

	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN		VERSIÓN	02
			FECHA	03/04/2017
			PÁGINA	1 de 130
ELABORÓ		REVISÓ	APROBÓ	
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad	Líder de Calidad	

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): JORGE ELIECER                      APELLIDOS: VESGA MONTAÑO

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA MECÁNICA

DIRECTOR:

NOMBRE(S): CARLOS HUMBERTO                      APELLIDOS: ACEVEDO PEÑALOZA

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO BASADO EN LA NORMA COVENIN 2500-93 PARA LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA EXPENDIO EL PAPO, UBICADA EN EL BARRIO CARRETERA PRINCIPAL DE BECERRIL, CESAR

### RESUMEN

El presente proyecto se realizó en la empresa Expendios El Papo ubicada en el barrio Carretera Principal de Becerril, Cesar. Con el objetivo general de diseñar un plan de mantenimiento preventivo que se ajuste a las necesidades de las máquinas de la empresa. Se plantearon objetivos como diagnosticar el estado actual de las máquinas de la empresa enfocado en la norma Covenin 2500-93 y determinar el plan de mantenimiento preventivo para las máquinas de la empresa. La metodología del proyecto se desarrolló de acuerdo a cada objetivo específico, para el diagnóstico se aplicó la norma Covenin 2500-93, la cual permite medir el estado actual de las máquinas a través de una evaluación en forma de cuestionario que arrojará resultados numéricos. La conclusión general del proyecto es que debido a que actualmente la empresa no cuenta con un plan de mantenimiento preventivo es evidente la gran cantidad de fallas presentadas en los equipos durante las jornadas de trabajo, las máquinas son intervenidas solo cuando suceden las fallas, no se tiene información actual de los equipos y no se cuenta con personal de mantenimiento adscrito a la empresa que permita la pronta solución de las fallas presentadas.

PALABRAS CLAVE: Mantenimiento preventivo, cuarto frio, fallas, conservación, equipos

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 130      PLANOS: 0      ILUSTRACIONES: 14      CD ROOM: 1

\*\*Copia No Controlada\*\*

DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO BASADO EN LA  
NORMA COVENIN 2500-93 PARA LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA EXPENDIO EL  
PAPO, UBICADA EN EL BARRIO CARRETERA PRINCIPAL DE BECERRIL, CESAR

JORGE ELIECER VESGA MONTAÑO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2022

DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO BASADO EN LA  
NORMA COVENIN 2500-93 PARA LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA EXPENDIO EL  
PAPO, UBICADA EN EL BARRIO CARRETERA PRINCIPAL DE BECERRIL, CESAR

JORGE ELIECER VESGA MONTAÑO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de  
Ingeniero Mecánico

DIRECTOR

CARLOS HUMBERTO ACEVEDO PEÑALOZA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2022

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: CÚCUTA, 23 DE JUNIO 2022

HORA: 02:00 P.m.

LUGAR: AULA SC 302 UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA MECÁNICA

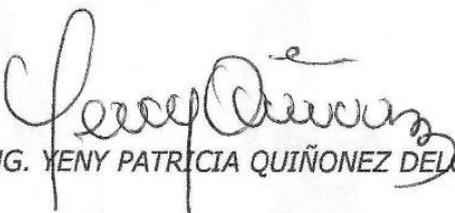
TÍTULO: "PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO BASADO EN LA NORMA COVENIN 2500-93 PARA LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA EXPENDIO EL PAPO, UBICADA EN EL BARRIO CARRETERA PRINCIPAL DE BECERRIL, CESAR".

Jurados: ING. YENY PATRICIA QUIÑONEZ DELGADO  
ING. GERMAN ADOLFO JABBA CASTAÑEDA

Director: ING. CARLOS HUMBERTO ACEVEDO PEÑALOZA

Nombre del estudiante	Código	Calificación	
		Letra	Número
JORGE ELIECER VESGA MONTAÑO	1121114	Cuatro, Dos	4.2

### APROBADA

  
ING. YENY PATRICIA QUIÑONEZ DELGADO

  
ING. GERMAN ADOLFO JABBA CASTAÑEDA

  
Vo.Bo GONZALO DE LA CRUZ ROMERO GARCÍA  
Coordinador Comité Curricular  
Ingeniería Mecánica

## **Dedicatoria**

Con mucho cariño le dedico este primer paso que doy hacia adelante en mis estudios a mis seres queridos que a lo largo de todo este tiempo me han apoyado brindándome toda su fe y confianza en que llegaría a este punto.

a mi padre que siempre vela por mi bienestar mientras me encontraba lejos de ellos, a mi hermana que me daba estabilidad cuando hacía falta la familia a la lejanía

y en especial a mi madre quien me motivo a iniciar este recorrido y no perdió la fe de que logrará culminar este proceso que, aunque largo será satisfactorio para todos nosotros en las mieles del éxito.

## **Agradecimientos**

A lo largo de una carrera universitaria uno conoce muchas personas que de una u otra forma lo ayudan en las diferentes situaciones que se nos presentan como estudiantes, quisiera agradecer a muchas personas como las señoras que me brindaron hospedaje en las distintas pensiones donde vivía fuera de mi hogar, a todos esos compañeros de estudios que se convirtieron en hermanos por tantos momentos reales, a los profesores que me brindaron toda su paciencia y conocimiento; y a mi familia quienes además de dedicarles la culminación de este proceso también quiero que queden plasmadas con el tiempo estas palabras de mis más grande agradecimientos para con ellos

## **Resumen**

El presente proyecto se realizó en la empresa Expendios El Papo ubicada en el barrio Carretera Principal de Becerril, Cesar. Con el objetivo general de diseñar un plan de mantenimiento preventivo que se ajuste a las necesidades de las máquinas de la empresa.

Para el desarrollo del proyecto se plantearon 3 objetivos específicos, los cuales son: en primer lugar, diagnosticar el estado actual de las máquinas de la empresa enfocado en la norma Covenin 2500-93, en segundo lugar, determinar el plan de mantenimiento preventivo para las máquinas de la empresa y en tercer lugar socializar el plan de mantenimiento preventivo con los miembros de la empresa.

La metodología del proyecto se desarrolló de acuerdo a cada objetivo específico, para el diagnóstico se aplicó la norma Covenin 2500-93, la cual permite medir el estado actual de las máquinas a través de una evaluación en forma de cuestionario que arrojará resultados numéricos. Para el plan de mantenimiento se procede al diseño de los formatos y para la socialización se realiza en las instalaciones de la empresa.

La conclusión general del proyecto es que debido a que actualmente la empresa no cuenta con un plan de mantenimiento preventivo es evidente la gran cantidad de fallas presentadas en los equipos durante las jornadas de trabajo, no existen formatos que permitan llevar un control estadístico de los tiempos de vida de los repuestos empleados en las máquinas al momento de ser reparadas, las máquinas son intervenidas solo cuando suceden las fallas, no se tiene información actual de los equipos y no se cuenta con personal de mantenimiento adscrito a la empresa que permita la pronta solución de las fallas presentadas.

## **Abstract**

This project was carried out in the Expendios El Papo company located in the Carretera Principal neighborhood of Becerril, Cesar. With the general objective of designing a preventive maintenance plan that meets the needs of the company's machines.

For the development of the project, 3 specific objectives were proposed, which are: first, to diagnose the current state of the company's machines focused on the Covenin 2500-93 standard, second, to determine the preventive maintenance plan for the machines of the company and thirdly socialize the preventive maintenance plan with the members of the company.

The project methodology was developed according to each specific objective, for the diagnosis the Covenin 2500-93 standard was applied, which allows measuring the current state of the machines through an evaluation in the form of a questionnaire that will yield numerical results. For the maintenance plan, the formats are designed and socialization is carried out at the company's facilities.

The general conclusion of the project is that due to the fact that the company does not currently have a preventive maintenance plan, the large number of failures presented in the equipment during the working days is evident, there are no formats that allow statistical control of the times. of life of the spare parts used in the machines at the time of being repaired, the machines are intervened only when failures occur, there is no current information on the equipment and there is no maintenance staff attached to the company that allows a prompt solution of the faults presented.

## Tabla de contenido

	Pág.
Introducción	14
1. Problema	15
1.1 Titulo	15
1.2 Formulación del problema	15
1.3 Objetivos	15
1.3.1 Objetivo general	15
1.3.2 Objetivos específicos.	15
1.4 Planteamiento del problema	15
1.5 Justificación	16
1.6 Alcance y limitaciones	17
1.6.1 Alcance.	17
1.6.2 Limitación	17
2. Marco referencial	18
2.1 Antecedentes	18
2.2 Marco teórico	23
2.2.1 Definiciones de mantenimiento preventivo.	23
2.2.2 Tipos de mantenimiento preventivo	24
2.2.3 Ventajas de contar con un plan de mantenimiento preventivo	25
2.2.4 Como implementar un plan de mantenimiento preventivo	26
2.2.5 Norma Covenin 2500-93	30

2.3 Marco contextual	36
2.4 Marco legal	36
2.5 Glosario de términos	39
3. Diseño metodológico	40
3.1 Tipo de investigación	40
3.2 Población y muestra	40
3.2.1 Población.	40
3.2.2 Muestra	40
3.3 Técnicas de recolección de información	41
3.3.1 Técnicas	41
4. Diseño de un plan de mantenimiento preventivo basado en la norma COVENIN 2500-93 para las máquinas de la empresa Expendio El Papo, ubicada en el barrio carretera principal de Becerril, Cesar	42
4.1 Diagnostico del estado actual de las máquinas de la empresa enfocado en la norma Covenin 2500-93	46
4.2 Determinación del plan de mantenimiento preventivo para las máquinas de la empresa	65
4.3 Socialización del plan de mantenimiento preventivo con los miembros de la empresa	79
5. Conclusiones	80
6. Recomendaciones	81
7. Referencias bibliográficas	82
Anexos	86

## Lista de tablas

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Diferencias tipos de mantenimiento	24
Tabla 2. Pasos para la implementación de un PMP.	26
Tabla 3. Ficha de evaluación Expendios El Papo.	49
Tabla 4. Ubicación de puntuación global.	53
Tabla 5. Cronograma de actividades cuarto frío.	78

## Lista de figuras

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Áreas de Expendios El Papo.	42
Figura 2. Análisis de los aspectos normativos.	52
Figura 3. Análisis de información por áreas.	59
Figura 4. Estructura sistema de codificación Expendios El Papo.	66
Figura 5. Formatos del plan de mantenimiento Expendios El Papo.	67
Figura 6. Ficha técnica del cuarto frío	69
Figura 7. Hoja de vida.	70
Figura 8. Orden de trabajo.	71
Figura 9. Reporte de mantenimiento.	72
Figura 10. Orden de pedidos.	73
Figura 11. Orden de salida.	74
Figura 12. Preoperacional cuarto frío.	75
Figura 13. Actividades de mantenimiento cuarto frío.	77
Figura 14. Acta de socialización.	79

## **Lista de anexos**

	<b>Pág.</b>
Anexo 1. Fichas técnicas	87
Anexo 2. Actividades preoperacionales	98
Anexo 3. Actividades de mantenimiento	109
Anexo 4. Cronograma de actividades	120

## **Introducción**

Las máquinas o equipos en una empresa son las encargadas del proceso productivo, estas juegan un papel fundamental a nivel económico en la empresa. Cuando estas fallan o tienen algún problema, se retrasa la producción y se pueden ocasionar gastos innecesarios para realizar el mantenimiento correctivo lo más rápido posible y reanudar el trabajo de la máquina. El mantenimiento preventivo es el aliado de las empresas, a través de este las empresas programan las acciones de mantenimiento adecuadas para mantener las máquinas en buen estado.

Teniendo en cuenta esto, el presente proyecto se realizará en la empresa Expendios El Papo ubicada en Becerril, Cesar con el objetivo general diseñar un plan de mantenimiento preventivo que se ajuste a las necesidades de las máquinas de la empresa, los objetivos específicos son primero diagnosticar el estado actual de las máquinas de la empresa enfocado en la norma Covenin 2500-93, segundo determinar el plan de mantenimiento preventivo para las máquinas de la empresa y tercero socializar el plan de mantenimiento preventivo con los miembros de la empresa.

## 1. Problema

### 1.1 Título

Diseño de un plan de mantenimiento preventivo basado en la norma Covenin 2500-93 para las máquinas de la empresa Expendio El Papo, ubicada en el barrio Carretera Principal de Becerril, Cesar.

### 1.2 Formulación del problema

¿Cuál es el plan de mantenimiento preventivo adecuado que se ajuste a las necesidades de las máquinas de la empresa Expendio El Papo?

### 1.3 Objetivos

**1.3.1 Objetivo general.** Diseñar un plan de mantenimiento preventivo que se ajuste a las necesidades de las máquinas de la empresa Expendio El Papo ubicada en Becerril, Cesar.

**1.3.2 Objetivos específicos.** Diagnosticar el estado actual de las máquinas de la empresa enfocado en la norma Covenin 2500-93.

Determinar el plan de mantenimiento preventivo para las máquinas de la empresa.

Socializar el plan de mantenimiento preventivo con los miembros de la empresa.

### 1.4 Planteamiento del problema

El plan de mantenimiento preventivo son las acciones planificadas que se deben realizar para mantener el buen funcionamiento de las máquinas. Esta herramienta es indispensable en las empresas, debe estar en constante de actualización y evaluación de su efectividad.

“El plan de mantenimiento prevé la ejecución del mantenimiento de principio a fin...el objetivo siempre será mejorar el funcionamiento y asegurar el perfecto funcionamiento de los activos” (Carrillo, M. 2020).

Cuando en una empresa no se cuenta con un plan de mantenimiento preventivo, es más probable que las máquinas presenten fallas o paradas, lo cual termina en el desgaste rápido de las mismas o en daños con pérdida total.

Además de un buen plan de mantenimiento, es indispensable que los operadores de las máquinas conozcan el buen uso de las máquinas y así aportar al cuidado máximo de estas. Protegiendo su vida y mantenimiento el buen funcionamiento de las máquinas.

Este proyecto se realizará en la empresa Expendios El Papo, dedicada a la comercialización de productos cárnicos, en la cual se cuentan con máquinas industriales de total importancia para el cumplimiento de la razón social de la empresa. Se busca plantear un plan de mantenimiento preventivo que permita mitigar las fallas en las máquinas y así mismo, socializar el plan de mantenimiento para lograr que la implementación por parte de la empresa sea óptima.

## **1.5 Justificación**

El plan de mantenimiento, como se mencionó anteriormente, es indispensable en las empresas, el cumplimiento del mismo tiene grandes ventajas entre las cuales se destacan el óptimo funcionamiento de las máquinas y la reducción de gastos inesperados.

“El mantenimiento preventivo está enfocado en la conservación de equipos... En los beneficios de implementar el plan de mantenimiento preventivo se encuentran control de los equipos, control del inventario, genera ahorros significativos, aumenta la vida útil de los equipos y seguridad para el personal” (Rodríguez, P. 2021).

Las acciones de mantenimiento preventivo son favorables para las empresas, sus beneficios como la reducción de fallas, disminución de paradas inesperadas, uso total de las máquinas y

sus partes, permiten a las empresas disminuir en gastos y mantener el funcionamiento de las máquinas.

“El mantenimiento preventivo es uno de los medios para cuidar y asegurar el correcto funcionamiento de los equipamientos... los beneficios del plan de mantenimiento preventivo son: mejor uso de recursos, alta confiabilidad en los plazos, mayor satisfacción del cliente” (Silva, 2020).

El presente proyecto se realizará con el fin de que la empresa Expendios El Papo obtenga las ventajas y beneficios de implementar un plan de mantenimiento preventivo y así mantener la vida útil de sus máquinas.

## **1.6 Alcance y limitaciones**

**1.6.1 Alcance.** El actual proyecto se realizará en la empresa Expendio El Papo, con el objetivo general de diseñar un plan de mantenimiento preventivo que se ajuste a las necesidades de las máquinas de la empresa, para cumplirlo se plantean tres objetivos específicos, los cuales permitirán: obtener un diagnóstico del estado actual de las máquinas, determinar el plan de mantenimiento preventivo y socializar el plan de mantenimiento con los empleados de la empresa.

**1.6.2 Limitación.** Las limitaciones para el presente proyecto es el tiempo, debido a que el proceso de recopilación de información será lento porque el acceso al área donde trabajan las maquinas es limitado de acuerdo a las normas de salubridad y bioseguridad.

## 2. Marco referencial

### 2.1 Antecedentes

La búsqueda de antecedentes se basó principalmente en proyectos realizados a empresas que utilicen máquinas para productos cárnicos o frigoríficos, las cuales son semejantes a las máquinas de Expendio El Papo, estos antecedentes servirán para obtener información sobre las máquinas y recomendaciones para el diseño del plan de mantenimiento preventivo.

El primer antecedente se titula PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS FRIGORÍFICOS DE LA EMPRESA INDUSTRIA CÁRNICA INTEGRADA (ICI) fue realizado por Mariyenia Arielie y Samary Tatiana Angulo Cortez en Nicaragua en el 2014. El objetivo general del proyecto es Elaborar propuesta de Plan de mantenimiento preventivo de los equipos de refrigeración de la empresa Industria Cárnic Integrada (ICI) y los objetivos específicos son: definir los elementos tecnológicos sujetos al plan de mantenimiento, elaborar ficha técnica y formatos para la empresa ICI, realizar calendarización del mantenimiento preventivo en dicha empresa y obtener estimación de costo de mantenimiento preventivo. Las conclusiones del proyecto son: se logró identificar los sistemas y elementos tecnológicos de los cuarto fríos y también identificamos los principales elementos tecnológicos del compresor (elemento más importante del sistema) tales como cigüeñal, biela, pistones, bulones, plato de válvula, y sellos a los cuales se les asigno sus debidas actividades de mantenimiento sea General, Mediano o Pequeño y sus debidas inspecciones Diarias para detectar y evitar las fallas que presenta el compresor. Además, se identificaron los restantes elementos del sistema, estableciendo las actividades y su respectiva calendarización. Se elaboraron tablas y formatos para tener un control del mantenimiento preventivo de los equipos de cuarto frio, ya que es beneficioso para la empresa y para el desempeño del técnico mecánico. Se efectuó la planificación del mantenimiento a través de la calendarización a 52 semanas que posee el año tomando en cuenta los mantenimientos preventivos generales, medianos y diarios. Este

antecedente nos permitir tener en cuenta recomendaciones para el diseño del plan de mantenimiento preventivo y planificar las inspecciones para las máquinas, en específico del compresor.

