

**PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS DE
PRODUCCIÓN DE LA LÍNEA DE ULTRA PASTEURIZACIÓN.**

Autor:

Juan Diego Pineda Alvernia

Director:

ing. Edwin Jesús Cordoba Tuta

Universidad Pontificia Bolivariana

Facultad de ingeniería mecánica

Floridablanca Santander

2021

Tabla de Contenido

1. Introducción
2. Objetivos
 - 2.1. Objetivo general
 - 2.2. Objetivos específicos
3. Descripción de la empresa
 - 3.1. Historia
 - 3.2. Misión
 - 3.3. Visión
 - 3.4. Objetivos de la empresa
 - 3.5. Estructura organizacional
4. Diagnóstico de la empresa
5. Marco teórico
6. Línea de producción de ultra pasteurización
 - 6.1. Esterilizador Elecster SP 10800
 - 6.2. Homogeneizador SPX Rannie R75
 - 6.3. Envasadoras Elecster EA 12000 y EA 7200
7. Desarrollo de actividades de trabajo
 - 7.1. Plan de mantenimiento preventivo de la línea de ultra pasteurización
 - 7.1.1. Esterilizador Elecster SP 10800
 - 7.1.2. Homogeneizador SPX Rannie R75
 - 7.1.3. Envasadoras Elecster EA 12000 y EA 7200
 - 7.2. Inventario de manómetros
 - 7.3. Perfil térmico de la cava de ater
 - 7.4. Formato de inspección de equipos
 - 7.5. Ordenes de trabajo
 - 7.6. Solicitudes de compra
 - 7.7. Movimiento de activos

8. Conclusiones

9. Bibliografía

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: Plan de mantenimiento preventivo para los equipos de producción de la línea de ultra pasteurización.

AUTOR(ES): Juan Diego Pineda Alvernia

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Mecánica

DIRECTOR(A): Edwin Jesús Cordoba Tuta

RESUMEN

Este informe busca presentar las actividades e investigación que se realizaron durante las prácticas profesionales en el área de mantenimiento de la empresa Lácteos del cesar, la investigación se basó en el área de ultra pasteurización y se realizó un plan de mantenimiento preventivo programando las actividades que el fabricante de los equipos recomienda y adicionando otras basadas en la experiencia de los supervisores. También se realizó trabajo de campo ayudando a los compañeros del área con las actividades de mantenimiento de la planta y las tareas administrativas que conlleva el cargo de auxiliar de ingeniería.

PALABRAS CLAVE:

Mantenimiento, confiabilidad, ultra pasteurización, aséptica, homogeneizador, envasadora

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: Preventive maintenance plan for the production equipment of the ultra-pasteurization line.

AUTHOR(S): Juan Diego Pineda Alvernia

FACULTY: Facultad de Ingeniería Mecánica

DIRECTOR: Edwin Jesús Cordoba Tuta

ABSTRACT

This report aims to present the activities and research conducted during internship in the maintenance area of the company Lácteos del cesar, the research was based on the area of ultra-pasteurization and a preventive maintenance plan was made scheduling activities that manufacturer recommends and adding others based on the experience of the supervisors. Field work was also carried out helping colleagues in the area with plant maintenance activities and the administrative tasks involved in the position of engineering assistant.

KEYWORDS:

Maintenance, reliability, ultra-pasteurization, aseptic, homogenizer, packing machine

1. Introducción

La industria láctea es un sector muy competitivo y las empresas buscan conquistar mercados con productos de mejor calidad con un mayor margen de ganancia para esto la productividad de la empresa debe aumentar y con ello su confiabilidad. Debido a esto comienza la necesidad de un sistema eficaz de mantenimiento para mantener la producción en el nivel deseado. Dicho sistema debe planificarse en detalle con anticipación y la necesidad debe estar prevista en la planificación original de la planta.

El objetivo principal de un sistema de mantenimiento planificado es evitar averías. Si bien no se pueden anticipar todas las fallas, la inspección y el servicio regulares son los mejores medios para prevenir fallas durante el funcionamiento del equipo. Por muy completo que sea el sistema de mantenimiento preventivo, es inevitable que se produzcan averías ocasionales. Pueden deberse a componentes defectuosos, montaje incorrecto, incumplimiento de los procedimientos operativos correctos o alguna otra causa imprevista. Cuando se produce una avería de este tipo, la línea de productos debe detenerse con la consiguiente pérdida de producción.

La leche que es la materia prima de esta industria es altamente perecedera porque es un excelente medio nutritivo para los microorganismos, para tener productos de mayor duración durante la cadena de suministro se han desarrollado procesos para mitigar este problema como lo es la ultra pasteurización. En este proceso la leche se calienta a determinada temperatura durante unos pocos segundos y luego se enfría rápidamente para eliminar a todos los microorganismos y prolongar la vida útil del producto. Para lograr este que este proceso sea efectivo se deben cumplir las tareas de mantenimiento que indica el fabricante de los equipos de la línea de producción y hacer inspecciones rutinarias para encontrar averías prematuras por esto es necesario realizar un plan y un cronograma que facilite el manejo de esta información al área encargada.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General: Realizar un plan de mantenimiento preventivo para los equipos de producción de la línea de ultra pasteurización.

2.2. Objetivos específicos:

- Realizar un cronograma de mantenimiento para la línea UHT (ultra alta pasteurización).
- Realizar formatos de inspección para homogeneizadores y racks de almacenamiento
- Realizar un inventario de manómetros de la línea UHT.

3. Descripción de la empresa

3.1. Historia

La historia de Klaren's nace en 1984 por iniciativa del Manizaleño Manuel Gutiérrez Murillo, piloto de aviación, quien apasionado por los productos lácteos deja a un lado su profesión para hacer realidad el sueño de tener su propia fábrica procesadora de leche, sin imaginarse que era una necesidad latente en el mercado de Valledupar, quien había guardado hasta entonces el deseo de tener su propia fábrica procesadora de leche en medio de una zona fértil y rica en ganadería; actividad con la cual Gutiérrez tenía relación y de la cual surgió su pasión e interés por la industria láctea. Desde entonces dicha fábrica organizada y consolidada como la sociedad Lácteos del cesar Ltda. adoptando el nombre comercial Klaren's el cual fue escogido a través de un concurso realizado en una emisora reconocida de la región incluyendo la participación de los valduparenses, dicho logo era referenciado por una vaca animada de la época. Klaren's presentaba opciones variables de consumo con yogurt en diferentes sabores, varios tipos de quesos, gelatinas y Suero, este último elaborado técnicamente y pasteurizado, que la llevó al calificativo de embajadora Vallenata en el interior del país. En el año de 1997, comienza la diversificación en Klaren's, lanzando al mercado tanllerín, como nueva alternativa para calmar la sed de forma natural. En 1999 Klaren's inaugura su sede propia en Barranquilla, en nueva bodega equipada con cuarto frío, oficinas y red de sistemas, e inicia la remodelación y mejoramiento como primera etapa de la ampliación del área de producción, recepción de leche, áreas y equipos de servicios (energía, vapor, agua helada, aire comprimido), cuartos fríos y área de despachos. Posteriormente se inicia el proceso de cambio de logo, diversificación de marcas y cambio de imagen en sus empaques llegando a un nivel de competitividad paralela a las grandes empresas del país.

3.2. Misión

Somos una empresa dedicada al desarrollo, producción y comercialización de bebidas y alimentos saludables, para satisfacer las necesidades nutricionales de nuestros clientes, aportando utilidades a nuestros accionistas, fundamentados en la responsabilidad social empresarial, a través de la generación de empleo y la protección ambiental. Para ello contamos con personal visionario y proveedores industriales y del agro altamente comprometidos con el éxito de la operación.

