sistemas de producción. En

la figura se muestra un diagrama de relaciones entre los objetivos de la organización, el proceso de producción y el mantenimiento.

Relación entre los objetivos de la organización, el proceso de producción y el mantenimiento. (Ilustración 3.)



*Relación entre objetivos de la organización Ilustración 3*

### Objetivo del Mantenimiento

El objetivo del mantenimiento es asegurar la disponibilidad y confiabilidad prevista de las operaciones con respecto de la función deseada, dando cumplimiento además a todos los requisitos del sistema de gestión de calidad, así como con las normas de seguridad y medio ambiente, buscado el máximo beneficio global.

El objetivo fundamental de mantenimiento no es, contrariamente a lo que se cree y se practica en muchos departamentos de mantenimiento, reparar urgentemente las averías

que surjan. El departamento de mantenimiento de una industria tiene cuatro objetivos que deben marcar y dirigir su trabajo:

- Cumplir un valor determinado de disponibilidad.
- Cumplir un valor determinado de fiabilidad.
- Asegurar una larga vida útil de la instalación en su conjunto, al menos acorde con el plazo de amortización de la planta.
- Conseguir todo ello ajustándose a un presupuesto dado, normalmente el presupuesto óptimo de mantenimiento para esa instalación. (B., 2016)

Funciones del mantenimiento. (Ilustración 4.)

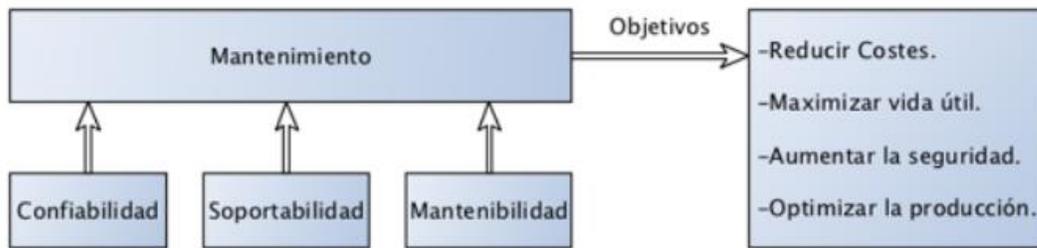
Funciones Primarias:

- Mantener, reparar y revisar los equipos e instalaciones.
- Generación y distribución de los servicios eléctricos, vapor, aire, agua, gas, etc.
- Modificar, instalar, remover equipos e instalaciones.
- Nuevas instalaciones de equipos y edificios.
- Desarrollo de programas de Mantenimiento Preventivo y Programado.
- Selección y entrenamiento de personal.

Funciones Secundarias:

- Asesorar la compra de nuevos equipos.
- Hacer pedidos de repuestos, herramientas y suministros.
- Controlar y asegurar un inventario de repuestos y suministros.
- Mantener los equipos de seguridad y demás sistemas de protección.
- Llevar la contabilidad e inventario de los equipos.

Cualquier otro servicio delegado por la administración.



*Funciones del mantenimiento Ilustración 4*

Actividades y responsabilidades del Mantenimiento:

- Dar la máxima seguridad para que no se vayan a presentar paros en la producción.
- Mantener el equipo en su máxima eficiencia de operación.
- Reducir al mínimo los costos de mantenimiento.
- Mantener un alto nivel de ingeniería práctica en el trabajo realizado.
- Investigar las causas y remedios de los paros de emergencia.
- Planear y coordinar la distribución del trabajo acorde con la fuerza laboral disponibles.
- Proporcionar y mantener el equipo del taller requerido.
- Preparar anualmente un presupuesto, con justificación adecuada que cubra el costo de mantenimiento.
- Establecer una rutina adecuada de inspección de los equipos contra incendios, organizando y adiestrando al personal.

Los tipos de mantenimiento que encontramos en cualquier industria son:

- Mantenimiento correctivo
- Mantenimiento Predictivo
- Mantenimiento Preventivo.

(Tecnología, 2018)

A continuación, se describirá con detalle el mantenimiento preventivo, Ya que es el fundamento teórico sobre el cual se desarrollan los procesos productivos en la empresa Agro Sutti.

Mantenimiento industrial preventivo:

Podemos definirlo como una técnica cuya eficacia se basa en un mantenimiento enfocado a la prevención de fallos en los equipos. Con este método se busca que las actividades estén siempre controladas para que el funcionamiento sea más fiable y eficiente, previendo los errores antes de que se produzcan.

Así pues, es muy útil en la gestión de proyectos, por ejemplo. Es decir, es una forma excelente de evitar posibles contingencias futuras que puedan costar un sobre coste elevado a la empresa. (Ilustración 5.)



*Mantenimiento preventivo  
Ilustración 5*

Ventajas del mantenimiento industrial preventivo

En cuanto a las ventajas del mantenimiento industrial preventivo, caben destacar las siguientes:

- Sin duda, se reducen porcentualmente los riesgos de error y fugas, que son mucho menos probables.
- En comparación con otro tipo de mantenimiento, el coste es mucho menos elevado, especialmente frente a los fallos no planificados, que se reducen considerablemente con esta técnica.
- Se reducen los paros imprevistos, lo que aumenta la productividad y los tiempos de trabajo constante.

- Permite un mayor control sobre la producción y facilita la planificación de planes, instalación de nuevos dispositivos, aplicaciones de nuevas técnicas, etc.

#### Contras del mantenimiento industrial preventivo

En lo referente a las desventajas del tipo de mantenimiento industrial preventivo, destacamos:

- Es más complejo diagnosticar el nivel de desgaste que sufren las piezas que forman los diversos equipos.
- Se ha de buscar un personal mucho más especializado y las recomendaciones del fabricante cobran especial valor. De lo contrario, este tipo de mantenimiento será poco eficaz y muy costoso.

Sistema basado para realizar el mantenimiento:

#### TPM

TPM son las siglas en inglés para Mantenimiento Productivo Total. Se trata de una filosofía de gestión de mantenimiento, El sistema tiene por objetivo eliminar las conocidas como seis grandes pérdidas y así alcanzar un método de trabajo rigurosamente puntual.

Las seis grandes pérdidas son las producidas por: averías, preparaciones, tiempos vacíos y paradas cortas, funcionamiento a velocidad reducida, defectos de calidad y repetición del trabajo.

El nombre del planteamiento de trabajo es, pues, descriptivo, ya que el fin es optimizar al máximo la productividad, para llegar a los cinco ceros: cero averías, cero defectos, cero despilfarros, cero accidentes y cero contaminaciones.

Mantenimiento Productivo Total se sustenta en los ocho pilares siguientes:

##### 1. Mejora focalizada

Este pilar pretende llegar a la raíz del problema para definirlo y calcular el tiempo necesario para solventarlo. Asimismo, conserva y transmite la experiencia adquirida en la reparación para aplicarla en el futuro.

##### 2. Mantenimiento autónomo

En este pilar, se busca que el operario cuide del mantenimiento e incluso mejora de la máquina que utiliza. De este modo, puede ayudar a su conservación y anticiparse a las potenciales averías. El proceso se basa en limpiar, lubricar y revisar, para evitar así desgaste, rupturas y errores de manipulación.

### 3. Mantenimiento planeado

En este punto se sistematiza un método de actividades para alcanzar un estado óptimo y de mejoras continuas.

### 4. Capacitación de los empleados

Es necesario formar al personal de la empresa para que sea capaz de mantener los equipos y detectar errores cuanto antes y posibles averías.

### 5. Control inicial

Tan simple como importante, este punto consiste en controlar y reducir los costos de mantenimiento y el deterioro en el momento de adquirir los equipos.

### 6. Mejorar la calidad

Actuar de manera preventiva para generar un producto excelente gracias a la excelencia de la maquinaria.

### 7. TPM aplicado a todos los departamentos

Los miembros de la empresa deben tener una participación total, velar por el aumento de la productividad y mantener a los clientes a la vez que buscan nuevos.

### 8. Higiene y medio ambiente

La suciedad y los elementos contaminantes afectan negativamente al mantenimiento y, por tanto, a la productividad de los equipos. Es fundamental eliminarlos completamente.

Indicadores de eficacia de la planta. (tabla 1)

Indicadores de eficacia de la planta Tabla 1

Indicador	Fórmula	Objetivo	Intervalo	Observaciones
Disponibilidad.	$\frac{\text{Tiempo de operación} - \text{Tiempos perdidos y tiempos bajos}}{100} \times \text{Tiempos de operación}$	90% o más	Semestral	
Tasa de rendimiento.	$\frac{\text{Tasa media actual de producción}}{\text{Tasa de producción estándar}} \times 100$	95% o más	Semestral	Indica el rendimiento de la planta.
Tasa de calidad.	$\frac{\text{Volumen de producción} - (\text{defectos} + \text{reprocesos})}{100} \times \text{Volumen de producción}$	99% o más	Mensual	Tasa para el conjunto del proceso.
Eficacia global de la planta.	Disponibilidad x tasa de rendimiento x tasa de calidad	80 – 90%	Semestral	Macro indicador de la eficacia global del proceso.
Eficacia global de subproceso.	Igual al anterior.	80 – 90%	Semestral	Eficacia global de subproceso cuello de botella.
Eficacia global de equipos importantes.	Igual al anterior.	85 – 95%	Semestral	Eficacia global de unidades de equipo importantes.
Tasa de producción estándar.	$\frac{\text{Volumen estándar de producción}}{\text{Tiempo de operación}}$	----	Revisar anualmente	Capacidad estándar (nominal) de la planta.
Tasa media de producción actual.	$\frac{\text{Volumen de producción actual}}{\text{Tiempo de operación}}$	Valor actual	Mensual	Producción real por unidad de tiempo.

Número de fallos de equipos.	Valores actuales para cada clase de equipos.	Grado A = 0 Grado B = 1/10 Grado C = 1/15	Mensual	Número (para cada clase de equipos) de averías inesperadas que han conducido a paradas de producción.
Número de fallos de proceso.	Número de fugas, incidentes de contaminación y fenómenos similares.	Minimizar	Mensual	Incluye cualquier fenómeno que haya conducido a anomalías de proceso o calidad. Normalmente denominadas "Problemas de proceso".

(López, 2019)

Cómo desarrollar un mantenimiento industrial:

Planificación de las acciones

Es necesario planificar las acciones preventivas, para definir de qué forma van a repetirse, y cuándo toca la siguiente operación.

Así la planificación se hace mucho más simple. Se pueden organizar siguiendo varios indicadores:

- Tiempo natural, repitiendo la acción cuando ha transcurrido un tiempo determinado desde la última acción. Se usa cuando es difícil calcular el desgaste o medir otros parámetros.
- Tiempo de trabajo, contando las horas de trabajo de la máquina. Es necesario que ésta tenga un contador de horas incorporado. Con este sistema el tiempo contado guarda mayor relación con el desgaste de la máquina.

- Ciclos de trabajo. Algunas máquinas cuentan los ciclos de trabajo (en el caso de una sierra el número de cortes, en una envasadora la cantidad de envases producidos...). Usar este factor es preferible a los anteriores.
- Distancia recorrida. En los vehículos es más fácil usar el cuentakilómetros para calcular la siguiente acción preventiva.

## Capítulo 4: Desarrollo

### 11.-Procedimiento y descripción de las actividades realizadas. (Tabla 2.)

#### Cronograma de actividades

*Cronograma de actividades Tabla 2*

Actividades	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>Análisis detallado de los procesos y procedimientos</b>	x				FIN DE RESIDENCIA (ENTREGA DE PAPELES)
<b>Elaboración de las HOE correspondientes de los procesos</b>	x	x			FIN DE RESIDENCIA (ENTREGA DE PAPELES)
<b>Apoyo en el área de calidad y mantenimiento</b>	x	x	X	x	FIN DE RESIDENCIA (ENTREGA DE PAPELES)
<b>Elaboración de un manual de mantenimiento completo</b>	x	x	X	X	FIN DE RESIDENCIA (ENTREGA DE PAPELES)

<b>Contribuir a las diferentes áreas que precisen de cooperación</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>X</b>	FIN DE RESIDENCIA (ENTREGA DE PAPELES)
<b>Proponer mejoras con base a las actividades realizadas.</b>				<b>X</b>	FIN DE RESIDENCIA (ENTREGA DE PAPELES)
<b>Discusión de resultados</b>				<b>X</b>	FIN DE RESIDENCIA (ENTREGA DE PAPELES)

Diagrama de flujo de la elaboración del manual de mantenimiento.

(Ilustración 6)

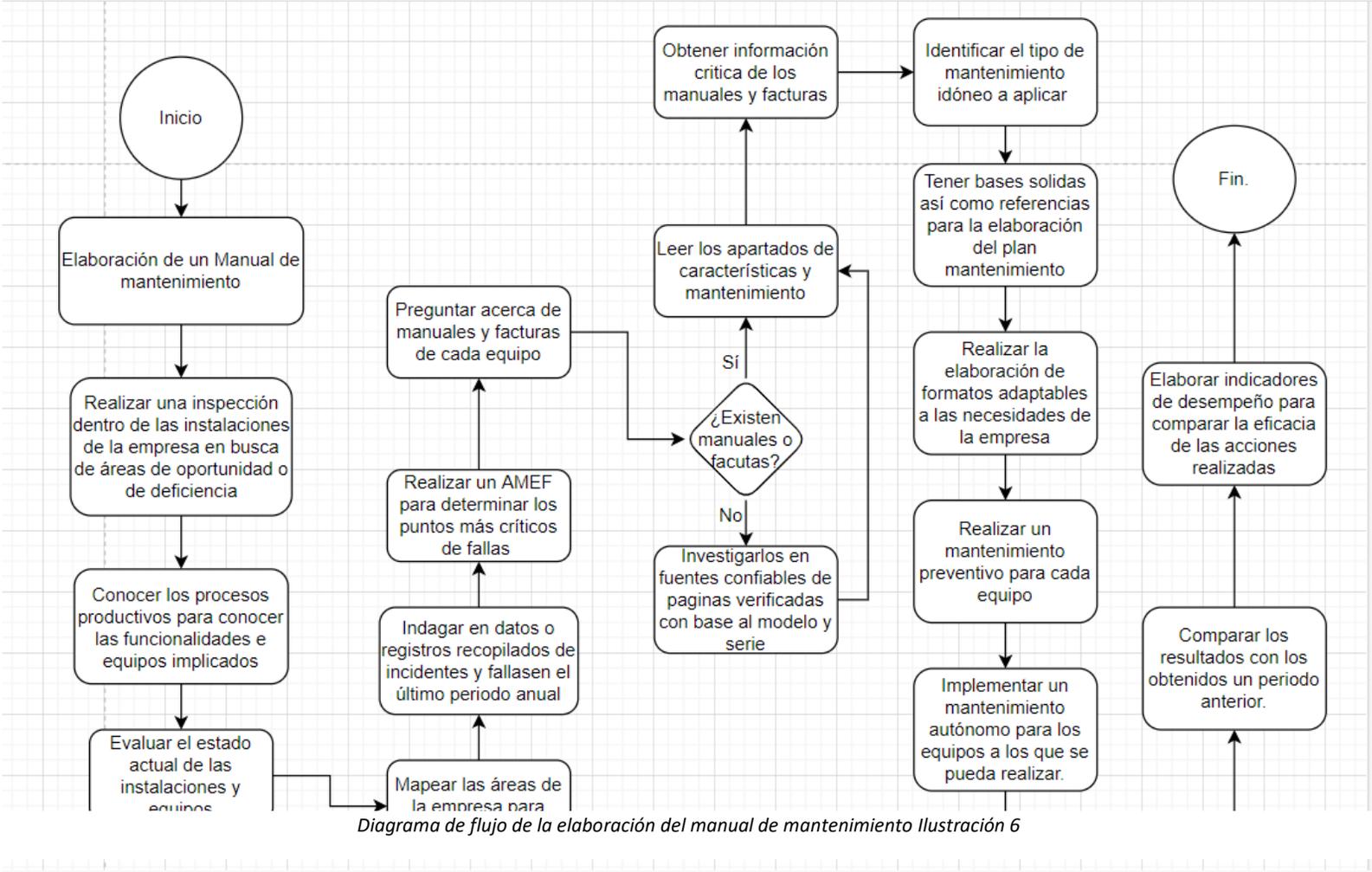


Diagrama de flujo de la elaboración del manual de mantenimiento Ilustración 6

Proceso productivo: Cuajado (Tabla 3.)

Cuajado Tabla 3

<b>CREMERIA AGROSUTTI</b>	<b>POE CUAJADO</b>	<b>CÓDIGO:</b>
	<b>NOMBRE DE LA EMPRESA:</b> CREMERIA AGROSUTTI	<b>N° DE REVISIÓN:</b> NUEVO
		<b>FECHA DE REVISIÓN:</b> 23/09/20
<b>DIRECCIÓN:</b> Carretera Rincon-Tepezala Km 5 Ote. N° Estación Rincon CP 20400 Rincón de Romos, Aguascalientes, México.	<b>RETENER POR:</b> Al cambio	

<b>OBJETIVO</b>	Establecer el correcto procedimiento de trabajo para la fabricación de pasta.
<b>FRECUENCIA</b>	Todos los días hábiles dónde se encuentre leche para procesar los quesos.
<b>RESPONSABILIDADES</b>	Operarios de planta.
<b>REFERENCIAS</b>	NOM-243-SSA1-2010

<b>DESARROLLO</b>	<b>ANEXOS VISUALES</b>
<p><b>Materiales:</b></p> <p>2 tinas con capacidad de 1800 lt c/u</p> <p>válvulas de conducción de la leche y del agua proveniente de la caldera</p> <p>Termómetro</p> <p>Tubo de conexión de las válvulas de aprox. 3 metros.</p> <p>1 litro de ácido acético por cada 1800 lts de leche</p> <p>1kg Cloruro de calcio por cada 1800 lts de leche</p>	

2

agitadores

1 bureta de Sosa

dornic

2 liras

**Procedimiento:**

Antes de comenzar con el llenado de las tinas con la leche, el operario debe de colocar el tubo de 3 mtrs en la válvula de la leche y colocar el extremo opuesto en una de las tinas, así como también abrir las válvulas correspondientes de la leche y el vapor con agua caliente. (Ilustración 7 y 8.)

1.- Proceder al llenado de tinas, hasta su capacidad de 1800 litros.

2.-Utilizar el termómetro para verificar constantemente la temperatura de la leche. (Ilustración 9.)

3.-La leche se le acidifica con ácido acético en proporción de 1 litro de ácido acético por cada 1800 litros de leche y cloruro de calcio en proporción de 1 kilogramo por cada 1800 litros de leche.

4.-Al llegar a una temperatura de entre 28° y 30° se añade cuajo en proporción de 200 mililitros por cada 1800 litros de leche.

5.- Con un agitador, se combina la mezcla, haciendo este procedimiento constantemente para que la mezcla esté debidamente hecha,



*Tina  
Ilustración 8*



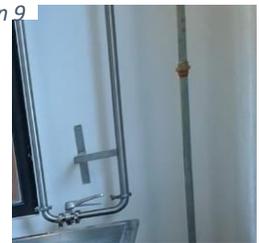
*Agua  
Ilustración 7*



*Termómetro  
Ilustración 9*



*Proceso  
Ilustración 10*



*Tubos  
Ilustración 11*



*Temperatura  
Ilustración 12*

este procedimiento se va repitiendo constantemente, de forma vertical de un lado a otro, con una velocidad moderadamente despacio. (Ilustración 10.)

6.- Con una espera  $\geq 15$  minutos la leche se empieza a "cortar", de los  $30^\circ$  a  $45^\circ$  la mezcla empieza a desuerar, para esto se debe de tomar una muestra de acidez de la leche, la cual debe de ser  $30 \text{ Dc}^\circ$  (Grados dornic) (Ilustración 11 y 12.).

## DESARROLLO

7.-Reposar y cotar la pasta, esto se refiere a que, mediante una pala, se va agitando la mezcla, así como anteriormente se explicó, se una forma constante, realizando 2 vueltas en total de derecha a izquierda y de izquierda a derecha, con un intervalo de 2-3 minutos por cada 2 vueltas realizadas, este proceso es realizado en un lapso de aproximadamente 30 minutos. (Ilustración 13)

8.- Con el uso de la Lira se empieza a juntar y cortar (quebrar) la pasta, así como también se concentra toda la pasta al lado contrario de dónde se encuentra la válvula de salida de la leche de la tina, con la lira se recorre el camino más largo de la tina, de punta a punta de forma horizontal. (Ilustración 14)

9.-Por último, se tiene que hacer una verificación, esta verificación consiste en colocar una cubeta en la válvula de salida de la leche de la tina, para posteriormente abrir esa misma válvula y colocar

## ANEXOS VISUALES

7



Lira  
Ilustración 14

una porción del líquido en la cubeta, cerrar la válvula y volver a vaciar la cubeta en la tina, esto se hace para verificar que la válvula de salida de la leche no esté obstruida por la pasta generada en la misma tina, este procedimiento se repite en las 2 tinas con la misma finalidad.

<b>REALIZÓ</b>	<b>SUPERVISÓ</b>	<b>AUTORIZÓ</b>
Israel Gámez Cervantes	Noe de Jesús Montoya Rodríguez	Ing. Erilio Sutti Marin
<b>FECHA</b>	<b>FECHA</b>	<b>FECHA</b>
<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>

Desorar. (Tabla 4)

Desorar Tabla 4

<b>CREMERIA AGROSUTTI</b>	<b>POE DESORAR</b>	<b>CÓDIGO:</b>
	<b>NOMBRE DE LA EMPRESA:</b> CREMERIA AGROSUTTI	<b>N° DE REVISIÓN:</b> NUEVO
		<b>FECHA DE REVISIÓN:</b> 23/09/20
	<b>DIRECCIÓN:</b> Carretera Rincon-Tepezala Km 5 Ote. N° Estación Rincon CP 20400 Rincón de Romos, Aguascalientes, México.	<b>RETENER POR:</b> Al cambio

<b>OBJETIVO</b>	Establecer el correcto procedimiento de trabajo para desorar.
<b>FRECUENCIA</b>	Todos los días hábiles dónde se encuentre leche para procesar los quesos.