El segundo antecedente se titula MANUAL DE MANTENIMIENTO APLICADO A LOS EQUIPOS DE PROCESAMIENTOS DE CARNES DE LA EMPRESA NICA BEEF PACKERS S.A fue realizado en el año 2019 por Joharling Antonio López Zavala, María José López Rodríguez y Cristhian Antonio Lanuza Suarez en Nicaragua. El objetivo general del proyecto fue realizar un inventario de los equipos y determinar los equipos con mayor vulnerabilidad de fallas en la empresa NICA BEEF PARCKERS y desarrollar el diseño del manual de mantenimiento preventivo y predictivo para dicha empresa. En los resultados se encuentra que la empresa hasta la fecha cuenta con 44 equipos en el área de procesamiento de carnes equipos, los cuales veremos detalladamente: Molino, máquina de termo encogido, tompler o transportadoras, secadoras, inyectoras, mezcladoras, trasegadora o banda de transporte, cierra viro, wizar, tenderizadora, flejadora, maquina al vacío, cierra de pecho, cierra de canal, descueradora, permatier, batan, maquina cosh, cortina de aire, EFA, pistola chash, electro estimulador, teclé de izado, corta cachos, elevador, cilindros neumático. Dentro de las cuales con mayor número de fallas tenemos: La descueradora con pernos quebrados, clavos de cadenas quebrados, eslabones deformados. Batan: desvió de rieles, rodamiento en mal estado, pintura en mal estado. Cierra de pecho: barra de curva quebrada, motor quemado. Pistola cash: pin quebrado manguera con fuga, delineadores malos. Este antecedente aporta al presente proyecto para tener guía y referencia de las fallas en las máquinas, además, en la presentación de la información como el diagrama de Pareto.

El tercer antecedente se titula PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y PRODUCTIVO MAQUINARIA LÍNEA EXTERNA Y EVISCERACIÓN PLANTA BENEFICIO POLLOS EL BUCANERO S.A. fue realizado por Oscar Iván Girón Morales en

el año 2014 en Cali. El objetivo general del proyecto es mejorar el Programa de Mantenimiento Preventivo bajo la teoría de la orientación a la productividad, de la maquinaria de los sistemas de colgado de pollo, desplume, limpieza de pata y evisceración existente en la planta de beneficio de Pollos El Bucanero S.A. para incrementar la disponibilidad, eficiencia, y desempeño de la maquinaria del departamento de producción. Los objetivos específicos son evaluar y mejorar los indicadores de tiempos perdidos de los equipos y maquinaria actual del beneficio del procesamiento de pollo conforme a la filosofía del TPM, del 3% establecido por la jefatura de mantenimiento de Pollos El Bucanero S.A, definir las actividades requeridas para mantenimiento preventivo y productivo con procedimientos detallados con su costo inherente de cada actividad establecida en los sistemas centrales y los 174 equipos críticos de la planta de colgado de pollo, desplume, limpieza de pata y evisceración, teniendo presente los estándares del Sistema de Gestión de la Calidad, mediante manuales e instructivos, apoyar el diseño y ajuste del programa de mantenimiento preventivo de la planta, mediante manuales de procesos, el análisis de fallas para moderar el tiempo improductivo y paradas no programadas, acciones correctivas de los equipos de los sistemas de colgado de pollo, desplume, limpieza de pata y evisceración de la planta de beneficio, apoyar la sistematización del plan de mantenimiento preventivo de la planta de beneficio, mediante el software de mantenimiento Adsum Kallpa para los sistemas de colgado de pollo, desplume, limpieza de pata y evisceración, mediante la identificación de los elementos en los catálogos técnicos comerciales y los planos del sistema a mantener. La conclusión principal del proyecto es que se realizó la clasificación de los equipos y código funcional que permite facilitar la identificación de los equipos. Debido a la falta de mucho de los manuales, fichas técnicas e historiales de falla de los equipos es necesario realizar entrevistas estructuradas a los Supervisores de Mantenimiento con la finalidad de realizar un levantamiento de la información necesaria para crear las bases de datos necesarios en la

realización del plan de mantenimiento preventivo. Este antecedente aporta al presente proyecto para el diseño de las fichas técnicas pertenecientes al plan de mantenimiento preventivo.

El cuarto antecedente DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA EMPRESA FRIGOTÚN S.A.S. fue realizado por DANILO EDUARDO CORREDOR RODRÍGUEZ en Pereira 2018. El objetivo general del proyecto es Garantizar la máxima disponibilidad de los equipos por medio de la implantación de un sistema de mantenimiento preventivo programado que comprenda una metodología práctica de trabajo y que propicie una atmósfera orientada a la prevención de fallas, además de permitir visualizar la función del mantenimiento desde una perspectiva global, la interacción con la cadena productiva y su aporte fundamental al ciclo de vida de los activos. Los objetivos específicos son: Conservar los recursos físicos, prolongando su vida productiva, diseñar estrategias de mantenimiento industrial, mediante el establecimiento de operaciones, acciones y tácticas, a partir del conocimiento de las relaciones entre mantenimiento, producción y las máquinas, conceptualizar la organización, la estructura, las relaciones y el conjunto de los tres elementos estructurales del mantenimiento, mediante la utilización de los conceptos fundamentales de disponibilidad, fiabilidad y mantenibilidad del servicio, generar un sistema instrumental que permita administrar la información y las acciones relevantes de actividades, procesos y organización del sistema de mantenimiento, mediante un sistema logístico documental para la toma de decisiones, concebir las operaciones factibles de mantenimiento mediante la diferenciación de las acciones correctivas, preventivas, de mantenimiento, a través del conocimiento de su fundamentación técnica, de sus actuaciones en términos de espacio y tiempo, minimizar las fallas, averías y paros, mejorar la productividad y efectividad, garantizar la calidad de los productos, garantizar la seguridad y salud de los operarios, mejorar eficiencia, eficacia y efectividad en el proceso de mantenimiento, reducir los altos costos de los excesivos inventarios, reducir los costos de servicio de terceros, reducir los costos de servicio públicos,

racionalizar los costos, mantener la disponibilidad de los sistemas y sus máquinas, proporcionar los conocimientos y una guía práctica para la implantación de un Sistema de Mantenimiento Preventivo Programado, proporcionar los pasos lógicos para la implantación de un Sistema de Mantenimiento Preventivo que incluya todas las funciones que lo comprenden, crear una cultura hacia la prevención a los usuarios y alejarlos día a día de fallos imprevistos de los recursos y enriquecimiento del Sistema de Mantenimiento Preventivo Programado. La conclusión del proyecto es que el diseño del plan de mantenimiento preventivo de la maquinaria, equipos y cuartos de frío del sistema productivo de Frigotún, representa una inversión que a mediano y largo plazo que acarreará ganancias no sólo para la planta a quien esta inversión se le revertirá en mejoras en la producción, sino también el ahorro que representa tener trabajadores en un ambiente cómodo de trabajo e índices de accidentalidad bajos. Este antecedente aporta al proyecto información a tener en cuenta con el cuarto frío para poder plantear las acciones de mantenimiento preventivo apropiadas.

El quinto antecedente se titula DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO EN UNA EMPRESA DE PRODUCTOS CARNICOS, fue realizado Santiago Acevedo Rave En el año 2017 en Medellín. El objetivo general fue diseñar e implementar un plan de mantenimiento preventivo, y desarrollar una metodología básica de ejecución de mantenimiento correctivo, para optimizar recursos económicos y energéticos en la empresa despostadora y procesadora de carne el Cortesano S.A. Los objetivos específicos son implementar un programa de mantenimiento preventivo, para mejorar la eficiencia y desgaste de sus componentes electromecánicos. Implementar la hoja de vida de los principales equipos electromecánicos de la empresa. Integrar las máquinas en un cronograma de mantenimiento preventivo, en el cual se muestre su frecuencia de intervención, en busca de garantizar la continuidad de operación y atendiendo las recomendaciones de proveedores y fabricantes de la máquina. Proponer indicadores de gestión con el fin de evaluar garantizar la trazabilidad y el

control del plan de mantenimiento propuesto. La principal conclusión del proyecto es que todos los equipos de la planta de proceso se intervinieron bajo un cronograma de mantenimiento preventivo esto ayudo a que los paros de línea fueran cada vez menores y la productividad de la planta aumentara, los mantenimientos constantes a equipos vitales de la planta, como la caldera o el sistema de tanques de agua dieran gran calidad tanto de vapor como del rendimiento y reducción del consumo de agua que la planta generaba. Este antecedente aporta conocimientos en cuanto al proceso para el diseño del plan de mantenimiento.

## **2.2 Marco teórico**

El marco teórico se realizó basado en la variable principal de estudio que es mantenimiento preventivo, la redacción se expone de la siguiente manera: primero se plasman diversas definiciones de mantenimiento preventivo, segundo se realiza un cuadro comparativo entre mantenimiento correctivo, predictivo y preventivo, tercero se exponen las ventajas de contar con un plan de mantenimiento preventivo, en el cuarto punto se enumeran los principales tips para plantear un plan de mantenimiento preventivo y los principales requisitos que debe tener este para ser aplicado en una empresa.

**2.2.1 Definiciones de mantenimiento preventivo.** El mantenimiento preventivo ha sido definido de diversas maneras, este concepto ha venido evolucionando a medida que las empresas han empezado a invertir mayormente en el área de mantenimiento dándoles más importancia debido a que la función de esta área es la que brinda las soluciones a los problemas de funcionamiento de las máquinas, las cuales son de suma importancia para el cumplimiento de la razón social de cualquier empresa.

El autor López, A. define que “El mantenimiento preventivo tiene como objetivo detectar y solucionar problemas antes de que sucedan. Por lo general, se lleva a cabo en forma de inspecciones periódicas, que generalmente ocurren varias veces al año” (2020).

El mantenimiento preventivo es “también conocido como mantenimiento planificado, consiste en adelantarse a las posibles averías que puedan surgir” (Núñez, D. 2020).

Otra definición de mantenimiento preventivo la realiza Gómez, K. quien expone que “el mantenimiento preventivo es el servicio a una máquina que se realiza para reducir su probabilidad de avería” (2021).

Estas definiciones de mantenimiento preventivo permiten formar un concepto propio el cual será la guía para la elaboración del presente proyecto, teniendo en cuenta esto, para los autores el mantenimiento preventivo son las acciones de reparación programadas que se realizan a una máquina con el objetivo de prevenir sus fallas o averías.

**2.2.2 Tipos de mantenimiento preventivo.** El mantenimiento se divide en tres aspectos que se relacionan entre sí, pero cada uno tiene diferencias y tiempos diferentes, el autor Gómez, K. expone que “los tipos de mantenimiento preventivo se distinguen unos de otros por aspectos como los plazos, el estado de los componentes o la evaluación de tendencias” (2021).

**Tabla 1.** Diferencias tipos de mantenimiento

<b>DIFERENCIAS TIPOS DE MANTENIMIENTO</b>		
<b>Mantenimiento correctivo</b>	<b>Mantenimiento preventivo</b>	<b>Mantenimiento predictivo</b>
Consiste en arreglar los problemas a medida que van surgiendo.	Consiste en adelantarse a las posibles averías que puedan surgir.	Busca detectar posibles fallos de los equipos con anterioridad permite anticiparse a errores.
Para solucionar aquellos problemas que	Se basa en evitar los fallos por desgaste.	Para establecer el estado de los equipos se

puedan surgir hay que parar la producción		tienen en cuenta tanto variables físicas como químicas
Hay que disponer de un inventario con los recambios necesarios en caso de reparación.	Se evitan imprevistos y se espera que todo está siempre bajo control.	Se reducen costos.

Fuente: Elaborado a partir de Núñez, D. (2020).

Cada tipo de mantenimiento tiene sus ventajas y es importante identificar cual es el que se requiere para la empresa en el momento actual, y así mismo, cual es el más favorable. El autor Núñez, D. (2020) recomienda la implementación del mantenimiento preventivo: “Gracias a este se pueden disminuir los tiempos muertos durante las paradas, aumentar la vida útil de los equipos, disminuir los costes de las reparaciones o detectar puntos débiles en la instalación de los aparatos”.

**2.2.3 Ventajas de contar con un plan de mantenimiento preventivo.** El mantenimiento preventivo tiene como principal ventaja maximizar la vida útil, sin embargo, además de esta gran ventaja, para las empresas puede significar mucho más. El autor Apolon expone que las ventajas de implementar un plan de mantenimiento preventivo son:

Bajo costo en relación con la contratación del mantenimiento predictivo externo

Reducción importante del riesgo por fallas o fugas.

Reduce la probabilidad de paros imprevistos.

Permite llevar un mejor control y planeación sobre el propio mantenimiento a ser aplicado en los equipos.

Estas ventajas se pueden complementar por las expuestas por Zúñiga (2021):

Alarga la vida útil de los activos

Evita fallas graves y reparaciones costosas

Optimiza los recursos (mano de obra, repuestos, servicios, etc.)

Reduce tiempos muertos por paros

Mejora las condiciones de trabajo

Teniendo en cuenta lo anterior, la implementación de un plan de mantenimiento preventivo significa para las empresas la reducción de daños de las máquinas, disminución de gastos inesperados, aumento de ingresos y se maximiza la vida útil de las máquinas.

**2.2.4 Como implementar un plan de mantenimiento preventivo.** Después de conocer sobre el plan de mantenimiento preventivo surge la duda de cómo se debe implementar en la empresa y es allí donde la autora Sernequet (2018) propone 10 pasos básicos para la implementación de un plan de mantenimiento preventivo, los cuales se detallan a continuación:

**Tabla 2.** Pasos para la implementación de un PMP.

PASO	DESCRIPCIÓN
PASO 1: Determinar metas y objetivos	<p>Se debe determinar exactamente qué se quiere obtener con el plan de mantenimiento preventivo y todo esto se consigue gracias a una correcta planificación y coordinación los trabajos.</p> <p>Pero hay que ser más concreto y tener unas metas más específicas y alcanzables, como pueden ser, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incrementar la disponibilidad de los equipos en un 60%</li> <li>• Reducir los fallos en un 70%</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar la utilización de la Mano de Obra en un 30%</li> </ul>
PASO 2: Establecer un presupuesto	<p>El presupuesto para realizar el mantenimiento preventivo de los activos de la empresa se realiza teniendo en cuenta la frecuencia recomendada por el fabricante, costes de mantenimientos, fechas de revisión, etc. Expertos afirman que la fórmula correcta para invertir el presupuesto de mantenimiento es: 80% en preventivo y solo el 20% restante en corrección de averías.</p>
PASO 3: Maquinaria y equipo a incluir:	<p>Realizar un inventario de los equipos existentes. Es importante tener una ficha detallada en el ERP por cada uno de los equipos/máquinas que puedan ser objeto de mantenimiento. Asociados a cada equipo se tendrán los repuestos y consumibles que comúnmente se emplean en sus intervenciones, así como cualquier documento relevante.</p>
PASO 4: Revisar los mantenimientos previos realizados	<p>Es importante revisarlos antes de empezar a planificar, ya que nos ayudará saber qué sistemas, equipos, responsables y repuestos se han utilizado, y por</p>

	<p>supuesto, en qué fecha se hicieron. En caso de no haber hecho nunca ningún mantenimiento previo, se debe partir de cero.</p>
<p>PASO 5: Consultar los manuales de los equipos</p>	<p>En los manuales encontramos la información que tenemos que introducir en el ERP, como la fecha límite de revisión, el tiempo de vida útil esperado, las recomendaciones de tipos de aceites o lubricantes a emplear, y por supuesto, las medidas de seguridad.</p>
<p>PASO 6: Obligaciones legales</p>	<p>Se deben tener en cuenta las normas que rigen a la empresa como las de prevención riesgos laborales, espacios de trabajo, instalaciones, etc.</p>
<p>PASO 7: Designar a los responsables</p>	<p>En el ERP debe mantenerse el fichero maestro de todos los operarios que participan en el plan de mantenimiento.</p> <p>Los técnicos se pueden clasificar en base a grupos y especialidades, teniendo así técnicos concretos que podrán realizar distintas intervenciones dependiendo de que pertenezcan a un grupo o especialidad.</p>

<p>PASO 8: Escoger el tipo de mantenimiento a realizar y planificarlo</p>	<p>En este punto deben definirse las intervenciones en base a periodos de tiempo fijo establecido a priori o bien en base a métricas. Si es en base a periodos de tiempo, a partir de estos parámetros de tiempo se crean conjuntos de intervenciones en el tiempo que serán lanzadas y ejecutadas cuando llegue su momento. Si es en base a métricas e indicadores, la frecuencia de las intervenciones se programa en base a esas métricas.</p>
<p>PASO 9: Ejecutar las tareas del plan</p>	<p>Estas intervenciones suelen tener asociadas alertas que saltan un tiempo antes de que se tengan que ejecutar para ir avisando y por supuesto en el momento que se necesite realizar la acción.</p>
<p>PASO 10: Revisión del Plan. Análisis e información.</p>	<p>Un plan de mantenimiento preventivo ha de ser un programa activo, ha de ser revisado constantemente y se ha de ajustar tras revisar la información que nos den los informes.</p>

Fuente: Elaborado a partir de Serneguet

**2.2.5 Norma Covenin 2500-93.** La presente norma fue creada por la comisión venezolana de normas industriales COVENIN el primero de diciembre de 1993. La norma es un método cuantitativo para la evaluación de sistemas de mantenimiento en empresas manufactureras, para determinar la capacidad de gestión de la empresa en lo que respecta al mantenimiento mediante el análisis y calificación de los siguientes cuatro aspectos:

Organización de la empresa.