3.3. Visión

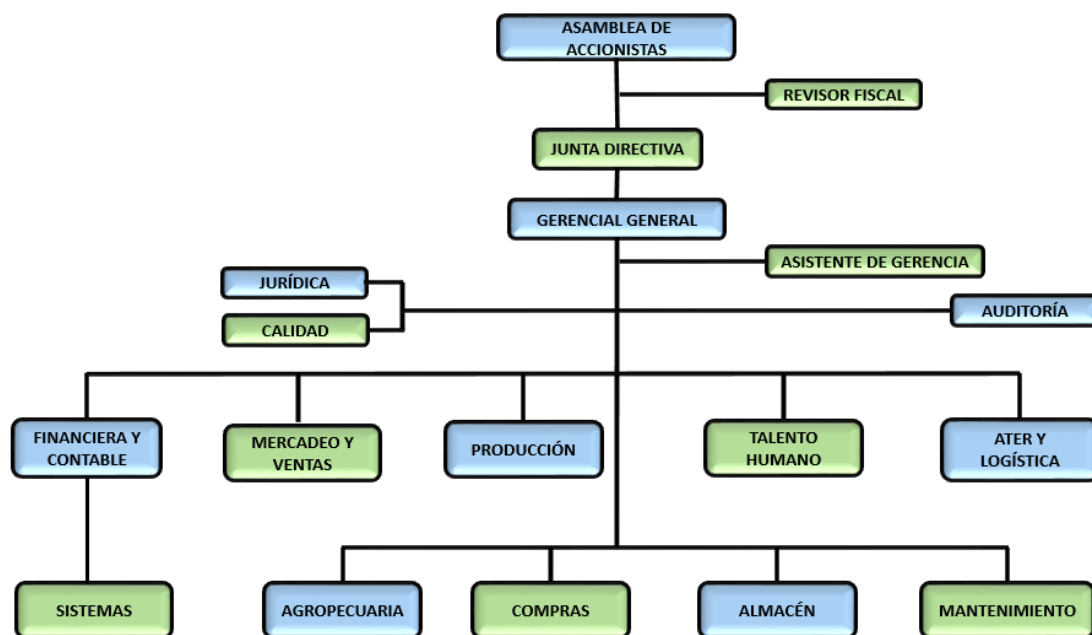
En los próximos 5 años, consolidarnos como una empresa líder, competitiva e Innovadora y ser la marca preferida en la Región Caribe, con participación en otros mercados, distinguidos por nuestra excelente calidad y servicio.

3.4. Objetivos de la empresa

- Enseñarle al consumidor porque deben pagar por nuestra marca, posicionarla en la mente de los colombianos, que identifiquen no solo la marca, sino también los colores, los sabores, los empaques y todos los elementos que hagan parte de ella.
- Aumentar el nivel competitivo de nuestra marca frente al consumidor, a través de un manejo especializado y eficaz de los canales tradicionales (TAT e Institucional) y el desarrollo de la venta directa que permitan al cliente final adquirir nuestros productos sin intermediarios.
- Adoptar un modelo de producción sostenible en armonía con el medio ambiente.
- Generar prácticas operacionales comprometidas con la responsabilidad social.
- Lograr beneficios empresariales y al mismo tiempo la satisfacción de todos los actores.
- Utilizar procedimientos que permitan minimizar los riesgos y aumentar los beneficios.
- Lograr una cultura corporativa enfocada en los resultados, pero también en el desarrollo personal y profesional de nuestros colaboradores.

3.5. Estructura organizacional

Figura 1 Organigrama Lácteos del Cesar LTDA



Fuente: Lácteos del Cesar Ltda.

4. Diagnóstico de la empresa

La empresa lácteos del cesar no cuenta con un plan de mantenimiento y sus actividades son principalmente correctivas, tienen poca documentación respecto a las máquinas y se usan ordenes de trabajo de manera física, los activos no tienen hoja de vida ni codificación y no se tienen procedimientos estandarizados para las actividades de mantenimiento frecuentes.

El ingeniero coordinador de mantenimiento que está a cargo del departamento planea las actividades que se harán diariamente, coordina con producción la entrega de los equipos, instruye a los técnicos acerca de la actividad que se va a realizar y supervisa que la actividad se realice correctamente, sin embargo, he evidenciado que ciertas veces producción no entrega los equipos en el tiempo estimado y las actividades se aplazan, el jefe del área tiene iniciativa en capacitar a los integrantes constantemente y siempre está en búsqueda de buscar eficiencias en los procesos y en actualizar los componentes de las máquinas más antiguas.

5. Marco teórico

Mantenimiento

Podemos definir mantenimiento como el conjunto de técnicas destinado a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible (buscando la más alta disponibilidad) y con el máximo rendimiento. (Garrido, 2003)

La misión del personal de mantenimiento consiste en supervisar y advertir que un sistema ha bajado su fiabilidad, e inmediatamente hacer lo necesario para regresarlo a su condición normal.

Si no se pierde la calidad de servicio, los trabajos pueden ser de cualquier tipo, así sea sólo el cambio de una tarjeta electrónica, o su envío al laboratorio para su reparación, el cambio de un engranaje o rodamiento, etcétera. (Villanueva, 2014)

Elementos de falla en los equipos

Un equipo o sistema falla cuando deja de proporcionar la función para la cual fue diseñado o instalado, o cuando aparecen efectos no deseados opuestos a las especificaciones de diseño originales de construcción o instalación.

Las fallas que se suelen presentar se clasifican en:

- **Fallas tempranas:** Se presentan al principio de la vida útil del bien y pueden ser ocasionadas por deficiencias en los materiales, errores de diseño o montaje.
- **Fallas adultas:** Suelen presentarse durante la vida útil del bien debido a las condiciones de operación (suciedad, desgaste, falta de lubricación, entre otros). Este tipo de fallas ocurren con mayor lentitud que las primeras.
- **Fallas tardías:** Ocurren fuera de la vida útil del bien, cuando las condiciones de operatividad se han terminado.
- **Fallas excepcionales:** Se originan por sucesos o demandas fuera de las especificaciones técnicas o por condiciones inesperadas como sobrecargas, problemas de alimentación, forzamiento de equipo, entre otras.

Las fuentes de fallas que ocurren en los equipos se den principalmente a los siguientes factores:

- El equipo
- El medio ambiente circundante
- El personal involucrado (Medrano Marquez, González Ajuech, & Díaz de León Santiago, 2017)

Análisis de criticidad

Es un hecho que unos equipos son más importantes que otros. Como los recursos de una empresa para mantener una planta son limitados, debemos destinar la mayor parte de los recursos a los equipos más importantes, dejando una pequeña porción del reparto a los equipos que menos pueden influir en los resultados de la empresa. (Garrido, 2003)

Figura 2 Ejemplo de clasificación de criticidad de un activo

Tipo de equipo	Seguridad y medio ambiente	Producción	Calidad	Mantenimiento
A CRÍTICO	Puede originar accidente muy grave.	Su parada afecta al Plan de Producción.	Es clave para la calidad del producto.	Alto coste de reparación en caso de avería.
	Necesita revisiones periódicas frecuentes (mensuales).		Es el causante de un alto porcentaje de rechazos.	Averías muy frecuentes.
	Ha producido accidentes en el pasado.			Consume una parte importante de los recursos de mantenimiento (mano de obra y/o materiales).
B IMPORTANTE	Necesita revisiones periódicas (anuales).	Afecta a la producción, pero es recuperable (no llega a afectar a clientes o al Plan de Producción).	Afecta a la calidad, pero habitualmente no es problemático.	Coste Medio en Mantenimiento.
	Puede ocasionar un accidente grave, pero las posibilidades son remotas.			
C PRESCINDIBLE	Poca influencia en seguridad.	Poca influencia en producción.	No afecta a la calidad.	Bajo coste de Mantenimiento.

Fuente: (Garrido, 2003)

Plan de mantenimiento

El Plan de Mantenimiento es un documento que contiene el conjunto de tareas de mantenimiento programado que debemos realizar en una planta para asegurar los niveles de disponibilidad que se hayan establecido. Es un documento vivo, pues sufre de continuas modificaciones, fruto del análisis de las incidencias que se van produciendo en la planta y del análisis de los diversos indicadores de gestión.

La elaboración del Plan de Mantenimiento atraviesa una serie de fases: descomposición de la planta en áreas, elaboración de la lista de equipos, descomposición de cada uno de ellos en sistemas y elementos, codificación, y asignación del modelo de mantenimiento que mejor se adapta a las características del equipo y su función en el sistema productivo de la planta. Una vez este trabajo esté finalizado, estamos en disposición de comenzar a elaborar la lista de tareas que incluirá el Plan de Mantenimiento. (Garrido, 2003).