<b>RESPONSABILIDADES</b>	Operarios de planta.
<b>REFERENCIAS</b>	NOM-243-SSA1-2010

<b>DESARROLLO</b>	<b>ANEXOS VISUALES</b>
<p><b>Materiales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 bomba</li> <li>2 mangueras</li> <li>2 abrazaderas</li> <li>Conexión eléctrica</li> </ul> <p style="text-align: center;">Procedimiento:</p> <p>Antes de comenzar con el desuerado se tiene que conectar la bomba a una corriente eléctrica, así como colocarlo en posición frente a la tina correspondiente a vaciar, de forma que no impida el paso de los operarios, así como también quede en una posición cómoda para las mangueras.</p> <p>1.-Se conectan las mangueras tanto a la válvula de salida de leche de la tina, como a la entrada de la bomba, como también de la salida de la bomba hacia el contenedor del suero ubicado en la parte trasera de las instalaciones. (Ilustración 15.)</p> <p>2.-Se aseguran las válvulas de salida mediante las abrazaderas, así como también se asegura que las mangueras estén debidamente colocadas y a su vez aseguradas de forma correcta. (Ilustración 16.)</p> <p>3.-Se procede a la succión del líquido residual “suero” este proceso se lleva a cabo en aproximadamente 20 minutos, puesto que la bomba es bastante pequeña para todo el líquido almacenado en las tinas.</p>	<div style="text-align: center;">  <p><i>Desuerado Ilustración</i></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><i>mangueras Ilustración</i></p> </div>

4.-Es importante estar observando la pasta y seguir colocándola en el extremo opuesto a la válvula, para que la pasta no vaya a ser succionada por la bomba misma y ocurra algún atasque por causa de este incidente. (Ilustración 17.).



Succión  
Ilustración

5.-Antes de lograr el vaciado total de las tinas, colocan 2 cubetas con capacidad de 15 litros a un lado de la válvula de salida de leche, para posteriormente llenar estas 2 cubetas y vaciarlas en la malaxadora. (Ilustración 18.)



Cubetas  
Ilustración

<b>CREMERIA AGROSUTTI</b>	<b>POE DESORAR</b>	<b>CÓDIGO:</b>
	<b>NOMBRE DE LA EMPRESA: CREMERIA AGROSUTTI</b>	<b>N° DE REVISIÓN:</b> NUEVO
		<b>FECHA DE REVISIÓN:</b> <b>23/09/2020</b>
<b>DIRECCIÓN: Carretera Rincon-Tepezala Km 5 Ote. N° Estación Rincon CP 20400 Rincón de Romos, Aguascalientes, México.</b>	<b>RETENER POR: Al cambio</b>	

<b>DESARROLLO</b>	<b>IMÁGENES</b>
<p>6.-Se quitan las abrazaderas y las mangueras de las válvulas y se desconectan, la válvula de la salida de leche se deja abierta, para que tire el líquido residual y posteriormente este se vaya por el conducto de drenaje, al terminar esta actividad, se cierran las válvulas de paso de la leche de ambas tinas. (Ilustración 19)</p>	<p>Líquido residual Ilustración</p>

7.-Finalmente se desconecta la válvula de la toma eléctrica.

REALIZÓ	SUPERVISÓ	AUTORIZÓ
Israel Gámez Cervantes	Noe de Jesús Montoya Rodríguez	Ing. Erilio Sutti Marin
<b>FECHA</b>	<b>FECHA</b>	<b>FECHA</b>
<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>

Malaxeo (Tabla 5.)

Malaxeo Tabla 5

<b>CREMERIA AGROSUTTI</b>	<b>POE MALAXEO</b>	<b>CÓDIGO:</b>
	<b>NOMBRE DE LA EMPRESA:</b> CREMERIA AGROSUTTI	<b>N° DE REVISIÓN:</b> NUEVO
		<b>FECHA DE REVISIÓN:</b> 23/09/20
	<b>DIRECCIÓN:</b> Carretera Rincon-Tepezala Km 5 Ote. N° Estación Rincon CP 20400 Rincón de Romos, Aguascalientes, México.	<b>RETENER POR:</b> Al cambio

<b>OBJETIVO</b>	Establecer el correcto procedimiento de trabajo para el malaxeo
<b>FRECUENCIA</b>	Todos los días hábiles dónde se encuentre leche para procesar los quesos.
<b>RESPONSABILIDADES</b>	Operarios de planta.
<b>REFERENCIAS</b>	NOM-243-SSA1-2010

<b>DESARROLLO</b>	<b>ANEXOS VISUALES</b>
<p><b>Materiales:</b></p> <p>2 cajas para transportar la pasta</p> <p>válvulas de conducción del agua proveniente de la caldera</p> <p>Malaxadora</p> <p>termómetro</p> <p>4.5 kg de sal</p> <p>citrato en proporción de 0.6 gr/ litro y Base</p>	 <p><i>Malaxeo Ilustración 20</i></p>

2

agitadores

1 cuchillo esterilizado

Paleta pequeña

Pala

grande

#### Procedimiento:

Antes de comenzar con el malaxeo se debe colocar toda la pasta de las tinas en cajas con ayuda de la pala, para así para transportarlo a la malaxadora, así como también abrir la válvula de paso de agua caliente en 235°. (Ilustración 20)

1.- La malaxadora se enciende mediante un panel de control ubicado en la parte de enfrente de la misma, tiene 3 botones, 2 de los cuales son utilizados para el manejo de la misma, el tercer botón ejerce la misma función que uno de los 2 ya mencionados, para encender la máquina, la perilla pequeña controla la velocidad de malaxado de la máquina, hacia la derecha es más rápido y a la izquierda es más lento, hasta el punto de detener por completo el malaxado, la otra perilla que es en forma plana es para cambiar la rotación de las cuchillas (Ilustración 21.).

2.-Después de darle velocidad girando la perilla pequeña, empieza el proceso de malaxado.

3.-Se transporta en un carrito y en una caja todo el material de reproceso que se tenga guardado, es todo el material NG, el material es abierto y posteriormente inspeccionado, para poder así quitarle todas las impurezas o desperfectos que pudiese tener, esta



*Panel de control  
Ilustración*

actividad es llevada a cabo con un cuchillo esterilizado, para así desechar todo el material sobrante y colocar el material apto para reproceso en la malaxadora.

<b>CREMERIA AGROSUTTI</b>	<b>POE MALAXEADO</b>	<b>CÓDIGO:</b>
	<b>NOMBRE DE LA EMPRESA: CREMERIA AGROSUTTI</b>	<b>N° DE REVISIÓN:</b> NUEVO
		<b>FECHA DE REVISIÓN:</b> <b>23/09/20</b>
	<b>DIRECCIÓN: Carretera Rincon-Tepezala Km 5 Ote. N° Estación Rincon CP 20400 Rincón de Romos, Aguascalientes, México.</b>	<b>RETENER POR: Al cambio</b>

<b>DESARROLLO</b>	<b>ANEXOS VISUALES</b>
<p>4.- Se le añade base, que es una simulación de queso asadero, el cual ayuda a las pruebas de fluidez para la medición de peso, esto para que el queso no se expande a más de 15 cm, es para que esté más firme y se menos difícil de controlar.(Ilustración 22).</p> <p>5.-Se colocan 4.5 kilogramos de Sal, un equivalente a 1.5 gr/litro</p> <p>6.-Se le añade citrato, para obtener una mejor fundición del queso y tenga una buena textura, así como también añadirle elasticidad, se le añade en proporción de 0.6gr/litro , es importante comentar que el citrato solo se</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Base Ilustración 22</i></p>

añade hasta que la pasta forme hebras, para esto el operario utiliza bien un cuchillo esterilizado para verificar tal propiedad de la pasta. (Ilustración 23)

7.-Constatar periódicamente la temperatura de la pasta con un termómetro, esto para verificar que la misma ha alcanzado el punto de  $\geq 72^{\circ}$ , cuando la pasta alcanza este punto de temperatura empieza un conteo, en el cual a los 10 minutos de transcurrido el punto de  $\geq 72^{\circ}$  debe de haber un incremento de temperatura desde  $74^{\circ}$  hasta un máximo de  $78^{\circ}$  después de esto se deja reposar la pasta a esa temperatura durante 15 a 20 minutos manteniendo la temperatura actual.

8.-La verificación de la cocción de la pasta es lo óptimo es mediante un cuchillo, clavando el cuchillo en la pasta lo más dentro posible y arrastrándolo de un lado a otro de forma horizontal, si el cuchillo llegase a atorarse con la pasta o bien, al momento de realizar el movimiento horizontal del cuchillo llegase a sentirse duro, significa que la pasta aún sigue cruda.

9.- Con ayuda del cuchillo y una paleta, se va retirando toda la pasta que quede pegada en las paredes internas de la malaxadora, para posteriormente colocarla en la misma mezcla, esto para que al final no queden residuos de pasta pegado en alguna parte de la malaxadora. (Ilustración 24.).



*Hebras  
Ilustración  
23*



*Proceso  
Ilustración  
24*

<b>CREMERIA AGROSUTTI</b>	<b>POE MALAXEADO</b>		<b>CÓDIGO:</b>
	<b>NOMBRE DE LA EMPRESA:</b> CREMERIA AGROSUTTI		<b>N° DE REVISIÓN:</b> NUEVO
			<b>FECHA DE REVISIÓN:</b> <b>23/09/20</b>
	<b>DIRECCIÓN:</b> Carretera Rincon-Tepezala Km 5 Ote. N° Estación Rincon CP 20400 Rincón de Romos, Aguascalientes, México.		<b>RETENER POR:</b> Al cambio
<b>DESARROLLO</b>		<b>ANEXOS VISUALES</b>	
<p>10.-También de la misma forma se colocan 2 cajas de uso de transporte de material a un lado de la llave de paso de la malaxadora, una caja será de uno de “No contacto” y la otra será de uso de “Contacto” la caja de no contacto se coloca boca abajo en el suelo, como ya se mencionó a un lado de la boca de paso de la malaxadora, la segunda caja se coloca arriba de la primera, esto para utilizarla de apoyo y de base para poder colocar una parte de la pasta ahí, posteriormente el operario abre la válvula de paso de la malaxadora y deja caer en la caja una parte de muestra de la pasta,</p>			
		<p><i>Verificación Ilustración 25</i></p>	

esto para verificar si la cocción en este proceso ya alcanzó su punto idóneo y está listo para el siguiente paso, cual sea que ocurriese la situación, se vuelve a colocar la pasta de muestra dentro de la malaxadora y dependiendo de los resultados, el operario hace su toma de decisiones en cuanto a la finalización o continuación de esta etapa del proceso.(Ilustración 25).

<b>REALIZÓ</b>	<b>SUPERVISÓ</b>	<b>AUTORIZÓ</b>
<b>Israel Gámez Cervantes</b>	<b>Noe de Jesús Montoya Rodríguez</b>	<b>Ing. Erilio Sutti Marin</b>
<b>FECHA</b>	<b>FECHA</b>	<b>FECHA</b>
<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>

	<b>POE ENFRIADO</b>	<b>CÓDIGO:</b>
--	---------------------	----------------

<b>CREMERIA AGROSUTTI</b>	<b>NOMBRE DE LA EMPRESA:</b> CREMERIA AGROSUTTI	<b>N° DE REVISIÓN:</b> NUEVO
		<b>FECHA DE REVISIÓN:</b> 23/09/2020
	<b>DIRECCIÓN:</b> Carretera Rincon-Tepezala Km 5 Ote. N° Estación Rincon CP 20400 Rincón de Romos, Aguascalientes, México.	<b>RETENER POR:</b> Al cambio

<b>DESARROLLO</b>	<b>ANEXOS VISUALES</b>
<p>4.- Se abre la válvula de paso de la malaxadora para que la pasta caiga sobre las cajas de transporte de material de contacto, al llenarse los operarios cierran la válvula y al lado de ellos transportan la caja para entregar la Caja con la pasta a sus compañeros, mientras esto ocurre, se utiliza otra Caja de contacto para colocar otra porción de pasta, cada que se quita una caja para transportarla a la mesa de trabajo otra llega inmediatamente para suplir su lugar. 5.-Los demás operarios limpian una última vez cada charola a ser utilizada con agua, mientras que, al llegar las cajas con la pasta, las colocan de manera idónea para un vaciado de la caja eficiente, al hacer esto, desplazan la charola a sus demás compañeros, que moldean la pasta y la rotan, para generar una correcta consistencia. (Ilustración</p>	 <p><i>Transporte Ilustración 26</i></p>

26.)

6.-Las charolas se colocan en los mismos carritos que transportaron las charolas hasta ese lugar, este proceso se repite una y otra vez hasta que se termina toda la pasta que se encuentra en la malaxadora.

7.-2 operarios colocan y utilizan los bancos de apoyo para tomar la pasta que se queda en la malaxadora y no sale puesto que ya no hay ejecución de presión por demás material que lo empuje para salir, cuando se da este caso, es cuando los operarios colocados en frente de la malaxadora, toman la pasta directo de la malaxadora para colocarlo en las cajas y transporte. (Ilustración 27.)

8.-Finalmente el carrito es transportado al cuarto de refrigeración, dónde permanecerá ahí hasta el día siguiente.



Apoyo  
Ilustración  
27

<b>REALIZÓ</b>	<b>SUPERVISÓ</b>	<b>AUTORIZÓ</b>
Israel Gámez Cervantes	Noe de Jesús Montoya Rodríguez	Ing. Erilio Sutti Marin
<b>FECHA</b>	<b>FECHA</b>	<b>FECHA</b>
<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>

Enfriado (Tabla 6.)

Enfriado Tabla 6

<b>CREMERIA AGROSUTTI</b>	<b>POE ENFRIADO</b>	<b>CÓDIGO:</b>
	<b>NOMBRE DE LA EMPRESA:</b> CREMERIA AGROSUTTI	<b>N° DE REVISIÓN:</b> NUEVO
		<b>FECHA DE REVISIÓN:</b> 23/09/20
<b>DIRECCIÓN:</b> Carretera Rincon-Tepezala Km 5 Ote. N° Estación Rincón CP 20400 Rincón de Romos, Aguascalientes, México.		<b>RETENER POR:</b> Al cambio

<b>OBJETIVO</b>	Establecer el correcto procedimiento de trabajo para el enfriado del queso.
<b>FRECUENCIA</b>	Todos los días hábiles dónde se encuentre leche para procesar los quesos.
<b>RESPONSABILIDADES</b>	Operarios de planta.
<b>REFERENCIAS</b>	NOM-243-SSA1-2010

<b>DESARROLLO</b>	<b>ANEXOS VISUALES</b>
<p><b>Materiales:</b></p> <p>Cajas de contacto y de no contacto</p> <p>Charolas</p> <p>Carrito para transportar las charolas</p> <p>Desinfectante</p> <p>Mesa de trabajo</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Acomodo Ilustración 78</i></p>

## Procedimiento:

*Antes de comenzar se colocan cajas de uso de transporte de material a un lado de la llave de paso de la malaxadora, dos cajas serán de uno de “No contacto” y la otras serán de uso de “Contacto” las cuales tienen que ser desinfectadas la caja de no contacto se coloca boca abajo en el suelo, como ya se mencionó a un lado de la boca de paso de la malaxadora, la segunda caja se coloca arriba de la primera, esto para utilizarla de apoyo y de base para poder colocar una parte de la pasta ahí. (Ilustración 28.)*

1.- En la malaxadora, el operario encargado del malaxado avisa a sus compañeros, para que estos traigan lo más cerca posible una mesa de trabajo, junto con carritos que cuentan con charolas para colocar toda la pasta generada en el proceso, las cuales ya debieron de ser lavadas correctamente.

2.-El demás personal desinfecta tanto el material que está a punto de utilizarse, así como ellos mismos, posteriormente colocan las charolas sobre la mesa de trabajo. (Ilustración 29.)



*Desinfección  
Ilustración  
29*

Empacado (Tabla 7)

*Empacado Tabla 7*

<b>CREMERIA AGROSUTTI</b>	<b>POE EMPACADO</b>	<b>CÓDIGO:</b>
	<b>NOMBRE DE LA EMPRESA:</b> CREMERIA AGROSUTTI	<b>N° DE REVISIÓN:</b> NUEVO
		<b>FECHA DE REVISIÓN:</b> 23/09/20
<b>DIRECCIÓN:</b> Carretera Rincon-Tepezala Km 5 Ote. N° Estación Rincon CP 20400 Rincón de Romos, Aguascalientes, México.		<b>RETENER POR:</b> Al cambio

<b>OBJETIVO</b>	Establecer el correcto procedimiento de trabajo para el empacado.
<b>FRECUENCIA</b>	Todos los días hábiles dónde se encuentre leche para procesar los quesos.
<b>RESPONSABILIDADES</b>	Operarios de planta.
<b>REFERENCIAS</b>	NOM-243-SSA1-2010

<b>DESARROLLO</b>	<b>ANEXOS VISUALES</b>
<p><b>Materiales:</b></p> <p>Charolas de transporte para el queso</p> <p>Bascula electrónica</p> <p>cuchillos esterilizados</p>	

Conexiones eléctricas

Bolsa para empacar

Etiquetas

Cajas para transportar producto

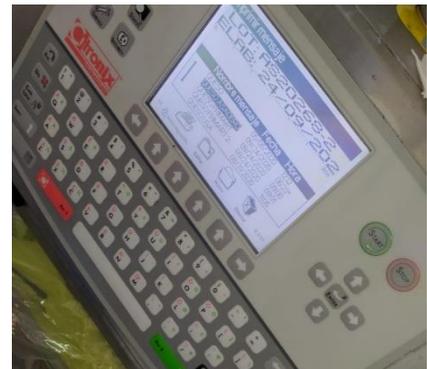
Moldes para cortar

queso

Antes de comenzar: Al día siguiente de ser colocadas las charolas en el área de refrigeración, estas son sacadas de ahí para proseguir con el área de cortado, las charolas se colocan a un lado de la mesa de trabajo, dónde los operarios colocan todos los instrumentos necesarios para realizar la labor, bolsas de empaquetado, cuchillos esterilizados, básculas, bolsas para colocar el material sobrante. Cada operario tiene una función en específico, se acomodan en orden de actividades. (Ilustración 30.). Así como también un operario modifica las bolsas para empaquetar el producto, para poder colocarles la fecha de elaboración, el lote y la fecha de caducidad, esto se hace mediante una codificadora, se conecta a una corriente eléctrica, se enciende y mediante los botones que se tiene en el lado derecho es para navegar de arriba hacia abajo entre las opciones (Ilustración 31), posteriormente en los botones inferiores a la pantalla de información se utiliza para acceder a la información, dependiendo de la información que se quiera modificar, primeramente para acceder a un apartado se presiona la primer flecha que indica la dirección hacia arriba, se accede a un apartado, si se quiere modificar, basta con



Bolsas  
Ilustración  
20



Codificadora  
Ilustración  
21

escribir mediante el panel de control la información que se quiere cambiar, posteriormente para acceder a otro apartado de información, se presiona la siguiente flecha hacia arriba, y de igual forma siguiendo el mismo procedimiento anteriormente planteado para modificar la información, en tal caso de no querer hacerlo o ya haberlo realizado, se pasa a la siguiente flecha hacia arriba, para realizar el mismo procedimiento, cuando toda la información está modificada solo es cuestión de colocar “enter” y enseguida de nuevo “enter”, al colocar los plásticos, es cuestión de darle “Start” para iniciar el proceso y obtener las bolsas de empaquetado.

<b>CREMERIA AGROSUTTI</b>	<b>POE EMPACADO</b>	<b>CÓDIGO:</b>
	<b>NOMBRE DE LA EMPRESA:</b> CREMERIA AGROSUTTI  <b>DIRECCIÓN:</b> Carretera Rincon-Tepezala Km 5 Ote. N° Estación Rincon CP 20400 Rincón de Romos, Aguascalientes, México.	<b>N° DE REVISIÓN:</b> NUEVO
		<b>FECHA DE REVISIÓN:</b> <b>23/09/2020</b>
		<b>RETENER POR:</b> Al cambio

<b>DESARROLLO</b>	<b>ANEXOS VISUALES</b>
Proceso:  1.-Dependiendo del tipo de queso que se vaya a fabricar, es como se empieza el proceso, cabe destacar que tienen varias presentaciones de queso, por lo cual	<hr style="width: 10%; margin: 0 auto;"/>

o bien utilizan moldes para cortarlos en la forma (esto en el caso de los quesos de 1.4kg y 300 gramos) y el peso requerido, o bien lo hacen por “tanteo” (en el caso de los quesos de 800 gramos) así como también puede ser algo ya establecido, puesto que las barras de 8-9 kg solamente cortan el queso total de la charola a la mitad, puesto que se tiene conocimiento e información sobre el peso concurrente en las charolas en base al queso colocado en ellas, entonces, en este caso, no es necesario utilizar moldes. (Ilustración 32.)