Organización de la función de mantenimiento.

Planificación, programación y el control de las actividades de mantenimiento de la empresa.

Lo relacionado con las competencias del personal.

Para poder llevar a cabo la aplicación de la norma lo primero que se debe hacer es conocer los siguientes dos términos:

**Principio básico:** Se refiere a las condiciones mínimas o genéricas en las que se debe estar en determinado proceso de la empresa.

**Demérito:** Básicamente es son los aspectos que, por omisión, desconocimiento o cualquier otra causa tiene un efecto negativo para el desarrollo de los procesos. En lo referente a los deméritos se debe tener en cuenta lo siguiente:

La persona a cargo de la implementación de la norma primero debe hacer una investigación exhaustiva en el lugar, con la finalidad de encontrar algunos aspectos que disminuyan la efectividad del principio básico.

Lo segundo por hacer es una evaluación de todo, utilizando una ficha de evaluación.

Tercero es colocar la ponderación de la información en el formato de la ficha de evaluación.

Teniendo en cuenta el campo de aplicación de la norma Covenin 2500-93 en los cuatro aspectos mencionados anteriormente, se explican detalladamente a continuación:

## Organización de la empresa

Funciones y responsabilidades: No se cuenta con organigramas acordes a las dinámicas de la organización, así mismo sucede con las funciones, no se encuentran especificadas ni estipuladas por escrito.

Autoridad y autonomía: Dentro de la organización no se encuentra delimitada la línea de autoridad, en algunos casos algunos empleados son sometidos a duplicidad de cargos y funciones, lo que se traduce a la autonomía de poderes y responsabilidades.

Sistemas de información: La empresa no cuenta con diagramas de flujo y cuadros de información que faciliten los canales de comunicación a cada uno de los empleados.

## Organización del mantenimiento

Funciones y responsabilidades: la empresa en estos momentos dada sus dinámicas internas no cuenta con un departamento de mantenimiento, lo que en ocasiones resulta de alto riesgo porque existen paradas continuas en algunos procesos de corte y tratamiento a los productos cárnicos.

Autoridad y autonomía: El personal interno no se encuentra apto para realizar labores de mantenimiento y en algunos casos los operarios no tienen definida cada una de las funciones, como son las actividades rutinarias, por lo general deben ser consultadas diariamente con los superiores.

Sistemas de información: No se cuenta con medios de análisis y canales de comunicación, lo que quiere decir que no existen procedimientos formalizados para cada una de las áreas y procesos dentro de la organización.

## Planificación de mantenimiento

Objetivos y metas: La empresa no cuenta en estos momentos con objetivos y metas propuestas a corto y mediano plazo.

Políticas para la planificación: No se tiene programa, ni actividades de mantenimiento rutinario, programado ni preventivo, lo que quiere decir que solo se realiza reparación a las máquinas al momento de presentar una falla.

Control y evaluación: No existe seguimiento de lo planificado y ejecutado para cada una de las máquinas de trabajo, además la información no es archivada para facilitar futuras averías.

#### Mantenimiento rutinario

Planificación: no se cuenta con información sobre las tareas de mantenimiento por realizar y no se tiene un stock de materiales y herramientas de uso frecuente para realizar las tareas de mantenimiento rutinario, preventivo y correctivo.

Programación e implementación: En estos momentos la empresa no implementa las tareas de mantenimiento rutinario y las tareas que se llevan no son debidamente diligenciadas.

Control y evaluación: No existen registros de las actividades de mantenimiento y lo que se tiene de información por parte de la administración es completamente insuficiente porque no aporta para dar solución a las fallas presentadas ni tampoco en disminuir dichas fallas.

#### Mantenimiento programado

Planificación: La empresa actualmente no planifica las tareas de mantenimiento programado y no tiene personal operativo para apto para realizar actividades de mantenimiento a cada una de las máquinas y equipos de la empresa.

Programación e implementación: Sin importar la brevedad e importancia de las necesidades de mantenimiento por realizar, no se planifican ni se implementan actividades para llevar a cabo tareas de mantenimiento programado.

Control y evaluación: No se lleva control y tampoco evaluación de las actividades de mantenimiento realizadas a cada uno de las máquinas y equipos dentro de la organización, lo cual se torna complejo e inexacto al momento de llevar a cabo una reparación.

### Mantenimiento circunstancial

Planificación: Dentro de cada una de las áreas y procesos al interior de la empresa no se tiene coordinación, lo cual al momento de presentarse una falla en alguna máquina y se lleve a cabo la reparación se puede obstruir en algún proceso interno.

Programación e implementación: No se tiene ningún soporte técnico que permita llevar a cabo mantenimiento circunstancial, por tal motivo no se puede prevenir y tener en cuenta los imprevistos que se presenten en las máquinas y en los procesos.

Control y evaluación: No se tienen técnicas y métodos de evaluación para el mantenimiento circunstancial, por tal motivo no se cuentan con alternativas para disminuir las interrupciones en los procesos.

### Mantenimiento correctivo

Planificación: No se lleva registro de las fallas presentadas a las máquinas y tampoco se lleva una clasificación de las tareas correctivas que permitan la identificación de los elementos críticos de las máquinas.

Programación e implementación: No se tiene personal capacitado para el mantenimiento y no se tiene un modelo y estructura para llevar a cabo las reparaciones de la manera más rápida y óptima posible para evitar las interrupciones en los diferentes procesos internos.

Control y evaluación: No se tiene registro de los tiempos de cada operación y utilización de los materiales necesarios para llevar a cabo las tareas de mantenimiento correctivo.

### Mantenimiento preventivo

Determinación de los parámetros: Actualmente por no tener un departamento o área de mantenimiento al interior de la empresa no es posible llevar estudios para determinar las frecuencias de las revisiones para cada una de las máquinas.

Planificación: No se tienen fichas y tarjetas que permitan recolectar información de cada una de las tareas de mantenimiento:

**Programación e implementación:** Las tareas de mantenimiento llevadas a cabo en la empresa no tienen fecha específica y tampoco son notificadas con antelación, lo cual resulta imprecisa e inexacta todo tipo de información requerida.

**Control y evaluación:** Cuando son llevadas tareas de mantenimiento preventivo, estas no son medidas eficazmente y no se lleva un control y seguimiento de dichas tareas.

#### Mantenimiento por avería

**Atención a las fallas:** Al no tener un departamento o área de mantenimiento no se cuenta con órdenes de trabajo, por tanto, al ocurrir una falla estas no son llevadas a cabo de la manera más rápida.

**Supervisión y ejecución:** No existe supervisión y cuando son llevadas a cabo las reparaciones por lo general sufren retrasos lo que lleva a parar determinado proceso.

**Información sobre averías:** No se cuenta con un historial de fallas y el personal no se encuentra apto para las labores de mantenimiento.

#### Personal de mantenimiento

**Cuantificación de las necesidades del personal:** Actualmente la cuantificación de cada uno de los operarios no es satisfactoria, no se tienen formatos, registros debidamente diligenciados, lo cual dificulta la ejecución de las actividades de mantenimiento dentro de las áreas de la empresa.

**Selección y formación:** Los cargos no se encuentran establecidos por escrito lo cual hace que no se encuentren definidos, al momento de realizar labores nuevas por parte de los operadores estos no se adaptan rápidamente debido a que no existe un empalme o capacitación.

**Motivación e incentivos:** No existen incentivos para estimular a los trabajadores de la empresa.

### Apoyo logístico

Apoyo administrativo: El área de mantenimiento no cuenta con apoyo económico por parte de la administración lo cual imposibilita la óptima estructuración de un programa de mantenimiento adecuado que se ajuste a las necesidades actuales de la empresa.

Apoyo gerencial: Actualmente a las actividades de mantenimiento no se les presta la importancia que se le debe dar y así mismo se percibe poco interés en establecer un área o departamento de mantenimiento por parte de la gerencia.

Apoyo general: No se le presta atención e interés a las tareas de mantenimiento y la gerencia menosprecia todo lo relacionado a un departamento de mantenimiento dentro de las instalaciones.

### Recursos

Equipos: En estos momentos la empresa no cuenta con los equipos apropiados para desempeñar sus labores diarias sin interrupciones, así mismo a los equipos no se les realiza el mantenimiento adecuado y en algunos casos no se les da el uso adecuado.

Herramientas: No se tienen las herramientas adecuadas para realizar labores de mantenimiento a los equipos y los pocos que se tienen no están inventariados, no se lleva registro de entrada y salida de los mismos.

Instrumentos: No se tienen controles del uso de los instrumentos y dentro de las instalaciones no se puede tener acceso a manuales, catálogos y documentación de reparaciones realizadas que permitan obtener información específica de elementos internos de las máquinas para realizar de manera rápida y oportuna la reparación de los equipos.

Materiales: No se tienen materiales en existencia dentro de la empresa, no se tiene registro de materiales empleados anteriormente.

Repuestos: Al momento de presentarse una falla en algún equipo, no se puede realizar de manera rápida y oportuna la reparación debido a que no se cuentan con los repuestos necesarios,

y al no contar con un stock de repuestos de acuerdo a las condiciones de uso de las máquinas no se puede cuantificar un sistema de costos para estimar un presupuesto acorde a las necesidades de mantenimiento dentro de la empresa.

### **2.3 Marco contextual**

Expendios El Papo es un establecimiento del sector industrial matriculado en la cámara de comercio del municipio de Becerril, Valledupar el 16 de noviembre de 2010, y cuenta con certificado de matrícula No. 97589. Expendios El Papo cuenta con actividad económica de comercio al por menor de carnes, incluyendo aves de corral, productos cárnicos, pescados y productos de mar, en establecimientos especializados. La empresa tiene su domicilio principal en la carrera quinta, número 6-27 ubicado en la carretera principal del municipio de Becerril, su número de atención al cliente es: 3107281752, el correo electrónico es doramontanos@gmailmail.com, cuenta con horarios de atención al cliente los días de lunes a viernes desde las 08:00 am hasta las 12:00 pm y en las tardes de 02:00pm hasta las 05:00 pm.

### **2.4 Marco legal**

Norma Covenin 3049-93

Mantenimiento. Definiciones

La norma presente norma fue elaborada por la comisión venezolana de normas industriales COVENIN el primero de diciembre de 1993 con la finalidad de establecer y facilitar los conceptos fundamentales afines al mantenimiento, como por ejemplo: la ingeniería de mantenimiento, tipos de mantenimiento, objetivos del mantenimiento, disponibilidad, confiabilidad, mantenibilidad, sistemas productivos, gestión de mantenimiento, políticas de mantenimiento, formas de hacer el mantenimiento, funciones, reclutamiento, fallas, tipos de falla, vida útil, periodos de arranque, entre otros. La norma Covenin 3049-93 para el presente

proyecto de grado sirve de guía en el momento de llevar a cabo el plan de mantenimiento a la empresa Expendios el Papo, siendo más específico en lo relacionado a los inventarios de las máquinas en los sistemas de producción, la codificación de los objetos de mantenimiento, los registros de información necesarios en las acciones de mantenimiento, instrucciones técnicas de mantenimiento, el procedimiento de ejecución de las instrucciones técnicas, la programación de las actividades rutinarias, semanales, mensuales, semestrales y anuales. Si bien la presente norma se tomó como guía en la definición de términos referentes al área de mantenimiento y en la estructura de cómo llevar a cabo la implementación del plan de mantenimiento en la organización, es seguro que la norma Covenin 3049-93 sea la base sólida para garantizar el plan de mantenimiento a las máquinas que más se ajusta a las dinámicas actuales de Expendios el Papo.

#### Norma Covenin 2500-93

##### Manual para evaluar los sistemas de mantenimiento en la industria

La norma Covenin 2500-93 es servir de guía para poder identificar los factores que se desvían del nivel de mantenimiento deseado en los procesos y áreas dentro de la organización, así como de establecer los lineamientos para la evaluación de los sistemas de mantenimiento de la empresa, de esta manera al momento de llevar a cabo la evaluación el personal a cargo puede contar con una herramienta que le facilita medir, evaluar y estructurar las fortalezas de acuerdo a las debilidades encontradas en la evaluación. La presente norma se tomó como manual guía para realizar la evaluación de los sistemas de mantenimiento actuales en Expendios El Papo con el fin de establecer un plan de mantenimiento a los equipos que más se ajuste a las condiciones actuales de trabajo en la organización. La manera en la cual se llevó a cabo la evaluación fue la siguiente: primero fue realizar un diagnóstico de mantenimiento en la empresa, mediante la norma 2500-93 con el objeto de conocer las fortalezas y debilidades en el sistema actual de mantenimiento, segundo es la identificación de las fallas críticas en las

máquinas, teniendo en cuenta cada uno de los procesos involucrados en cada una de las áreas de la organización. Tercero es poder establecer las estrategias que permitan mitigar las fallas en los equipos de la empresa. Se busca que al finalizar el proyecto la empresa Expendios El Papo cuente con un plan de mantenimiento a las máquinas y equipos ajustado a las dinámicas actuales de trabajo.

NTC 5613

Referencias bibliográficas. Contenido, forma y escritura

El objetivo de la norma técnica colombiana 5613 es especificar cada uno de los elementos para llevar a cabo la implementación de trabajos, porque permite a los investigadores la opción de recuperar, analizar y evaluar las fuentes citadas por los autores. referencias bibliográficas de las fuentes consultadas para la elaboración de documentos, publicaciones, monografías, capítulos de libros, artículos, normas técnicas y legales, programas de radio y televisión, patentes, documentos de archivo y comunicaciones y citas bibliográficas. Esta norma es tomada como guía, lo cual permite adoptarla y tener en cuenta lo que el investigador le parezca conveniente y está dirigida a los estudiantes, profesores, investigadores, estudiosos, autores, editores y usuarios en general, que reúnan citas y referencias para bibliografías, incluyendo citas en los textos correspondientes y las referencias al material publicado, tanto en forma impresa como no impresa. En la ejecución del presente proyecto de grado se aplicó lo establecido en la norma con la finalidad de ofrecer la correspondiente presentación de la información a cada uno de las fases de implementación en el plan de mantenimiento a las máquinas de Expendios El Papo.

## 2.5 Glosario de términos

**Compresor:** es una máquina, cuyo trabajo consiste en incrementar la presión de un fluido. Al contrario que otro tipo de máquinas, el compresor eleva la presión de fluidos compresibles como el aire y todo tipo de gases. (Roper, 2021).

**Máquina:** es un artefacto o dispositivo construido por el ser humano para hacer más sencillo el trabajo y disminuir el esfuerzo. (Gómez, J. 2020).

**Cuarto frío:** es un cuarto en el que se genera artificialmente una temperatura determinada. Generalmente está diseñado para almacenar productos en un ambiente por debajo de la temperatura exterior. (Ande, 2020).

**Válvula:** elemento mecánico con el cual se puede iniciar, detener o regular la circulación de líquidos o gases mediante piezas móviles que abren, cierran u obstruyen de forma parcial o total uno o más orificios. (García, 2021).

**Filtro:** es un dispositivo que retiene ciertos elementos y deja pasar otros. El concepto suele referirse al material poroso que permite el tránsito de un líquido, pero bloquea a las partículas que el fluido lleva en suspensión. (Del Villar, 2021).

**Corrosión:** es un proceso electroquímico que deteriora el metal al reaccionar con el ambiente. El proceso de corrosión deteriora el hierro dentro del acero implicando la pérdida de sus características principales como pueden ser la dureza o resistencia. El óxido férrico o herrumbre consume el metal. Es el producto más común derivado de la corrosión y surge al agregar oxígeno. (Ruiz, 2021).

**Mantenimiento:** es el procedimiento por el cual se trata un bien determinado de manera que el paso del tiempo, el uso o el cambio de circunstancias externas no lo afecten. (Ferrer, 2020).

**Avería:** Una avería es cualquier daño que impida el funcionamiento correcto del vehículo o de alguno de sus sistemas. (Méndez, 2020).

### 3. Diseño metodológico

#### 3.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación es definido como “los diferentes enfoques y modalidades que podemos emplear para realizar una investigación” (Zita, 2021) estos enfoques “pueden agruparse según el objetivo que persiguen, el nivel de profundización, la forma de hacer inferencia estadística, la forma de manipular variables, el tipo de datos o el período de tiempo de estudio” (Rus, 2010). Para el presente proyecto se utilizará en tipo de investigación descriptiva, debido a que los resultados que se entregarán son basados en la descripción de fallas, funcionamiento de las máquinas y la realización de las fichas.

El enfoque de la investigación es cualitativo que es definido por Arteaga como “una investigación empírica en la que los datos no están disponibles en forma de cifras” (2020).

#### 3.2 Población y muestra

**3.2.1 Población.** La población es definida como “Conjunto de los elementos sometidos a una evaluación estadística mediante muestreo” (RAE, sf). La población de este proyecto son todas las máquinas que se encuentran en la empresa Expendios El Papo.

**3.2.2 Muestra.** La muestra es definida como “una cantidad extraída a través de diversos métodos que representan el producto de una totalidad” (Pérez, 2021). Para el presente proyecto de grado la muestra son las doce máquinas que hacen parte del proceso a los productos cárnicos de la empresa Expendios El Papo, siendo las siguientes: balanza colgante, balanza etiquetadora, sierra corta huesos, congelador N°1, congelador N°2, molino de carnes, tajadora de queso, tajadora de carnes frías, pela patas, sierra raja canal, cuarto frio y la caldera pirotubular.