6. Línea de producción de ultra pasteurización

Esta línea de producción es la más importante y la que más recursos consume de la empresa, consiste en tres procesos: ultra pasteurización, homogeneización y envasado el cual tiene una tasa de producción máxima de 10.000 litros por hora y se producen los siguientes productos en diferentes presentaciones:

- Leche entera (200 mL, 400 mL, 900 mL, 1100 mL)
- Leche deslactosada (400 mL, 900 mL, 1100 mL)
- Avena (200 mL, 900 mL)
- Avena sabor canela (500 mL, 900 mL)
- Bebida alimenticia láctea saborizada “Klarens Kid” (200 mL)
- Bebida alimenticia láctea “Campo Adela” (500 mL, 900mL)

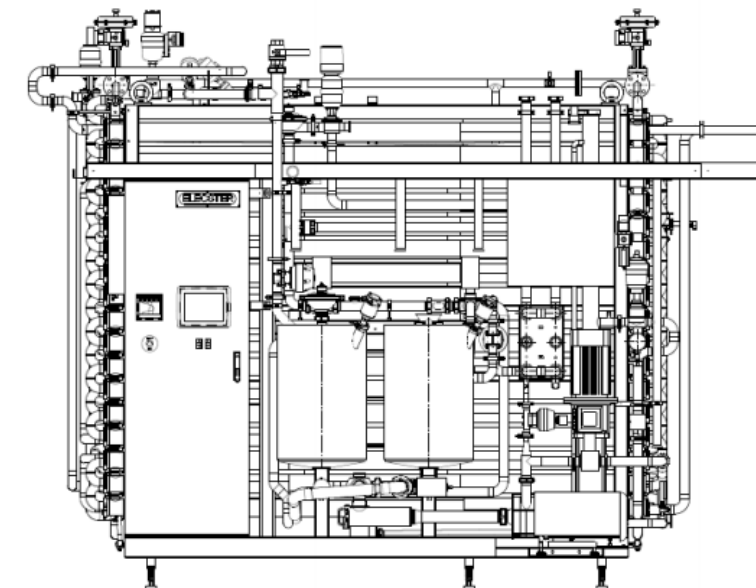
La línea está conformada por 3 máquinas principales:

- Esterilizador Elecster SP 10800
- Homogeneizador SPX Rannie R75
- Envasadora aséptica Elecster EA12000

Este proceso necesita un flujo constante de 3 recursos que son vapor (entre 350 kg/h y 750 kg/h), agua (400 l/h) y aire comprimido (mínimo 6 bares) de los cuales si alguno de estos no se cumple la maquina detiene la producción automáticamente y entra en proceso de lavado que puede hacer perder a la empresa hasta 4 horas de producción, por esto el área de mantenimiento permanece monitoreando los sistemas de servicios generales de la planta que son dos calderas de vapor (de 300 Hp) las cuales una está en servicio y la otra permanece como respaldo, un compresor de aire (de 75 Hp) y un pozo para almacenamiento de agua con 3 bombas sumergibles controladas por un variador para regular el caudal según se necesite.

6.1. Esterilizador Elecster SP 10800

Figura 3 Representación del esterilizador Elecster SP 10800



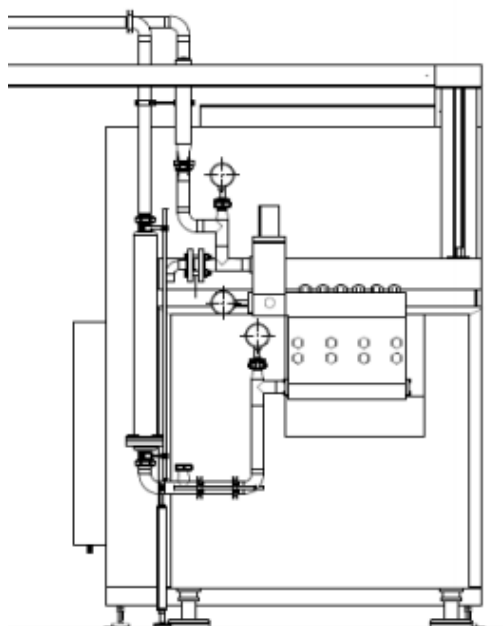
El esterilizador utiliza un tratamiento de ultra alta temperatura (UHT) para destruir todos los microorganismos y esterilizar el producto. El producto es calentado hasta 140 °C por alrededor de 3 segundos y luego enfriado a 20-25 °C antes de ser alimentado a la línea de suministro de la máquina con una presión de 1.5 – 3 bares. El proceso UAT es continuo y utiliza un sistema de sellado que previene la contaminación del producto.

El esterilizador Elecster 10800 es un esterilizador de tipo tubular concéntrico indirecto. El lado del producto y del agua tiene sus flujos separados. El lado del calentamiento ha sido dividido en tres intercambiadores de calor (L01, L02 y L03). La homogenización ocurre luego de que el producto pasa por intercambiador de calor L01 y la estabilización de proteínas se realiza luego del intercambiador de calor L02. El calentamiento final tiene lugar en el intercambiador de calor L03 antes de la retención en el tubo L07. Como estándar hay dos configuraciones de tubos cambiables de retención que otorgan 3,2 s y 5,6 s tiempos para un 100% de capacidad.

Los intercambiadores de calor L01, L02 y L03 (lado del calentamiento) y L04 (lado del enfriamiento) son intercambiadores de calor regenerativos de flujo en contracorriente. El calor emitido por el agua caliente en el lado del calentamiento se utiliza para calentar el producto entrante. El calor emitido por el producto caliente en el lado del enfriamiento se utilizará para calentar el agua entrante.

6.2. Homogeneizador SPX Rannie R75

Figura 4 Representación del homogeneizador SPX



La homogeneización es el proceso para estabilizar la emulsión de grasa, en el proceso el fluido es impulsado hasta una válvula a una elevada presión obligándolo a pasar por un espacio reducido que hay dentro de la válvula rompiendo los glóbulos de grasa y dejando el producto en una consistencia y color uniforme.

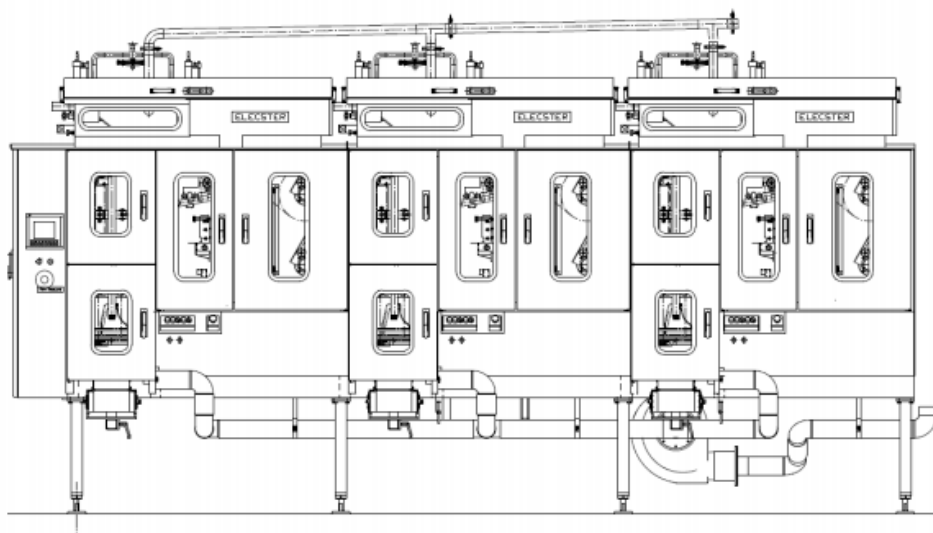
La desintegración de los glóbulos de grasa originales se logra mediante una combinación de factores como tensiones de cizallamiento elevadas, turbulencia y cavitación y se reduce el tamaño de los glóbulos de grasa de una media de 3,5 μm de diámetro a menos de 1 μm . La máquina consiste en una bomba de émbolos accionada por un motorreductor conectado por correas.

Figura 5 Ficha técnica homogeneizador SPX Rannie R75

Modelo	SPX Rannie R75 65.95
Temperatura de operación	105 ° Celsius
Presión de trabajo	200 bares
Potencia del motor principal	75 kilovatios
Revoluciones por minuto nominal	192
Flujo de producto máximo	10.000 litros por hora
Flujo de producto mínimo	3.000 litros por hora
Numero de émbolos	3

6.3. Envasadora aséptica Elecster EA 12000 y EA 7200

Figura 6 Representación de la envasadora aséptica EA12000



La envasadora aséptica de bolsas EA es una máquina del tipo FFS (formar-llenar-sellar) vertical. Se dobla el material de empaque en una manga alrededor del tubo dosificador, llena y sella las bolsas formadas y las deposita en el transportador receptor, que las lleva a su empaclado final.