2.-En vista de que ciertos cortes y moldes con utilizados o no, dependiendo del tipo de queso que se esté procesando se prosigue a la siguiente etapa, en el cual un obrero pesa los quesos en una báscula electrónica. (Ilustración 33)



3.-Dependiendo del peso requerido del queso, el operario corta porciones del queso con un cuchillo esterilizado, para obtener el peso preestablecido deseado, las partes sobrantes o partes extra se van colocando en una bolsa transparente grande.

Pesaje  
Ilustración  
22

4.-Al llenarse esta bolsa de partes extra o sobrantes, se transporta al proceso de malaxado, para que esté sea combinado con la nueva producción y pueda ser utilizado más adelante.

5.-Después del producto está pesado y tenga las proporciones preestablecidas necesarias, un siguiente operario procede a empaquetarlo con las bolsas para empaquetar que anteriormente de codificaron, el obrero toma el queso con una mano y con la otra toma la bolsa de empaclado y coloca el queso dentro de éste.



Inspección  
Ilustración  
21

6.-Se realiza la primera inspección en caso de que el queso tenga alguna pelusa, cabello, punto negro etc., este se remueve del queso utilizando un cuchillo esterilizado y ya que se quitan todas esas impurezas. (Ilustración 34.)

7.-Se realiza una segunda inspección, puesto que, en algunos casos, la tinta que tiene la bolsa de empaçado se queda adherido a los guantes, y al momento de colocar el queso en la bolsa de empaçado, este se mancha con la tinta ya mencionada, en este caso, un último operario quita esas impurezas para así poder pasar al proceso de sellado. (Anexo Visual 11)

<b>CREMERIA AGROSUTTI</b>	<b>POE EMPACADO</b>	<b>CÓDIGO:</b>
	<b>NOMBRE DE LA EMPRESA:</b> CREMERIA AGROSUTTI  <b>DIRECCIÓN:</b> Carretera Rincon-Tepezala Km 5 Ote. N° Estación Rincon CP 20400 Rincón de Romos, Aguascalientes, México.	<b>N° DE REVISIÓN:</b> NUEVO
		<b>FECHA DE REVISIÓN:</b> <b>23/09/2020</b>
		<b>RETENER POR:</b> Al cambio
<b>DESARROLLO</b>	<b>ANEXOS VISUALES</b>	
Proceso:  8.-Los paquetes se colocan en la selladora, la cual como dice su nombre se encarga del sellado de las		

bolsas de empaqueo, la selladora está dividida en 2 partes para sellar, una izquierda y una derecha, en cada parte se colocan un máximo de 4 productos, 2 colocados en la parte superior y 2 colocados en la parte inferior, se coloca la parte que está abierta orientada hacia las barras con un plástico encima que tiene la selladora en esas partes de sellado, las bolsas tienen que ser colocadas con una parte sobresaliente hacia la orientación de estas barras ya mencionadas (Ilustración 35.)

9.-Es de suma importancia recalcar que el sellado solo se puede hacer de 1 lado a la vez, esto quiere decir que no se pueden utilizar los 2 lados de la selladora al mismo tiempo, esto porque la selladora cuenta con una tapa manejada por ejes desde la misma parte inferior de la tapa, para poder realizar el sellado, se tiene que tener ya colocado en posición los productos, después de esto se toma la tapa de la selladora y la coloca encima de los productos, ejerciendo presión para que la tapa quede atorada automáticamente en la base y pueda realizar el sellado, este proceso tarda aprox. 1 min, mientras por un lado se realiza el proceso de sellado por el otro se realiza la misma actividad planteada anteriormente para el lado de sellado. (Ilustración 36.)

10.-La misma tapa maquina se desprende de la base por sí sola al terminar el sellado de los productos,



*Colocación  
Ilustración  
25*



*Sellado  
Ilustración  
26*

también hace un peculiar sonido que avisa que el proceso de sellado está terminado. Con ayuda de los ejes de la tapa de la selladora se para la tapa hacia el otro lado a sellar y se realiza el mismo procedimiento, mientras un lado sella, se colocan los productos a sellar en el otro lado (Ilustración 37)



Segunda  
parte  
Ilustración  
27

11.-Se transportan los quesos, ya sea a una caja o a la misma mesa de trabajo, dependiendo de que queso sea, puesto que los quesos de 800 gramos no llevan una etiqueta y los demás tipos de quesos fabricados, sí, en caso de que el producto necesite etiqueta, se transporta una caja con las etiquetas, las cuales son adheribles y un operario se encarga de pegarlas al empaque del queso.



Transporte  
Ilustración  
28

12.-Finalmente los productos son colocados en cajas las cuales son colocadas arriba de una tarima. (Ilustración 38.)

REALIZÓ	SUPERVISÓ	AUTORIZÓ
Israel Gámez Cervantes	Noe de Jesús Montoya Rodríguez	Ing. Erilio Sutti Marin
FECHA	FECHA	FECHA
FIRMA	FIRMA	FIRMA

Valoraciones iniciales de las instalaciones:

Cabe destacar que estas valoraciones son solamente superficiales y a simple vista, es más que suficiente algunas correcciones y recomendaciones para evitar posibles peligros.

La empresa y las instalaciones a pesar de tener poco tiempo laboral (aproximadamente 2 años) cuenta con varias deficiencias y peligros existentes, tanto para las personas involucradas en la actividad empresarial, como para los procesos e instalaciones que posee la empresa.

Primeramente, se observa la ausencia de protecciones de las lámparas en el techo de las instalaciones, de las cuales algunas, se encuentran colgando, lo que podría causar futuramente algún incidente o la deterioración de estas.



Lámpara Ilustración 38

Lámpara Ilustración 39

Lámpara Ilustración 40

Lámpara Ilustración 41

En segunda instancia, podemos observar algunos cables o conductos, que como primera propiedad, algunos se encuentran en un pobre estado, sin protecciones y deteriorados, siendo un punto crítico de amenaza para la integridad de las personas y de la propiedad de la empresa.



Cables Ilustración 42

Así como también podemos observar la mala distribución y acomodo de los cables y mangueras en las áreas de producción, las cuales inhiben la totalidad de movimientos fluidos de los operarios

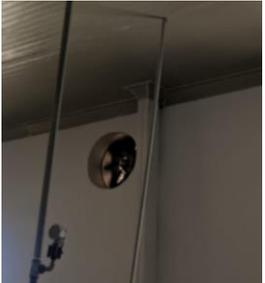


*Mangueras Ilustración 43*

Las recomendaciones óptimas para la solución de estos problemas son:

- 1.-Recubrimiento de plástico para las lámparas y verificar la solidez y firmeza de las uniones a las cuales están sostenidas
- 2.-Análisis de las conexiones así como recubrimiento de cinta aislante para las conexiones eléctricas que presenten deterioro.
- 3.- Organización y limpieza en las área de trabajo.

Definición de Activos: A continuación, se realizará una breve descripción de todas las maquinarias, así como instalaciones con las que cuenta la empresa, descrito de manera general, la información recolectada es en base a la disposición de documentos de compra de la misma empresa, así como también, los registros de estas y su función de operación relacionada con el proceso productivo. (Tabla 8.)

Activos	Descripción	Anexo de imagen
<p>1. Conductos de ventilación y ventiladores:</p>	<p>Es un elemento de instalación en la empresa, la cual consiste en transportar aire hacia la estancia deseada, esto mediante tubos o canales conectados directamente, haciendo contacto desde el exterior hacia el interior de la empresa, los cuales cuentan con filtros para no permitir el paso de polvo o cualquier elemento que pueda causar algún daño o problema a las instalaciones interiores de la empresa, así como los ventiladores que son los encargados de potenciar el aire hacia los interiores de la planta, de este modo regular la temperatura interior.</p>	 <p><i>Conductos de ventilación Ilustración 44</i></p>  <p><i>Ventiladores Ilustración 45</i></p>

<p>2. Pasteurizador:</p>	<p>La unidad de pasteurización es una maquinaria diseñada para el tratado térmico de la leche, el cual permite eliminar todos los microorganismos patógenos adyacentes a la leche, esto se logra utilizando la aplicación de una elevada temperatura durante un corto período de tiempo. Con una presión de aire entre 5—7 bar y 72-102 psi, así como un voltaje de 24 V</p>	 <p><i>Pasteurizadora Ilustración 46</i></p>
<p>3. Bomba del pasteurizador:</p>	<p>Es un sistema de presión que se encarga de enviar la leche en la etapa de pasteurización, este la envía a un intercambiador de placas donde se calienta, hasta una temperatura de pasteurización. Con un flujo máximo de 70 lt/min y un voltaje de 145 V y 4000 RPM.</p>	 <p><i>Bomba del pasteurizador Ilustración 47</i></p>
<p>4. Bomba para el área de producción:</p>	<p>Se utiliza para incrementar la presión de la leche, este añade energía al sistema hidráulico, para así transportar el líquido al contenedor anteriormente mencionado. Con un flujo máximo de 15 lt/min y un voltaje de 50 V y 2000 RPM</p>	 <p><i>Bomba para el área de producción Ilustración 48</i></p>

<p>5. Bomba de agua:</p>	<p>El agua es aspirada por el tubo de entrada de la Bomba de Agua para luego ser impulsada por medio de la presión ejercida, que se distribuye a los diferentes puntos a dónde está conectada, con un flujo máximo de 50 lt/min y un voltaje de 127 V y 3450 RPM.</p>	 <p><i>Bomba de agua Ilustración 49</i></p>
<p>6. Codificadora:</p>	<p>Es una máquina de impresión que se utiliza para colocar información relevante en los empaques de venta, de igual forma el tipo de información que se coloca depende enteramente del área encargada de realizar la actividad, así como el área y la marca existente del producto.</p> <p>La codificadora es perteneciente a la marca Citronix del modelo Ci700 el cual es un codificador Ink Jet que imprime imágenes de hasta 25 píxeles de altura, 3 líneas de texto, gráficos y códigos de barras.</p> <p>La codificadora posee alta velocidad, confiabilidad e impresión sin contacto en variadas superficies como lo son: metal, vidrio, plástico, papel, madera etc.</p>	 <p><i>Codificadora Ilustración 50</i></p>

<p>7. Tinas:</p>	<p>Equipo utilizado para almacenar la leche cuando está ya está pasterizada, para posteriormente realizar las actividades de calentamiento, cuajado, corte, cocimiento, desuerado.</p> <p>La capacidad de cada tina es de aproximadamente 1800 litros, contiene un sistema de calentado uniforme, ubicado por debajo de esta, lo cual nos permite realizar un calentado sin contacto y sin riesgo de contaminación, así como también, poder realizar todas las actividades necesarias para realizar el desuerado.</p>	 <p><i>Tinas Ilustración 51</i></p>
<p>8. Máquina empacadora al vacío:</p>	<p>Es una máquina que permite envasar los productos de una forma simple y precisa, lo cual permite conservar los alimentos durante un mayor periodo, así como también evitar algún tipo de contaminación exterior, además por tener la característica de sellado al vacío, permite reducir el espacio que ocupan los productos en el empaque, lo que incurre en almacenar más productos en un menor espacio. El voltaje es de 208 V y una frecuencia de 60 HZ.</p>	 <p><i>Empacadora al vacío Ilustración 52</i></p>

9. Cuarto frío o cámara frigorífica:

Es un cuarto con temperatura modificada y controlada donde se realiza el almacenamiento de productos debido al ambiente que se encuentra debajo de la temperatura exterior, la temperatura del cuarto frío o de refrigeración ronda entre los 5°-14°.

La mayor característica que resaltar de la refrigeración es que ralentiza los procesos químicos y biológicos en alimentos y controla el deterioro y la pérdida de calidad, mediante la refrigeración la vida de alimentos perecederos frescos puede ser extendido varios días por enfriamiento hasta varias semanas en el mejor de los casos, así como también para las cuestiones de salud es de crucial importancia tener una refrigeración adecuada para el sector lácteo.

En este cuarto el producto es transportado mediante charolas arriba de un carrito con ruedas, esto permite tener mayor comodidad y facilidad para transportar de un lado a otro el producto.

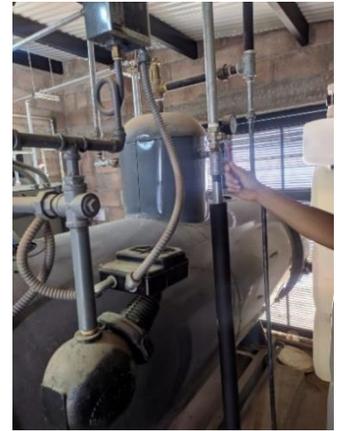


*Cámara frigorífica Ilustración 53*

10. Caldera:

Es un equipo de calentado de agua, que está conectado a las principales actividades y procesos de fabricación del queso, tanto a las tinas como a la malaxadora, para poder proveer el vapor necesario para el calentado de la maquinaria a utilizar en cada una de estas etapas correspondientes. El vapor es generado a través de una transferencia de calor a presión constante, en la cual el agua se calienta y cambia su fase a vapor, y mediante conexiones de tuberías, así como también las válvulas de presión que inhiben o permiten el paso de este hacia las áreas necesarias.

La caldera es un equipo altamente riesgoso y de mucho cuidado, por lo que es necesario tener en cuenta el orden de encendido, apagado y control de las válvulas.



*Caldera Ilustración 54*

<p>11. Contenedores para suero y mangueras</p>	<p>Es un elemento para guardar y conservar el suero generado durante las primeras etapas de la fabricación del producto, es transportando directamente mediante una bomba y mangueras, conectados desde las tinas, pasando por las mangueras ya mencionadas y llevándolo al contenedor.</p> <p>5,000 lt cada contendor</p>	 <p><i>Contenedores para suero y mangueras Ilustración 55</i></p>
<p>12. Pipa</p>	<p>Es una unidad de transporte pesado el cual se encarga de transportar toda la cantidad de leche diaria, desde los depósitos de leche hasta la empresa Agro Sutti</p>	 <p><i>Pipa Ilustración 56</i></p>
<p>13. Aparato de micro pruebas</p>	<p>Es un calentador fácil de usar especial para tubos de micro pruebas con una aplicación versátil. La temperatura de incubación puede seleccionarse entre un rango de 25°C a 100°C y cuenta con un cronómetro para programar el tiempo de incubación. Trabaja a 110 volts</p>	 <p><i>Aparato de micro pruebas Ilustración 57</i></p>
<p>14. Analizador de leche</p>	<p>Es un equipo que permite realizar los análisis microbióticos de la leche, así como también para obtener las propiedades de este.</p>	 <p><i>Analizador de leche Ilustración 58</i></p>

<p>15. Básculas para producto</p>	<p>Son instrumentos de medición en relación con el peso de un objeto, se utilizan para pesar en kilogramos el producto final, en todas las variedades de queso, en las instalaciones se cuentan con básculas de capacidad de 20 kg, 5kg y de 400 kg, dependiendo del objeto o producto a pesar.</p>	 <p><i>Báscula para producto Ilustración 59</i></p>
<p>16. Báscula analítica</p>	<p>Es un tipo de báscula específica para medir pequeñas masas. Este tipo de balanza es uno de los instrumentos de medida más usados en laboratorio. Utilizado principalmente en las pruebas de calidad de producto.</p>	 <p><i>Báscula analítica Ilustración 60</i></p>
<p>17. incubadora</p>	<p>Es un aparato la cual se encarga de crear un ambiente con la humedad y temperatura adecuados para el crecimiento o reproducción de microorganismos.</p>	 <p><i>Incubadora Ilustración 61</i></p>
<p>18. Refrigerador</p>	<p>Utilizado como salvaguarda de los productos terminados y mantenerlos a una temperatura idónea para conservar y mantener la vida útil de los productos</p>	 <p><i>Refrigerador Ilustración 62</i></p>

<p>19. Mosquiteros</p>	<p>Su función es atrapar los mosquitos o insectos que entren a la planta, en las áreas de venta, antes de entrar al área de producción y en el área de producción, utilizando las luces como objeto para atraer a los insectos y dentro del mismo se encuentra un pegamento especial que inhibe el movimiento de estos, estos se utilizan para mantener las instalaciones en características idóneas de calidad. (Tiene una función de hasta 110 m2)</p>	 <p><i>Mosquiteros Ilustración 63</i></p>
<p>20. Termómetros</p>	<p>Los termómetros son instrumentos de medición en temperatura, en este caso la medición es en grados centígrados, para mantener un control constante en determinados puntos críticos de temperatura.</p>	 <p><i>Termómetros Ilustración 64</i></p>
<p>21. Bureta</p>	<p>La bureta es utilizada para medir la acidez en las pruebas de leche para poder dar seguimiento al proceso de elaboración.</p> <p>Dependiendo de las actividades es el tipo de termómetros a utilizar, se cuentan con termómetros de infrarrojo, así como también de aguja.</p>	 <p><i>Bureta Ilustración 65</i></p>

<p>22. Cajas</p>	<p>Son utilizadas como contenedores para transportar material de necesidad, así como también para transportar el producto terminado y resguardarlos.</p>	 <p><i>Cajas Ilustración 66</i></p>
<p>23. Carros De Charola</p>	<p>Son utilizados como base de apoyo para las charolas y también para transportarlos al área de producción y posteriormente a la cámara frigorífica.</p> <p>De la misma forma están diseñados con espacios suficientes para manipular el acomodo de las charolas y fácil transporte que proporciona.</p>	 <p><i>Carros de charola Ilustración 67</i></p>
<p>24. Materiales de producción</p>	<p>Son todas las herramientas utilizadas desde el inicio del proceso hasta el término de este, cada una especializada para cada área, ya sean paletas, moldes, cortadoras, recipientes etc.</p>	 <p><i>Materiales de producción Ilustración 68</i></p>  <p><i>Materiales de producción Ilustración 69</i></p>

25. Malaxadora:

Es una maquina diseñada para la mezcla de material sólido con cierta proporción de compuestos líquidos, también dependiendo de la viscosidad de este y las proporciones de elaboración de los productos, utilizado principalmente para el área de lácteos, en el caso de la empresa, destinado a la elaboración de los quesos.

Cuenta con un sistema de calentamiento de vapor ubicada en la parte inferior de la máquina hasta con unas temperaturas máximas de 80°, este sistema permite la realización de la operación de manera efectiva y eficiente, así como también permite la distribución uniforme del vapor a lo largo de toda la parte inferior lo que asegura el cocimiento óptimo de la pasta lo cual garantiza la calidad del producto final, así como también el sistema de calentado al estar ubicado en la parte inferior sin tener ningún tipo de contacto directo con el producto evita cualquier posible contaminación generada.

Cuenta con un Sistema de Agitación de Doble Listón Entrelazado utilizado para amasar la pasta o cuajada, de tal forma que los componentes de la leche sean



*Malaxadora Ilustración 70*

	<p>desdoblados generando al final una excelente consistencia en textura y hebra, de igual forma un mayor rendimiento del producto.</p> <p>Cuenta con un sistema de giro de las aspas permite y facilita el movimiento de rotación dentro de la máquina, así como también el vaciado de la pasta generada, el movimiento de rotación imita el movimiento que se realizaría una persona en la misma actividad, pero de manera mecanizada.</p> <p>Así como también sus operaciones principales están divididas en el amasado, cocción, hilado y malaxado de la pasta para la fabricación de los quesos, estas acciones llevadas a cabo para generar características y propiedades de un excelente fundido y hebra.</p>	
--	---	--

Documentación de los activos (Tabla 9.)

*Documentación de los activos Tabla 9*

1. CÓDIGO	2. NOMBRE DE MÁQUINA O EQUIPO	3. FABRICANTE	4. MODELO	5. SERIE	6. AÑO FABRICACIÓN	7. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA						8. FICHAS DE MANTENIMIENTO							
						MF	MO	P	FT	C	LR	MA	MM	ME	CL	HM			

C.V y V	Conductos de ventilación y ventiladores	-	-	-	-			●	●									
P. T	Pasteurizador	AMG INDUSTRIAL	HTST 5000L/H PMO	-	-	●			●		●							
B.P	Bomba del pasteurizador	-	-	-	-	●			●									
B.P.P	Bomba para el área de producción	-	-	-	-	●			●									
B.D.A	Bomba de agua	SHIMGE	SGJW55	-		●			●									
C.D	Codificadora	CITRONIX	Ci-700	0413267B	-	●			●		●							
T-	Tina	-	-	-					●		●							
S	Selladora	XTRAVAC	CM640	-	-	●			●		●						●	
C.F	Cámara frigorífica	-	-	-	-				●		●							
C.A	Caldera	SERTEC	-	-	-				●									
C.P.S	Contenedores para suero y mangueras	CITIJAL	5000L	-	-				●		●							
P	Pipa	-	-	-	-	●			●									●
A.M.P	Aparato de micro pruebas	UNISENSOR S.A	APP032	A040-06334	2018	●			●		●							
A.D. L	Analizador de leche	MILOTESTER LTD	ECO	16094	-	●			●		●							
B.P. P	Básculas para producto	OHAUS CORPORATION	T21P	8034130646	-	●			●		●							
B. A	Báscula analítica	CGOLDENWALL	B074Q9V5HQ	-	-	●			●		●							
I	Incubadora	UNITED PRODUCTS AND INSTRUMENTS, INC.	L-CU60	-		●			●		●							



## CAPÍTULO 5: RESULTADOS

### 12.Resultados

Evaluación general de los equipos (Tabla 10.) Es de suma importancia realizar una evaluación diagnostica de los equipos actuales, observando a cada detalle, los defectos o posibles defectos que esté presente, así como también las características generales de cada equipo, el tipo de uso, funcionamiento, etc.