### **3.3 Técnicas de recolección de información**

**3.3.1 Técnicas.** Las técnicas de recolección de información son las siguientes de acuerdo a cada objetivo específico:

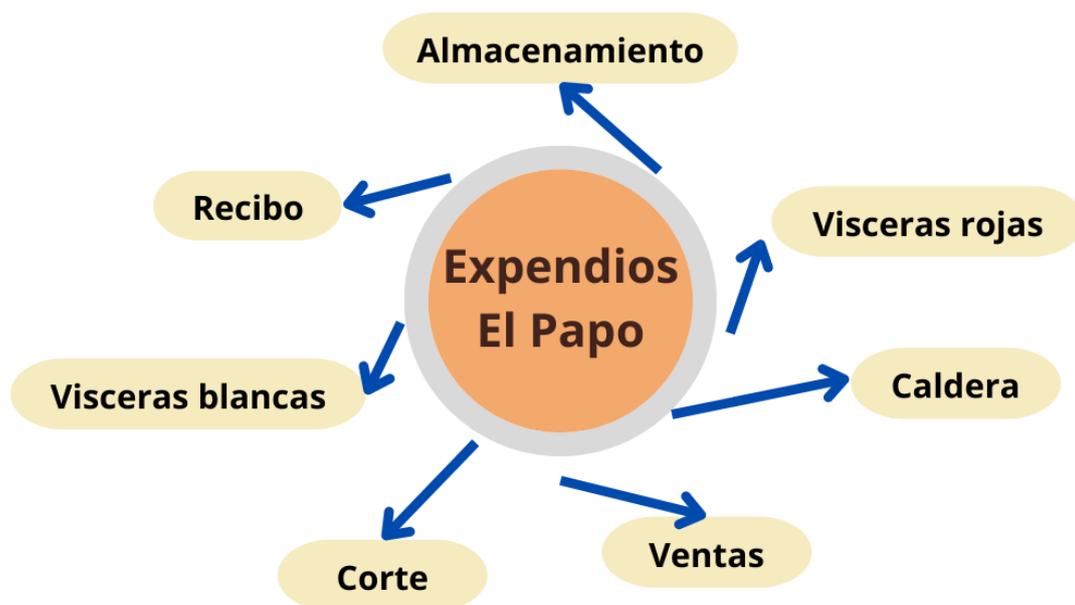
Para el diagnóstico del estado actual de las máquinas de la empresa se aplicará la norma Covenin 2500-93, la cual permite medir el estado actual de las máquinas a través de una evaluación en forma de cuestionario que arrojará resultados numéricos.

Para determinar el plan de mantenimiento preventivo para las máquinas de la empresa, se tendrán en cuenta los resultados del diagnóstico aplicando la norma Covenin 2500-93. Se procede al diseño de los formatos del mantenimiento preventivo para la empresa.

Para socializar el plan de mantenimiento preventivo con los miembros de la empresa, se solicitará a la empresa el nombre de los operarios y así misma información de contacto para que al finalizar el diseño del plan de mantenimiento preventivo se pueda programar una reunión virtual y cumplir con el objetivo.

**4. Diseño de un plan de mantenimiento preventivo basado en la norma COVENIN 2500-93 para las máquinas de la empresa Expendio El Papo, ubicada en el barrio carretera principal de Becerril, Cesar**

Expendios el Papo es una empresa dedicada a la actividad económica de comercio al por menor de carnes, incluyendo aves de corral, productos cárnicos, pescados y productos de mar, en establecimientos especializados, para ello cuenta con personal capacitado en la operación de las diferentes máquinas y equipos para llevar a cabo cada uno de los procesos internos relacionados con su actividad económica. A continuación, en la figura 1 se puede ilustrar cada una de las áreas que hacen parte de Expendios El Papo.



**Figura 1.** Áreas de Expendios El Papo.

**Área de recibo**

El primer espacio de la empresa consiste en el área de recibo el cual básicamente en recibir los productos cárnicos, pescados y de mar, donde personal de la empresa se encarga de recibir, inspeccionar el estado de los productos para posteriormente pesarlos y enviarlos a las áreas siguientes.

### Área de vísceras blancas

El área de vísceras blancas consiste de una cocina donde se reciben las partes cárnicas para realizar procesos de corte, limpieza, selección, lavado y almacenamiento. Hacen parte de las vísceras blancas el esófago, estómagos, tripas, y los intestinos, el proceso consiste el recibir las vísceras blancas para proceder al lavado y corte de cada una de las partes del animal, entre los cortes se encuentran los intestinos, estómagos, rumen, retículos, omaso, y abomaso y mollejas. Una vez separado, pesado y almacenado los intestinos, callo y el libro son llevados a una centrifugadora con agua caliente y vapor donde son lavados para retirarle los restos de comida y restos inorgánicos después son colocados en una mesa de preparación, donde son abiertos y pelados para luego ser llevados a la tina de cocción donde son preparados en un baño de agua y vapor. Aunque la diferencia con los intestinos es que no son pasados por la centrifugadora, estos solo son cortados limpiados, separados y son introducidos en la tina de cocción en agua y vapor para prepararlos a un punto establecido que sea apto para ser llevados al cuarto frío.

### Área de corte

Esta área consiste de un pasillo donde se recibe diferentes partes de la res en canastas, también se recibe la res en forma de canal, todo inicia con el recibo, pesado, selección y en ocasiones la res al ingresar en canal se procede a retirarle las vísceras rojas y luego por medio de la sierra raja canal se abre la res. Lo siguiente es retirar la piel, cartílagos y grasas de la canal. Lo último es el lavado, etiquetado y almacenamiento de la canal en el cuarto frío.

### Vísceras rojas

El área de viseras rojas consiste en recibir del área de pasillo las vísceras rojas, el cual básicamente son el hígado, corazón, lengua, sangre, pulmones, riñones y el bazo. El carnicero realiza corte de venas, cartílago y grasa no deseada, para posteriormente colgar en

ganchos de acero inoxidable de manera apta para ser llevada a la cámara de almacenamiento o cuarto frío.

### Almacenamiento

Consiste en el almacenamiento de las vísceras blancas, víscera roja y raja canal en el interior del cuarto frío para posteriormente ser cortado y preparado en cortes en el área de ventas y en algunos casos se almacena los productos cárnicos para entregarlos a los dueños debido a que la empresa presta servicio de corte, desposte, clasificación, y almacenamiento de productos cárnicos.

### Venta

Básicamente es el área de venta de carne de res, cerdo y pescado, esta área cuenta con góndolas refrigeradoras, balanzas, sierra, molinos y neveras, las cuales son fundamentales para la venta de las diferentes partes del animal.

### Caldera

El área de caldera consiste en un espacio donde se encuentra ubicado el compresor, caldera pirotubular y el tanque almacenamiento de combustible, esta área es de vital importancia debido a que es la caldera y el compresor las máquinas que permiten el funcionamiento adecuado de la máquina pela patas, centrifugas y las líneas de vapor en el área de corte.

Para comprender más los procesos internos que son llevados a cabo dentro de las instalaciones de la empresa, a continuación, se da una breve explicación mediante la finalidad de las máquinas industriales de la organización.

Caldera es la máquina encargada de producir el vapor de agua mediante la adición de aire, combustible y una chispa producir la combustión en el interior del hogar de la caldera donde se almacena el agua. El vapor de agua es transportado por tuberías de hierro galvanizado hacia el interior donde es llevado hacia las máquinas centrifugas, pela patas y a diferentes lugares de las

instalaciones donde se cuentan con mangueras para inyectar vapor y agua caliente al final de las jornadas laborales para facilitar el lavado y desinfección de los puestos de trabajo.

Pela patas es la máquina encargada de recibir vapor de agua y agua caliente en su interior, esta máquina consiste de un tambor de almacenamiento donde se le deposita patas del ganado y por medio de la fuerza centrífuga y la mezcla de agua caliente y vapor realizar un lavado a las patas del animal durante un tiempo establecido entre diez a quince minutos, tiempo necesario para retirar el pelaje y cascos de la patas para su posterior comercialización, cabe mencionar que la presión de trabajo de la pela patas está comprendido entre los 70 a 80 Psi.

Centrifuga es la máquina que se encuentra ubicada en el área de vísceras blancas, la finalidad de esta máquina es la de recibir en el interior del tambor de carga el estómago del ganado para posteriormente por medio de la mezcla de vapor de agua de la caldera, agua caliente y la fuerza centrífuga retirar restos de rumen, manchas y restos inorgánicos. El tiempo de lavado se encuentra comprendido entre 15 a 20 minutos y la presión de trabajo durante el lavado está comprendida entre 50 a 60 psi.

Raja canal es la máquina que se encuentra ubicada al final del área de corte, básicamente el objetivo de este equipo es realizar cortes de la res a media canal.

Cuarto frio cumple la función del almacenamiento en frio de las carnes que han sido cortadas y preparadas al momento de llegar a las instalaciones de la empresa, así como de prestar servicio de almacenamiento de carnes a clientes durante tiempos establecidos una vez se les realizó procesos de corte y el almacenamiento de algunas carnes que se encuentran en las góndolas del área de ventas. La temperatura del cuarto frio suele estar comprendida entre los 3°C y 7°C, aunque puede ser llevado a los 0°C cuando se necesite.

Sierra corta huesos como su nombre lo dice es la encargada de realizar corte de algunas partes de la res que cuentan con huesos en su interior como por ejemplo el corte de la costilla

de la res. Este equipo se encuentra ubicado en el área de corte y comúnmente se emplea en cortes pequeños.

Tajadora de quesos es la máquina empleada para realizar cortes en tajadas de quesos para los clientes, se encuentra ubicada en el área de ventas de la empresa.

Tajadora de carnes frías es el equipo que se utiliza para realizar corte en tajadas de las carnes frías, como son los diferentes tipos de jamón de cerdo, res, pavo y mortadelas. La diferencia de esta tajadora con la tajadora de quesos se radica en la bandeja de carga y en el disco de corte, la ubicación de este equipo es el área de ventas.

Molino de carne se encuentra ubicado en el área de ventas y su papel dentro del proceso es la del molido de las diferentes carnes.

Balanzas se encuentran ubicadas en el área de ventas y su función es la del pesado de los diferentes pedidos solicitados por los clientes, el peso de operación máximo de las balanzas son los 250 kilogramos.

#### **4.1 Diagnostico del estado actual de las máquinas de la empresa enfocado en la norma Covenin 2500-93**

Para conocer el estado actual de las máquinas de Expendios El Papo se procedió realizar una serie de visitas establecidas a la organización y de esta manera tener un contacto directo con las máquinas y los operadores. Cabe mencionar que actualmente en Colombia no se cuenta con una norma en el área del mantenimiento que cumpla el rol del diagnóstico de las máquinas dentro de las organizaciones, por tal motivo se acudió a la norma venezolana COVENIN 2500-93 Manual para evaluar los sistemas de mantenimiento en la industria. La presente norma permitió conocer el funcionamiento actual de las máquinas mediante el diagnóstico cuantitativo, los autores (Leal y Zambrano. 2006) expresan que la ficha de evaluación “Es un

formato donde se puede obtener el perfil y la puntuación global de la empresa en el área de mantenimiento”. La presente norma se establece el estudio a través de los siguientes factores:

Organización de la empresa.

Organización de mantenimiento.

Planificación de mantenimiento.

Mantenimiento rutinario.

Mantenimiento programado.

Mantenimiento circunstancial.

Mantenimiento correctivo.

Mantenimiento preventivo.

Mantenimiento por avería.

Personal de mantenimiento.

Apoyo logístico.

Recursos.

La estructura de la ficha de evaluación consta de siete columnas descritas de la siguiente manera:

Columna N°1: Describe el área de evaluación.

Columna N°2: Describe los principios básicos que son objeto de deméritos para la evaluación.

Columna N°3: Se refiere a la puntuación máxima obtenible por cada principio básico de estudio.

Columna N°4: Se refiere a la puntuación obtenida por los deméritos que componen el principio básico de estudio.

Columna N°5: Es la suma de los deméritos que comprende el principio básico de estudio.

Columna N°6: Hace parte a la diferencia entre el puntaje máximo obtenible y la puntuación obtenida en la evaluación de los deméritos.

Columna N°7: Permite mostrar el perfil de la organización por medio de una línea poligonal que resulta de la unión de las barras horizontales producto del porcentaje parcial de cada área de estudio, se menciona que: el valor porcentual se obtiene dividiendo el total obtenido de la comuna N°3 entre el total obtenido de la columna N°6.

Por último, se obtiene la puntuación general por medio de la sumatoria de los totales obtenidos por cada área entre la suma de los totales obtenidos por 100. Una vez dada la explicación de la ficha de evaluación se procedió a mostrar el formato de la ficha de evaluación en Expendios El Papo mostrada en la tabla 3, cabe mencionar que el diligenciamiento fue realizado en forma de entrevistas no documentadas.

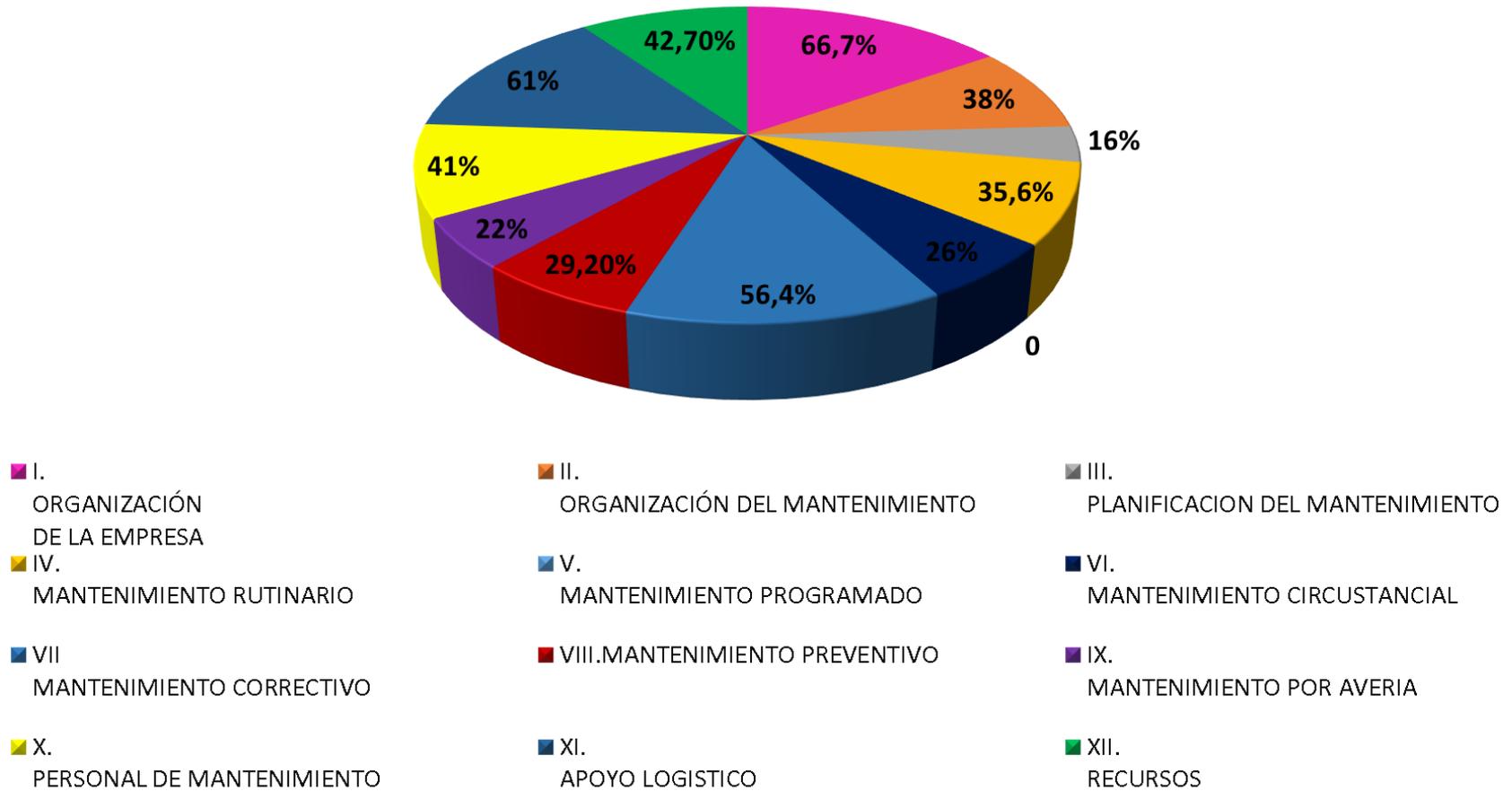
Tabla 3. Ficha de evaluación Expendios El Papo.