La EA 1200 tiene capacidad para producir entre 9.000 y 12.000 bolsas por hora y la EA 7200 entre 6.000 y 7200 bolsas por hora, esto depende del tamaño de la bolsa.

La envasadora consiste en 3 unidades dosificadoras, cada unidad dosificadora se compone de varias secciones:

- **Gabinete de película:** Aquí se sitúan los rollos de plástico que se usara para el empaque.
- **Gabinete de peróxido de hidrogeno:** La película de plástico pasa por un baño de peróxido de hidrogeno que esteriliza toda su superficie.
- **Gabinete de lámparas UV:** La película es enrollada en el collarín plegador debajo de las lámparas UV, que pliega la película en forma de manga alrededor de tubo dosificador en el gabinete de sellado.
- **Gabinete de sellado:** Al mismo tiempo que el collarín plegador pliega la película en forma de manga, también la envuelve alrededor del tubo dosificador dentro del gabinete de sellado. El inyector de aire estéril inyecta aire estéril dentro del gabinete para asegurar las condiciones asépticas. Las mordazas de la unidad de sellado vertical primero sellan los

bordes de la manga de película en forma de manguera y las mordazas de la unidad de sellado horizontal sellan y cortan la bolsa.

- **Sistema de alimentación de producto:** El producto es dirigido desde el esterilizador al sistema dosificador a través de la tubería de alimentación. Para reducir los choques de presión, la presión dentro del sistema dosificador es balanceada con el recipiente de balanceo de presión. Cuando el producto es dirigido hacia el cilindro de control, el pistón guía que se mueve dentro del cilindro controla qué extremo del cilindro es llenado con el producto. Para prevenir la presencia de aire del ambiente dentro del cilindro de control los extremos del pistón guía son esterilizados con H₂O₂.

Desde el cilindro de control, el producto es dirigido hacia el cilindro dosificador, donde el pistón de dosificado empuja la cantidad necesaria de producto hacia el tubo dosificador.

- **Gabinete de transmisión:** La transmisión de la potencia de la envasadora es llevada a cabo por medio de levas. Los cilindros son controlados por un sensor de pulso situado encima del eje principal.

La transmisión de la potencia del cabezal de llenado funciona de la siguiente forma:

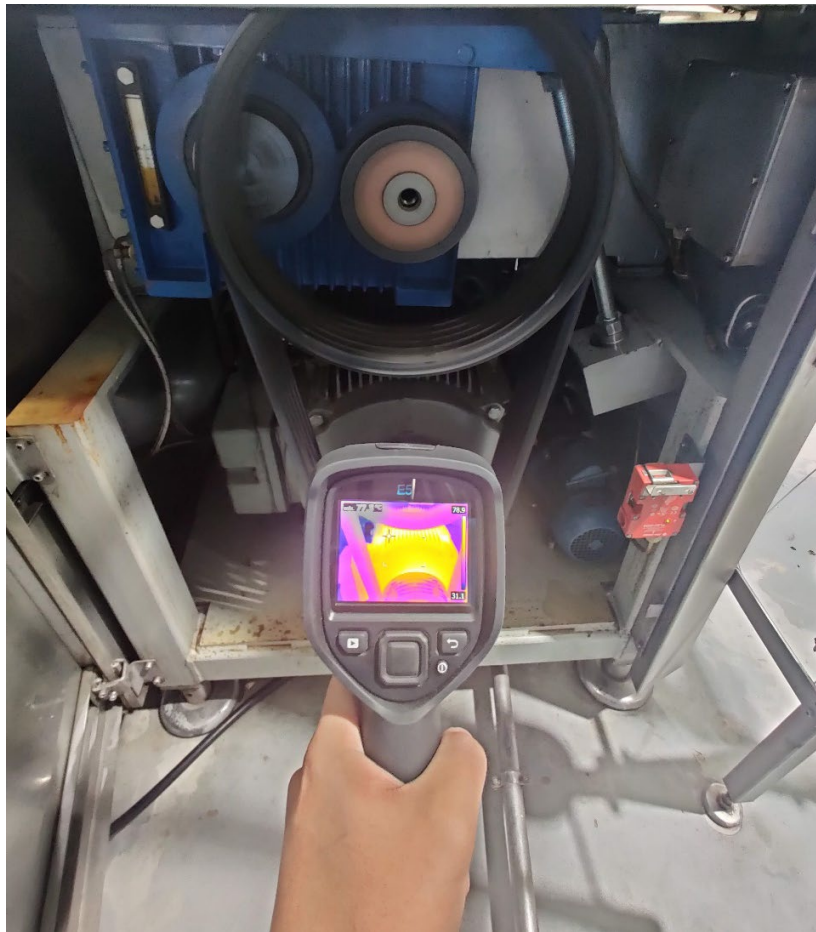
- Desde la transmisión principal la fuerza es transmitida a través de un embrague de seguridad a los tres ejes del engranaje angular.
 - Desde el eje del engranaje angular la energía es transmitida a través de ruedas de cadena al eje vertical principal.
 - El movimiento de los selladores es transmitido desde el eje principal a través de ruedas de levas.
- **Gabinete del transformador:** El gabinete del transformador contiene las bobinas de reactancia, el inversor, y los leds para las regletas de conexión. Si uno de los leds no está iluminado, esto indica que una lámpara UV necesita ser cambiada por una nueva.
 - **Gabinete neumático:** el gabinete neumático contiene la válvula principal de cierre y el regulador de presión para los neumáticos y la terminal neumática.

7. Desarrollo de actividades de trabajo

El cargo que desempeño es auxiliar de mantenimiento en el cual he adelantado el proyecto de plan de mantenimiento preventivo a la línea de producción de ultra pasteurización (UHT) y desarrollado mis funciones como la generación de órdenes de trabajo (preventivas o correctivas), solicitudes de compra, movimientos de activos, solicitudes de repuestos al almacén y apoyar a mi jefe en todas las actividades que se presenten.

Durante el desarrollo de mis practicas realizo ensayos no destructivos usando termografía a ciertos sistemas buscando encontrar síntomas de desgaste o de mal funcionamiento, uno de estos ensayos fue al reductor del homogeneizador de la línea de ultra pasteurización el cual presento un notable desbalanceo y se le tuvo que hacer un mantenimiento correctivo y cambiar los rodamientos del motor, correas y luego se hizo un seguimiento de las temperaturas al reductor y al motor para analizar su comportamiento y poder comparar resultados en el futuro.

Figura 7 Ensayo de termografía



Realicé alineación de ejes en un compresor de un sistema de refrigeración con un comparador de caratula para una posterior instalación de un acople tipo elastómero siguiendo las instrucciones del fabricante del elastómero, con esta actividad se corrigió una desalineación que llevaba el sistema que causo un prematuro desgaste del acople anterior.

Figura 8 Alineación de ejes



7.1. Plan de mantenimiento preventivo de la línea de ultra pasteurización

Este plan fue realizado buscando mejorar la confiabilidad de la línea de producción, la frecuencia de las actividades de mantenimiento que se han establecido está basadas en las recomendaciones del fabricante con algunos ajustes sugeridos por el supervisor del área basado en su experiencia, se programó un seguimiento termográfico a los motores eléctricos y reductores ya que el área de mantenimiento cuenta con los equipos para hacerlo.

Esta línea de producción trabaja 24 horas los 7 días de la semana durante 3 turnos de 8 horas y en las épocas del año donde hay abundancia de leche se vuelve complicado encontrar un espacio donde la producción se detenga y se puedan hacer las actividades.

7.1.1. Esterilizador Elecster SP 10800

El esterilizador es el corazón de la línea de producción, este equipo debe inspeccionarse para detectar fugas de todo tipo. Debe ser monitoreado continuamente y cualquier anomalía observada debe investigarse y rectificarse, tiene pocas tareas de mantenimiento preventivo ya que la mayoría de sus componentes se basan en mantenimientos correctivos como por ejemplo el atascamiento de

las válvulas o las fugas en las bombas que se solucionan normalmente con el cambio del sello mecánico.

Las limpiezas son fundamentales en esta máquina ya que cuando la leche se calienta a más de 60°C comienza a formarse depósitos de fosfatos de calcio, proteínas, grasa, etc. Los depósitos se adhieren firmemente a las superficies y se convierten en puntos de contaminación del proceso. La máquina tiene un sistema de CIP (limpieza en el sitio) en el que el agua de enjuague y las soluciones de detergente circulan a través de tanques, tuberías y líneas de proceso sin que sea necesario desmontar el equipo. El paso del flujo de líquidos a alta velocidad sobre las superficies del equipo genera un efecto de fregado mecánico que desaloja los depósitos de suciedad, esto se aplica al flujo en tuberías, intercambiadores de calor, bombas y válvulas.