*Evaluación general de los equipos Tabla 10*

<b>Agro Sutti</b>			
<b>TABLA DE CLASIFICACIÓN TPM</b>			
CATEGORÍA	ITEM	CLASIFICACION:0(POBRE)- 5(BUENO)	CALIFICACION.
General	1	Equipo libre de suciedad, polvo, aceite en exceso, etc.	4
	2	Pernos tornillos y soporte de equipos bien ajustados.	4
	3	Todo lo que está en el equipo es usable y maquinarle.	5
	4	Toda cubierta de equipo y acceso a paneles de control es seguro.	5
eléctrica	5	Cables eléctricos están revestidos y las conexiones ajustadas	3
	6	Switches, paneles y medidores están limpios, rotulados y operables	4
	7	Consola de equipos están limpias y todas las lámparas indicadores trabajan	4
Lubricación	8	lubricación y líneas de enfriamiento tienen flechas direccionales y no gotean	5
	9	Retenedores limpios.	5
	10	Medidores de temperatura operables	5
Lugar de trabajo	11	Herramientas en orden	5
	12	Cubiertas en su lugar y limpias	4
	13	Accesorios de seguridad limpios, en su lugar y operables.	5

	14	Piso limpio.	5
	15	Área de trabajo limpia y barrida.	5
	16	buena iluminación	5
	17	Herramientas rotuladas	5
	18	Herramientas ubicadas cerca del operador.	5
	19	Solo material necesario está en el sitio de trabajo	5
Control	20	Existe una planificación diaria de limpieza	5
	21	Existe auditoría semanal de limpieza	5
	22	Información importante del equipo actualizada y visible	0
	23	Lista de verificación diaria del TPM	0
DIVIDA PARA 23		4.26	

ITEM	RAZÓN DE BAJA CALIFICACIÓN
1	
2	
3	
4	
5	Algunas conexiones eléctricas se encuentran en mal estado, no se han arreglado por falta de tiempo.
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

Inspección y diagnóstico Industrias Agro Sutti

Elemento Observado	Estado	Análisis
1) Conductos de ventilación y ventiladores	Excelente estado	No presenta ningún defecto físico que inhiba o modifique sus actividades, así como también de la misma forma que disminuya su valor como un activo de trabajo, solamente presenta un poco de suciedad en las áreas de no uso o que no están a simple vista.
2) Pasteurizador	Buen estado	El pasteurizador se encuentra funcionando correctamente, no presenta abolladuras, partes de metal en contacto con la corrosión o desgaste, solo presenta un poco de suciedad en algunas partes exteriores de la maquinaria.
3) Bomba del pasteurizador	Buen estado	El equipo se encuentra en buen estado, sin denotar presencia de óxido en la superficie, enmendaduras o abolladuras respectivas, presenta bastante suciedad en la superficie, esto se debe a la falta de limpieza constante.
4) Bomba para el área de producción	Buen estado	El equipo se encuentra en buen estado, sin denotar presencia de óxido en la superficie, enmendaduras o abolladuras, presenta algunos rasguños a causa del uso constante, así como también se denota en menor forma la suciedad de este, por falta de limpieza.
5) Bomba de agua	Buen estado (Casi llegando a regular)	El equipo se encuentra en buen funcionamiento, no presenta enmendaduras más sin embargo presenta óxido en algunas partes exteriores, así

		como también pequeñas abolladuras (se desconoce la causa) así como también presenta bastante suciedad en las partes exteriores, esto debido a la falta de limpieza.
6) Codificadora	Buen estado (Casi en excelentes condiciones)	El equipo presenta menor suciedad a comparación de sus predecesores, así como también cuenta con un recubrimiento de plástico para evitar el contacto de suciedad o algún otro material dañino para el tablero electrónico. Tampoco tiene presencia de oxido o abolladuras. Solo tiene poca presencia de suciedad en las partes menos utilizadas o alejadas de la máquina.
7) Tinas	Buen estado	Presentan un buen color en los recubrimientos de metal, así como también no presentan alguna abolladura o material de oxido en la superficie, tienen ralladuras mínimas, presentadas por el uso constante del mismo tanto para el proceso, como utilizarlas de base de apoyo para el lavado de los materiales.
8) Maquina selladora al vacío	Buen estado (Casi excelente)	La recubierta que presenta la maquinaria se encuentra casi en perfecto estado, de no ser por una pequeña rayadura, así como también un pequeño desgaste de pintura en una esquina de esta, también presenta el desprendimiento de las etiquetas de fabricación, pero esta última es debido al tiempo transcurrido desde la compra, no presenta abolladuras o enmendaduras, presenta una limpieza mayor a las demás maquinarias.

9) Cámara frigorífica	Excelente estado	El cuarto no presenta ningún hallazgo que pueda reducir su valor monetario o su capacidad de producción, en condiciones externas se encuentra en excelente estado.
10) Caldera	Regular, cumple sus funciones, pero podría estar en mejores condiciones	Se nota el impacto de uso, así como también las repercusiones que ha tenido la temperatura sobre el material de la caldera, formándolo de un color más oscuro y con denotaciones de un poco de óxido, así como suciedad por parte del ambiente y el tiempo transcurrido.
11) Contenedores para suero y mangueras	Estado regular	Se presentan enmendaduras en las mangueras utilizadas para el suero, así como también se denotan algunas rayaduras en la superficie, de la misma forma denota suciedad en menor medida, las etiquetas de fabricación están algo desgastadas, algunas de los análisis anteriores son debido al uso y el tiempo, así como también principalmente debido a que estos están presentes afuera de las instalaciones, siempre encontrándose en el ambiente.
12) Pipa	Estado regular	La maquinaria presenta abolladuras, enmendaduras, partes con óxido y suciedad, en las partes inferiores y algunas exteriores, también denota el uso constante del mismo, puesto que los neumáticos presentan un poco de desgaste, así como también algunas rayaduras en el exterior del contenedor, esto debido al uso constante y al contacto con los agentes externos.  Cumple sus funciones correctamente, no ha presentado fallas mayores.

13) Aparato de micro pruebas	Excelente estado	No presenta ningún rayón, enmendadura, abolladura o suciedad, se encuentra siempre sellado cuando no se utiliza y con un protector de espuma alrededor del mismo.
14) Analizador de leche	Excelente estado	Este equipo no presenta ningún daño físico, solo cuenta con unos leves rasguños debido al uso, así como pequeñas manchas de suciedad en las áreas más escondidas o menos utilizadas, esto debido a que no se preserva en un empaque.
15) Basculas para producto	Buen estado	Los equipos presentan algunas rayaduras de menor nivel, debido al uso constante, así como también un poco de desgaste en los materiales protectores de los mismo, se denota un poco de suciedad en las áreas de menor uso.
16) Báscula analítica	Excelente estado	No presenta ningún defecto físico que inhiba o modifique sus actividades, así como también de la misma forma que disminuya su valor como un activo de trabajo, solamente presenta un poco de suciedad en las áreas de no uso o que no están a simple vista.
17) Incubadora	Excelente estado	No presenta ningún defecto físico que inhiba o modifique sus actividades, así como también de la misma forma que disminuya su valor como un activo de trabajo, solamente presenta un poco de suciedad en las áreas de no uso o que no están a simple vista.

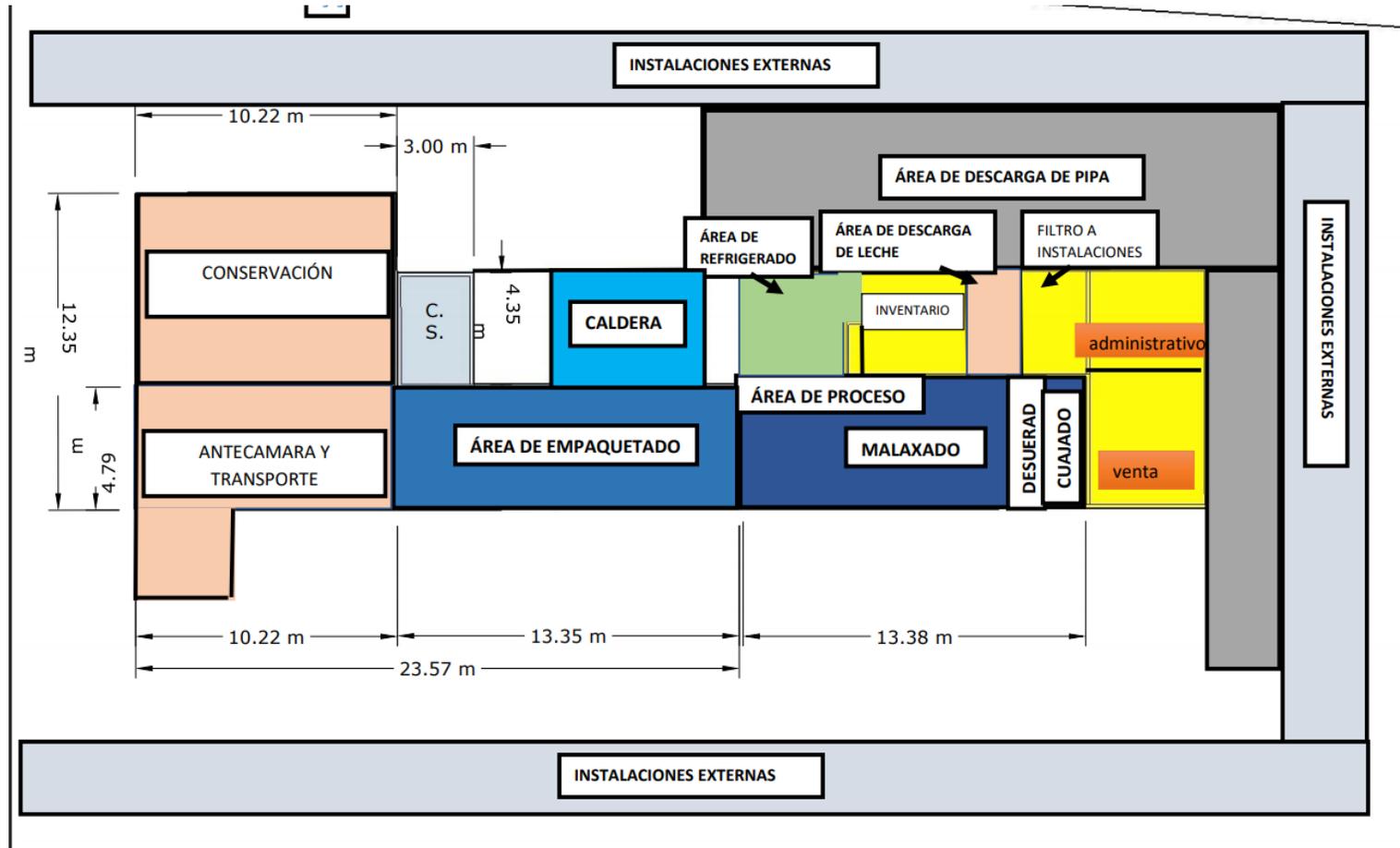
18)Refrigerador	Excelente estado	No presenta ningún defecto físico que inhiba o modifique sus actividades, así como también de la misma forma que disminuya su valor como un activo de trabajo, en condiciones de limpieza se encuentra impecable.
19)Mosquitero	Excelente estado	No presenta ningún defecto físico que inhiba o modifique sus actividades, así como también de la misma forma que disminuya su valor como un activo de trabajo, solamente presenta un poco de suciedad en las áreas de no uso o que no están a simple vista.
20)termómetros	Buen estado	Este equipo presenta solamente algunos rayones exteriores, así como también presenta un denoto uso contante de los materiales, refiriéndonos a esto como desgaste menor, las condiciones de limpieza que presentan estos se encuentran en los estándares óptimos.
21)Bureta	Buen estado	Presenta en menor grado el uso constante del mismo denominado desgaste, así como también un poco de suciedad exterior, debido a que entra en contacto con los agentes externos producidos durante el proceso de elaboración.
22)Cajas	Buen estado	Las cajas presentan alguna que otra abolladura, así como también en menor medida desgaste, esto debido al uso continuo de los materiales y a la presión de fuerza que se ejerce sobre ellas, también presenta de forma menor un poco de suciedad en las áreas externas de menor uso.

23) Carros de charola	Excelente estado	No presentan enmendaduras o abolladuras, solo presentan algunos rasguños hechos por el uso constante de este equipo.
24) Materiales de producción	Buen estado	Los materiales presentan rayaduras o alguna que otra enmendadura, se denota el uso constante de estos como desgaste en menor medida, esto debido al uso constante diario de los materiales en mayor medida para las áreas de producción.
25) Malaxadora	Buen estado (Casi excelente)	Presenta algunas modificaciones para no inhibir sus actividades de proceso, así como también presenta rayaduras y un poco de desgaste en el recubrimiento de metal que tiene, solo presenta suciedad en la parte inferior.

#### Registros de averías:

De igual manera es importante prescindir de los acontecimientos y registros de averías en toda la planta, en cualquier maquinaria, así como también los repuestos y los mantenimientos realizados a lo largo del año, los registros presentados están basados en la división de áreas del anexo, para de esta forma facilitar la observación e identificación de los datos.

División de áreas (Ilustración 71)



División de áreas Ilustración 71

Áreas: Descarga de pipa (A), Descarga de leche (B), Caldera (C), Cuajado, Desuerado Y Malaxado (D), Enfriado (E), Empaquetado (F), Antecámara, Conservación y Transporte (G), Instalaciones exteriores (H), área de producción en general (P).

Formato de incidencias *Tabla 12*

Fecha	Área de ocurrencia										Descripción	Equipo implicado	Tiempo parado	Responsable
	A	B	C	D	E	F	G	H	P					
07/01/2020:				X							Se encontraron rebadas de metal en el queso.	Malaxadora	-	Noe
10/01/2020:			X								Falta de vapor en las mañanas	Caldera	1 hora	Noe
10/01/2020:				X							Se rompió una llave del área de producción	-	5 min	Noe
11/01/2020:			X								Los primeros carros tienen temperaturas altas	Caldera	10 min	Noe
15/01/2020:				X							Se encuentran rebadas de metal en el producto final	Malaxadora	-	Noe
15/01/2020:				X							Se desarma la malaxadora y se lo coloca agua, no hay presencia de metal	Malaxadora	2 horas	Noe
27/01/2020			X								Llegó caliente la leche debido a un descuido de no encender el termo.	Pasteurizador	30 min	Noe
01/02/2020:				X							Se encontró una piedra en el queso,	Malaxadora	-	Noe
04/02/2020						X					Salieron rebadas de metal en el producto final	Malaxadora	-	Noe
04/02/2020		X									Se limpió la tubería con vigorox por la pseudomona encontrada	Instalaciones	40 min	Noe
05/02/2020		X									Se encontró sucio el filtro de leche, aparentemente es excremento de vaca	Filtro	30 min	Noe
10/02/2020	X										Mangueras con fuga	Contenedores	5 min	Noe

Áreas: Descarga de pipa (A), Descarga de leche (B), Caldera (C), Cuajado, Desuerado Y Malaxado (D), Enfriado (E), Empaquetado (F), Antecámara, Conservación y Transporte (G), Instalaciones exteriores (H), área de producción en general (P).

FORMATO DE INCIDENCIAS														
Fecha	Área de ocurrencia										Descripción	Equipo implicado	Tiempo parado (Hrs)	Responsable
	A	B	C	D	E	F	G	H	P					
14/02/2020				X							Cuchillo quebrado	Equipo en general	2 min	Noe
20/04/2020										X	Se notó que la compuerta de la incubadora para los antibióticos ya no cierra como es debido	Incubadora	-	Noe
29/04/2020									X		Cambio de filtro	Conductos de ventilación	-	Noe
30/04/2020										X	Hubo goteras, se reventó la manguera de vapor, lo que ocasionó escurrimiento en el techo	Instalaciones	1 hora	Noe
05/05/2020			X								Se acaba el gas, se baja el vapor	Caldera	1 hora	Noe
05/05/2020				X							Se encuentra una mosca en la malaxada	Malaxadora	1 hora	Noe
08/05/2020										X	Se encuentran pequeños insectos en las bardas de las ventanas	Instalaciones	-	Noe
08/05/2020										X	Se rompe una lámpara de los vestidores	Instalaciones	-	Noe
09/05/2020										X	Se acondicionaron las áreas, se pudieron hules negros a los equipos	Equipos de producción	30 min	Noe
11/05/2020				X							Se encuentran insectos pequeños en las tinas	Tinas	15 min	Noe
12/05/2020										X	hallazgo en planta de mosquitos	Instalaciones	20 min	Noe
12/05/2020		X									Se tiran 300 litros de leche porque se olvidan de desconectar la llave	Contenedores	5 min	Noe

Áreas: Descarga de pipa (A), Descarga de leche (B), Caldera (C), Cuajado, Desuerado Y Malaxado (D), Enfriado (E), Empaquetado (F), Antecámara, Conservación y Transporte (G), Instalaciones exteriores (H), área de producción en general (P).

FORMATO DE INCIDENCIAS														
Fecha	Área de ocurrencia										Descripción	Equipo implicado	Tiempo parado (Hrs)	Responsable
	A	B	C	D	E	F	G	H	P					
13/05/2020		X									El compresor de la pasteurizadora falla	Compresor	15 min	Noe
14/05/2020								X			Se cambiaron los filtros de los inyectores	Ventilación	30 min	Noe
18/05/2020			X								Se hace el hallazgo de los mosquitos en el cuarto de insumos	Inventario	20 min	Noe
19/05/2020			X								Se encuentra incidencia de mosquitos en tinas	Tinas	15 min	Noe
20/05/2020									X		Hallazgos de mosquitos	Instalaciones	20 min	Noe
21/05/2020									X		Hallazgos de mosquitos	Instalaciones	20 min	Noe
22/05/2020									X		Hallazgos de mosquitos	Instalaciones	20 min	Noe
22/05/2020								X			Se cambiaron los filtros de los inyectores	Ventilación	30 min	Noe
23/05/2020			X								Se encontró que el agitador de leche desprendía partículas de metal	Materiales de producción	15 min	Noe
23/05/2020							X				Se detecta las llantas de los carros muy duros	pipa	5 min	Noe
23/05/2020									X		Hallazgos de mosquitos	Instalaciones	20 min	Noe
25/05/2020									X		Hallazgos de mosquitos	Instalaciones	20 min	Noe

**FORMATO DE INCIDENCIAS**

Áreas: Descarga de pipa (A), Descarga de leche (B), Caldera (C), Cuajado, Desuerado Y Malaxado (D), Enfriado (E), Empaquetado (F), Antecámara, Conservación y Transporte (G), Instalaciones exteriores (H), área de producción en general (P).

Fecha	Área de ocurrencia									Descripción	Equipo implicado	Tiempo parado (Hrs)	Responsable
	A	B	C	D	E	F	G	H	P				
26/05/2020									X	Hallazgos de mosquitos	Instalaciones	20 min	Noe
28/05/2020								X		Se cambiaron los filtros de los inyectores	Ventilación	30 min	Noe
03/06/2020								X		Se cambiaron los filtros de los inyectores	Ventilación	30 min	Noe
05/06/2020		X								Se apaga un tanque de enfriamiento	Pasteurizadora	10 min	Noe
05/06/2020									X	Hallazgos de mosquitos	Instalaciones	20 min	Noe
15/06/2020									X	Hallazgos de mosquitos	Instalaciones	20 min	Noe
15/06/2020								X		Se cambiaron los filtros de los inyectores	Ventilación	30 min	Noe
18/06/2020									X	No hubo luz eléctrica al inicio	Instalaciones	1 hora	Noe
30/06/2020			X							Materia extraña en base, celda de plástico (hebra)	Malaxadora	30 min	Noe
01/07/2020			X							Materia extraña en base, trozo de plástico y partícula de cartón	Malaxadora	30 min	Noe
02/07/2020				X						Mosquitos en la mesa amasadora	Enfriado	10 min	Noe
02/07/2020		X								Filtros sucios	Filtro	30 min	Noe

Áreas: Descarga de pipa (A), Descarga de leche (B), Caldera (C), Cuajado, Desuerado Y Malaxado (D), Enfriado (E), Empaquetado (F), Antecámara, Conservación y Transporte (G), Instalaciones exteriores (H), área de producción en general (P).

FORMATO DE INCIDENCIAS														
Fecha	Área de ocurrencia										Descripción	Equipo implicado	Tiempo parado (Hrs)	Responsable
	A	B	C	D	E	F	G	H	P					
07/07/2020		X									Falla el pasteurizador, no indica que ya se llenó	Pasteurizador	20 min	Noe
14/07/2020							X				Se cambiaron los filtros de los inyectores	Ventilación	30 min	Noe
14/07/2020					X						Aún no funciona la nueva cámara de refrigeración	Cámara frigorífica	1 hora	Noe
16/07/2020		X									Pasteurizador en malas condiciones	Pasteurizadora	30 min	Noe
16/07/2020									X		Hallazgos de mosquitos	Instalaciones	20 min	Noe
16/07/2020					X						Hoy se echó a andar la cámara de refrigeración	Cámara frigorífica	30 min	Noe
21/07/2020			X								Limpieza en el cuarto de máquina de caldera y en los tubos	Caldera	25 min	Noe
21/07/2020		X									Fallo bomba pasteurizador	Pasteurizador	1 hora	Noe
21/07/2020									X		Se fue la luz a las 16:30 hrs	Instalaciones	1 hora	Noe
07/08/2020		X									Materia extraña en filtro de leche	Filtro	30 min	Noe
10/08/2020		X									Materia extraña en filtro de leche	Filtro	30 min	Noe
11/08/2020		X									Materia extraña en filtro de leche	Filtro	30 min	Noe

Áreas: Descarga de pipa (A), Descarga de leche (B), Caldera (C), Cuajado, Desuerado Y Malaxado (D), Enfriado (E), Empaquetado (F), Antecámara, Conservación y Transporte (G), Instalaciones exteriores (H), área de producción en general (P).