A	B	C	D(D1+D2...Dn)										E	F	G%													
ÁREA	PRINCIPO BÁSICO	PTS											TOTAL DEMERITO	PTS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	%			
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
I. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA	1 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	60	3	9	6									18	42													
	2 AUTORIDAD Y AUTONOMÍA	40	3	0	0	8								11	29													
	3 SISTEMA DE INFORMACIÓN	50	5	0	0	5	5	6						21	29													
	<b>TOTAL OBTENIBLE</b>	<b>150</b>											<b>TOTAL OBTENIDO</b>	<b>100</b>														
II. ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO	1 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	80	14	6	13	12	2	3						50	30													
	2 AUTORIDAD Y AUTONOMÍA	50	0	0	3	2								5	45													
	3 SISTEMA DE INFORMACIÓN	70	15	18	6	11	10	9						69	1													
	<b>TOTAL OBTENIBLE</b>	<b>200</b>											<b>TOTAL OBTENIDO</b>	<b>76</b>														
III. PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO	1 OBJETIVOS Y METAS	70	20	18	12									50	20													
	2 POLITICAS DE PLANIFICACIÓN	70	19	11	14	14								58	12													
	3 CONTROL Y EVALUACIÓN	60	11	9	10	12	6	6	3	3				60	0													
	<b>TOTAL OBTENIBLE</b>	<b>200</b>											<b>TOTAL OBTENIDO</b>	<b>32</b>														
IV. MANTENIMIENTO RUTINARIO	1 PLANIFICACIÓN	100	11	18	5	7	3	5						49	51													
	2 PROGRAMACIÓN E IMPLANTACIÓN	80	14	0	3	9	11	2	2	1				42	38													
	3 CONTROL Y EVALUACIÓN	70	11	14	6	8	6	6	19					70	0													
	<b>TOTAL OBTENIBLE</b>	<b>250</b>											<b>TOTAL OBTENIDO</b>	<b>89</b>														





## Análisis de los aspectos normativos



**Figura 2.** Análisis de los aspectos normativos.

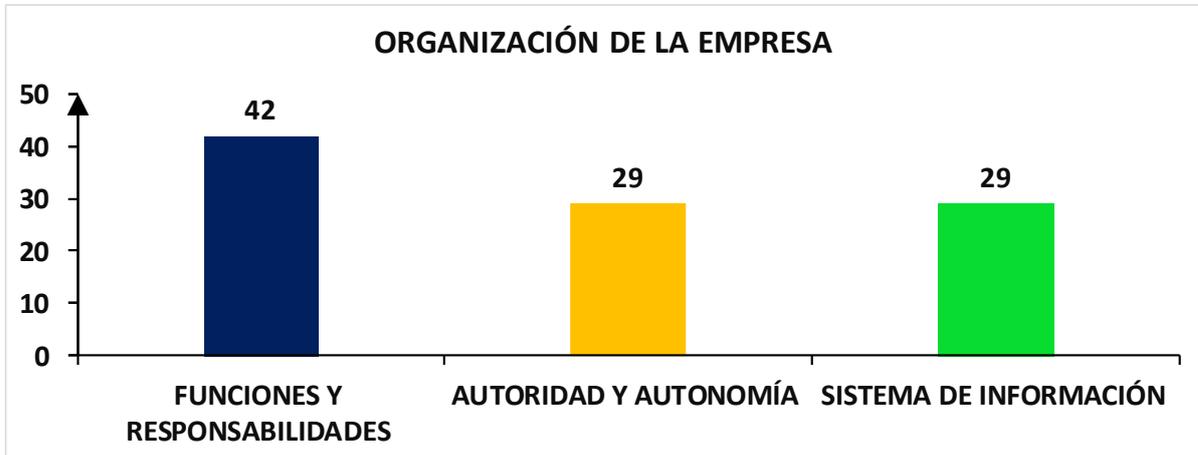
Teniendo en cuenta la ubicación de puntuación global de la empresa de acuerdo a la situación del mantenimiento mostrada en la tabla 4, se procedió a la ubicación de la puntuación actual de Expendios El Papo el cual obtuvo una puntuación porcentual global de 33,52% lo cual es catalogado como grave.

**Tabla 4.** Ubicación de puntuación global.

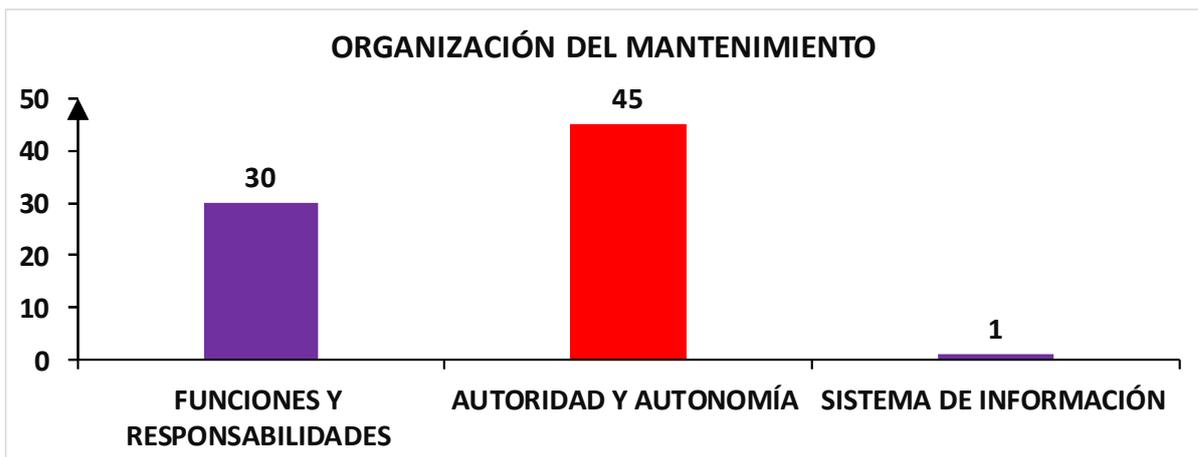
<b>PUNTUACIÓN GLOBAL %</b>	<b>ESTADO DEL MANTENIMIENTO</b>
0 - 40	Grave
41 - 60	Mejorable
61 - 80	Regular
81 - 90	Bueno
91 - 100	Excelente

Para poder tener una visión de lo que actualmente sucede dentro de la organización se procedió a realizar un estudio mediante gráficos de barras de cada una de las áreas para poder centrar esfuerzos en las debilidades y así poder establecer una sólida gestión de mantenimiento en la empresa. A continuación, en la figura 3 se procedió a mostrar el análisis de información por áreas.

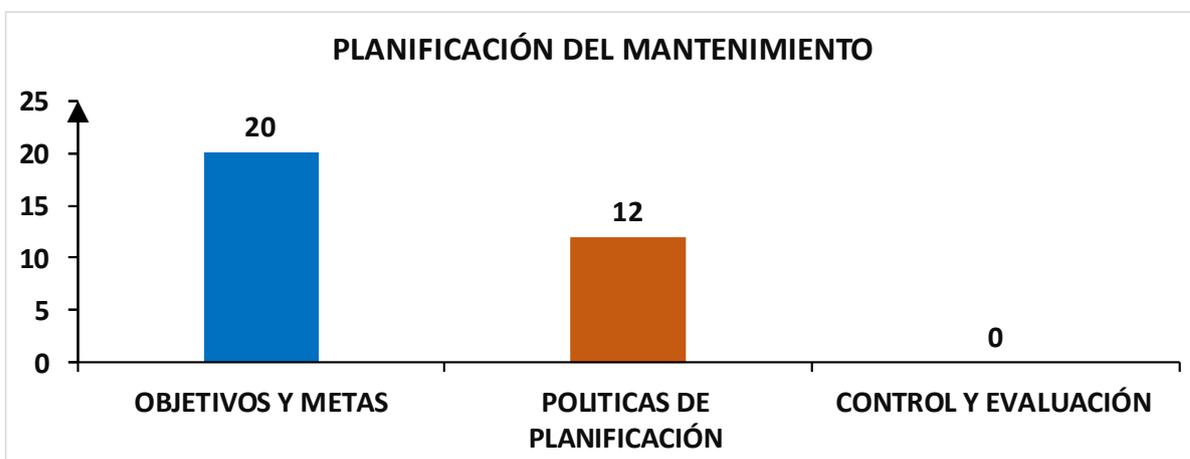
<b>I. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA</b>		<b>PTS</b>
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES		42
AUTORIDAD Y AUTONOMÍA		29
SISTEMA DE INFORMACIÓN		29



<b>II. ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO</b>		<b>PTS</b>
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES		30
AUTORIDAD Y AUTONOMÍA		45
SISTEMA DE INFORMACIÓN		1



<b>III. PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO</b>		<b>PTS</b>
OBJETIVOS Y METAS		20
POLITICAS DE PLANIFICACIÓN		12
CONTROL Y EVALUACIÓN		0



<b>IV. MANTENIMIENTO RUTINARIO</b>		<b>PTS</b>
PLANIFICACIÓN		51
PROGRAMACIÓN E IMPLANTACIÓN		38
CONTROL Y EVALUACIÓN		0



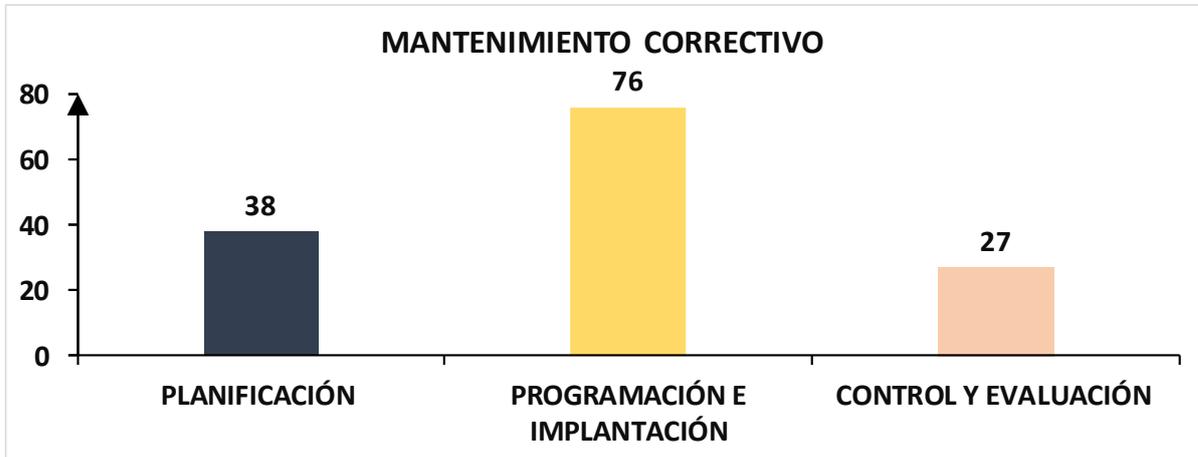
<b>V. MANTENIMIENTO PROGRAMADO</b>		<b>PTS</b>
PLANIFICACIÓN		100
PROGRAMACIÓN E IMPLANTACIÓN		80
CONTROL Y EVALUACIÓN		70



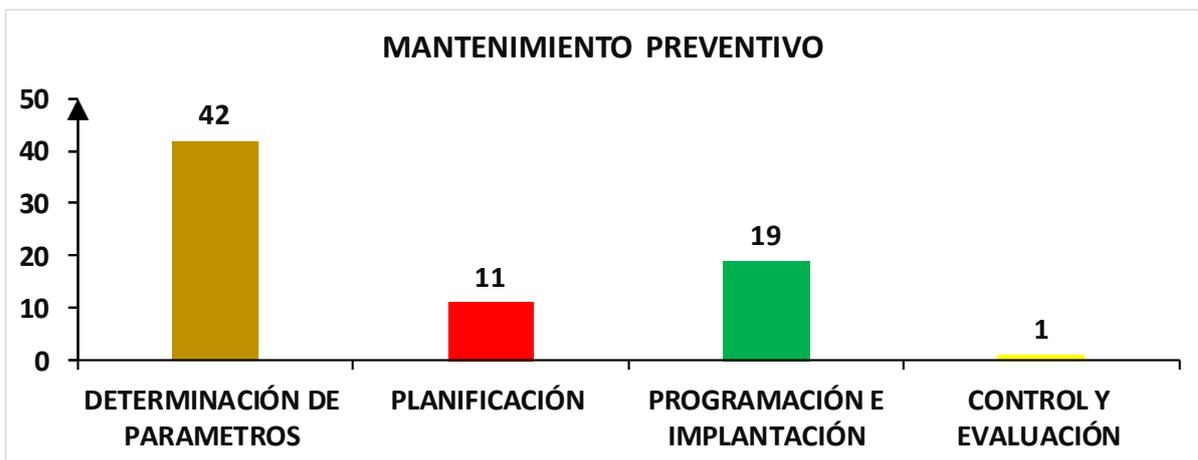
<b>VI. MANTENIMIENTO CIRCUNSTANCIAL</b>		<b>PTS</b>
PLANIFICACIÓN		34
PROGRAMACIÓN E IMPLANTACIÓN		19
CONTROL Y EVALUACIÓN		12



<b>VII MANTENIMIENTO CORRECTIVO</b>		<b>PTS</b>
PLANIFICACIÓN		38
PROGRAMACIÓN E IMPLANTACIÓN		76
CONTROL Y EVALUACIÓN		27



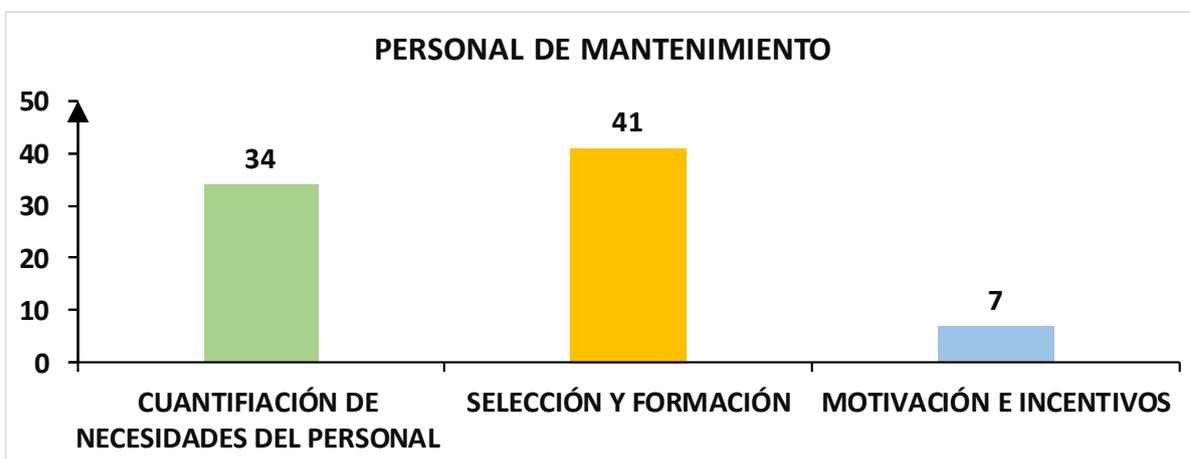
<b>VIII. MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>		<b>PTS</b>
DETERMINACIÓN DE PARAMETROS		42
PLANIFICACIÓN		11
PROGRAMACIÓN E IMPLANTACIÓN		19
CONTROL Y EVALUACIÓN		1



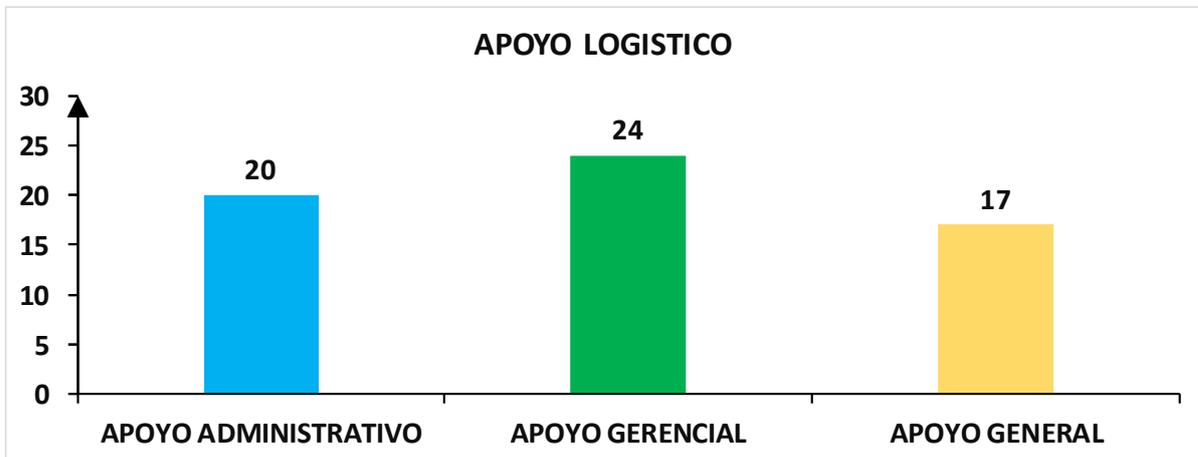
<b>IX. MANTENIMIENTO POR AVERÍA</b>		<b>PTS</b>
ATENCIÓN A LAS FALLAS		18
SUPERVISIÓN Y EJECUCIÓN		27
INFORMACIÓN SOBRE LAS AVERÍAS		10



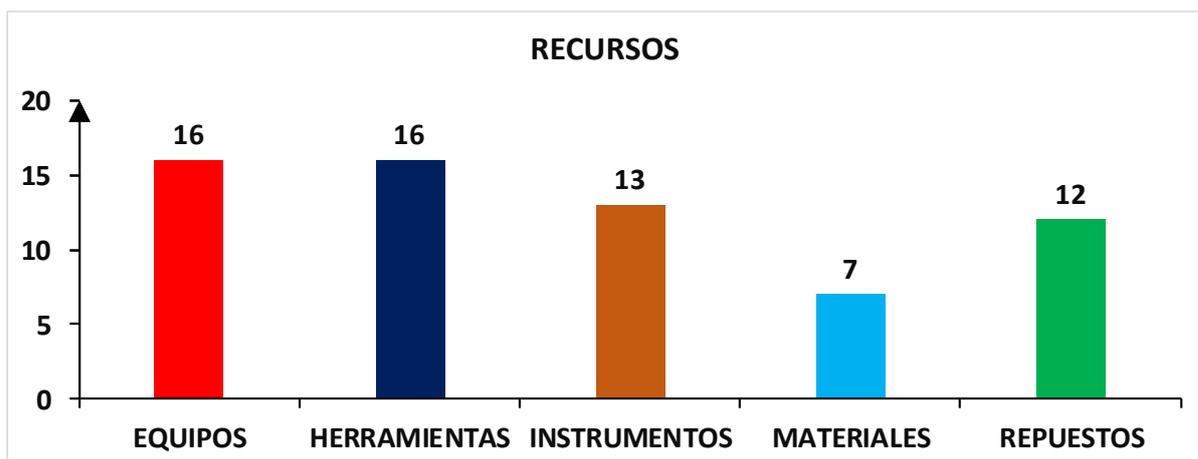
<b>X. PERSONAL DE MANTENIMIENTO</b>		<b>PTS</b>
CUANTIFICACIÓN DE NECESIDADES DEL PERSONAL		34
SELECCIÓN Y FORMACIÓN		41
MOTIVACIÓN E INCENTIVOS		7



XI. APOYO LOGISTICO		PTS
APOYO ADMINISTRATIVO		20
APOYO GERENCIAL		24
APOYO GENERAL		17



XII. RECURSOS		PTS
EQUIPOS		16
HERRAMIENTAS		16
INSTRUMENTOS		13
MATERIALES		7
REPUESTOS		12



**Figura 3.** Análisis de información por áreas.

En el anterior estudio de cada una de las áreas de Expendios El Papo se evidencia claramente que, al no contar con un departamento de mantenimiento y un plan de mantenimiento preventivo, las máquinas industriales de la empresa presentan paradas no programadas debido a las actividades correctivas lo cual afecta los procesos internos de trabajo. A continuación, se exponen los resultados de las áreas de Expendios El Papo.