Figura 9 Plan de mantenimiento preventivo esterilizador SP 10800

Descripción de la tarea programada	Frecuencia	Responsable	Tiempo de la actividad
Purgar unidad de mantenimiento neumático	Diario	1 operador UHT	1 minuto
Inspeccionar fugas en el sistema	Diario	1 operador UHT	5 minutos
Limpiar el filtro K02	Diario	1 operador UHT	10 minutos
Lubricar válvula de retorno al tanque de agua V14	Semanal	1 técnico de mantenimiento	10 minutos
Limpiar los filtros de vapor K07, K09 y K10.	Quincenal	1 técnico de mantenimiento	30 minutos
Verificar estado de los filtros de los ventiladores eléctricos y reemplazar si es necesario	Mensual	1 técnico de mantenimiento	5 minutos / 30 minutos
Inspeccionar el funcionamiento de manómetros y termómetros	Mensual	1 técnico de mantenimiento	30 minutos
Controlar/cambiar membranas de las válvulas V30, V12, V13, V23 y engrasar la V14	Mensual	2 técnicos de mantenimiento	2 horas
Retirar las incrustaciones en la bomba intermedia de calentamiento P03	Mensual	2 técnicos de mantenimiento	2 horas

7.1.2. Homogeneizador SPX Rannie R75

Esta máquina trabaja a altas presiones y su componente principal que es la válvula de homogenización permanece bajo constante desgaste y su estado depende de la calidad del proceso por esto esta pieza debe tener inspecciones regulares.

En este equipo se ha evidenciado un desgaste anormal de los rodamientos del motor eléctrico y se sospecha que es debido a una inadecuada tensión en las correas de transmisión al reductor o falta de lubricación en los rodamientos, estos rodamientos y correas se cambiaron en el mes de febrero y se ajustó la tensión de correas para solucionar el problema, están bajo seguimiento y a la espera de resultados.

Con el plan de mantenimiento no se programa un cambio de la válvula de homogeneización porque se realizará un seguimiento más seguido de su estado y se espera aprovechar la pieza hasta su último momento de vida útil. Esta pieza se degrada de forma diferente dependiendo del producto que se maneje por ejemplo cuando se está procesando la avena esta pieza sufre más que cuando se procesa la leche ya que la avena lleva partículas de fibra.

Figura 10 Plan de mantenimiento preventivo homogeneizador R75

Descripción de la tarea programada	Frecuencia	Responsable de la actividad	Tiempo de la actividad	Comentario / Consumible
Verificar el estado del aceite del reductor de velocidad y de la caja del cigüeñal	Mensual	1 técnico de mantenimiento	2 minutos	
Revisar el estado de la válvula de homogeneización	1000 horas	2 técnicos de mantenimiento	2 horas	Manual sección 9,301
Reemplazar los resortes de la válvula	1000 horas	2 técnicos de mantenimiento	3 horas	Manual sección 9,405 - 9,455
Verificar estado de los asientos de la válvula	1000 horas	2 técnicos de mantenimiento	3 horas	Manual sección 9,405 - 9,455
Inspección/cambiar las correas de transmisión del reductor	1500 horas	2 técnicos de mantenimiento	10 minutos/1 hora	
Cambio de aceite al reductor de velocidad	2000 horas	2 técnicos de mantenimiento	1,5 horas	Meropa 320 (5 litros / 1,2 galones)
Cambio de aceite y filtro de aceite a la caja de cigüeñal	2000 horas	2 técnicos de mantenimiento	2 horas	Meropa 220 (45 litros / 12 galones)
Análisis termográfico al motor eléctrico principal y al reductor de velocidad	2 meses	1 técnico de mantenimiento	20 minutos	
Cambio de aceite hidráulico y filtro	3000 horas	2 técnicos de mantenimiento	1,5 horas	Kluber summit hysyn FG-46 (1 galón)
Inspección a los amortiguadores de pulsaciones K05 y K06	4 meses	1 técnico de mantenimiento	1.5 horas	
Lubricación de balineras del motor eléctrico principal	6 meses	2 técnicos de mantenimiento	3 horas	Grasa multifak EP2
Limpieza general en el interior del homogeneizador	6 meses	2 técnicos de mantenimiento	2 horas	
Cambio de balineras al motor eléctrico principal	Anual	3 técnicos de mantenimiento	4 horas	Coordinar con el contratista que realiza el cambio (Balineras NU316 y 6314)
Mantenimiento preventivo al variador de velocidad	Anual	Contratista	2 horas	Coordinar con el contratista

Figura 11 Cronograma de actividades de mantenimiento del esterilizador y homogeneizador

Descripción de la tarea programada	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Lubricar válvula de retorno al tanque de agua V14	[Yellow]																																																Semanal
Limpiar los filtros de vapor K07, K09 y K10.	[Green]																																																Quincenal
Verificar estado de los filtros de los ventiladores eléctricos y reemplazar si es necesario	[Blue]																																																Mensual
Inspeccionar el funcionamiento de manómetros y termómetros	[Blue]																																																
Controlar/cambiar membranas de las válvulas V30, V12, V13, V23 y engrasar la V14	[Blue]																																																
Retirar las incrustaciones en la bomba intermedia de calentamiento P03	[Blue]																																																
Verificar el estado del aceite del reductor de velocidad y de la caja del cigüeñal	[Blue]																																																Bimensual
Análisis termográfico al motor eléctrico principal y al reductor de velocidad	[Red]																																																
Inspección a los amortiguadores de pulsaciones K05 y K06	[Green]																																																4 meses
Lubricación de balinas del motor eléctrico principal	[Blue]																																																Semestral
Limpieza general en el interior del homogeneizador	[Blue]																																																
Cambio de balinas al motor eléctrico principal	[Brown]																																																Anual
Mantenimiento preventivo al variador de velocidad	[Brown]																																																
Revisar el estado de la válvula de homogeneización																																																	Se define por el horometro
Reemplazar los resortes de la válvula de homogeneización																																																	
Verificar estado de los asientos de la válvula de homogeneización																																																	
Inspección/cambiar las correas de transmisión del reductor de velocidad																																																	
Cambio de aceite al reductor de velocidad																																																	
Cambio de aceite y filtro de aceite a la caja de cigüeñal																																																	
Cambio de aceite hidráulico y filtro																																																	

* Esterilizador Sp10800
 *Homogeneizador Rannie R75

7.1.3. Envasadora Elecster EA 12000 y EA 7200

Las envasadoras Elecster son las máquinas que más recursos consume de la línea de ultra pasteurización ya que es la que más repuestos y operarios necesita y también es un punto crítico donde se puede perder la calidad del producto ya sea por mal sellado del empaque o por contaminación cruzada. Para el plan de mantenimiento se recopiló todas las actividades que se deben hacer y se clasificó por frecuencia, tiempo de la actividad y responsable, que puede ser un operario del área o un técnico de mantenimiento. Esta máquina tiene varios repuestos de alta rotación los cuales mantienen bastante stock en el área.