FORMATO DE INCIDENCIAS													
Fecha	Área de ocurrencia									Descripción	Equipo implicado	Tiempo parado (Hrs)	Responsable
	A	B	C	D	E	F	G	H	P				
11/08/2020		X								Prueba para calibrar el pasteurizador	Pasteurizador	15 min	Noe
11/08/2020			X							Se desprenden pedazos de alambre de las calderas	Caldera	30 min	Noe
15/08/2020		X								Materia extraña en filtro de leche	Filtro	30 min	Noe
17/08/2020		X								Materia extraña en filtro de leche	Filtro	30 min	Noe
18/08/2020		X								Materia extraña en filtro de leche	Filtro	30 min	Noe
21/08/2020		X								Materia extraña en filtro de leche	Filtro	30 min	Noe
21/08/2020								X		Se cambiaron los filtros de los inyectores	Ventilación	30 min	Noe
25/08/2020		X								Materia extraña en filtro de leche	Filtro	30 min	Noe
28/08/2020		X								Materia extraña en filtro de leche	Filtro	30 min	Noe
29/08/2020		X								Materia extraña en filtro de leche	Filtro	30 min	Noe
08/09/2020		X								Materia extraña en filtro de leche	Filtro	30 min	Noe
09/09/2020		X								Materia extraña en filtro de leche	Filtro	30 min	Noe

Áreas: Descarga de pipa (A), Descarga de leche (B), Caldera (C), Cuajado, Desuerado Y Malaxado (D), Enfriado (E), Empaquetado (F), Antecámara, Conservación y Transporte (G), Instalaciones exteriores (H), área de producción en general (P).

FORMATO DE INCIDENCIAS													
Fecha	Área de ocurrencia									Descripción	Equipo implicado	Tiempo parado (Hrs)	Responsable
	A	B	C	D	E	F	G	H	P				
10/09/2020		X								Materia extraña en filtro de leche	Filtro	30 min	Noe
14/09/2020								X		Se cambiaron los filtros de los inyectores	Pipa	30 min	Noe
15/09/2020		X								Materia extraña en filtro de leche	Filtro	30 min	Noe
29/09/2020		X								Se apaga un tanque de enfriamiento	Pasteurizadora	10 min	Noe
09/10/2020									X	Hallazgos de mosquitos	Instalaciones	20 min	Noe
12/10/2020									X	Hallazgos de mosquitos	Instalaciones	20 min	Noe
15/10/2020		X								Materia extraña en filtro de leche	Filtro	30 min	Noe

Áreas: Descarga de pipa (A), Descarga de leche (B), Caldera (C), Cuajado, Desuerado Y Malaxado (D), Enfriado (E), Empaquetado (F), Antecámara, Conservación y Transporte (G), Instalaciones exteriores (H), área de producción en general (P).

-ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS Tabla 13

-ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E)												Código:				
<input type="checkbox"/> DISEÑO    • PROCESO <input type="checkbox"/> MEDIOS												Edición: 01				
												Fecha: 29/10/2020				
<b>Cliente:</b>	Agro Sutti					<b>Denominación producto:</b>	Queso			<b>Preparado por:</b>	Israel Gámez Cervantes					
<b>Planta:</b>	1					<b>Referencia/s:</b>	sistema de gestión de calidad (ISO 9001)			<b>Revisado por:</b>	Noe de Jesús Montoya Rodríguez					
<b>Proveedores involucrados</b>						<b>Nivel de modificaciones cliente:</b>			<b>Aprobado O.T.:</b>							
Descripción de la fase	Modo/s potencial/es de fallo	Efecto/s potencial/es del fallo	Gravedad	Tipo	Causa(s) potencial(es) del fallo(s)	Ocurrencia	Verificación(es) y/o control(es) actual(es)	Detección n	NPR	Acción(es) recomendada(s)	Área(s) / persona(s) responsable(s) y fecha de realización	Resultado de las acciones				
												Acciones realizadas	Gravedad	Ocurrencia	Detección	NPR
<b>Descarga de leche</b>	Filtros sucios	Leche con Materia Extraña	7	<b>CS</b>	Pipa y mangueras mal lavadas	3	Registro de descarga de leche	3	63	Limpiezas y chequeos más frecuentes	Descarga de material/operario/08-08-2020	Chequeos más frecuentes	7	1	1	7
	Filtros rotos	Contaminación	3	<b>CB</b>	Material inadecuado	4	Registro de descarga de leche	3	36	Filtros para evitar el material extraño	Proceso de producción	---	3	4	3	36
	Mangueras con fuga	Material desperdiciado y generación de suciedad en el área de trabajo	6	<b>CS</b>	Falta de mtto de mangueras.	3	Registro recorrido a planta	2	36	Realizar un mantenimiento preventivo	Mantenimiento/Becario/10-nov-2020	Realización de un plan de mantenimiento preventivo	6	1	1	6
	Fallo compresor de pasteurización	Retraso de actividades posteriores	4	<b>CI</b>	Equipo sin la capacidad suficiente y en mal estado	3	Bitácora de hallazgos	1	12	Comprar otro con mayor capacidad	Área de producción	---	4	3	1	12

	Falla del pasteurizador	Leche no apta para proceso	10	▽	Falta de vapor	5	Control de Temperaturas y cierre automático	1	50	Empezar actividades con más tiempo	Producción	---	10	5	1	50
<b>Instalaciones de la empresa</b>	Goteras	Accidente laboral y/o suciedad generada	9	▽	Fugas en piso de servicio.	1	Check list inicial y final.	3	27	Reparación	Instalaciones/Técnico/01-07-2020	Reparación	9	1	1	9
	Insectos en las instalaciones	Probabilidad de producto contaminado	8	CS	Falta de control de accesos	6	Servicio de control de plagas.	4	192	Instalación de lámparas para mosquitos	Instalaciones/Técnico-01-06-2020	Instalación lámparas para mosquitos y mejora de ventilación	8	2	1	16
	Fallos técnicos de electricidad	Paros totales	10	▽	Red eléctrica insuficiente	7	Planta sin energía eléctrica	1	70	Generador de energía	Instalaciones	---	10	1	7	70
	Cambio de filtros de ventilación	Partículas de polvo o suciedad dentro de la empresa	6	CS	Falta de escalera propia	3	Check list	6	108	Comprar una escalera	Instalaciones	---	6	3	6	108
	Equipos con polvo de insumos	Contaminación en producción	5	CI	Cernido de base dentro de planta	7	Sin registro	5	175	Limpieza correcta y frecuente	Área de producción/Operario/10-08-2020	Limpieza frecuente y chequeos constantes	5	3	2	30
	Lámparas no aseguradas	Probable Accidente laboral	4	CI	Mala calidad de lámparas	2	Check list	3	24	Adecuarlas con protecciones	Instalaciones	---	4	2	3	24
<b>Área de producción</b>	Se acaba el gas	Paro de actividades	8	▽	Falta de planeación en solicitudes de servicio y pagos.	5	Sin registro	2	80	Formatos de planeación de materiales de producción	Producción/gerente/01-05-2020	Registros y formatos	8	1	1	8

	Herramientas o utensilios rotos	Paro momentáneo de producción	5	CI	Mal manejo de equipos	4	Check list	7	140	Capacitación a los operarios	Calidad/gerente /01-07-2020	capacitación adecuada	5	1	2	10
	Materiales que sueltan partículas	Producto con partículas de materiales	6	CS	Mal manejo de equipos y materiales	6	Bitácora de hallazgos, Capacitación al personal	8	288	Capacitación a los operarios	Calidad/gerente /01-07-2020	capacitación adecuada	6	2	2	24
<b>Recibo de leche</b>	Leche con alta temperatura	Crecimiento bacteriano indeseable	5	CB	Falta de capacitación en producción primaria	3	Registro de descarga de leche	3	45	Capacitación a los operarios	Calidad/gerente /01-07-2020	capacitación adecuada	5	1	1	5
	Agua caliente	Más tiempo en realizar las actividades	1	CM	La capacidad de producción de agua caliente es insuficiente	4	Registro de lavado de equipos	2	8	Aumento de capacidad	Instalaciones	---	1	4	2	8
	Se reventó tubo de vapor	Paro de actividades	8	▽	Falta de mantenimiento en piso de servicio	2	Sin registro	4	64	Programar un mantenimiento	Mantenimiento/ Becario/10-nov-2020	Realización de un plan de mantenimiento preventivo	8	1	1	8
<b>Malaxado</b>	Mosquitos en malaxadora	Producto NC	10	▽	Falla en sellado de instalaciones de producción	4	Registro de empaque	8	320	Revisiones más constantes	Área de producción	Revisiones constantes	10	2	4	80
	Fallo en la malaxadora (Se rompe la chumacera)	Paro en el área de malaxeo	8	CS	Falta de mto y material inadecuado de refacciones	5	Sin registro	7	280	Listado de refacciones y un mantenimiento preventivo	Mantenimiento/ Becario/10-nov-2020	Realización de un plan de mantenimiento preventivo	8	1	2	16

Mantenimiento a instalaciones y equipo:

Tareas de mantenimiento de los conductos de ventilación. (Tabla 14.)

*Tareas de mantenimiento de los conductos de ventilación Tabla 14*

ELEMENTO	TAREA(S)	FRECUENCIA
<b>Conductos de ventilación</b>	Análisis de la calidad del aire	<b>Mensual</b>
	limpieza de conductos. (Ya sea por la acumulación de partículas contaminantes). El <b>método de limpieza</b> a emplear dependerá por un lado del nivel de contaminación, y por otro, del tipo de edificio y tipo y diseño de la instalación de aire acondicionado y ventilación.)	<b>Mensual</b>
	Cambio de filtro	<b>2 veces por semana</b>
	Limpieza de inyectores	<b>Trimestralmente</b>

Resolución de problemas. (Tabla 15.)

*Resolución de problemas Tabla 15*

PROBLEMA	POSIBLE CAUSA	POSIBLE SOLUCION
<b>Conductos</b>	<b>1.-Mal olor del aire</b>	1.-Debido a las posibles bacterias o humedad, puede que estemos respirando un aire contaminado

		y por ello es indispensable el mantenimiento del aire acondicionado por conductos.
<b>Exterior</b>	1.-La unidad exterior (compresor) deja de funcionar	1.-La unidad exterior (compresor), al estar obstruidos los conductos, se puede echar a perder y dejar de funcionar.
<b>Filtros</b>	1.- Mosquitos encontrados	1.-Realizar una limpieza en los inyectores.
<b>Rejillas</b>	1.-Las rejillas se tapan	1.-Cuando los conductos están sucios, las ultimas en evitar la suciedad del aire son las rejillas, por eso es recomendable chequearlas con regularidad.
<b>Interno</b>	1.-Los conductos presentarán humedad	1.-Si la unidad externa no funciona del todo bien, los conductos se podrán llenar frecuentemente de agua y tendrá un nivel alto de humedad.

Tareas de mantenimiento del Pasteurizador (Tabla 16.)

Es importante denotar que algunas de las partes implicadas del pasteurizador están basadas en tiempo de trabajo y tiempo natural.

*Tareas de mantenimiento del Pasteurizador Tabla 16*

<b>ELEMENTO</b>	<b>TAREA(S)</b>	<b>FRECUENCIA</b>
<b>Bombas centrífugas</b>	Comprobar estado de empaque, rotor y sellos de la bomba	<b>Mensual</b>
	Realizar una observación ocular y auditiva para apreciar si existen irregularidades, vibraciones, ruidos anormales o pérdidas.	<b>200 Hrs. De servicio</b>

	Realizar una revisión, limpieza de los rodamientos, y motor eléctrico.	<b>2000 hrs. De servicio.</b>
<b>Unidad de mantenimiento neumático</b>	Drenar condensados y controlar regulador de presión.	<b>Diaria</b>
	Limpieza elementos filtrantes	<b>Mensual</b>
	Desarme y recambio preventivo de filtros y empaques	<b>Anual</b>
<b>Válvula diversora</b>	Control de fugas.	<b>Semanal</b>
	Desarme parcial, control de desgaste	<b>Anual</b>
	Desarme total, recambio de elementos desgastados	<b>Anual</b>
<b>Cuadro de vapor</b>	Control de fugas.	<b>Semanal</b>
	Purga y limpieza de filtro.	<b>Mensual</b>
<b>Tablero eléctrico</b>	Revisión de conexiones en instalación.	<b>Mensual</b>
	Reapriete de tornillos en clemas y terminales de dispositivos.	<b>Mensual</b>
<b>Intercambiador de calor</b>	Revisar temperaturas y flujos contra los datos de diseño	<b>Semestral</b>
	Revise la condición general y busque señales de fugas	<b>Semestral</b>

	Revise la presencia de óxido en tornillos y limpie, cubra ligeramente las partes roscadas con grasa lubricante. <b>(Asegúrese de que no caiga grasa, en los empaques de la placa).</b>	<b>Semestral</b>
	Retocar la pintura del bastidor, en los raspones o en donde está dañada	<b>Semestral</b>
	<b>Apertura del intercambiador de calor y limpieza total de placas</b>	<b>5000 hrs. De servicio</b>

A continuación, se muestran las posibles fallas de ocurrencia en el equipo y las posibles soluciones a implementar durante este fallo.

Es de importancia denotar que algunas fallas pueden ser resultas por el mismo personal y otras tienen que ser reparadas por un técnico especialista.

Resolución de problemas (*Tabla 17.*)

*Resolución de problemas Tabla 17*

<b>PROBLEMA EN BOMBAS CENTRIFUGAS</b>	<b>POSIBLE CAUSA</b>	<b>POSIBLE SOLUCION</b>
<b>Fuga de producto</b>	1.-Empaque desgastado	1.-Ajustar el empaque o cambio definitivo
	2.-Empaque y tapa posterior floja	2.-Ajuste de abrazadera
	3.-O-ring desgastado del sello mecánico	3.-Cambio de O-ring
	4.-Desgaste de tapa posterior y parte	4.-Cambio de tapa posterior

	giratoria del sello mecánico.	
<b>Baja presión</b>	1.-Impulsor flojo	1.-Reapriete del impulsor y tuerca de la porta flecha.
	2.-Sello mecánico desgastado	2.-Ajustar sello mecánico
	3.-Compresión de sello insuficiente	3.-Cambio de sello
<b>Vibración</b>	1.-Falta de anclaje del equipo	1.-Cambiarlo
<b>Exceso de consumo de amperaje</b>	1.-Impulsor incorrecto o grande	1.-Cambiar el impulsor
<b>Cavitación del equipo</b>	1.-Escaso producto en la succión y entrada de aire	2.-Cambiar empaque de la tapa posterior
<b>No arranca del motor de la bomba</b>	1.-Falta de alimentación eléctrica del tablero	1.-Verificar que llegue alimentación eléctrica al tablero.
	2.-Botón de paro de emergencia habilitado.	2.-Verificar que no esté activado el botón de emergencia.
<b>Bajo de flujo</b>	1.-El impulsor está girando al revés	1.-Cambiar el giro del motor.

		(Intercambiar dos líneas en la conexión del motor)
--	--	--

Resolución de problemas de la válvula reguladora de flujo (*Tabla 18*)

*Resolución de problemas de la válvula reguladora de flujo Tabla 18*

PROBLEMA EN MICROMETRICA VÁLVULA	POSIBLE CAUSA	POSIBLE SOLUCION
Fuga o goteo	1.-O ring del vástago flojo.	1.-Cambio del oring
	2.-Calibración de flujo erróneo	2.-Cambio de calibración del resorte

Resolución de problemas del Graficador (*Tabla 19.*)

*Resolución de problemas del Graficador Tabla 19*

PROBLEMA EN EL GRAFICADOR	POSIBLE CAUSA	POSIBLE SOLUCION
No grafica correctamente	1.-El Graficador no está programado correctamente	1.-Programar los switch correctamente que se encuentran en la parte interna del Graficador.

	2.-Las gráficas de temperatura no es la correcta.	2.-Checar que el sensor que emite la señal hacia el Graficador esté funcionando correctamente
<b>No grafica</b>	1.-El sensor no funciona correctamente	1.-Cambiar sensor
	2.-Falta de tinta en la plumilla	2.-Cambiar la plumilla graficadora

Resolución de problemas de la válvula diversora (Tabla 20.)

*Resolución de problemas Tabla 20*

<b>PROBLEMA EN LA VALVULA DIVERSORA</b>	<b>POSIBLE CAUSA</b>	<b>POSIBLE SOLUCION</b>
<b>No acciona</b>	1.-Falta de aire o presión insuficiente en el sistema	1.-Arrancar compresor en caso de existir baja presión en la instalación de la tubería de aire
	2.-No se activa el solenoide	2.- No llega la señal eléctrica a la bobina del solenoide

Resolución de problemas de la válvula modulante de vapor (Tabla 21)

*Resolución de problemas Tabla 21*

<b>PROBLEMA EN LA VALVULA MODULANTE DE VAPOR</b>	<b>POSIBLE CAUSA</b>	<b>POSIBLE SOLUCION</b>
--	----------------------	-------------------------

<b>El asiento de la válvula está fugando o podría no cerrar apropiadamente</b>	1.-Usaron el actuador equivocado/ o sistema de presión demasiado alto	1.-Checar cierre de válvula O checar voltaje en las terminales del actuador.
	2.-Actuador instalado incorrectamente	2.-Asegurarse que el vástago de la válvula está totalmente roscado adentro de la flecha y cerrarla con el tornillo tope.
	3.-Configuración incorrecta del Switch DIP	3.-Checar en base a la hoja de instrucciones del producto.
<b>Motor ruidoso</b>	1.-Rodamiento fallado debido al sobrecalentamiento	1.-Checar exceso de temperatura y reemplazar el actuador completo y usar el kit de alta temperatura.
	2.-Cepillos desgastados	2.-Checar por ciclo excesivo y reemplazar el actuador o cepillo.
<b>Motor sobrecalentado/componente quemado</b>	1.-Fallo en el circuito sensor de corriente o fallo en algún componente	1.-Reemplazar actuador, asegúrese: 1) El actuador sea el correcto

		<p>2) Instalación apropiada</p> <p>3) No operar el actuador antes de montar en la válvula abastecedora</p> <p>4) Suministrar el voltaje apropiado</p> <p>5) Usar el kit de alta temperatura</p>
<p><b>Válvula modulante no responde</b></p>	<p><b>LED (ON):</b></p>	
	<p>1.-Configuración incorrecta del switch DIP</p>	<p>1.-Checar en base a la hoja de instrucción del producto.</p>
	<p>2.-No presenta señal de control</p>	<p>2.-Checar controlador</p>
	<p>3.-Conexión incorrecta (mal cableado)</p>	<p>3.-Checar en base a la hoja de instrucción del producto.</p>
	<p>4.-Retraso en el temporizador interno</p>	<p>4.-Permitir al menos ½-1 segundo para que la válvula modulante responda.</p>
	<p><b>LED (OFF):</b></p>	

	1.-No o bajo suministro de potencia	1.-Checar voltaje en las terminales T5 y en T6
	2.-Modo ERROR	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Checar suministro de potencia.</li> <li>2) Checar ciclo de calibración</li> <li>3) Revisar que el largo del vástago de la válvula sea menor que <math>\frac{1}{2}</math>" o más grande que <math>1\frac{1}{4}</math>" in.</li> <li>4) Reiniciar o desconectar por un momento las terminales T5 y T6.</li> </ol>
<b>Tira la señal de Vdc/mA cuando es conectada la válvula modulante</b>	3.-La válvula en modo de mA. con voltaje de entrada.	3.-Cambiar configuración del switch DIP
	4.-Degradación de la señal o incompatible en la carga de la impedancia.	4.-Revisar entradas y salidas de las impedancias de la válvula modulante.
<b>Posición del actuador en "Drenado" cuando es usado con el sistema de automatización.</b>	5.-No concuerdan la resolución del actuador y el controlador BAS.	5.-Leer posición actual de la válvula usando 272630D del módulo de regreso.

		<p>Volver a cablear el actuador por los 3 cables de control.</p> <p>Programar diariamente el reset de la válvula.</p>
--	--	---

Resolución de problemas de control de temperatura de agua caliente (Tabla 22.)

*Resolución de problemas Tabla 22*

PROBLEMA CONTROL DE TEMPERATURA DE AGUA CALIENTE	POSIBLE CAUSA	POSIBLE SOLUCION
No da lectura	1.-No está configurado el tipo de entrada	1.-Configurar el tipo de entrada de acuerdo con el sensor utilizado de acuerdo a la especificación.
	2.-No está recibiendo señal el sensor	2.-Checar que función correctamente el sensor PT-100.(revisar conexión)

Resolución de problemas de control de temperatura de pasteurización (Tabla 23.)

*Resolución de problemas Tabla 23*

PROBLEMA CONTROL DE TEMPERATURA DE	POSIBLE CAUSA	POSIBLE SOLUCION

<b>PASTEURIZACION</b>		
<b>No da lectura</b>	1.-No está configurado el tipo de entrada	1.-Configurar el tipo de entrada de acuerdo con el sensor utilizado de acuerdo a la especificación.
	2.-No está recibiendo señal el sensor	2.-Checar qué función correctamente el sensor PT-100. (revisar conexión)
<b>No envía señal de activación de las alarmas para la activación de la diversora para su funcionamiento en automático.</b>	1.-Está configurada el tipo de alarma a utilizar.	1.-Configurar el tipo de alarma necesario.