#### Organización de la empresa

El porcentaje de calificación es de 66,7%, el cual es considerado como regular.

Se deben definir las funciones por escrito.

La línea de autoridad está definida, sin embargo, debe establecerse en un cuadro claramente visible dentro de la empresa.

Cada operario tiene pleno conocimiento sobre sus funciones.

No existe duplicidad en las funciones dentro de las jornadas laborales.

#### Organización de mantenimiento

El porcentaje de calificación es del 38%, el cual es considerado como grave.

Dentro de la empresa no se cuenta con la unidad de mantenimiento debidamente dentro de un organigrama general.

Las funciones correspondientes no están definidas de manera verbal ni por escrito.

Actualmente no se cuenta con ningún sistema de información referente a las labores de mantenimiento que permita la planificación, costos y estadísticas sobre el mismo.

Existe independencia en la toma de decisiones autónomas previstas para las acciones de todo tipo de mantenimiento.

#### Planificación de mantenimiento

El porcentaje de calificación es del 16%, el cual es considerado como grave.

Por lo general a las máquinas industriales solo se les realizan actividades de mantenimiento correctivo.

Expendios El Papo no cuenta con una codificación adecuada para cada una de las máquinas industriales.

Actualmente no se llevan registros de las fallas y causas por escrito.

No se llevan tiempos de parada y de tiempo de reparación a los equipos.

No se tiene evidencia archivada y clasificada de la información necesaria para llevar a cabo los planes de mantenimiento.

La información no es procesada y analizada para la futura toma de decisiones.

#### Mantenimiento rutinario

El porcentaje de calificación es del 35,6%, el cual es considerado como grave.

Las actividades de mantenimiento rutinarios no se encuentran planificadas debido a que no se cuenta con personal de mantenimiento en la empresa.

Falta iniciativa para poder establecer las instrucciones que deben seguirse para poder aplicar mantenimiento rutinario.

No existen formatos que permitan verificar si se cumplen las actividades de mantenimiento rutinario, preventivo y correctivo y a su vez emitir órdenes de arreglos o reparaciones a las fallas detectadas a las máquinas.

No existe recopilación de información en cuanto a los repuestos y materiales requeridos para ejecutar mantenimiento permitiendo presupuestos más reales.

#### Mantenimiento programado

El porcentaje de calificación es del 0%, el cual es considerado como grave.

Actualmente Expendios El Papo no cuenta con ningún tipo de planificación, programación, implantación, control y evaluación para un mantenimiento programado.

### Mantenimiento circunstancial

El porcentaje de calificación es del 26%, el cual es considerado como grave.

No está claramente definidos los activos de la empresa que van a ser sometidos a mantenimiento circunstancial.

No existen formularios con especificaciones y características de los objetos sujetos a acciones de mantenimiento circunstancial.

La empresa presta poco interés por el mantenimiento circunstancial a la hora de llevar la planificación.

El mantenimiento circunstancial se lleva a cabo sin ningún tipo de pasamiento técnico.

En estos momentos la organización no cuenta con procedimientos de control en la ejecución de las actividades de mantenimiento circunstancial.

No se cuentan con mecanismos que permitan disminuir las interrupciones de operación de cada una de las máquinas industriales como consecuencia del mantenimiento circunstancial.

### Mantenimiento correctivo

El porcentaje de calificación es del 56,4%, el cual es considerado como mejorable.

No se lleva control y registros por escrito de las fallas presentadas a los equipos.

No se clasifican las fallas presentadas a los equipos para establecer medidas pertinentes que se ajusten a la gravedad de la falla.

Se tiene un orden de prioridad con la aparición de una actividad a ejecutar mantenimiento correctivo.

El personal encargado del mantenimiento es de tipo externo a la empresa, lo cual tarda en llegar a las instalaciones y por ende aumenta el tiempo de parada en las máquinas.

Las actividades de este tipo mantenimiento son las dominantes en las áreas de la empresa.

### Mantenimiento preventivo

El porcentaje de calificación es del 29,2%, el cual es considerado como grave.

No se cuentan con estudios estadísticos para establecer las frecuencias de las revisiones y sustituciones de los repuestos fundamentales en el funcionamiento de las máquinas.

No se llevan registros para determinar los tiempos de paradas.

La empresa actualmente no cuenta fichas o tarjetas donde se recoja la información del mantenimiento inventariado y codificado.

No se cuentan con órdenes de trabajo, por lo tanto, no se remiten con antelación a fin de que el personal externo encargado pueda planificar actividades de mantenimiento.

No se lleva un seguimiento de la generación de las instrucciones técnicas de mantenimiento preventivo hasta su ejecución.

Mantenimiento por avería

El porcentaje de calificación es del 22%, el cual es considerado como grave.

Actualmente la empresa no lleva control de los registros de fallas que permitan el análisis de las averías sucedidas a las máquinas.

No existe procedimiento de ejecución que permita disminuir el tiempo fuera de servicio de cada una de las máquinas industriales.

La empresa no cuenta con personal capacitado para la supervisión, por lo tanto, no es llevado a cabo con estricta frecuencia.

No se cuentan con las herramientas, equipos e instrumentos necesarios para la atención de las averías.

No se cuentan con procedimientos, ni un historial de fallas que permitan una evaluación de cada una de las áreas de la empresa.

Personal de mantenimiento

El porcentaje de calificación es del 41%, el cual es considerado como mejorable.

El área de mantenimiento en estos momentos no cuenta con formatos donde se especifique el personal a cargo de cualquier tipo de mantenimiento.

Si hace uso de los datos que proporciona el proceso de cuantificación de personal.

La selección del personal se realiza de acuerdo a las características del trabajo, experiencia, conocimiento, habilidades y destrezas demostradas.

No se otorgan incentivos o estímulos basados en el desarrollo y participación del mantenimiento.

Apoyo logístico

El porcentaje de calificación es del 61%, el cual es considerado como regular.

Los recursos asignados por la organización muy a menudo no son los adecuados de acuerdo a sus necesidades.

No se desarrollan muchos trámites dentro de la empresa, para que se otorguen los recursos necesarios a mantenimiento.

El aspecto de mantenimiento la gerencia tiende a verlo solo como reparación de las máquinas solamente.

Se aceptan sugerencias abiertas para la mejora en el tema de mantenimiento.

Recursos

El porcentaje de calificación es del 42,7%, el cual es considerado como mejorable.

No se llevan registros de entrada y salida de herramientas, materiales y/o repuestos en la empresa.

Se dan los materiales básicos para ejecutar las tareas diarias de mantenimiento

La organización presta poco interés en mantener un control de stock de materiales y repuestos para mantenimiento de las máquinas.

Es de vital importancia establecer rutas de planificación, ejecución y control que permitan consolidar la gestión del departamento de mantenimiento dentro de la organización, estas rutas deben realizarse respetando cada uno de los puestos de trabajo dentro de las jornadas laborales. Para ello las actividades de mantenimiento programado deben establecerse dentro de un

cronograma anual de trabajo el cual debe permitir los tiempos de ejecución, control y seguimiento teniendo en cuenta las cargas de trabajo de cada una de las máquinas.

Adicional a las actividades de mantenimiento programadas dentro del cronograma anual de trabajo se debe contar con un espacio propicio para llevar a cabo las tareas de mantenimiento preventivas, correctivas y programadas. Así mismo tener herramientas adecuadas que faciliten el trabajo del personal y por ende permitan llevar a cabo en el menor tiempo posible las labores de mantenimiento a los equipos de la empresa.

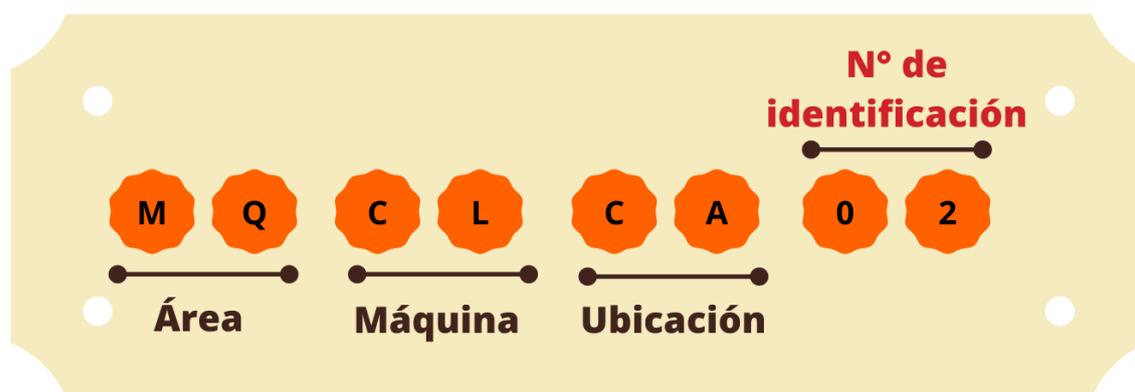
#### **4.2 Determinación del plan de mantenimiento preventivo para las máquinas de la empresa**

Expendios El Papo actualmente presta sus servicios dentro de las jornadas laborales establecidas, sin embargo, presenta una serie de falencias dentro de sus políticas de administración y el funcionamiento de las máquinas no son la excepción, en estos momentos no existe un departamento de mantenimiento establecido que permita la óptima gestión de cada uno de los recursos pertinentes al área de mantenimiento de los equipos de la empresa.

Para prestar sus servicios la empresa cuenta con máquinas que permiten llevar a cabo los diferentes cortes a las carnes y pescados, por lo tanto, es esencial que las máquinas se encuentren en óptimas condiciones cuando se necesiten, caso contrario de lo que sucede en las jornadas laborales debido a que se presentan fallas que en ocasiones demoran los procesos internos y esto es reflejado en los ingresos de la organización. Cuando ocurren las fallas en las máquinas por lo general son los operadores quienes manifiestan la falla y en ocasiones intervienen los equipos para ayudar a reparar los equipos y cuando no son capaces de solucionar la avería se procede a manifestar la situación a la administración para posteriormente acudir a la prestación de servicios de mantenimiento de personal externo a la empresa, lo cual resulta costoso porque el tiempo de reparación tiene a ser mucho mayor de lo esperado, por lo general Expendios El Papo solo realiza actividades de mantenimiento correctivo a las máquinas. Y es

en esta parte del proyecto donde se hace énfasis en el mantenimiento preventivo, tomando la definición de lo autor (Chang, E. 2008) quienes manifiestan que “El mantenimiento preventivo mantiene en funcionamiento los equipos mediante la supervisión de planes a realizarse en puntos específicos”. Por tal motivo para salvaguardar los activos de la empresa se diseñó un plan de mantenimiento preventivo que permite el buen funcionamiento de las máquinas industriales evitando las paradas no programadas dentro de las jornadas laborales.

Dadas las características únicas de la organización como son el tamaño de las instalaciones, cantidad de máquinas y ubicación se tomó el aporte de los autores (Leal y Zambrano. 2006) quienes manifiestan que el sistema de codificación es “Una representación mediante dígitos alfanuméricos de un objeto de un sistema productivo, con el fin de implantar un sistema de codificación de fácil interpretación por parte de todos los usuarios del departamento de mantenimiento y de la empresa en general”. Por tal motivo el sistema de codificación establecido para el plan de mantenimiento preventivo de Expendios El Papo es el sistema de codificación alfanumérica. A continuación, en la figura 4 se puede observar la estructura del sistema de codificación de Expendios El Papo.



**Figura 4.** Estructura sistema de codificación Expendios El Papo.

El plan de mantenimiento preventivo consta de 10 formatos que permiten a manera general contar con la mayor cantidad de información actual de las máquinas A continuación en la figura 5 se muestran los formatos que hacen parte del plan de mantenimiento a Expendios El Papo.



N°	Formato	Código del formato
01	Formatos del plan mantenimiento	FMANEXP0131
02	Codificación	FMANEXP0132
03	Hoja de vida	FMANEXP0133
04	Ficha técnica	FMANEXP0134
05	Orden de trabajo	FMANEXP0135
06	Orden de pedidos	FMANEXP0136
07	Reporte de mantenimiento	FMANEXP0137
08	Actividades preoperacionales	FMANEXP0138
09	Cronogramas de actividades	FMANEXP0139
10	Orden de salida	FMANEXP0140

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Figura 5.** Formatos del plan de mantenimiento Expendios El Papo.

El siguiente formato del plan de mantenimiento es la ficha técnica el cual permite al personal a cargo de las labores de mantenimiento observar las especificaciones técnicas de las máquinas, como son: modelo, marca, serial, tamaño, peso, función, tensión, material, transmisión, capacidad, velocidad. Si bien Expendios el Papo cuenta con dos cuartos fríos para poder almacenar y conservar sus productos alimenticios en la figura 6 se muestra la ficha técnica del cuarto frío, el cual consta de dos páginas, los demás formatos de las fichas técnicas se encuentran en el anexo 1.

 <h1>FICHA TÉCNICA</h1>	
Formato: FMANEXP0134 Versión: VERMAN01 Fecha: 10/12/2021 Página: 1 de 2	
<h2>Cuarto frío</h2> <h3>LICFAL03</h3>	
<h3>Cuarto frío</h3>	
<b>Marca:</b> Torrey <b>Modelo:</b> CAMPAQ <b>Rango óptimo de operación:</b> -10°C --18°C <b>Capacidad del cuarto:</b> 210 ft <sup>3</sup> <b>Puerta de servicio:</b> Auto cierr <b>Refrigeración disponible:</b> Media congelación y congelación	<b>Paredes:</b> Inyectadas con 3 Pulg de ciclopentano de alta densidad <b>Iluminación:</b> interna lámpara fluorescente <b>Cortina:</b> Hawuaiana <b>Gancho:</b> SÍ con capacidad de media canal <b>Unidad:</b> Autocontenidad
<b>Elaborado por:</b> _____	<b>Aprobado por:</b> _____
<b>Fecha:</b> ____/____/____	<b>Fecha:</b> ____/____/____



# FICHA TÉCNICA

---

**Formato:** FMANEXP0134  
**Versión:** VERMAN01  
**Fecha:** 10/12/2021  
**Página:** 2 de 2



Cuarto frío

LICFAL03

Unidad condensadora

**Compresor:** Copeland CS18K  
**Potencia compresor:** 3 Hp  
**Desplazamiento:** 3,64 in/rev  
**Conexión línea líquido:** 3/8 in  
**Amp carga Máx.:** 10,4 Amp  
**Amp en vacío:** 9,4 Amp  
**Amp min. circuito:** 12,8 Amp  
**Conexión línea succión:** 7/8 in  
**Potencia ventiladores:** 1/1 5 h  
**Consumo ventiladores:** 0,5 A

Unidad evaporadora

**Capacidad:** 24000 BTUH  
**Caudal:** 131.6 m3/min  
**Línea de drenaje:** 3/4 in  
**Línea succión:** 1 3/8 in  
**Línea del líquido:** 1 1/8 in  
**Diametro ventiladores:** 18 in  
**Consumo eléctrico:** 3.6 Amp  
**Consumo resistencia:** 23.3 Amp  
**Tensión:** 230 V **Frecuencia:** 60Hz

---

**Elaborado por:** \_\_\_\_\_

**Aprobado por:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

**Figura 6.** Ficha técnica del cuarto frío

Si bien las máquinas de la organización no se les lleva control y seguimiento de funcionamiento lo cual es vital para establecer un historial de los componentes internos de los equipos, como establecer futuras actividades de mantenimiento como, por ejemplo: labores de lubricación, ajuste, calibración y cambios. Tomando como referencia la definición de historia del mantenimiento del autor (Duffuaa. 2006) “Un registro que muestra la reparación,

refacciones, etc., que se emplea para ayudar a la planeación del mantenimiento”. Para ello se diseñó el formato de hoja de vida que si bien permite a corto, mediano y largo plazo llevar un historial de las intervenciones realizadas a las máquinas también ayuda a identificar referencias y designaciones de los repuestos lo que favorece en la fácil y pronta identificación de los repuestos al momento de presentarse una falla y esto es reflejado en la disminución del tiempo de reparación de los equipos. A continuación, en la figura 7 se muestra el formato de la hoja de vida de Expendios El Papo.



# HOJA DE VIDA

---

Hoja N°: \_\_\_\_\_

Máquina: \_\_\_\_\_

Código máq: \_\_\_\_\_

Formato: FMANEXP0133

Versión: VERMAN01

Fecha: 10/12/2021

Historial de la máquina

Hora Inicio	Hora Final	Fecha de trabajo	N° de orden	Actividad realizada

---

Elaborado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Figura 7.** Hoja de vida.

En el anterior capítulo se mencionó que la empresa no cuenta con personal de mantenimiento que se encargue de todo lo relacionado con las actividades preventivas y correctivas, debido a este inconveniente las máquinas no llevaban un control y por lo tanto estaban inmersas en constantes actividades correctivas. Haciendo énfasis en el concepto del autor (Duffuaa. 2006) quien define la orden de trabajo como “Una instrucción por escrito que especifica el trabajo que debe realizarse, incluyendo detalles sobre refacciones, requerimientos de personal, etc.”. Con el objetivo de minimizar las paradas no programadas en los equipos se diseñó el formato de orden de trabajo, el cual se muestra en la figura 8.



**EXPENDIOS PAPO**

# ORDEN DE TRABAJO

Formato: FMANEXP0135  
Versión: VERMAN01  
Fecha: 10/12/2021

---

Hoja N°: \_\_\_\_\_

Máquina: \_\_\_\_\_

Hora: \_\_\_\_\_

Código máq: \_\_\_\_\_

Ubicación maq: \_\_\_\_\_

Actividad de mantenimiento

N°	Tipo	Descripción
_____	_____	_____
_____	_____	_____

**Tipo de actividades:** mecánicas, eléctricas, hidráulicas y lubricación

Herramientas y lubricantes

Herramientas	Cantidad	Lubricantes	Cantidad
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

**Observaciones:** \_\_\_\_\_

---

Elaborado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Figura 8.** Orden de trabajo.