Figura 12 Plan de mantenimiento preventivo envasadoras EA

Descripción de la actividad programada	Frecuencia	Responsable	Tiempo de la actividad (por cabezal)	Consumible
Limpieza y engrasado al mecanismo de dosificado (cilindro de llenado, pistón libre, manguito de ajuste)	Diaria	1 operador UHT	2 minutos	Grasa Kluber paraliq 343 - capa fina
Limpieza y ajuste de mordazas de sellado horizontal y vertical	Diaria	1 operador UHT	2 minutos	
Cambio / ajuste telas de teflón	Diaria	1 operador UHT	2 minutos	
Purgar unidad de mantenimiento neumático	Diaria	1 operador UHT	1 minuto	
Lubricación en rodamientos de deslizamiento del mecanismo de sellado horizontal y vertical	Diaria	1 operador UHT	2 minutos	Aceite kluberoil UH1-1500N - capa fina
Cambiar counter rubber (contra goma), sellado horizontal	Diaria	1 operador UHT	2 minutos	
Cambiar counter rubber (contra goma), sellado vertical	Semanal	1 operador UHT	2 minutos	
Limpiar los alrededores del cabezal de la fechadora y engrasar la pista de deslizamiento	Semanal	2 operadores UHT	5 minutos	Aceite kluberoil UH1-1500N
Lubricar rodamiento de la banda transportadora	Semanal	1 operador UHT	2 minutos	Grasa Kluber paraliq 343
Limpieza y lubricación al mecanismo de dosificado (Cilindro de control)	Semanal	1 operador UHT	2 minutos	Grasa Kluber paraliq 343 - capa fina
Revisar empaques del mecanismo de dosificado y cambiar si es necesario (rodamientos de polea, O-ring 69, juntas tóricas 49 y 25, anillos ranurados)	Semanal	1 operador UHT	5 minutos	
Cambiar draw rubber (goma de arrastre)	Semanal	1 operador UHT	2 minutos	
Limpieza del contenedor de peróxido	Semanal	1 operador UHT	20 minutos	
Lubricar leva, rodamiento de leva, rodillo soporte	Semanal	1 técnico de mantenimiento	2 minutos	Aceite kluberoil UH1-1500N - capa fina
Verificar estado de mordazas de sellado, cartuchos de resistencia y sensores de temperatura	Semanal	1 operador UHT	2 minutos	
Cambiar y/o verificar empaques y membranas del tanque de balanceo de presión	Semanal	1 operador UHT	10 minutos	
Lubricar cadena y rueda de cadena	Quincenal	1 operador UHT	2 minutos	Aceite kluberoil UH1-1500N - capa fina
Cambiar Dryer rubber del baño de peróxido	Quincenal	1 operador UHT	2 minutos	
Revisar estado de empaques en válvulas APV (V6 Retorno) y reemplazar si es necesario	Quincenal	1 operador UHT	5 minutos / 30 minutos	
Verificar ajuste de la correa dentada, rodillos de arrastre y lubricar rodamientos de la unidad de arrastre de película	Quincenal	1 operador UHT	2 minutos	
Verificar estado de los filtros de la unidad de aire aséptico (ESA) y cambiar si es necesario	Mensual	1 operador UHT	5 minutos / 20 minutos	Filtro y prefiltros de vapor, filtro de entrada, filtro de aire estéril.
Verificar estado de los condensadores y el impulsor del ventilador del ESA	Mensual	1 técnico de mantenimiento	2 minutos	
Verificar estado de los filtros de los ventiladores eléctricos y reemplazar si es necesario (Gabinete eléctrico)	Mensual	1 técnico de mantenimiento	2 minutos	Filtro Rittal 3172 x5 0301210342 // Filtro Rittal 3322 x5 0301210343
Revisar cantidad de aceite del motor principal, engranaje angular, motor de desbobinado de película	Mensual	1 técnico de mantenimiento	2 minutos	
Verificar estado de los resortes de los mecanismos de sellado y cambiar si es necesario	Mensual	1 operador UHT	2 minutos / 30 minutos	

Lubricar las chumaceras del eje principal (superior e inferior) y verificar tensión de cadena de transmisión y ajustar si es necesario (Gabinete de transmisión)	Mensual	1 técnico de mantenimiento	2 minutos	Grasa Kluber paraliq 343 - bombear una vez
Lubricar rodamiento rodillo conducido eje principal	Mensual	1 técnico de mantenimiento	2 minutos	Grasa Kluber paraliq 343 - bombear una vez
Cambar empaque de la válvula de regulado de presión CPMI (V6)	Mensual	1 operador UHT	10 minutos	
Verificar estado de la contra goma, resistencias y tela de teflón de la unidad de empalme, cambiar si es necesario (Gabinete de película)	Mensual	1 operador UHT	10 minutos	
Verificar estado de la válvula de producto Delta M42	2 meses	1 operador UHT	5 minutos	
Verificar estado de la válvula de retorno GEMU	2 meses	1 operador UHT	5 minutos	
Verificar estado de las válvulas de cierre del ESA V10,7 y V14	2 meses	1 técnico mantenimiento	5 minutos	
Termografía e inspección a los reductores y motorreductores	3 meses	1 técnico de mantenimiento	10 minutos	
Verificar y/o cambiar rodamientos de la unidad de desbobinado de película del baño de peróxido	3 meses	2 técnicos de mantenimiento	5 minutos / 30 minutos	
Verificar estado del embrague, rodamientos y goma del rodillo de arrastre de la unidad de desbobinado de película y cambiar si es necesario	6 meses	2 técnicos de mantenimiento	120 minutos	
Reemplazar rodamiento de bola ranurado de la unidad de arrastre de película	6 meses	2 técnicos de mantenimiento	120 minutos	
Verificar estado del rodamiento de bola ranurado - rodillo de soporte NUTR (H) y reemplace si es necesario	6 meses	2 técnicos de mantenimiento	5 minutos / 30 minutos	
Verificar estado de las conexiones eléctricas y cables del mecanismo de sellado	6 meses	1 técnico de mantenimiento	5 minutos	
Cambiar empaque de la válvula de producto Delta M42	10 meses	1 operador UHT	20 minutos	
Cambiar empaque del retorno GEMU	10 meses	1 operador UHT	30 minutos	
Mantenimiento preventivo a los variadores de velocidad	Anual	Contratista	4 horas	
Cambio de aceite de la caja reductora (engranaje angular)	2000 horas	2 técnicos de mantenimiento	30 minutos	Kluberoil 68 X 1L - 0301260006
Cambio de aceite del motor principal	3000 horas	2 técnicos de mantenimiento	30 minutos	Kluberoil 680 x 55ml - 0301260008
Cambio de aceite al motorreductor de desbobinado de película (SEW)	5000 horas	2 técnicos de mantenimiento	30 minutos	Kluberoil 220 x3.3 L - 0301260007
Cambiar Luces UV y starter	8000 horas	1 técnico de mantenimiento	10 minutos	UV lamp 15W T8 - 0301460014

7.2. Inventario de manómetros

Se realizo un inventario de manómetros del área de ultra pasteurización para tener un control al momento de la calibración y como sugerencia de una auditoría externa. Se tomaron los siguientes datos: ubicación, marca, tamaño de caratula, rango en bares y en psi, tipo de manómetro, tipo de conexión y material de la caratula. Quedo pendiente el diámetro de la conexión debido a que no se podían retirar de los equipos en el momento, pero se tomaran los datos a medida que se vayan reemplazando.

Figura 14 Inventario de manómetros del área ultra pasteurización

Ubicación	Marca	Tamaño de caratula	Rango (Bar-Psi)	Tipo de manometro/tipo de conexión	Cantidad	Material
Homogeneizador (entrada de producto)	Ritherm	4"	0-11 / 0-160	Diafragma / vertical	1	Acero inox
Homogeneizador (salida de producto)	Ritherm	4"	0-40 / 0-600	Diafragma / vertical	1	Acero inox
Homogeneizador (Presión de homogeneización)	SPX	4"	0-250 / 0-3500	Diafragma / vertical	1	Acero inox
Homogeneizador (primera etapa de homogeneización)	SPX	2,5"	0-60 / 0-860	Bourdon / Trasera	1	Acero inox
Interior del homogeneizador (presión de lubricación)	SPX	2,5"	0-6 / 0-86	Bourdon / Trasera	1	Acero inox
Interior homogeneizador (Presión bomba de lubricación)	Parker	2,5"	0-160 / 0-2300	Bourdon / Vertical	1	Acero
Esterilizador (Válvula V51)	Tecsis	2,5"	0-6 / 0-86	Bourdon / Vertical	1	Acero
Esterilizador (Válvula V58)	Tecsis	4"	0-16 Bar	Bourdon / Vertical	1	Acero
Esterilizador (descarga de la bomba P03)	Tecsis	2,5"	0-10 / 0-145	Bourdon / Vertical	1	Acero inox
Esterilizador (presión en el punto caliente)	Tecsis	4"	0-16 Bar	Bourdon / Vertical	1	Acero
Esterilizador (presión de entrada de vapor)	Spirax Sarco	4"	0-14 / 0-203	Bourdon / Vertical	1	Acero
Esterilizador (gabinete neumatico)	Festo	2,5"	0-4 Bar	Bourdon / Trasera	3	Plastico
Esterilizador (Purga de vapor)	Spirax Sarco	4"	0-16 / 0-230	Bourdon / Vertical	2	Plástico
Unidad de mantenimiento neumatico principal (Envasadora EA 12000)	Festo	1"	0-10 / 0-140	Integrado	1	Plástico
Unidad de mantenimiento neumatico principal (Envasadora EA 7200)	Festo	1"	0-16 / 0-220	Integrado	1	Plástico
Entrada de la envasadora EA 12000	Tecsis	3"	0-10 Bar	Bourdon / Vertical	1	Acero inox
Unidad de aire esteril (ESA) EA 12000 y EA 7200	Jako	3"	0-10 Bar	Bourdon / Vertical	6	Acero inox