*Resolución de problemas de la válvula solenoide (Tabla 24.)*

*Resolución de problemas Tabla 24*

<b>PROBLEMA DE LA VÁLVULA SOLENOIDE 3/2</b>	<b>POSIBLE CAUSA</b>	<b>POSIBLE SOLUCION</b>
<b>Válvula no abre al energizar en las N.C. o al des energizarse en las N.A.</b>	<b>PARA VALVULAS DE ACCION DIRECTA</b>	1.-Revisar el voltaje que llega a la bobina, este no debe ser menor al 85% de la tensión nominal indicada en la misma. En caso de ser menor se debe

	1.-Tensión menor que la nominal	regularizar la fuente al valor adecuado.
<b>Queda indebidamente abierta</b>	1.-La bobina no fue des energizada en las N.C o no fue energizada en la N.A.	1.-Revisar los circuitos de control
<b>La bobina despide olor a quemado funcionamiento un corto periodo de tiempo o se quema con frecuencia</b>	1.-Exceso de voltaje	1.-La tensión de la fuente no debe exceder más del 10% de la tensión nominal, y solo por intervalos cortos. Regularizar el voltaje
<b>Acusa vibraciones al energizarse</b>	1.-Falta de voltaje adecuado	2.-Regularizar la tensión dentro del parámetro permitido.
<b>Perdida de fluido en la posición cerrada</b>	2.-Asientos del piloto o principal deteriorados o sucios	3.-Limpieza o cambio de asientos
<b>Opera lentamente o en forma errática</b>	3.-Orificios pilotos de compensación parcialmente ocluidos	4.-En caso de suciedad, limpieza de los orificios.

Resolución de problemas del intercambiador de calor (Tabla 25.)

Resolución de problemas Tabla 25

PROBLEMA EN EL INTERCAMBIADOR DE CALOR	POSIBLE CAUSA	POSIBLE SOLUCION
Fugas	1.-En las conexiones	1.-Revise el empaque de hule (si están instalados). Revise el o ring en la primera placa Instale las tuberías libres e tensión.
	2.-Mezcla de fluidos	2.-Revise agujeros y/o grietas en las placas
	3.-En el paquete de placa	3.-Revise la distancia del ensamblaje Revise la condición del paquete de placas. Revise la alineación del paquete de placas.
	4.-Las condiciones de operación se desvían de la especificación	4.-Ajuste las condiciones de operación
	1.-Aire en el sistema	2.-Venteé las tuberías y el intercambiador. Revise la tubería, buscando la posibilidad

<b>Capacidad insuficiente</b>		de bolsas de aire en el sistema.
	2.-Las condiciones operativas se desvían de la especificación	2.-Ajuste las condiciones
	3.-El intercambiador de calor está sucio	3.-Limpie el intercambiador de calor.
	4.-Las conexiones han sido intercambiadas	4.-Revise la conexión y corrija
<b>Caída de presión muy alta</b>	1.-Flujo mayor que el flujo de diseño	1.-Ajuste el flujo
	2.-Canales en placas bloqueados	2.-Lave/limpie
	3.-Medición incorrecta	3.-Revise el indicador de presión
	4.-Aire en el sistema	4.-Ventee las tuberías y el intercambiador. Revise la tubería, buscando la posibilidad de bolsas de Aire en el sistema.

Tareas de mantenimiento de la bomba de la pasteurizadora (Tabla 26)

Tareas de mantenimiento de la bomba de la pasteurizadora Tabla 26

ELEMENTO	TAREA(S)	FRECUENCIA
<b>Bomba</b>	Limpieza exterior con un paño húmedo	<b>Cada tercer día</b>
<b>Motor</b>	Inspeccione periódicamente el funcionamiento del motor según su aplicación, asegurándose de que el aire fluya libremente	<b>Semanalmente</b>
<b>Equipo general</b>	Inspeccione los sellos, los tornillos de fijación, los cojinetes, los niveles de vibración y ruido, los drenajes, etc.	<b>Mensualmente</b>
<b>Bomba</b>	El intervalo de lubricación está especificado en la placa de identificación del motor.	<b>Cada 6 meses</b>

Resolución de problemas (**Tabla 27**)

Resolución de problemas Tabla 27

Problema	Causa probable	Acción correctiva
<b>El motor no arranca</b>	1.-No coincide el tipo de conexión interna de la bomba con el de la conexión a la red. (p. Ej. Se suministra energía monofásica a un motor trifásico).	1.-Verificar las conexiones eléctricas
	2.-Fusibles quemados.	2.-Reemplazar fusibles.
	3.-Cables en mal estado.	3.-Reparar o reemplazar el cable.
	4.-Capacitor mal conectado o quemado.	4.-Reemplazar el capacitor por otro similar.
	5.-Eje del motor atascado.	5.-Reemplazar rodamiento.

	6.-Impulsor atascado.	6.-Gire el eje con un destornillador desde el lado de la tapa del ventilador hasta que el eje gire suavemente o desarme la bomba y límpiela internamente.
	7.-Estator (bobinado) quemado.	7.-Reemplazar el bobinado o rebobinar motor.

<b>Presión insuficiente</b>	1.-La bomba seleccionada no es la adecuada	1.-Cambie de bomba
	2.-Cuerpos extraños en la malla de entrada o tubería.	2.-Limpie todo el trayecto de succión hasta la bomba
<b>El motor trabaja internamente y tiene sobrecalentamiento</b>	1.-Impulsor atascado	1.-Desarme la bomba y límpiela internamente
	2.-Conexión de polo a tierra inadecuada, cables rotos, conexiones eléctricas deficientes, cable de alimentación muy largo o delgado.	2.-Revise las conexiones eléctricas
	3.-Voltaje de alimentación diferente al voltaje de conexión.	3.-Cambie la conexión

Tareas de mantenimiento de la Bomba del área de producción (Tabla 28)

*Tareas de mantenimiento de la bomba del área de producción Tabla 28*

<b>• ELEMENTO</b>	<b>TAREA(S)</b>	<b>FRECUENCIA</b>
<b>Bomba</b>	Limpieza exterior con un paño húmedo	<b>Cada tercer día</b>
<b>Motor</b>	Inspeccione periódicamente el funcionamiento del motor según su aplicación, asegurándose de que el aire fluya libremente	<b>Semanalmente</b>
<b>Equipo en general</b>	Inspeccione los sellos, los tornillos de fijación, los cojinetes, los niveles de vibración y ruido, los drenajes, etc.	<b>Mensualmente</b>
<b>Bomba</b>	El intervalo de lubricación está especificado en la placa de identificación del motor.	<b>Cada 6 meses</b>

Resolución de problemas (Tabla 29)

*Resolución de problemas Tabla 29*

<b>Problema</b>	<b>Causa probable</b>	<b>Acción correctiva</b>
<b>El motor no arranca</b>	1.-No coincide el tipo de conexión interna de la bomba con el de la conexión a la red. (p. Ej. Se suministra energía monofásica a un motor trifásico).	1.-Verificar las conexiones eléctricas
	2.-Fusibles quemados.	2.-Reemplazar fusibles.
	3.-Cables en mal estado.	3.-Reparar o reemplazar el cable.
	4.-Capacitor mal conectado o quemado.	4.-Reemplazar el capacitor por otro similar.

	5.-Eje del motor atascado.	5.-Reemplazar rodamiento.
	6.-Impulsor atascado.	6.-Gire el eje con un destornillador desde el lado de la tapa del ventilador hasta que el eje gire suavemente o desarme la bomba y límpiela internamente.
	7.-Estator (bobinado) quemado.	7.-Reemplazar el bobinado o rebobinar motor.

<b>Presión insuficiente</b>	1.-La bomba seleccionada no es la adecuada	1.-Cambie de bomba
	2.-Cuerpos extraños en la malla de entrada o tubería.	2.-Limpie todo el trayecto de succión hasta la bomba
<b>El motor trabaja internamente y tiene sobrecalentamiento</b>	1.-Impulsor atascado	1.-Desarme la bomba y límpiela internamente
	2.-Conexión de polo a tierra inadecuada, cables rotos, conexiones eléctricas deficientes, cable de alimentación muy largo o delgado.	2.-Revise las conexiones eléctricas
	3.-Voltaje de alimentación diferente al voltaje de conexión.	3.-Cambie la conexión

Tareas de mantenimiento de la bomba de agua (Tabla 30.)

*Tareas de mantenimiento de la bomba de agua Tabla 30*

ELEMENTO	TAREA(S)	FRECUENCIA
<p><b>Bomba de agua</b></p>	<p>Gire el ventilador antes de arrancarla, asegúrese que la bomba gira suavemente</p>	<p><b>Mensual</b></p>
	<p>Desenrosque el tapón de cebado.</p>	
	<p>Llene totalmente la tubería de succión y el cuerpo de la bomba con agua limpia.</p>	
	<p>Asegúrese que el aire se haya evacuado completamente y luego apriete nuevamente el tapón de cebado.</p>	
	<p>El registro debe estar totalmente cerrado antes de arrancar la bomba.</p>	
	<p>Arranque la bomba.</p>	
	<p>Después de arrancar la bomba y asegurarse que está operando normalmente, abra suavemente el registro y ajústelo de acuerdo con los parámetros de la bomba. El caudal y la presión de operación se muestran en la placa de la bomba.</p>	

Consideraciones durante y después del mantenimiento:

- 1) Si después de 5 minutos del arranque de la bomba el agua no fluye en la cantidad y presión esperadas, de acuerdo con las características de la bomba, apáguela, revise que no haya escapes de agua en la tubería de succión, que la válvula de pie esté libre de obstrucciones y que selle adecuadamente. Repita el proceso anterior.
- 2) En caso de congelamiento del agua abra el tapón de drenaje arranque brevemente la bomba para evacuar el agua, después ajuste el tapón, llene la bomba y arránquela nuevamente.
- 3) Cuando se vuelva a usar después de estar guardada por un largo periodo, arranque la bomba siguiendo los pasos de procedimiento anterior.
- 4) En sitios o épocas con temperaturas muy altas ponga especial atención a la ventilación. Evite la condensación sobre los contactos eléctricos; esto puede causar fallas eléctricas.
- 5) Si se presentan ruidos y vibraciones anormales, apague la bomba inmediatamente y acuda a su servicio técnico

Resolución de problemas (Tabla 31)

Resolución de problemas Tabla 31

Problema	Causa probable	Acción correctiva
<b>El motor no arranca</b>	1.-No coincide el tipo de conexión interna de la bomba con el de la conexión a la red. (p. Ej. Se suministra energía monofásica a un motor trifásico).	1.-Verificar las conexiones eléctricas
	2.-Fusibles quemados.	2.-Reemplazar fusibles.
	3.-Cables en mal estado.	3.-Reparar o reemplazar el cable.
	4.-Capacitor mal conectado o quemado.	4.-Reemplazar el capacitor por otro similar.

	5.-Eje del motor atascado.	5.-Reemplazar rodamiento.
	6.-Impulsor atascado.	6.-Gire el eje con un destornillador desde el lado de la tapa del ventilador hasta que el eje gire suavemente o desarme la bomba y límpiela internamente.
	7.-Estator (bobinado) quemado.	7.-Reemplazar el bobinado o rebobinar motor.

<b>La bomba funciona, pero la cantidad de agua es insuficiente</b>	1.-Sentido de giro del motor incorrecto	1.-Invierta los 2 cables de corriente en la conexión
	2.-La bomba y la tubería no están totalmente llenas de agua	2.-Vuelva a llenar la tubería, asegúrese de que no se encuentre aire..
	3.-El impulsor está dañado	3.-Reemplazar impulsor
	4.-Hay escape o goteo de agua en la succión	4.-Aplique más cinta teflón en las uniones
	5.-El nivel de agua en el suministro es muy bajo	5.-Acerque más la bomba a la fuente de agua
	6.-Obstrucción dentro de la bomba	6.-Desarme, limpie y revise
<b>Presión insuficiente</b>	1.-La bomba seleccionada no es la adecuada	1.-Cambie de bomba

	2.-Cuerpos extraños en la malla de entrada o tubería.	2.-Limpie todo el trayecto de succión hasta la bomba
<b>El motor trabaja internamente y tiene sobrecalentamiento</b>	1.-Impulsor atascado	1.-Desarme la bomba y límpiela internamente
	2.-Conexión de polo a tierra inadecuada, cables rotos, conexiones eléctricas deficientes, cable de alimentación muy largo o delgado.	2.-Revise las conexiones eléctricas
	3.-Voltaje de alimentación diferente al voltaje de conexión.	3.-Cambie la conexión

### Tareas de mantenimiento de la Codificadora (Tabla 32)

*Tareas de mantenimiento de la codificadora Tabla 32*

<b>ELEMENTO</b>	<b>TAREA(S)</b>	<b>FRECUENCIA</b>
<b>Cabezal</b>	Verifique y limpie el cabezal de impresión según lo requiera	Todos los días
<b>Controlador y cabezal</b>	Limpieza del controlador umbilical y cabezal de impresión	Cada semana
<b>Filtros</b>	Reemplace el filtro del aire	Cada 3 meses o 700 horas

	Reemplace los filtros del sistema de tinta	Cada 6 meses o 1200 horas
--	--	---------------------------

Resolución de problemas (Tabla 33)

Resolución de problemas Tabla 33

PROBLEMA	POSIBLE CAUSA	POSIBLE SOLUCION
<b>Pobre calidad de impresión</b>	<p>1.-Cabezal de impresión sucio, realice la limpieza diaria del cabezal de impresión y/o una rutina de Backflush.</p> <p>2.-Disposición incorrecta del mensaje impreso, revise los ajustes del píxel y los campos usados en la impresión.</p>	<p>1.-Revisar los ajustes de modulación de acuerdo con el tamaño de gota seleccionada.</p>
<b>Nivel bajo y vacío de los insumos</b>	<p>1.-Nivel bajo de tinta</p>	<p>1.-Si un mensaje de error de bajo nivel de tinta o tinta vacía, bajo nivel de make up o make up vacío, es mostrado en pantalla Se debe añadir tinta o make up.</p>
<b>Equipo no enciende</b>	<p>1.-Mala alimentación energética.</p>	<p>1.-Comprobar la alimentación del equipo</p> <p>2.-Revisar el interruptor de poder</p> <p>3.--Revise los fusibles de entrada</p>

		4.-Revise el filtro EMI de entrada .
<b>Equipo encendido, no se enciende la pantalla o no se configura</b>	1.- Conexiones	1.-Revise la conexión de la pantalla a la CPU. 2.-Posible falla ESD (Electro-Static Discharge) – reset al codificador.
<b>Error en el ventilador</b>	1.-Cables 2.-Fusibles	1.- Revise los cables 2.- Si el ventilador gira, revise los fusibles
<b>Error de Fase</b>	2.-Problemas con los líquidos	1.-Revise la formación de la gota. 2.-Revise la distancia entre el chorro de tinta y el detector de la fase. 3.-Asegúrese que el chorro de tinta está en el centro del electrodo de carga. 4.-Revise la presión y la viscosidad.

<p><b>No hay formación de la gota</b></p>	<p>1.-Fusible 2.-Conexiones</p>	<p>1.-Revise el fusible F2. 2.-Compruebe si imprime correctamente – si imprime revise las conexiones del diodo estroboscópico.</p>
<p><b>Error de carga</b></p>	<p>1.-Limpieza 2.-Calibración</p>	<p>1.-Revise la formación de la gota. 2.-Revise la calibración de la modulación. 3.-Limpie y seque el detector de la fase. 4.-Revise la distancia entre el chorro de tinta y el detector de la fase. 5.-Revise la presión y la viscosidad.</p>
<p><b>Error del canal de recuperación</b></p>	<p>1.-Alineación</p>	<p>1.-Revise la alineación del chorro. 2.-Espere a escuchar el vacío constante. 3.-Realice la rutina de backflush.</p>

<p><b>No hay voltaje de desviación</b></p>	<p>2.-Conexiones</p>	<p>4.-Asegúrese que la tapa del cabezal esté colocada y el símbolo de HV esté en la pantalla principal.</p> <p>5.-Revise las conexiones del cable blanco que va desde el módulo de HV a la CPU.</p> <p>6.-Revise la conexión del cable rojo en el módulo de HV.</p>
<p><b>Error de alta tensión</b></p>	<p>1.- HV 2.-Tensión</p>	<p>1.-Verifique el ajuste de HV.</p> <p>2.-Asegúrese que las placas deflectoras estén limpias y secas.</p> <p>3.-Observe la acumulación de tinta debido a la carencia de un punto de tierra.</p> <p>4.-Revise el alineamiento del chorro.</p>
<p><b>Error en la temperatura electrónica</b></p>	<p>1.-Ventilador</p>	<p>1.-Asegúrese que el ventilador funcione</p>

<p><b>Viscosidad alta</b></p>	<p>1.-Filtros 2.-válvulas</p>	<p>1.-Verifique la calibración del viscosímetro. 2.-Verifique que la válvula que añade make up (Ci700 / Ci1000) funcione. 3.-Asegúrese que el make up está siendo añadida cuando lo requiere (Ci500). 4.-Asegúrese que el filtro del make up este cebado (Ci700 / Ci1000).</p>
<p><b>Viscosidad baja</b></p>	<p>1.-Filtros 2.-válvulas</p>	<p>1.-Verifique la calibración del viscosímetro. 2.-Asegúrese que la válvula de adición de make up (Ci700 / Ci1000) no esté abierta (esto se indicará si el tanque de tinta está muy lleno mientras que le de make up muestra un nivel bajo). 3.-Asegúrese que un cartucho de 4 onzas está siendo añadida y NO una botella de 16oz.</p>

<b>Error del sensor de viscosímetro</b>	1.-Calibración del sensor	<p>1.-Verifique la calibración del viscosímetro.</p> <p>2.-Verifique el funcionamiento de la válvula del viscosímetro. Asegúrese que la bola se esté moviendo (utilice la prueba del sensor).</p> <p>3.-Verifique la operación del sensor (observe si el LED del sensor se enciende dentro del controlador durante la operación</p>
<b>Error de modulación</b>	<p>1.-Componentes</p> <p>2.-Fusibles</p>	<p>4.-Revise la formación de la gota.</p> <p>5.-Revise los fusibles.</p> <p>6.-Asegúrese que los componentes del cabezal estén limpios y secos.</p> <p>7.-Verifique la calibración de la modulación.</p>

Tareas de mantenimiento de las Tinas (Tabla 34)

*Tareas de mantenimiento de las tinas Tabla 34*

<b>ELEMENTO</b>	<b>TAREA(S)</b>	<b>FRECUENCIA</b>
<b>Tina</b>	Limpieza interior y exterior.	<b>Diario</b>

Resolución de problemas (Tabla 35)

*Resolución de problemas Tabla 35*

<b>PROBLEMA</b>	<b>POSIBLE CAUSA</b>	<b>POSIBLE SOLUCION</b>
<b>Oxido en la tina</b>	1.- Detergentes o sustancias perjudiciales	1.-Cambiar de sustancias de limpieza.

Tareas de mantenimiento de la maquina selladora al vacío (Tabla 36)

*Tareas de mantenimiento de la maquina selladora al vacío Tabla 36*

<b>ELEMENTO</b>	<b>TAREA(S)</b>	<b>FRECUENCIA</b>
<b>Empacadora</b>	Use un paño limpio y húmedo para limpiar la cámara de vacío y el juego de sellado.	<b>Diario</b>
<b>Calentador</b>	Revisar el paño resistente al calor del calentador, sí está dañado, reemplácelo inmediatamente.	Mensualmente
<b>Bomba de vacío</b>	Cambio de aceite  (También verifique el nivel de aceite de la mirilla de aceite cada semana. La capacidad de aceite debe mantenerse al menos en dos tercios de la	300 hrs de servicio.

	cantidad total. Si el aceite está sucio, reemplácelo inmediatamente. )	
--	--	--

### Resolución de problemas (Tabla 37)

*Resolución de problemas Tabla 37*

<b>PROBLEMA</b>	<b>POSIBLE CAUSA</b>	<b>POSIBLE SOLUCION</b>
<b>La línea de sellado no está completa</b>	1.-El paño resistente al calor está dañado	1.- Reemplazarlo
<b>Mal sellado en la boca de la bolsa</b>	1.-El cable calefactor está quemado	1.-Reemplazarlo
<b>Vacío insuficiente</b>	1.- El aceite no es suficiente 2.- La calidad del aceite empeora 3.- La goma está dañada	1.- Llenarlo 2.- Reemplazarlo 3.- Reemplazarlo

### Tareas de mantenimiento de la cámara frigorífica (Tabla 38)

Las acciones de limpieza y mantenimiento deben ser realizadas en su mayoría por técnicos especialistas.