Si bien es cierto que un plan de mantenimiento preventivo no elimina en su totalidad las fallas en las máquinas lo que si permite el plan de mantenimiento es minimizar la cantidad de fallas a los equipos, y al momento de presentarse una parada no programada por motivo de una falla se diseñó el formato de reporte de mantenimiento el cual tiene la finalidad de registrar las intervenciones realizadas a las máquinas de la empresa dentro de las jornadas laborales. A continuación, en la figura 9 se puede observar el formato de reporte de mantenimiento.

Reporte de mantenimiento	
N°	Descripción
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Repuestos y materiales utilizados		
N°	Cantidad	Descripción
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Elaborado por: _____	Aprobado por: _____
Fecha: ____/____/____	Fecha: ____/____/____

**Figura 9.** Reporte de mantenimiento.

Para facilitar el procedimiento de compra de materiales y repuestos de las máquinas de la empresa al momento de presentarse una falla o para adquirir repuestos en el inventario se diseñó el formato de orden de pedidos que también permite la fácil identificación de los repuestos como, por ejemplo: referencias de los repuestos, datos de fabricante, datos de los proveedores, marca, modelo, entre otros. A continuación, en la figura 10 se ilustra el formato de orden de pedidos.

Descripción del pedido		
N°	Cantidad	Descripción
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Observaciones	
N°	Descripción
_____	_____
_____	_____

Elaborado por: _____	Aprobado por: _____
Fecha: ____/____/____	Fecha: ____/____/____

**Figura 10.** Orden de pedidos.

Debido a que la empresa cuenta con varios años de servicio la mayoría de las máquinas son de modelos muy viejos lo que en algunos casos es difícil conseguir repuestos lo que hace que en algunas situaciones se torne complicado llevar a cabo una reparación dentro de las instalaciones por lo que se debe acudir a personal de mantenimiento externo que pueda dar solución a la reparación, para ello se diseñó el formato de orden de salida el cual es básicamente registrar el destino, motivos, características y fecha de la salida de los repuestos y máquinas de la empresa. En la figura 11 se muestra el formato de orden de salida.

Datos del equipo				
N°	Equipo	Marca	Modelo	Serie
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____

Servicio de salida		
Préstamo ( )	Salida ( )	Otro _____
Recibe: _____		
Elaborado por: _____		Aprobado por: _____
Fecha: ____/____/____		Fecha: ____/____/____

**Figura 11.** Orden de salida.

Dentro de las actividades del plan de mantenimiento se encuentra el cuidado del personal a cargo de las máquinas, ósea los operadores quienes son el activo más valioso de la organización y para ello se estableció una serie de actividades antes y después de realizar cada jornada laboral con la finalidad de proteger su integridad, estas actividades se encuentran plasmadas en un formato preoperacional, cabe mencionar que, el diligenciamiento de dicho formato es responsabilidad de cada operador. A continuación, en la figura 12 se puede observar el formato preoperacional del cuarto frío, los únicos formatos preoperacionales que deben ser diligenciados por el personal de mantenimiento son el de la caldera y de las unidades de los cuartos fríos, los formatos de las actividades preoperaciones de las demás máquinas se encuentran en el anexo 2.



## ACTIVIDADES PREOPERACIONALES

Formato: FMANEXP0138  
Versión: VERMAN01  
Fecha: 10/12/2021

---

**Cuarto frío**
**Página 1 de 1**

Actividad	Frecuencia	Descripción
Comprobación	Diario	Comprobar ( <b>CADA HORA</b> ) el indicador de temperatura
Comprobación	Diario	Comprobar el ajuste adecuado y la hermeticidad de la puerta
Comprobación	Diario	Comprobar que las lámparas internas se encuentren funcionando
Comprobación	Diario	Comprobar el estado y funcionamiento de los ventiladores en la unidad y en el cuarto frío
Comprobación	Diario	Comprobar el funcionamiento de la válvula solenoide
Comprobación	Diario	Comprobar el funcionamiento del regulador de presión en la unidad
Comprobación	Diario	Comprobar lectura de los indicadores de temperatura de los ventiladores de la unidad

---

Elaborado por: \_\_\_\_\_
Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_
Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Figura 12.** Preoperacional cuarto frío.

Una vez establecidos los formatos que hacen parte de la gestión del funcionamiento de las máquinas de la empresa se procedió a la implementación del plan de mantenimiento mediante los formatos de actividades de mantenimiento y el cronograma de actividades, los cuales tienen una función específica dentro del plan. El objetivo del formato de actividades de mantenimiento es realizar las actividades de mantenimiento preventivo a realizar a las máquinas en una frecuencia establecida, las frecuencias están dadas de acuerdo a las horas de funcionamiento. La determinación de las frecuencias fue tomada de manuales fabricantes de máquinas del sector alimenticio. una vez identificadas las máquinas y sus frecuencias de mantenimiento se procedieron al diligenciamiento del cronograma de actividades donde se llevaron a cabo dichas frecuencias en un periodo de implementación, cabe mencionar que el periodo de implementación del plan de mantenimiento fue desde el 01 de enero hasta el 30 de abril de 2022.

A continuación, en la figura 13 se puede observar el formato de las actividades de mantenimiento del cuarto frío el cual es importante para el diligenciamiento del cronograma de actividades de dicho equipo, en la tabla 5 se puede observar el cronograma de actividades del cuarto frío, los formatos de las actividades de mantenimiento de los demás equipos se encuentran en el anexo 3, y los formatos de los cronogramas de actividades del resto de las máquinas se encuentran en el anexo 4.

 <b>ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO</b>		
		Formato: FMANEXP0137 Versión: VERMAN01 Fecha: 10/12/2021
<b>Cuarto frío</b>		<b>Página 1 de 1</b>
Actividad	Frecuencia	Descripción
Comprobación	Semanal	Comprobar el nivel del aceite
Comprobación	Mensual	Comprobar estado y ajuste del FAN
Calibración	Mensual	Realizar calibración de presión y temperatura en todo el sistema
Calibración	Mensual	Realizar calibración de recalentamiento
Comprobación	Mensual	Comprobar parámetros eléctricos y verificación de resistencias
Comprobación	Trimestral	Comprobar ajuste y estado del aislamiento térmico
Comprobación	Trimestral	Comprobar estado y funcionamiento de filtros y válvulas
Comprobación	Semestral	Comprobar funcionamiento mecánico del compresor
Limpieza	Semestral	Realizar limpieza de serpentines
Limpieza	Anual	Realizar limpieza de filtro de aceite
Cambio	Anual	Realizar cambio de aceite
Elaborado por: _____		Aprobado por: _____
Fecha: ____/____/____		Fecha: ____/____/____

**Figura 13.** Actividades de mantenimiento cuarto frío.

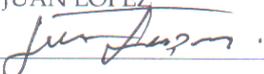
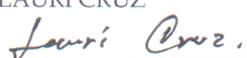
**Tabla 5.** Cronograma de actividades cuarto frío.

		EXPENDIOS EL PAPO												FORMATO:	FMANEXP0139																									
		CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO												VERSIÓN:	VERMAN01																									
CÓDIGO:	LICFAL03	SEMANA DE COLCHÓN												FECHA:	10/12/2021																									
MÁQUINA:	Cuarto frío	enero	Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre							
Nº	Actividad	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	Comprobar el nivel del aceite	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C					
2	Comprobar estado y ajuste del FAN				C				C				C				C				C				C				C				C				C			
3	Realizar calibración de presión y temperatura en todo el sistema				A				A				A				A				A				A				A				A				A			
4	Realizar calibración de recalentamiento				A				A				A				A				A				A				A				A				A			
5	Comprobar parámetros eléctricos y verificación de resistencias				C				C				C				C				C				C				C				C				C			
6	Comprobar ajuste y estado del aislamiento térmico				C								C								C							C									C			
7	Comprobar estado y funcionamiento de filtros y válvulas				C								C								C							C									C			
8	Comprobar funcionamiento mecánico del compresor				C																C																C			
9	Realizar limpieza de filtro de aceite y cambio de aceite				N																																N			
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO		Comprobar <b>C</b>			Calibrar <b>A</b>			Cambio <b>B</b>			Lubricar <b>L</b>			Limpieza <b>N</b>																										

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### 4.3 Socialización del plan de mantenimiento preventivo con los miembros de la empresa

En este tercer capítulo de resultados se realizó la socialización del plan de mantenimiento preventivo con los miembros de la empresa Expendios El Papo, se realizó la entrega de los formatos del plan de mantenimiento preventivo y así mismo los resultados del proyecto. A continuación, en la figura 14 se evidencia el acta realizada en la reunión:

		
<b>ACTA DE REUNIÓN No. 05023</b>		
Tema: Socialización del proyecto de grado Ingeniería Mecánica		
Nombre de la reunión: Finalización del proyecto		
Fecha de la reunión: 09 de mayo de 2022		
Lugar de la reunión: Empresa Expendios Papo		
<p>Se realizó la socialización del proyecto de grado titulado DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO BASADO EN LA NORMA COVENIN 2500-93 PARA LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA EXPENDIO EL PAPO, UBICADA EN EL BARRIO CARRETERA PRINCIPAL DE BECERRIL, CESAR y realizado por el estudiante JORGE ELIECER VESGA MONTAÑO. En el desarrollo del proyecto se realizó en primer lugar el diagnóstico al estado actual de las máquinas de la empresa enfocado en la norma Covenin 2500-93. En segundo lugar, se realizaron los formatos del plan de mantenimiento preventivo adaptados a la empresa. A la reunión asistieron los miembros de la empresa y el estudiante para dar por terminado el proceso con el proyecto.</p> <p>Conclusiones finales          El proyecto cumple con los objetivos planteados          La empresa recibe los formatos del plan de mantenimiento preventivo          Se da por terminado el proyecto</p>		
Anexos:  NINGUNO		
Elaborada por: JUAN LOPEZ 	Vo.Bo.: LAURI CRUZ 	Fecha elaboración: 09 de mayo de 2022

**Figura 14.** Acta de socialización.

## 5. Conclusiones

Los resultados que se encontraron del diagnóstico del estado actual de Expendios El Papo es considerado como grave, debido a que cuenta con un porcentaje global del 33,52%, así mismo presentan una serie de falencias, como son: una unidad de mantenimiento claramente definida, stock de repuestos, actividades de chequeo rutinario, rutas de mantenimiento, control de las reparaciones realizadas a las máquinas, registros de horas de funcionamiento, registro de horas de reparaciones, espacio de trabajo propicio y herramientas que permitan la pronta y adecuada reparación de las fallas presentadas. Debido a la gran cantidad de falencias presentadas en el área del mantenimiento las máquinas de la organización presentan paradas no programadas porque la mayor cantidad de intervenciones a las máquinas son de tipo correctivo, lo que es reflejado en la disminución de los tiempos de operación y en la eficiencia de las máquinas.

Debido a que actualmente la empresa no cuenta con un plan de mantenimiento preventivo es evidente la gran cantidad de fallas presentadas en los equipos durante las jornadas de trabajo, no existen formatos que permitan llevar un control estadístico de los tiempos de vida de los repuestos empleados en las máquinas al momento de ser reparadas, las máquinas son intervenidas solo cuando suceden las fallas, no se tiene información actual de los equipos y no se cuenta con personal de mantenimiento adscrito a la empresa que permita la pronta solución de las fallas presentadas.

Este proyecto se realizó durante los primeros cuatro meses del presente año y en el tiempo de implementación del plan la actividad de mantenimiento que más se llevó a cabo es la comprobación de las máquinas en los pre operacionales y en las actividades de mantenimiento.

## **6. Recomendaciones**

Es importante que cuanto antes Expendios El Papo establezca planes organizacionales que permitan el fortalecimiento de cada una de sus áreas de trabajo con el objetivo de aumentar la puntuación global de la organización. Entre los planes organizacionales se encuentran políticas de calidad, control, misión, visión, estructura organizacional, manual de deberes, responsabilidades y la contratación de personal experto en el área de mantenimiento industrial.

Garantizar la ejecución continua del cada uno de los formatos del plan de mantenimiento preventivo para poder llevar un control más detallado de cada una de las intervenciones a las máquinas y equipos y de esta manera poder registrar los tiempos de trabajo, tiempos de detención y las paradas no programadas con el objetivo de sentar las bases a corto plazo en la implementación de un mantenimiento predictivo de igual manera se facilitará la identificación de las referencias de cada uno de los repuestos internos de cada una de las máquinas.

Asó mismo se deben hacer jornadas periódicas de limpieza, pintura y remodelación a las instalaciones de la empresa para mantener en buenas condiciones las áreas cercanas a las máquinas y de esta manera poder tener los equipos libres de agua, humedad y corrosión lo que a la final permitirá mantener tanto el área de trabajo en buenas condiciones como el área de trabajo libre de accidentes al personal de trabajo.

Se debe estimular a la administración de la empresa en la importancia de contar con un área de mantenimiento propicia y de personal de mantenimiento capacitado para garantizar el buen funcionamiento de las máquinas en el mayor tiempo posible.

## 7. Referencias bibliográficas

- Acevedo, S. & Londoño, C. (2017). Diseño del programa de mantenimiento en una empresa de productos cárnicos. Recuperado de: <https://repositorio.itm.edu.co/handle/20.500.12622/97>
- Ande, L. (2020). ¿Qué es un cuarto frío y por qué lo necesitas para tus productos? Recuperado de: <https://www.refriplast.com/blog/que-es-un-cuarto-frio-y-por-que-la-necesitas-para-tus-productos/>
- Angulo, M. & Angulo, S. (2014). Plan de mantenimiento preventivo de los equipos frigoríficos de la empresa industria cárnica integrada (ICI). Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/336876601.pdf>
- Apolon, V. (2020). Ventajas y desventajas del mantenimiento preventivo en 2021. Recuperado de: <https://www.mantenimientopreventivo.site/ejecucion/mantenimiento-preventivo-4-ventajas-y-2-desventajas/>
- Carrillo, M. (2020). ¿Qué es planificación y control de mantenimiento y cómo aplicarlo? Recuperado de: <https://datascope.io/es/blog/que-es-planificacion-y-control-de-mantenimiento-y-como-aplicarlo/>
- Chang, E. (2008). Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento preventivo para una pequeña empresa del rubro de minería para reducción de costos del servicio de alquiler. Lima, Perú. Recuperado de: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/273470/EChang.pdf;jsessionid=6A64D77BE28FD71D63AB24465F324A99?sequence=2>
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). (1993). Mantenimiento definiciones, 3049-93. Caracas, Venezuela. Recuperado de: <https://pandectasdigital.blogspot.com/2019/06/norma-covenin-3049-93-mantenimiento.html>

- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). (1993). Manual para evaluar los sistemas de mantenimiento en la industria, 2500-93. Caracas, Venezuela. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/pauljinde/norma-covenin-2500-93-mantenimeinto>
- Corredor, D. (2018). Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la empresa FRIGOTÚN S.A.S. Recuperado de: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/9021/T620.0046%20C824.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Del Villar, M. (2021). ¿Qué es y para qué sirve un filtro? Recuperado de: <https://aleph.org.mx/que-es-y-para-que-sirve-un-filtro>
- Ferrer, M. (2020). Que es mantenimiento Recuperado de: <https://mantenimiento.win/>
- García, A. (2021). ¿Qué es una válvula? Recuperado de: <https://www.valveseal.es/que-es-una-valvula/>
- Girón, O. (2014). Plan de mantenimiento preventivo y productivo maquinaria línea externa y evisceración planta beneficio pollos El Bucanero S.A. Recuperado de: <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/7729/T05777.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gómez, K. (2021). Mantenimiento predictivo y preventivo. Tipos, ejemplos e importancia. Recuperado de: <https://www.ekon.es/mantenimiento-predictivo-y-preventivo-ejemplos/>
- Gómez, J. (2020). Es un artefacto o dispositivo construido por el ser humano para hacer más sencillo el trabajo y disminuir el esfuerzo. Recuperado de: <https://www.mundoprimaria.com/recursos-ciencias-naturales/maquinas-simples-y-compuestas>
- López, A. (2019). Los 5 tipos diferentes de mantenimiento. Recuperado de: <https://www.mantenimientopetroquimica.com/tiposdemantenimiento.html>

- López, J., López, M. & Lanuza, C. (2019). Manual de mantenimiento aplicado a los equipos de procesamientos de carnes de la empresa NICA BEEF PACKERS S.A. Recuperado de: <https://repositorio.unan.edu.ni/11465/1/19954.pdf>
- Méndez, G. (2020). Avería. Recuperado de: <https://helloauto.com/glosario/averia>
- Núñez, D. (2020). Mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo, ¿Cuál es mejor? Recuperado de: <https://einatec.com/mantenimiento-correctivo-preventivo-y-predictivo/>
- Pérez, M. (2021). Muestra. Recuperado de: <https://conceptodefinition.de/muestra/>
- RAE. (s.f.). Población. Recuperado de: <https://dle.rae.es/poblaci%C3%B3n>
- Rus, E. (2020). Tipos de investigación. Recuperado de: <https://economipedia.com/definiciones/tipos-de-investigacion.html#:~:text=Los%20tipos%20de%20investigaci%C3%B3n%20pueden,aspectos%20a%20tener%20en%20cuenta.>
- Salid, O. et all. (2004). Sistemas de mantenimiento planeación y control. Recuperado de: <https://www.slideshare.net/rusvel7/sistemas-demantenimientoduffuayotros>
- Silva, J. (2020). Verifique los beneficios del mantenimiento preventivo y cómo implementar. Recuperado de: <https://blog-es.checklistfacil.com/mantenimiento-preventivo/>
- Serneguet, M. (2018). 10 Pasos para crear un plan de mantenimiento preventivo. Recuperado de: <https://www.datadec.es/blog/pasos-plan-mantenimiento-preventivo>
- Rodríguez, P. (2020). Beneficios de tener un plan de mantenimiento preventivo. Recuperado de: <https://www.la.nch.com/blog-es/beneficios-de-tener-un-plan-de-antenimiento-preventivo>
- Ropero, A. (2021). Compresor. Recuperado de: <https://www.mundocompresor.com/diccionario-tecnico/compresor>
- Ruiz, I. (2021). Definición de corrosión. ¿qué es la corrosión? Recuperado de: <https://www.coversystems.net/definicion-de-corrosion/>