7.3. Perfil térmico de la cava de ater

Durante el mes de junio se presentó un problema respecto a la temperatura de la cava donde se almacenan los productos que necesitan refrigeración debido a que la temperatura al interior superaba los 9°C constantemente. Para mejorar esta situación se cambiaron los parámetros del sistema de refrigeración aumentando el tiempo de funcionamiento de los compresores, se calibraron las válvulas de expansión para que no haya congelación en los evaporadores y se instalaron cortinas de thermofill en las entradas de la cava. Estos cambios ayudaron a disminuir la temperatura, pero todavía no es suficiente, el coordinador de mantenimiento me puso la tarea de tomar la temperatura en varios puntos de la cava para encontrar los puntos más calientes y buscar un rediseño del sistema, al tomar los datos se concluye que es necesario adicionar dos evaporadores del lado izquierdo de la cava. Se realizó este diagrama para presentárselo a gerencia y buscar la aprobación de los recursos para las mejoras.


Figura 15 Perfil térmico de la cava



7.4. Formatos de inspección


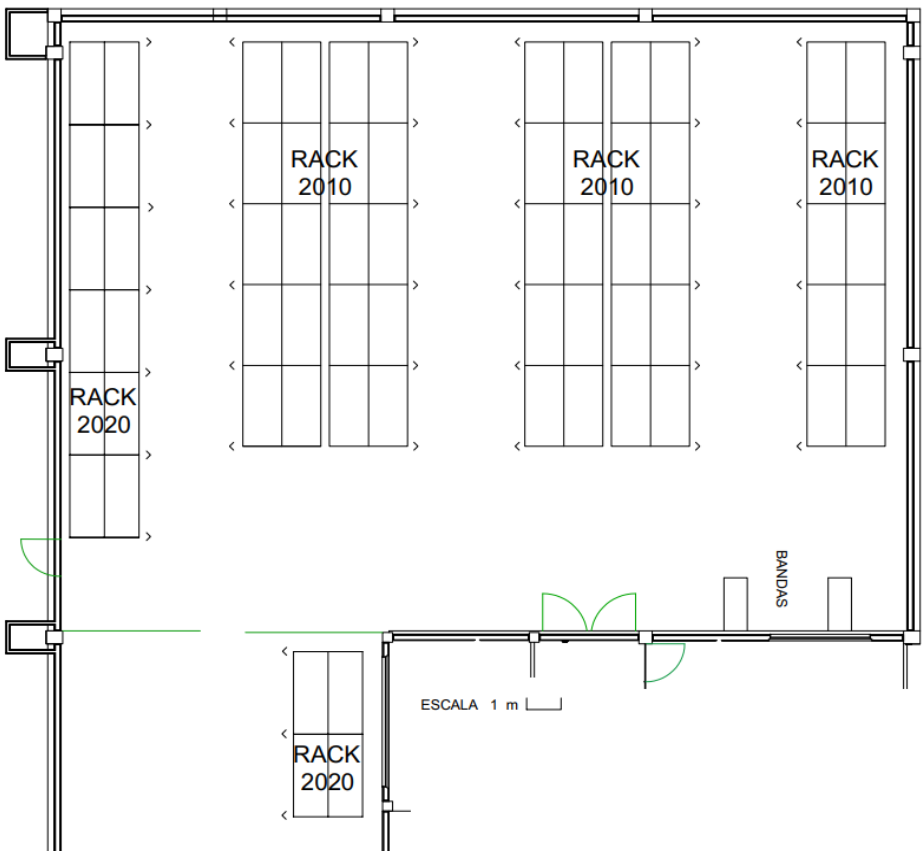
Este formato se crea con el fin de tener seguimiento del estado de los equipos y tomar acciones respecto a su resultado, se planea hacer una inspección mensual de cada equipo estando en operación y en reposo, teniendo en cuenta el producto que se está procesando ya que los comportamientos de las máquinas cambian respecto a esto.

Figura 16 Formato de inspección para homogeneizadores

		LACTEOS DEL CESAR S.A. DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO FORMATO DE INSPECCIÓN PARA HOMOGENEIZADORES				Reporte N°	
						hora/fecha INICIO	
Horas de operación	Producto	Nombre del equipo			Responsable de inspeccion		
LISTA DE CHEQUEO							
EN OPERACIÓN	C	NC	Observaciones	DATOS OPERATIVOS	VALOR	Observaciones	
Ruidos anormales				Presión de homogeneización			
Vibración anormal							
Fuga en retenedores				Presión de entrada de producto			
Fuga en accesorios/tubería							
Nivel de aceite del reductor				Presión de salida de producto			
Nivel de aceite hidráulico							
Nivel de aceite de la caja de transmisión							
EN REPOSO	C	NC	Observaciones				
Estado del cableado eléctrico							
Estado de correas							
Estado de pintura							
INFORME Y OBSERVACIONES							
Considera que el equipo requiere una intervención adicional? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				C (Conforme)		NC (No conforme)	
Responsable inspeccion				Revisado mantenimiento		hora/fecha FIN	

La inspección de los racks de almacenamiento se realiza cada dos meses y se usa para tener conocimiento del estado de las vigas y columnas que frecuentemente son golpeadas por los montacargas.

Figura 17 Formato de inspección de racks de almacenamiento

	LACTEOS DEL CESAR S.A. DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO FI-E2 FORMATO DE INSPECCION DE ESTANTERIAS (RACKS) PARA BODEGA DE UHT		Reporte N.º
			hora/fecha INICIO
Código del equipo	Nombre del equipo	Sistema asociado	Responsable de inspección
	RACK DE ALMACENAMIENTO DE BODEGA UHT	UHT EMPAQUE	
DISTRIBUCION DE ESTANTES (BODEGA UHT)			
RACKS 2010	TOTALES	RACKS 2020	TOTALES
- Vigas golpeadas/dobladas		- Vigas golpeadas/dobladas	
● Vigas golpeadas/dobladas CRITICAS		● Vigas golpeadas/dobladas CRITICAS	
x Parales golpeados/doblados		x Parales golpeados/doblados	
○ Protector viga a piso dañado		○ Protector viga a piso dañado	
INFORME			
			
Considera que el equipo requiere una intervención adicional? SI _____ NO _____			
Recibí conforme el servicio	Responsable inspección	Revisado mantenimiento	hora/fecha FIN


7.5. Ordenes de trabajo

En este formato se recopila la información de las actividades de mantenimiento que se le realizan a las máquinas, ya que la empresa no cuenta con un sistema de gestión de mantenimiento, estos formatos son archivados físicamente y clasificados por área de producción, en estos formatos encontramos la siguiente información:

- Nombre del equipo
- Horas de funcionamiento (Solo si el equipo tiene horómetro)
- Tipo de servicio (Correctivo o preventivo)
- Motivo del servicio
- Diagnóstico del servicio
- Equipos, repuestos o insumos utilizados para el servicio, también la descripción, el código de almacén, la cantidad y el origen de esos repuestos.
- Servicios subcontratados (servicio que realiza la empresa, nombre la empresa, responsable y costo)
- Nombre del personal asignado, fecha, hora de inicio y hora de finalización de la actividad.
- Observaciones de la actividad que se hizo y datos extra que puedan ayudar a entender la actividad.

Luego de diligenciar el formato busco la firma de los responsables de la actividad (técnicos de mantenimiento), del supervisor del área de producción donde se hizo la actividad y del coordinador de mantenimiento.