*Tareas de mantenimiento de la cámara frigorífica Tabla 38*

ELEMENTO	TAREA(S)	FRECUENCIA
<b>Condensador</b>	Limpiar periódicamente el condensador eliminando el polvo y las grasas. Si el ambiente donde está instalada la unidad es muy polvoriento, puede que se haga necesario limpiarlo con más frecuencia.	<b>Mensualmente</b>
	Limpiar los contactos, fijos y móviles, de todos los contadores, sustituyéndolos si presentan señales de deterioro.	<b>Cuatrimestral</b>
	Controlar todo el circuito frigorífero, incluso en el interior de los equipos, para buscar posibles pérdidas de refrigerante, que pueden también aparecer en rastros de aceite lubricante. Intervenir prontamente y profundizar el problema en caso de dudas.	<b>Cuatrimestral</b>
	Verificar el nivel de aceite mediante el apropiado visor (donde presente) situado sobre el corte del compresor	<b>Cuatrimestral</b>
	Examinar con atención, a través del cristal del visor el paso del líquido, el color del elemento sensible a la humedad. El color verde indica seco, el color amarillo indica humedad. En caso de señales de humedad detener inmediatamente el equipo y sustituir el filtro del	<b>Cuatrimestral</b>

	<p>líquido, sustituir la carga de refrigerante y de aceite. Repetir el control después de 3 días de funcionamiento.</p>	
	<p>Control nivel de ruidos del compresor. Esta operación debe efectuarse con cuidado, puesto que precisa que el sistema permanezca en marcha; verificar la presencia de tictacs o de vibraciones que pueden ser síntoma de rupturas o de un excesivo trabajo mecánico entre las partes en movimiento.</p>	<b>Cuatrimestral</b>
	<p><b>Importante: al finalizar las operaciones de mantenimiento, volver a colocar todas las protecciones (carenado y rejilla).</b></p>	
<b>Cámara frigorífica</b>	<p>Las superficies generales del equipo deberán limpiarse diariamente, también los alrededores de éste para garantizar su higiene. Es importante evitar el uso de detergentes que contengan elementos abrasivos.</p>	<b>Diario</b>
	<p>La limpieza externa debe efectuarse con un paño.</p>	<b>3 días</b>
	<p>Se comprobará que todas aquellas piezas de protecciones mecánicas se encuentran en buen estado y bien colocadas.</p>	<b>Mensualmente</b>
	<p>se procederá a la limpieza de las superficies internas con un paño humedecido en agua.</p>	<b>Mensualmente</b>

	se limpiará también la rejilla de refrigeración para evitar que se acumule polvo y se deteriore el motor.	<b>Bimestralmente</b>
	El cable y enchufe que conectan el equipo al circuito eléctrico no deben presentar ningún tipo de deterioro, esto para mantener el correcto funcionamiento del panel de control eléctrico. Debido a la complejidad técnica de esta comprobación será necesario que sea realizada por un operario técnico profesional.	<b>Cada 6 meses</b>
	Se deberá someter al equipo a un mantenimiento extraordinario realizado por uno de estos técnicos. Estas labores comprenden la limpieza de condensador y evaporador, la comprobación del estado de las tuberías, componentes eléctricos, etc.	<b>Anualmente</b>

### Resolución de problemas (Tabla 39)

*Resolución de problemas Tabla 39*

<b>PROBLEMA</b>	<b>POSIBLE CAUSA</b>	<b>POSIBLE SOLUCION</b>
	1.-Fusibles quemados  2.-Motor o compresores rotos	1.-Cambiarlo  2.-Cambiarlo

**El compresor no arranca**

3.-Termóstato roto o registrado muy alto

3.-Cambiarlo o repararlo

4.-Presóstato de alta o de baja abiertos

4.-Conectarlos nuevamente, descubrir por qué se abrieron y eliminar la causa

5.-Válvula solenoide cerrada

5.-Cambiar la bobina quemada

6.-Presóstato del aceite abierto

6.-Conectarlo y controlar el nivel

7.-Térmico del motor abierto

7.-Antes de conectarlo nuevamente, buscar la causa y eliminarla

<p><b>Funcionamiento intermitente del compresor</b></p>	<p>1.-Presos tato de baja o mi tente del compresor de alta no regulado</p> <p>2.-Carga de gas escasa</p> <p>3.-Diferencial del termóstato demasiado reducido</p> <p>4.-Estrangulación en la línea de alimentación o de aspiración, válvula termostática con el capilar roto</p> <p>5.-Insuficiente enfriamiento en el condensador</p> <p>6.-Aire en la instalación</p>	<p>1.-Control del registro o del capilar obstruido</p> <p>2.-Agregar gas</p> <p>3.-Aumentarlo</p> <p>4.-Eliminar la causa</p> <p>5.-Ventil ador detenido o condensador sucio, aire caliente que recircula</p> <p>6.-Vaciarla, eliminar el aire provocando vacío y cargarla de nuevo.</p>
---	--	--

	7.- Carga excesiva del refrigerante	7.-Reducir la carga
<b>Presión de alimentación muy baja</b>	<p>1.- Aire en el sistema</p> <p>2.- Temperatura de condensación muy baja</p> <p>3.- Tubos de aspiración obturados</p> <p>4.- Válvulas de aspiración del compresor que no cierran herméticamente</p> <p>5.- Tubos de alimentación obturados parcial o total</p>	<p>1.- Eliminarlo</p> <p>2.-Reducir la cantidad del condensador</p> <p>3.- Limpiarlos</p> <p>4.- Controlar los asientos y las válvulas; de ser necesario, cambiarlas</p> <p>5.-Limpiarlos</p>
<b>4.- Presión de alimentación muy alta</b>	<p>1.- Temperatura del aire de enfriamiento muy alta o insuficiencia de aire</p> <p>2.- Condensador sucio</p>	<p>1.- Aumentar el caudal</p> <p>2.-Limpiarlo</p>

	<p>3.- Carga excesiva de gas</p> <p>4.- Tubos de alimentación obturados parcial o total</p>	<p>3.-Descargar la cantidad necesaria</p> <p>4.-Controlar llave, filtro y válvulas termostáticas</p>
<p><b>5.- Bloqueo del compresor</b></p>	<p>1.- Válvulas rotas</p> <p>2.- Insuficiencia de aceite</p> <p>3.- Compresor sobrecalentado</p>	<p>1.- Agregar aceite — si aún no arrancara significa que está engranado y habrá que cambiarlo</p> <p>2.- Por cualquier razón que sea defectuoso el compresor, habrá que cambiarlo</p> <p>3.- Buscar las causas y efectuar las reparaciones</p>
<p><b>6.- Hielo en las láminas del evaporador</b></p>	<p>1.- Congelamiento (Reloj termostático o instalación eléctrica rotos)</p>	<p>1.- Buscar las causas y efectuar reparaciones</p>

<b>7.- Gradual reducción de la capacidad del refrigerante</b>	1.- Obstrucción gradual del filtro deshidratador del filtro de la válvula termostática o del tubo capilar	1.- Limpiar o cambiar
<b>8.- El equipo funciona, pero el evaporador caliente</b>	1.- Humedad en el fluido refrigerante	1.- Instalar un deshidratador en la línea líquida

Tareas de mantenimiento de la caldera (Tabla 40)

Es importante denotar que el mantenimiento está compuesto por tiempo natural y de trabajo, así como las acciones de limpieza y mantenimiento deben ser realizadas en su mayoría por técnicos especialistas.

*Tareas de mantenimiento de la caldera Tabla 40*

<b>ELEMENTO</b>	<b>TAREA(S)</b>	<b>FRECUENCIA</b>
	Limpiar las boquillas del quemador de la caldera.	<b>Diario</b>
	Comprobar el nivel de lubricantes para el compresor en el tanque aire-aceite. Debe de estar a 1/2 de nivel, esto es, dentro del tercio medio y si está más bajo, ponerlo a nivel.	<b>Diario</b>
	Purgar la caldera por lo menos cada ocho horas de trabajo, tanto de la purga de fondo como de sus columnas de control de nivel. esto se hace subiendo el nivel de agua a 1/2 cristal	

<b>Caldera</b>	y purgando hasta que arranque la bomba de alimentación.	<b>Cada 8 horas de trabajo</b>
	Comprobar así mismo que la presión indicada por los manómetros de entrada al combustible, la presión en la válvula medidora y la presión de salida de combustible, son las fijadas en su Manual de Operación.	<b>Diario</b>
	Comprobar si la presión de aire de atomización es la correcta.	<b>Diario</b>
	Comprobar y registrar la temperatura de los gases de la chimenea.	<b>Diario</b>
	Tomar análisis de gases de combustión y registrar en bitácora.	<b>Diario</b>
<b>Calentador</b>	Comprobar que la trampa del calentador de vapor opera correctamente	<b>Cada tercer día</b>
<b>Filtros</b>	Limpiar los filtros de combustible que están en la succión de la bomba.	<b>Cada tercer día</b>
	Comprobar que no hay fugas de gases ni de aire en las juntas de ambas tapas y mirilla trasera.	
	Comprobar la tensión de la banda al compresor.	

<b>Caldera</b>	Limpiar el filtro de lubricante, que está pegado al compresor.	<b>Semanalmente</b>
	Lavar los filtros, tanto el de entrada a la bomba como el de entrada de agua al tanque de condensados.	
	Limpiar el electrodo del piloto de gas.	
	Comprobar que los interruptores termostáticos del calentador de combustible operen a la temperatura a que fueron calibrados al hacer la puesta en marcha.	
	Inspeccione los prensaestopas de la bomba de alimentación de agua.	
<b>Caldera</b>	Hacer limpieza de todos los filtros de agua, aceite combustible y aceite lubricante.	<b>Quincenalmente</b>
	Probar la operación por falla de flama.	
	Revisión a las condiciones del quemador, presión, temperatura, etc.	
	Revisar los niveles de entrada y paro de la bomba, haciendo uso de las válvulas de purga de fondo de la caldera.	
	Asegúrese de que la fotocelda esté limpia, así como el tubo en donde se encuentra colocada.	
	Comprobar que los niveles del agua son los indicados:	

<b>Caldera</b>	Comprobar el voltaje y cargas que toman los motores.	<b>Mensualmente</b>
<b>Caldera</b>	Observe la temperatura del termómetro de salida de gases de la chimenea de la caldera, cuando tenga 80°C por arriba de la temperatura del vapor saturado es indicativo que la caldera está hollinada y hay que limpiar.	<b>Trimestralmente</b>
	Cada vez que se desholline es conveniente para la mejor conservación del refractario, darle una lechada con mortero refractario, tanto a la tapa trasera como al refractario del hogar. Cambie los empaques.	<b>Trimestralmente</b>
	Tirar ligeramente de las palancas de las válvulas de seguridad para que escapen y evitar que peguen en su asiento.	<b>Trimestralmente</b>
	Es conveniente también que se destapen varias tortugas o registros de en medio y de la parte de abajo, para ver el estado de limpieza interior por el lado del agua. Llame al técnico en tratamiento de agua.	<b>Trimestralmente</b>
	Comprobar el nivel de aceite del reductor de velocidad de la bomba de combustible.	

<b>Caldera</b>	Revisar los empaques del prensa-estopa de la bomba de alimentación de agua. En caso de encontrarse secos, cámbielos por nuevos.	<b>Semestralmente</b>
	Efectúe Limpieza general a los contactos del programador de flama y los arrancadores con un trozo de género limpio, humedecido con tetracloruro de carbono.	<b>Semestralmente</b>
	Efectúe Limpieza general a los contactos del programador de flama y los arrancadores con un trozo de género limpio, humedecido con tetracloruro de carbono.	<b>Semestralmente</b>
	La caldera deberá ser enfriada y secadas las cubiertas quitadas y el interior debe ser lavado con agua a presión. Tubos y espejos deberán ser inspeccionados al mismo tiempo para buscar incrustaciones. La efectividad del tratamiento de agua y el porcentaje de agua de repuesto requerida, determinarán los siguientes períodos de limpieza. El servicio de su experto en tratamiento de agua deberá incluir inspecciones al interior de la caldera, así como análisis del agua periódicas.	<b>Semestralmente</b>  <b>Semestralmente</b>
	Inspeccione los tubos fluxes por el lado del hollín y límpiense de ser necesario.	<b>Semestralmente</b>
	Inspeccione el material refractario del horno y la puerta trasera.	<b>Semestralmente</b>
	Limpie las grietas y saque el material refractario que se haya desprendido. Recubra el mismo	

<p>con un cemento refractario de fraguado al aire; el período de este recubrimiento varía con el tipo de carga y operación de la caldera y deber ser determinado por el operador al abrir las puertas para hacer limpieza de hollín.</p>	<p><b>Semestralmente</b></p>
<p>Revise sus bandas de transmisión, de la tensión apropiada.</p>	<p><b>Semestralmente</b></p>
<p>Es conveniente lavar la caldera interiormente. Para hacer esto, se quita la reducción del manómetro que va en la tee a la salida de la bomba de alimentación de agua, se coloca ahí una reducción al tamaño de la manguera que se va a utilizar. Antes de hacer todo esto, se enfría la caldera, bajándola de presión y haciendo circular el agua, purgándola para que, entre agua fría, así, hasta que esté totalmente fría. La operación de enfriamiento deberá hacerse con lapsos de reposo de 20 a 25 minutos para que el enfriamiento no sea brusco y dañe los fluxes. Luego se vacía totalmente de agua y se quitan todas las tortugas. Ya habiendo puesto la manguera en la bomba, se cierra la válvula de entrada de agua a la caldera y al poner a funcionar la bomba, sale agua por la manguera a bastante presión. Con este chorro de agua se lava la caldera interiormente, se mete la manguera por todos los registros de mano hasta que quede</p>	<p><b>Semestralmente</b></p>

	bien limpia. Se tapa, limpiando perfectamente las tortugas y el asiento de estas en la caldera.	
	Comprobar la limpieza de las columnas de control y de las entradas del agua de la bomba de alimentación y el inyector	<b>Semestralmente</b>
	Comprobar y lavar los pressuretrol 1es, toda la línea de estos y la línea del manómetro.	<b>Semestralmente</b>
	Se refrescan las cuerdas al tornillo de las tortugas y se les pone grafito con aceite para que no se peguen.	<b>Semestralmente</b>
	Destapar todas las cruces y comprobar que estén limpias	<b>Semestralmente</b>
<b>Caldera</b>	Limpiar el calentador eléctrico y el calentador de vapor para combustible, así como asentar la válvula de alivio y las reguladoras de presión.	<b>Anualmente</b>
	Desarme e inspeccione las válvulas de seguridad, así como las tuberías de drenaje.	<b>Anualmente</b>
	Revisar el estado en que se encuentran todas las válvulas de 1 la caldera, asentarlas si es necesario y si no se pueden asentar, cambiarlas por otras nuevas.	<b>Anualmente</b>
	Re engrasar los baleros de la bomba de agua de combustible.	<b>Anualmente</b>

	Re lubricar los baleros sellados de las transmisiones o motores que tengan este tipo de baleros.	<b>Anualmente</b>
	Repónganse los sellos cuidadosamente, reemplácese los baleros defectuosos o los que se tenga duda.	<b>Anualmente</b>
	Vacíe y lave con algún solvente apropiado el tanque aire-aceite, así como todas las tuberías de aire y aceite que de él salgan, procurando que, al reponerlas, queden debidamente apretadas.	<b>Anualmente</b>

#### Resolución de problemas (Tabla 41)

*Resolución de problemas Tabla 41*

<b>PROBLEMA</b>	<b>POSIBLE CAUSA</b>	<b>POSIBLE SOLUCION</b>
<b>Sin calefacción o agua caliente</b>	1.-Fallos en las válvulas 2.-Averías en la bomba 3.- niveles bajos de agua.	1.- Mirar si la caldera no funciona debido a un problema con la presión de la caldera.
<b>Fugas y goteos</b>	1.- Rotura de un componente interno	1.-Desmontarlo y repararlo

<b>Ruidos extraños, silbidos o gorgoteos</b>	1.-Presión del agua es demasiado baja 2.Que la bomba tiene una avería	1.-Sustiturla 2.- Repararla
<b>Error en la caldera</b>	1.- no se enciende.	1.- Puede deberse a una obstrucción en la salida de humos, Repararlo.

Tareas de mantenimiento de los contenedores para suero y mangueras (Tabla 42)

*Tareas de mantenimiento de los contenedores para suero y mangueras Tabla 42*

<b>ELEMENTO</b>	<b>TAREA(S)</b>	<b>FRECUENCIA</b>
<b>Contenedor y mangueras</b>	Limpiarlos y realizar un correcto lavado	<b>Diario</b>
	Inspeccionar en busca de fugas	<b>Semanalmente</b>

Resolución de problemas (Tabla 43)

*Resolución de problemas Tabla 43*

<b>PROBLEMA</b>	<b>POSIBLE CAUSA</b>	<b>POSIBLE SOLUCION</b>

<b>Fugas y goteos</b>	1.- Rotura del equipo	1.-Repararlo o cambiarlo dependiendo la gravedad.
-----------------------	-----------------------	---

#### Tareas de mantenimiento de la pipa (Tabla 44)

Es importante mencionar que los cambios, reparaciones y averías siempre son atendidas por un técnico o especialista, por lo que las posibles averías y reparaciones son responsabilidad de estos.

Solo se realizan algunas tareas de mantenimiento

*Tareas de mantenimiento de la pipa Tabla 44*

ELEMENTO	TAREA(S)	FRECUENCIA
<b>Pipa</b>	Limpiar el área interna de la pipa y realizar un correcto lavado	<b>Diario</b>
	Cambio de aceite	<b>Semestralmente</b>

#### Resolución de problemas (Tabla 45)

*Resolución de problemas Tabla 45*

PROBLEMA	POSIBLE CAUSA	POSIBLE SOLUCION
<b>No enciende</b>	1.- Falta de gasolina 2.- Batería muerta	1.-Repararlo o cambiarlo dependiendo la gravedad.

<b>Fugas en el tanque de transporte</b>	1.- Golpe o impacto en el caso	1.- Reparar, tapar la fuga
	2.- Corrosión	2.-Limpieza anticorrosiva

### Tareas de mantenimiento de aparato de micro pruebas (Tabla 46)

*Tareas de mantenimiento del aparato de micro pruebas Tabla 46*

<b>ELEMENTO</b>	<b>TAREA(S)</b>	<b>FRECUENCIA</b>
<b>Heatsenser</b>	Limpiar la superficie de manera cuidadosa con material esterilizado.	<b>Diario</b>
	Hacer pruebas para verificar que los datos sean correctos	<b>Mensualmente</b>

### Resolución de problemas (Tabla 47)

*Resolución de problemas Tabla 47*

<b>PROBLEMA</b>	<b>POSIBLE CAUSA</b>	<b>POSIBLE SOLUCION</b>
<b>No enciende</b>	1.- Componente eléctrico fallando  2.- No recibe energía	1.- Abrirlo y corroborar las cables y componentes estén intactos.  2.- Verificar que las conexiones eléctricas funcionan o verificar si presenta algún desgaste en los cables.

<b>Las mediciones son incorrectas</b>	1.- Ajuste erróneo de datos	1.-Calibrarlo
---------------------------------------	-----------------------------	---------------

Tareas de mantenimiento del analizador de leche (Tabla 48)

*Tareas de mantenimiento del analizador de leche Tabla 48*

<b>ELEMENTO</b>	<b>TAREA(S)</b>	<b>FRECUENCIA</b>
<b>Analizador</b>	Limpieza del dispositivo	<b>Después de varios intervalos de prueba, en la pantalla lo marca.</b>
	Limpieza diaria del analizador de leche se realiza con polvo limpiador, el líquido en la taza debe cambiarse cada vez hasta que toda la contaminación sea remoto. Al final, el sistema debe lavarse con agua.	<b>Diariamente</b>

Resolución de problemas (Tabla 49)

*Resolución de problemas Tabla 49*

<b>PROBLEMA</b>	<b>POSIBLE CAUSA</b>	<b>POSIBLE SOLUCION</b>

Mensaje en pantalla "Error 10"	1.- Sensor vacío debido a cantidad insuficiente de la muestra de leche, pudo haber sido aspirado en el sistema o aire en la muestra	1.- Comprobar si no hay burbujas de aire en la muestra  2.- Compruebe si después de realizar la medición de la muestra de leche en la porta muestra este disminuye, en otro caso hay daño en el sistema de succión.
La temperatura de la muestra es alta	1.- Muestra succionada o sobrecalentada	1.- Excede el máximo de temperatura permitido en muestras, bajar temperatura.
La temperatura de la caja es alta	1.- Temperatura del analizador excedida	1.-habilitar opción "inicio rápido" (ver configuración del menú - comienzo rápido)
Error 11	1.- Fallo en el sensor	1.- Sustitución del sensor

### Tareas de mantenimiento de las básculas para producto (Tabla 50)

*Tareas de mantenimiento de las básculas para producto Tabla 50*

ELEMENTO	TAREA(S)	FRECUENCIA
	Limpieza con un paño húmedo en las superficies.	<b>Diaria.</b>

<b>Báscula</b>	Confirme periódicamente la precisión del pesaje. Calibre la báscula, si se ha trasladado a otra ubicación o el entorno ha cambiado.	<b>Semanalmente.</b>
----------------	--	----------------------

## Resolución de problemas (Tabla 51)

*Resolución de problemas Tabla 51*

<b>PROBLEMA</b>	<b>POSIBLE CAUSA</b>	<b>POSIBLE SOLUCION</b>
<b>No se muestra nada, la báscula no enciende</b>	<p>1.- Conexiones mal conectadas</p> <p>2.- Baterías muertas</p> <p>3.-Baterías mal colocadas</p>	<p>1.- Verificar si está correctamente conectado el adaptador de corriente</p> <p>1.1.-Cambiar el voltaje del adaptador CA</p> <p>2.-Cambiar las pilas o verificar si se consumen por completo</p> <p>3.- Cambiar la dirección de las pilas</p>
Escala encendida pero el 0 no puede ser desplegado	1.- Mala calibración.	<p>1.- Revisar alrededor del plato de pesaje.</p> <p>2.- Realizar la calibración del punto cero.</p>

Visualización “---- -“y no procede	1.- Pesaje inestable.  2.-Cables en mal estado o mal conectados.  3.- Materiales encima del plato de pesaje.	1.-Realizar los pesajes en un lugar sin vibraciones o viento.  2.- Verificar las conexiones  3.- Quitar cualquier material que esté encima y calibrar la báscula.
La pantalla muestra “ZERO-E”	1.-La bandeja fue cargada excesivamente durante el encendido	1.-Retire el peso que está sobre la bandeja y vuelva a poner en cero.
Visualización “CAL E”	1.- Error de calibración.	1.- Demasiado pesado.
Visualización “- CAL E”	1.- Error de calibración.	1.- Demasiado ligero.
Visualización “E”	1.- Error de pesaje.	1.- Sobrecargado.
Visualización “-E”	1.- Error de pesaje.	1.- Carga ligera.
Pantalla fija	1.-Uso de la función retención en el tablero	1.- Apague y encienda.