Figura 18 Formato orden de trabajo

		LACTEOS DEL CESAR S.A.			Reporte N°		
		Departamento de mantenimiento			Fecha de inicio		
		Formato Orden de Trabajo (OT) - Versión M-03.1			12-03-21		
Codigo del equipo	Horas	Nombre del equipo		Nombre del operario			
		JLma					
Tipo de servicio	MP	Fecha de reporte	Quien reporta a mantenimiento	Quien recibe el reporte			
	MP						
Motivo del servicio	cambio de barra de cuchilla transversal #2						
Diagnostico	Lubricación deficiente (fuga en el circuito de lubricación)						
EQUIPOS, REPUESTOS E INSUMOS							
Descripción	Referencia comercial	Codigo alamacen	Cantidad	Taller	Almacen	Externo	Costo
Barros ref: 84 94282		0301480046	2		X		
Buje ref: 9372817		0301480097	2		X		
Pescador ref: 9373076		0301480067	1		X		
Anillo ref: 9373076		0301480018	2		X		
Reten ref: 9373076		0301480094	2		X		
Retenedor ref: 9391607		0301480098	1		X		
Cuchilla long IFS. ref: 849		0301480004	2		X		
Cuchilla transversal			1	X			
Total costos							
SERVICIOS SUBCONTRATADOS							
Servicio prestado	Empresa	Responsable del servicio		Costo			
Total costos							
OPERACIONES DE REPARACION/MANTENIMIENTO							
Fecha y hora INICIO	Personal asignado - Labor			Fecha y hora FIN			
12-03-21 06:00 AM	Jorge Marquez, Jonathan Velosquez - Emel Urieles - Duifro			12-03-21 02:30 PM			
Informe y observaciones							
<p>* Se cambian las dos barras junto con empaque y balneras para no causar distorsión en el corte, la barra del lado derecho se encuentra en buen estado</p> <p>* se cambia cuchilla transversal por que tenia los dientes picados (se desconoce el motivo)</p> <p>* se organiza reguladora neumatica</p> <p>* LAL general.</p>							
Valor total OT							
Recibí conforme el servicio	Responsable de la intervención		Revisado mtt	Fecha de cierre			
<i>Redy Arana</i>	<i>Jorge Marquez</i>		<i>[Signature]</i>	12/03/21			

7.6. Solicitudes de compra

Este formato lo usamos en el área de mantenimiento para informarle al área de compras que se necesita comprar ciertos equipos, repuestos e insumos, en este documento se especifican los datos del área del destino del repuesto, su descripción, y la cantidad. Este formato lo firma el coordinador de mantenimiento y el jefe de producción y es entregado al área de compras donde se encargan de cotizar con varios proveedores y hacer la gestión de la compra con el área financiera.



Figura 19 Formato solicitud de compra

		LÁCTEOS DEL CESAR				CÓDIGO: CO-F01		
		FORMATO SOLICITUD DE COMPRAS				VERSIÓN: 02		
		N°0428				FECHA:11/08/2020		
Nombre Solicitante: JONATHAN VELASQUEZ					Área que solicita: MANTENIMIENTO			
Destino: Banco de hielo Bosconia					Fecha de pedido: 08/03/2021			
ÍTEM	PRODUCTO	CANT	UND. DE MEDIDA	ESPECIFICACIONES (MARCA, COLOR, DIMENSIONES, OTRAS)	DESTINO	PROVEEDOR	N° OC	ACTIVAR
1	Sello mecánico	1	und	para compresor 5h60	Banco de hielo Bosconia			
2	Cilindro de R22	2	und	R22				
3	kit de empaque para compresor 5h40	1	und					
4	Piedra filtro	2	und	D48				
5	Filtro de succión 48F	2	und	48F				
6	Manometro	2	und	caratula 4" conexión vertical 1/2, 0 a 300 psi, bañado en liquido, con platina para montaje				
SOLICITA		JEFE:(DE ÁREA)		RECIBE: (JEFE DE COMPRAS)	JEFE DE ALMACÉN	AUTORIZA (Firma Gte Administrativo, General o Financiero)		

7.7. Movimientos de activos

Este formato se usa cuando algún repuesto o activo de la empresa se traslada hacia otro distrito diferente al principal de Valledupar o hacia las instalaciones de algún contratista para temas de reparación, lo firma el coordinador de mantenimiento, el gerente de operaciones y un funcionario de auditoria. Este documento se archiva en la oficina de mantenimiento para tener constancia de la entrega de estos activos a terceros.

Figura 20 Formato movimiento de activos

Klarents		FORMATO ÚNICO PARA EL MOVIMIENTO DE ACTIVOS	
		CONSECUTIVO No.	608
		FECHA:	11 03 21
TIPO DE MOVIMIENTO			
<input type="checkbox"/> TRASLADO DE CALIDAD DE ASIGNACION <input checked="" type="checkbox"/> TRASLADO EN CALIDAD DE REPARACION FUERA DE LA EMPRESA <input type="checkbox"/> TRASLADO EN CALIDAD DE REPARACION DENTRO DE LA EMPRESA <input type="checkbox"/> BAJA DE ACTIVO			
SEDE O LUGAR DE TRASLADO			
<input type="checkbox"/> DEPARTAMENTO O ÁREA		CUAL:	
<input type="checkbox"/> DISTRITO		CUAL:	
<input checked="" type="checkbox"/> OTRO		CUAL: Fluid control	
ÁREA DE ORIGEN (ENTREGA)		ÁREA DE DESTINO (RECIBE)	
RESPONSABLE ACTUAL: Jonathan Velozquez		RESPONSABLE ACTUAL: Jorge Balaguera	
DCTO. DE IDENTIDAD No.:		DCTO. DE IDENTIDAD No.:	
DEPARTAMENTO O ÁREA: Mantenimiento		DEPARTAMENTO O ÁREA: Fluid control	
INFORMACIÓN BÁSICA DE LOS ACTIVOS FIJOS			
No. PLAQUETA	DESCRIPCIÓN DEL ACTIVO FIJO		
5	1 Válvula de purga 2 Caldera con palanca		
	⚡	⚡	⚡
CLAÚSULA DE COMPROMISO			
<p>Como funcionario de la empresa Lácteos del Cesar S.A, declaro que los activos relacionados en el presente documento están bajo mi responsabilidad, por el cual les daré un uso del desempeño de mis funciones. En consecuencia serán asumidos por mí, daños o pérdidas de los mismos debido a mi negligencia o incumplimiento de las instrucciones para su conservación. Me comprometo a informar de manera oportuna a la unidad de activos fijos cualquier desplazamiento, traslado temporal o definitivo mediante tramitación de los formatos respectivos y sobre cualquier situación que ponga en inminente riesgo los bienes relacionados</p>			
OBSERVACIONES ADICIONALES			
<p>* Válvula de purga de caldera para cambio de empujes - Bucaramanga</p>			
FIRMA DEL RESPONSABLE /ACTUAL DEL ACTIVO:		FIRMA NUEVO RESPONSABLE DEL ACTIVO	FIRMA GERENTE DE OPERACIONES O ADMINISTRATIVO
 FIRMA AUDITORIA		 LÁCTEOS DEL CESAR S.A REVISADO 11 MAR 2021 AUDITORIA	NOTA: Pendiente retorno a compañía.

8. Conclusiones

Se logro recopilar todas las tareas de mantenimiento preventivo dadas por el fabricante y adicionar otras con la experiencia en la línea de producción, que se deben realizar en el área de ultra pasteurización y su ejecución debería aumentar la confiabilidad y disponibilidad de los equipos, pero como es sabido ejecutar un plan de mantenimiento preventivo conlleva un mayor costo inicial debido a que los repuestos rotaran con mayor frecuencia, esto será un reto

para la empresa ya que no existe un presupuesto para esto y el proceso de adquirir repuestos es muy demorado.

Las inspecciones son importantes para llevar registro de la evolución del estado de los equipos y poder tomar decisiones respecto a este.

Realizar el perfil térmico de la cava permitió encontrar los puntos calientes, sacar conclusiones, diseñar una mejora en el sistema de refrigeración y presentársela a gerencia para su aprobación.

9. Bibliografía

- Elecster. (2017). *EA 4000/8000/12000 máquina envasadora aséptica de bolsas*. Toijala, Finlandia.
- Elecster. (2017). *Esterilizador Elecster 10800*. Toijala, Finlandia.
- SPX Flow. (2016). *Homogeneizer type R75-65.95*. Bydgoszcz, Polonia.
- Tetra Pak Processing Systems AB. (2015). *The dairy processing handbook*. Pully: Tetra Pak Processing Systems AB.
- Garrido, S. G. (2003). *Organización y gestión integral de mantenimiento*. Madrid: Diaz de Santos S.A.
- Medrano Marquez, J. Á., González Ajuech, V. L., & Díaz de León Santiago, V. M. (2017). *Mantenimiento técnicas y aplicaciones industriales*. Mexico D.F: Grupo editorial patria.
- Villanueva, E. D. (2014). *La productividad en el mantenimiento industrial*. Mexico D.F: Grupo editorial patria.