### Tareas de mantenimiento de la báscula Analítica (Tabla 52)

*Tareas de mantenimiento de la báscula analítica Tabla 52*

ELEMENTO	TAREA(S)	FRECUENCIA
----------	----------	------------

<b>Báscula</b>	Limpieza con un paño en las superficies.	<b>Diaria.</b>
	Confirme periódicamente la precisión del pesaje. Calibre la báscula, si se ha trasladado a otra ubicación o el entorno ha cambiado.	<b>Semanalmente.</b>

### Resolución de problemas (Tabla 53)

*Resolución de problemas Tabla 53*

<b>PROBLEMA</b>	<b>POSIBLE CAUSA</b>	<b>POSIBLE SOLUCION</b>
<b>Subrayado en la pantalla (el peso es negativo)</b>	1.- Mal calibrado	1.- Recalibre con diferentes pesos
Línea horizontal superior en la pantalla	1.- Mal calibrado	1.- Recalibre con diferentes pesos
ERR-1	1.- Interruptor continuo	1.-Apagar por 3 segundos antes de arrancar
ERR-2	1.- El pesaje no es estable	1.- Esperar un momento
Símbolo de cuadrado en la pantalla	1.-Voltaje de batería bajo	1.- Cambiar batería

### Tareas de mantenimiento de la incubadora (Tabla 54)

Está diseñada para ser libre de mantenimiento.

*Tareas de mantenimiento de la incubadora Tabla 54*

ELEMENTO	TAREA(S)	FRECUENCIA
<b>Incubadora</b>	Limpieza del dispositivo (La Fórmula 409 se puede utilizar para limpiar el exterior del instrumento. La cámara y la puerta pueden desinfectarse con una solución suave de lejía u otro líquido desinfectante.	Diariamente
	Revisar el estado de los cables de alimentación	<b>Semanalmente</b>

Resolución de problemas (Tabla 55)

*Resolución de problemas Tabla 55*

PROBLEMA	POSIBLE CAUSA	POSIBLE SOLUCION
<b>Interruptor</b>	1.-Desbordamiento de corriente eléctrica	1.- Presione el botón negro
Tubo roto	1.- Accidente	1.- Desenchufe y limpie utilizando procedimientos de laboratorio.

Tareas de mantenimiento del refrigerador (Tabla 56)

*Tareas de mantenimiento del refrigerador Tabla 56*

ELEMENTO	TAREA(S)	FRECUENCIA
----------	----------	------------

<b>Condensador</b>	Limpieza de suciedad o polvo	Trimestralmente
<b>Refrigerador</b>	Limpieza interior y exterior	<b>Semanalmente</b>
	Cambio de lámparas	<b>Cada 2 años</b>

### Resolución de problemas (Tabla 57)

*Resolución de problemas Tabla 57*

<b>PROBLEMA</b>	<b>POSIBLE CAUSA</b>	<b>POSIBLE SOLUCION</b>
El aparato no funciona	1.- Problema con la conexión.	1.- Revise que la clavija este correctamente conectada y que no presente ningún daño en el cable.
El aparato no enfría lo suficiente	1.- - Malas condiciones de uso (muchas aperturas de puertas, cambios frecuentes de set point de temperatura).  2.-La unidad está muy cerca de una estufa u horno.  3.- La unidad contiene mucho producto en su interior.	1.-Planifique las entradas y salidas de producto dentro de la unidad.  2.- Mueva el equipo de locación.  3.- Mejore el acomodo de su producto, elimine bolsas y empaques grandes y deje espacio para el flujo de aire.

	<p>4- Existe mucha variación de voltaje.</p> <p>5.-El condensador está bloqueado por pelusa o suciedad</p>	<p>4.- Instale un regulador de voltaje.</p> <p>5.-Limpie el condensador</p>
Exceso de gotas o condensación en el exterior del equipo	<p>1.- Existe mucha humedad en el ambiente (lluvia) o está en zona costera.</p>	<p>1.- Limpie regularmente las zonas afectadas. De ser posible, instale un deshumidificador.</p>
Condensación o formación de hielo en el interior del equipo	<p>1.-Las puertas se abren frecuentemente.</p> <p>2.-La puerta no sella bien.</p> <p>3.-Un ciclo de deshielo acaba de ocurrir.</p>	<p>1.-Planifique las entradas y salidas de producto dentro de la unidad.</p> <p>2.-Reemplace el empaque de la puerta.</p>
Alarmas Bu y Au	<p>1.-Voltaje de alimentación está por debajo de los 95V (en 115V) y 195V (en 220V)</p> <p>2.- Voltaje de alimentación está por arriba de los 145V (en 115V) y 242V (en 220V)</p>	<p>1.- Revisar la instalación eléctrica de su establecimiento. Instale un regulador de voltaje. Evite operar el equipo bajo estas condiciones.</p>
Alarma LS	<p>1.- Se activa cuando el voltaje de alimentación es anormal para seguir operando el equipo.</p>	<p>1-. Llamar al servicio técnico.</p>

Alarma A1	1.- Falla en el sensor de cámara.	1.- Llamar al servicio técnico.
Alarma A2	1.- Falla en el sensor de evaporador.	1.- Desconectar y conectar nuevamente el equipo.
Alarma A3	1.- Alta temperatura interior.	1. Revisar la carga dentro del equipo (no exceder el límite de almacenamiento). Revisar que la puerta este correctamente cerrada.
Alarma dF	1.-El equipo está en ciclo de deshielo (defrost)	1.- No es necesario hacer nada. Dentro del equipo se formará poca condensación (congelador), esto es normal debido a las resistencias.

#### Tareas de mantenimiento de los mosquiteros (Tabla 58)

*Tareas de mantenimiento de los mosquiteros Tabla 58*

ELEMENTO	TAREA(S)	FRECUENCIA
Trampas de goma	Cambiarlas	<b>Semanalmente – Mensualmente, depende de la cantidad de insectos en temporada.</b>
Cables y conexiones	Inspección	<b>Bimestralmente</b>
Lámparas	Realizar una limpieza con un paño	<b>Semanal.</b>
	Cambiar las lámparas	<b>Después de 8,000 horas de servicio.</b>

Resolución de problemas (Tabla 59)

*Resolución de problemas Tabla 59*

<b>PROBLEMA</b>	<b>POSIBLE CAUSA</b>	<b>POSIBLE SOLUCION</b>
<b>Lámpara no enciende</b>	1.- Conexiones mal conectadas  2.-El tiempo de vida de la lámpara se agotó	1.- Verificar si está correctamente conectado el adaptador de corriente  2.- Cambiarla
<b>Trampas de goma no atrapan</b>	1.- Defectuosas  2.- Mal colocadas	1.-Cambiarlas

Tareas de mantenimiento del termómetro (Tabla 60)

*Tareas de mantenimiento del termómetro Tabla 60*

<b>ELEMENTO</b>	<b>TAREA(S)</b>	<b>FRECUENCIA</b>
<b>Termómetro</b>	Limpieza correcta con sustancias no corrosivas	<b>Diaria.</b>
	Calibración	<b>Después de 200 hrs de servicio.</b>
	Cambiar las pilas	<b>Después de 5,000 horas de servicio.</b>

Resolución de problemas (Tabla 61)

Resolución de problemas Tabla 61

PROBLEMA	POSIBLE CAUSA	POSIBLE SOLUCION
<b>Texto tenue</b>	1.- Baterías con baja carga	1.- Cambiarlas
No se pueden almacenar lecturas	1.- Memoria llena	1.- Reiniciar

Tareas de mantenimiento de la bureta (Tabla 62)

Tareas de mantenimiento de la bureta Tabla 62

ELEMENTO	TAREA(S)	FRECUENCIA
<b>Bureta</b>	Limpiarlos realizando un correcto lavado.	<b>Diario</b>
	Inspeccionar en busca de fugas	<b>Diariamente</b>

Resolución de problemas (Tabla 63)

Resolución de problemas Tabla 63

PROBLEMA	POSIBLE CAUSA	POSIBLE SOLUCION
----------	---------------	------------------

<b>Fugas y goteos</b>	1.- Rotura del equipo	1.-Repararlo o cambiarlo dependiendo la gravedad.
-----------------------	-----------------------	---

#### Tareas de mantenimiento de las cajas (Tabla 64)

*Tareas de mantenimiento de las cajas Tabla 64*

ELEMENTO	TAREA(S)	FRECUENCIA
cajas	Limpiarlos realizando un correcto lavado.	<b>Diario</b>

#### Resolución de problemas (Tabla 65)

*Resolución de problemas Tabla 65*

PROBLEMA	POSIBLE CAUSA	POSIBLE SOLUCION
<b>Parte rota</b>	1.- Descuido o antigüedad	1.-Repararlo o cambiarlo dependiendo la gravedad.

#### Tareas de mantenimiento de los carros de charola (Tabla 66)

*Tareas de mantenimiento de los carros de charola Tabla 66*

ELEMENTO	TAREA(S)	FRECUENCIA
<b>Carros</b>	Limpiarlos realizando un correcto lavado.	<b>Diariamente</b>
	Inspeccionar en busca de corrosión	<b>Diariamente</b>

Resolución de problemas (Tabla 67)

*Resolución de problemas Tabla 67*

<b>PROBLEMA</b>	<b>POSIBLE CAUSA</b>	<b>POSIBLE SOLUCION</b>
<b>Óxido</b>	1.- El lavado contiene sustancias dañinas para el tipo de material	1.- Cambiar las sustancias químicas de lavado.

Tareas de mantenimiento de los materiales de producción (Tabla 68)

*Tareas de mantenimiento de los materiales de producción Tabla 68*

<b>ELEMENTO</b>	<b>TAREA(S)</b>	<b>FRECUENCIA</b>
Materiales de producción	Limpiarlos realizando un correcto lavado.	<b>Diario</b>
	Inspeccionar en busca de roturas o corrosión	<b>Diariamente</b>

Resolución de problemas (Tabla 69)

*Resolución de problemas Tabla 69*

<b>PROBLEMA</b>	<b>POSIBLE CAUSA</b>	<b>POSIBLE SOLUCION</b>
<b>Parte rota</b>	1.- Accidente o antigüedad	1.-Repararlo o cambiarlo dependiendo la gravedad.

<b>Corrosión</b>	1.- Dañados por los elementos químicos de limpieza 2.- Entorno de trabajo	2.- Cambiar las sustancias de limpieza.
------------------	--	---

### Tareas de mantenimiento de la Malaxadora (Tabla 70)

*Tareas de mantenimiento de la malaxadora Tabla 70*

ELEMENTO	TAREA(S)	FRECUENCIA
Malaxadora	Limpiarla realizando un correcto lavado.	<b>Diario</b>
	Inspeccionar en busca de roturas o corrosión	<b>Diariamente</b>
	Engrasar chumaceras de pared y chumaceras 2 pulgadas.	<b>Cada tercer día</b>
	Desarme de la chumacera linalid para limpieza profunda	<b>Semanalmente</b>
	Potenciómetro, cambio cada 3 meses	<b>Trimestralmente</b>
	Cambio de aceite	<b>Semestralmente</b>
	Chequeos de flechas cada 6 meses	<b>Semestralmente</b>

### Resolución de problemas (Tabla 71)

*Resolución de problemas Tabla 71*

PROBLEMA	POSIBLE CAUSA	POSIBLE SOLUCION

<b>No pasa agua caliente</b>	1.- Tuberías obstruidas	1.-Verificar la procedencia, si es de la malaxadora o de la caldera y corregirlo.
<b>No funciona</b>	1.- Roto de flecha 2.- potenciómetro	1.- Reparar 2.- Cambio

Indicadores de mantenimiento: eficiencia, fiabilidad y mantenibilidad (Simulación con el manual aplicado) (Tabla 72)

*Indicadores de mantenimiento Tabla 72*

<b>Variables</b>	<b>Datos</b>
Número total de paradas debidas a fallas	6
Tiempo de carga	100
Tiempo total de paradas debido a fallos	2
Número de trabajos de mantenimiento de emergencia	1
Número total de trabajos de mantenimiento preventivo y mantenimiento de emergencia	6
Tiempo de paradas	2
Costo por unidad de tiempo	400
Tendencia en el número de pequeñas paradas y tiempos muertos	2
Tiempo total de operaciones	3
Número total de fallas	6
Tiempo total de paradas	3
Número de parada	1
SDM previo	4
SDM actual	2
Tendencia en el número de problemas de arranque después de las paradas de mantenimiento	2

Tareas Mantenimiento preventivo terminadas	2
Tareas Mantenimiento preventivo planificadas	2
Tendencia en la reducción del número de personas de mantenimiento	1

Indicadores (Tabla 73)

Indicadores a evaluar Tabla 73

Indicadores a evaluar	Resultados	Objetivos	Intervalo	Observaciones
Frecuencia de fallos	0.06		Mensual	Referido a las paradas de 10 minutos o más
Tasa de gravedad de fallos	2	≤0.15%	Mensual	Mantener el tiempo total de paradas dentro de 1h/mes
Tasa de mantenimiento de emergencia	16.66666667	≤0.5%	Mensual	PM= Mantenimiento preventivo EM= Mantenimiento de emergencia
costos de paradas debidas a fallos	800	Minimizar	Mensual	Incluido la producción pérdida, costos de energía y costos de horas pérdidas de personal
Número de pequeñas paradas y tiempos muertos	2	0	Mensual (Media diaria)	Referido al número de pequeñas paradas y tiempos muertos de menos de 10 minutos
MTBF	0.5	De acuerdo con las metas anuales	Mensual	Intervalo medio entre fallos
MTTR	3	De acuerdo con las metas anuales	Mensual	Tiempo medio de reparaciones

<b>Reducción de número de paradas de mantenimiento (SDM)</b>	2	De acuerdo con las metas anuales	Anual	La meta es ampliar el número de días de producción continua
<b>Arranque vertical después de las paradas de mantenimiento</b>	2	Minimizar	Anual	Evitar los fallos tempranos después de las paradas de mantenimiento
<b>Tasa de los logros del Mantenimiento preventivo</b>	100	≥90%	Mensual	Indica el nivel de la planificación del mantenimiento
<b>Tasa de reducción del personal de mantenimiento</b>	1	De acuerdo con las metas anuales	Anual	

## Resumen de objetivos alcanzados (Tabla 74)

Resumen de objetivos alcanzados Tabla 74

Objetivo Propuesto	Resultado
Realización de un plan de mantenimiento completo y funcional	Se logró realizar un manual, detallando cada uno de los activos de la empresa, así como también sus características y valoraciones, tomando en cuenta los procesos y actividades realizadas de cada uno, para así tomar en cuenta el deterioro de los mismos y realizar un mantenimiento adecuado y propicio para cada elemento, así como también, las distintas tareas a realizar y la documentación necesaria.
Generar programación de producción y plasmarla en áreas de interés	La generación de programación de producción es únicamente tarea del gerente de producción, sin excepciones teniendo en cuenta la capacidad instalada con la que cuenta actualmente.
Control de hallazgos en auditorías 5's	Se denotó y se puso en contexto las diferentes deficiencias que se tenía dentro y fuera de las instalaciones, la suciedad y desorden encontrados, así como también la falta de control en diversas áreas administrativas.
Generación de hojas de operación estándar	Se generaron hojas de operación estándar para cada proceso, denotando todas las actividades necesarias para llevar a cabo los procesos productivos, la elaboración

	de estas H.O.E también servirá como base para futuras capacitaciones a obreros, así como referencias de información o formatos para administrativos.
Diseños de experimentos en mejoras de producción	Las planeaciones de producciones semanales están estipuladas por el gerente de producción y el dueño de la empresa, más, sin embargo, el aplicar los protocolos de mantenimiento, tendrá como consecuencia, el aumento de producción y eficacia en mayores proporciones.
Generación de documentos de mantenimiento de maquinaria	Se detalló y se proporcionó de manera ordenada y entendible, los protocolos y tareas necesarias a aplicar en cada maquinaria, así como en las instalaciones y el debido tiempo de recurrencias en tareas a realizar, independientemente de cada equipo.
Propuestas de mejora costo-beneficio en el área de mantenimiento	El uso e implementación de un orden y limpieza mayor tendrá como consecuencia una mantenibilidad programada para un mayor tiempo de vida tanto en los equipos como las instalaciones.
Simulación de actividades en las áreas donde se realizarán las mejoras	Se realizó una simulación en cuanto fiabilidad, mantenibilidad y eficacia, que nos permite conocer a grandes rasgos las

	posibles mejoras de aplicar el proyecto en toda la estructura organizacional.
Mejoras de valor agregado al área de mantenimiento	Las mejoras realizadas permitirán en corto plazo un aumento de valor agregado, puesto que la reducción de cambios, refacciones y paros no programados se convierten en mejor eficiencia y eficacia en los productos y recursos utilizados.

## **CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES**

### 13. Conclusiones del proyecto

La realización de un plan de mantenimiento preventivo para una empresa en términos “nueva” tiene muchas áreas de oportunidades a las cuales enfocarse, desde la valoración de los activos hasta la planeación de un valor agregado derivado de la realización de actividades del propio manual.

El manual elaborado para empresa Agro Sutti no solo es un elemento para utilizar en el futuro, sino también es la base de una mejora continua que irá creciendo exponencialmente según las necesidades que presente la empresa durante sus futuros años laborales, cabe mencionar que también es una herramienta primordial de capacitación a los nuevos empleados, puesto que conocer los procesos a los cuales pertenecen, así como también las instalaciones y equipos, permite mayor rapidez de adaptabilidad ante las situaciones y también permite una previa prevención de errores.

Cabe mencionar que toda cadena de valor está relacionada entre sí, en este caso es el mantenimiento previo y adecuado a los activos pertenecientes a la empresa Agro Sutti, puesto que obtener una temprana prevención de fallas, así como delegación de responsabilidades y actividades permite obtener una mayor fiabilidad de los procesos productos, que al final resulta en proceso más certeros y funcionales, teniendo en cuenta el ahorro de repuestos, cambios, paros no planeados, producciones incompletas, etc. Por otro lado, así como un aumento de mantenibilidad en la vida útil de los equipos u instalaciones, al aumentar disminuir los aspectos negativos y aumentar los aspectos positivos, generamos mayor eficiencia y eficacia, que es uno de los principales objetivos de cualquier empresa. Sin mencionar también las repercusiones favorables que se proyectan a corto y largo plazo en el área de producción, las cuales están fuera de la investigación por motivos planteados previamente.

Las delimitaciones del proyecto están rigurosamente estipuladas por el tiempo otorgado, esto tiene como consecuencia simples proyecciones a futuro, sin tener datos exactos

sobre los posibles resultados de aplicar un proyecto de mantenimiento, en este caso en las instalaciones Agroindustriales, por lo que resulta como tema incompleto por esa parte.

## **CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS**

### 14.- Competencias desarrolladas y/o aplicadas

- 1) Diseñé e implemente mejoras organizacionales sobre la documentación en su mayor parte, formatos, diagramas y orden de recolección de datos.
- 2) Apliqué formatos previamente realizados, para generar mejoras en las áreas más críticas.
- 3) Implementé planes de seguridad para cada maquinaria, para evitar un posible riesgo.
- 4) Aplique herramientas y metodologías aprendidas durante mis años de estudio en la empresa, principalmente en las áreas de mantenimiento, recolección de datos y planeaciones estratégicas de acciones en base a las necesidades presentadas.
- 5) Aplique métodos cuantitativos y cualitativos para la valoración de los activos que posee la empresa.
- 6) Gestioné recursos básicos que me proporcionó la empresa para la elaboración de la documentación.
- 7) Apliqué herramientas administrativas para la planeación y ejecución de actividades en un tiempo específico.
- 8) Apliqué habilidades sociales que me permitieron obtener una mejor recolección de datos de necesidad.
- 9) Apliqué decisiones directivas basadas en la delegación de actividades.

## CAPITULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN

### 15.- Fuentes de información

#### **Bibliografía**

- B., A. (08 de 07 de 2016). <https://www.reporteroindustrial.com>. Obtenido de <https://www.reporteroindustrial.com>: <https://www.reporteroindustrial.com/blogs/Los-principales-objetivos-del-mantenimiento+114923>
- Definición. (02 de 2018). <https://definicion.mx>. Obtenido de <https://definicion.mx>: <https://definicion.mx/mantenimiento/#:~:text=Se%20denomina%20mantenimiento%20al%20procedimiento,para%20bienes%20f%C3%ADsicos%20como%20virtuales>.
- López, B. S. (01 de 11 de 2019). <https://www.ingenieriaindustrialonline.com>. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com>: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/lean-manufacturing/mantenimiento-productivo-total-tpm/>
- Marketing, E. d. (6 de Julio de 2019). <https://unifrio.com.mx>. Obtenido de <https://unifrio.com.mx>: <https://unifrio.com.mx/el-mantenimiento-preventivo-de-camaras-frigorificas/>
- Tecnología, R. (04 de 2018). <http://www.energiza.org>. Obtenido de <http://www.energiza.org>: [http://www.energiza.org/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=580:principios-de-mantenimiento-industrial-y-de-instalaciones](http://www.energiza.org/index.php?option=com_k2&view=item&id=580:principios-de-mantenimiento-industrial-y-de-instalaciones)