Zambrano, S. & Leal, S. Manual práctico de gestión de mantenimiento. Pág. 36. Recuperado de: <https://pdfslide.net/engineering/manual-practico-de-gestion-de-mantenimientoing-sonya-zambrano.html?page=19>

Zita, A. (2021). Tipos de investigación. Recuperado de: <https://www.diferenciador.com/tipos-de-investigacion/#:~:text=Los%20tipos%20de%20investigaci%C3%B3n%20son,emplear%20para%20realizar%20una%20investigaci%C3%B3n.&text=Los%20diferentes%20tipos%20de%20investigaciones,pregunta%20o%20problema%20a%20resolver.>

Zúñiga, M. (2021). Mantenimiento preventivo y correctivo: ¿cuál necesita una empresa? Recuperado de: <https://www.jelpit.com/blog/facilities/mantenimiento-preventivo-y-correctivo-ventajas-y-diferencias/>

## **Anexos**

## Anexo 1. Fichas técnicas



# FICHA TÉCNICA

Formato: FMANEXP0134

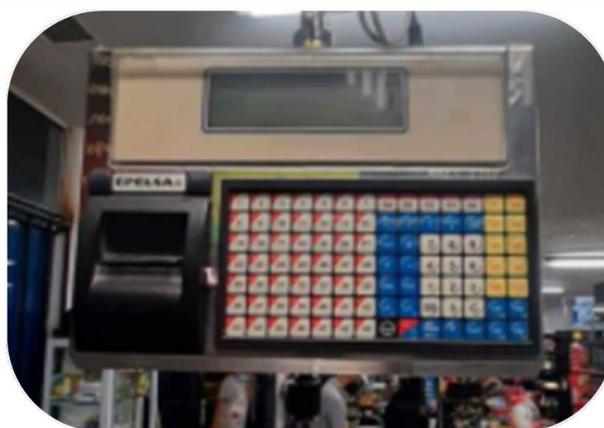
Versión: VERMAN01

Fecha: 10/12/2021

Página: 1 de 1

## Balanza colgante VEBCVE01

### Características técnicas



**Modelo:** BACT-22T

**Capacidad:** 250 Kg

**División Min:** 200 Kg

**Batería:** Recargable 6 Vcc

**Peso:** 55 Kg

**Temp operación:** -10 + 40°C

**Tipo display:** LCD

**Material:** Acero Inoxidable

**Material del gancho:** Acero

**Entrada de corriente:** 110 V

**Frecuencia:** 60 Hz

**Unidad de medida:** Kg/Lb/N

**Consumo de energía:** 0,25 W

**Tara Max.:** Full tara

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# FICHA TÉCNICA

Formato: FMANEXP0134

Versión: VERMAN01

Fecha: 10/12/2021

Página: 1 de 1

## Etiquetadora

**VEBCVE02**

### Características técnicas



**Modelo: SM 100Ht**

**Capacidad: 30 Kg**

**Multi intervalo: e 5/10 g**

**Batería: Recargable 6 Vcc**

**Display: 19 Segmentos LCD**

**Cantidad de teclas: 74**

**Cap. memoeria: 1MB**

### Etiquetado

**Ancho de papel: Max 60 mm**

**Entrada de corriente: 110 V**

**Frecuencia: 60 Hz**

**Vel. de impresión: 105 mm/s**

**Tarjeta expansión: 2 MB**

**Lan inalámbrica: IEEE  
802.11b**

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_



# FICHA TÉCNICA

Formato: FMANEXP0134  
 Versión: VERMAN01  
 Fecha: 10/12/2021  
 Página: 1 de 1

## Sierra corta huesos LISCC005

### Características técnicas



**Marca:** Torrey

**Modelo:** ST-295-PE

**Vel. cinta:** 16 m/seg

**Motor:** 1.5 Hp Monofásico

**Peso neto:** 160 Kg

**Peso en huacal:** 198 Kg

**Medida de la cinta:** 295 cm

**Material:** Acero Inoxidable

**Altura de garganta:** 42 cm

**Ancho de garganta:** 34 cm

**Frecuencia:** 60 Hz

**Unidad de medida:** Kg/Lb/N

**Frecuencia:** 60 Hz

**Voltaje:** 115 V

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# FICHA TÉCNICA

Formato: FMANEXP0134  
 Versión: VERMAN01  
 Fecha: 10/12/2021  
 Página: 1 de 1

## Tajadora de quesos VETJVE03

### Características técnicas



**Marca:** CI Talsa Braher

**Modelo:** 300 Braher

**Capacidad:** 270 mmx155mm

**Dimensiones:** 630mm Ancho, Frecuencia: 60 Hz

Profundidad 700 mm, 440  
mm Alto

**Voltaje:** 110 V Monofásica

**Peso:** 32 Kilogramos

**Alimentación:** Eléctrica

**Amperios:** 10.5 A

**Watt:** 600 W

**Cuchilla:** Duerza 65 Hrc

**Espesor de corte:** 0-16 mm

**Sistema de transmisión:** Por  
bandas V

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# FICHA TÉCNICA

Formato: FMANEXP0134  
 Versión: VERMAN01  
 Fecha: 10/12/2021  
 Página: 1 de 1

## Tajadora de carnes frías VETJVE04

### Características técnicas



**Marca:** MEAT SLICER

**Modelo:** EL - 250

**Peso:** 38 Kilogramos

**Motor:** Monofásico

**Potencia del motor:** 1/3 Hp

**Disco:** 250 mm

**Proyector:** Cuchilla aluminio

**Rango de perilla calibración  
de diametro:** De 0 a 45 mm

**Material:** Acero Inoxidable

**Frecuencia:** 60 Hz

**Voltaje:** 115 V

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# FICHA TÉCNICA

Formato: FMANEXP0134  
Versión: VERMAN01  
Fecha: 10/12/2021  
Página: 1 de 1

**Molino de carnes**

**VEMOVE04**

**Características técnicas**



**Marca: Torrey**

**Modelo: M-22-RSS**

**Voltaje: 220 V**

**Potencia del motor: 2 Hp**

**Amperios: 16 Amp**

**Peso neto: 60.5 Kg**

**Cedazo: 22**

**Cap, primera de molida: 17  
Kg/min**

**Cap. segunda de molida: 6.5  
Kg/min**

**Producción: 320 Kg/h**

**Frecuencia: 60 Hz**

**Voltaje: 115 V**

**Diametro orificio de la carne:  
8 cm**

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# FICHA TÉCNICA

Formato: FMANEXP0134  
 Versión: VERMAN01  
 Fecha: 10/12/2021  
 Página: 1 de 1

**Congelador N°1**

**VECOVE05**

**Características técnicas**



**Marca: Torrey**

**Modelo: VTA-250**

**Capacidad: 26.5 ft<sup>3</sup>**

**Peso: 400.6 Kg**

**Cantidad parrillas: 6 exhibi**

**Tipo refrigerante: R404a**

**Medida de la cinta: 295 cm**

**Voltaje clavija: NEMA 5-15P**

**Voltaje nominal: 115 V**

**Corriente nominal: 13.27 A**

**Frecuencia: 60 Hz**

**Tipo de iluminación: LED**

**Compresor: 3/4 Hp**

**Condensador: Ventilación forzada**

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_



# FICHA TÉCNICA

Formato: FMANEXP0134  
 Versión: VERMAN01  
 Fecha: 10/12/2021  
 Página: 1 de 1

## Congelador N°2 VECOVE06

### Características técnicas



**Marca:** Torrey

**Modelo:** VCA 250

**Capacidad:** 24 ft3

**Peso:** 380 Kg

**Cantidad parrillas:** 5 exhibi

**Tipo refrigerante:** R404a

**Dimensiones de la parrilla:**  
61x56 cm2

**Voltaje clavija:** NEMA 5-15P

**Voltaje nominal:** 115 V

**Corriente nominal:** 13 Amp

**Frecuencia:** 60 Hz

**Tipo de iluminación:** LED

**Compresor:** 1 1/4 Hp

**Condensador:** Dinámico

**Aislante:** Poliuretano 38kg/m3

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# FICHA TÉCNICA

Formato: FMANEXP0134  
 Versión: VERMAN01  
 Fecha: 10/12/2021  
 Página: 1 de 1

**Pela patas**

**LIPPLM01**

**Características técnicas**



**Marca: Kentmaster**

**Modelo: TG-32**

**Peso de operación: 70 g**

**Motor: Trifásico**

**Potencia del motor: 7,5 Hp**

**Tensión: 220 V**

**Transmisión: Correas  
trapezoidales**

**Número de correas: 4**

**Tipo de motor: Eje vertical**

**Cantidad de operación: 250 -  
275 menudos por hora**

**Entrada de agua: 1Pulg**

**Caudal: 61 L/min (mínimo)**

**Presión: 60 Psi**

**Conexión de desagüe: 4 in NPT**

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# FICHA TÉCNICA

Formato: FMANEXP0134  
 Versión: VERMAN01  
 Fecha: 10/12/2021  
 Página: 1 de 1

## Sierra raja canal

**LISRC002**

### Características técnicas



**Marca:** Kentmaster

**Modelo:** 151

**Peso de operación:** 70 g

**Motor:** Trifásico

**Potencia del motor:** 3 Hp

**Tensión:** 220 V

**Transmisión:** Reductor sellado

**Corte disponible:** 635 mm

**Largo de la hoja:** 825 mm

**Peso:** 63 Kilogramos

**Frecuencia:** 60 Hz

**Entrada de agua:** 1Pulg

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# FICHA TÉCNICA

Formato: FMANEXP0134  
 Versión: VERMAN01  
 Fecha: 10/12/2021  
 Página: 1 de 1

## Caldera

### MQCLCA02

#### Características técnicas

##### Caldera

Energía principal: 220 V. 3 fases. 60 Hz. 18,5 Amp

Energía de control: 120 V. 1 fase. 60 Hz. 7 Amp

Potencia: 80 BHP. Superficie de calentamiento: 485 ft<sup>2</sup>

Tubos: Tubos de 4 pasos Consumo: 25 GPH de Diesel

Presión diseño: 100 PSI Presión trabajo: 80 PSI

##### Motores

Compresor: 3.5 Kw. 220 V. 6.4 A. 1745 rpm. 3 fases

Bomba de combustibe: 0.25 Kw. 120 V. 3.3 A. 1725 rpm. 1 fase

Soplador: 2.24 Kw. 220 V. 8 A. 3430 rpm. 3 fases

Alimentador de agua: 4 Kw. 220 V. 12.3 A. 1740 rpm. 3 fases



Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## Anexo 2. Actividades preoperacionales



# ACTIVIDADES PREOPERACIONALES

Formato: FMANEXP0138  
Versión: VERMAN01  
Fecha: 10/12/2021

### Balanza colgante

Página 1 de 1

Actividad	Frecuencia	Descripción
Comprobación	Diario	Comprobar señal de mili voltios en las celdas
Comprobación	Diario	Comprobar estado de la caja de juntas y la tarjeta interna
Comprobación	Diario	Comprobar voltaje de la fuente de alimentación
Comprobación	Diario	Comprobar carga de las celdas (EN VACIO), sin producto
Comprobación	Diario	Comprobar el funcionamiento del indicador de peso con son el teclado, display y carcaza
Comprobación	Diario	Comprobar el estado de las celdas de carga
Comprobación	Diario	Comprobar ajuste de la estructura de sujeción al techo

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# ACTIVIDADES PREOPERACIONALES

Formato: FMANEXP0138  
Versión: VERMAN01  
Fecha: 10/12/2021

Balanza etiquetadora

Página 1 de 1

Actividad	Frecuencia	Descripción
Comprobación	Diario	Comprobar estado y funcionamiento de las baterías de carga
Comprobación	Diario	Comprobar estado de la caja de juntas y la tarjeta interna
Comprobación	Diario	Comprobar voltaje de la fuente de alimentación
Comprobación	Diario	Comprobar carga de las celdas (EN VACIO), sin producto
Comprobación	Diario	Comprobar el funcionamiento del indicador de peso con son el teclado, display y carcasa
Comprobación	Diario	Comprobar estado y cantidad del papel de impresión
Comprobación	Diario	Comprobar estado y calidad de la tinta de impresión

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# ACTIVIDADES PREOPERACIONALES

Formato: FMANEXP0138  
Versión: VERMAN01  
Fecha: 10/12/2021

Sierra corta huesos

Página 1 de 1

Actividad	Frecuencia	Descripción
Comprobación	Diario	Comprobar el estado de la cinta de corte
Comprobación	Diario	Comprobar la tensión en la cinta de corte
Comprobación	Diario	Comprobar ajuste de la tornillería para evitar las vibraciones considerables
Comprobación	Diario	Comprobar ajuste y nivelación de la mesa base
Comprobación	Diario	Comprobar el ajuste adecuado del volante y de las poleas
Comprobación	Diario	Comprobar el estado y tensión de las correas trapezoidales
Comprobación	Diario	Comprobar estado de la línea de alimentación

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# ACTIVIDADES PREOPERACIONALES

Formato: FMANEXP0138  
Versión: VERMAN01  
Fecha: 10/12/2021

## Tajadora de quesos

Página 1 de 1

Actividad	Frecuencia	Descripción
Comprobación	Diario	Comprobar estado y filo de la cuchilla de corte
Comprobación	Diario	Comprobar el ajuste de la cuchilla de corte y de la guarda de seguridad
Comprobación	Diario	Comprobar el funcionamiento del desplazamiento de la guía de avance
Comprobación	Diario	Comprobar el estado de la línea eléctrica
Comprobación	Diario	Comprobar el funcionamiento del botón de encendido y apagado
Comprobación	Diario	Comprobar el ajuste de la tornillería de la máquina
Comprobación	Diario	Comprobar que la máquina se encuentre nivelada

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# ACTIVIDADES PREOPERACIONALES

Formato: FMANEXP0138  
Versión: VERMAN01  
Fecha: 10/12/2021

## Tajadora de carnes frías

Página 1 de 1

Actividad	Frecuencia	Descripción
Comprobación	Diario	Comprobar estado y filo de la cuchilla de corte
Comprobación	Diario	Comprobar el ajuste de la cuchilla de corte y de la guarda de seguridad
Comprobación	Diario	Comprobar el funcionamiento del desplazamiento de la guía de avance
Comprobación	Diario	Comprobar el estado de la línea eléctrica
Comprobación	Diario	Comprobar el funcionamiento del botón de encendido y apagado
Comprobación	Diario	Comprobar el ajuste de la tornillería de la máquina
Comprobación	Diario	Comprobar que la máquina se encuentre nivelada

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# ACTIVIDADES PREOPERACIONALES

Formato: FMANEXP0138  
Versión: VERMAN01  
Fecha: 10/12/2021

**Molino de carnes**

**Página 1 de 1**

Actividad	Frecuencia	Descripción
Comprobación	Diario	Comprobar el ajustey estado del sinfin y los accesorios finales de molido
Comprobación	Diario	Comprobar que no existan tornillos sueltos en la estructura de la máquina
Comprobación	Diario	Comprobar estado y funcionamiento del botón de encendido y apagado
Comprobación	Diario	Comprobar estado de la línea de alimentación
Comprobación	Diario	Comprobar estado, ajuste y funcionamiento de la manija de desplazamiento
Comprobación	Diario	Inspeccionar que no existan vibraciones considerables

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# ACTIVIDADES PREOPERACIONALES

Formato: FMANEXP0138  
Versión: VERMAN01  
Fecha: 10/12/2021

Congelador N°1

Página 1 de 1

Actividad	Frecuencia	Descripción
Comprobación	Diario	Comprobar el nivel del refrigerante
Comprobación	Diario	Comprobar el nivel del agua en el depósito
Comprobación	Diario	Comprobar el funcionamiento del ventilador
Comprobación	Diario	Comprobar el estado de las visagras y el cierre hermetico de cada una de las puertas
Comprobación	Diario	Comprobar el funcionamiento del indicador de temperatura
Comprobación	Diario	Comprobar que no existan tornillos sueltos en la unidad motora y en la estructura externa
Comprobación	Diario	Comprobar estado de la línea de alimentación

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# ACTIVIDADES PREOPERACIONALES

Formato: FMANEXP0138  
Versión: VERMAN01  
Fecha: 10/12/2021

Congelador N°2

Página 1 de 1

Actividad	Frecuencia	Descripción
Comprobación	Diario	Comprobar el nivel del refrigerante
Comprobación	Diario	Comprobar el nivel del agua en el depósito
Comprobación	Diario	Comprobar el funcionamiento del ventilador
Comprobación	Diario	Comprobar el estado de las visagras y el cierre hermetico de cada una de las puertas
Comprobación	Diario	Comprobar el funcionamiento del indicador de temperatura
Comprobación	Diario	Comprobar que no existan tornillos sueltos en la unidad motora y en la estructura externa
Comprobación	Diario	Comprobar estado de la línea de alimentación

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# ACTIVIDADES PREOPERACIONALES

Formato: FMANEXP0138

Versión: VERMAN01

Fecha: 10/12/2021

**Pela patas**

**Página 1 de 1**

Actividad	Frecuencia	Descripción
Comprobación	Diario	Comprobar el estado de la línea eléctrica
Comprobación	Diario	Comprobar el funcionamiento de los botones de encendido y apagado
Comprobación	Diario	Comprobar que no existan tornillos sueltos en la estructura externa y en el sistema de transmisión
Comprobación	Diario	Comprobar el estado y ajuste de la manguera de vapor y de agua
Comprobación	Diario	Comprobar que las correas trapezoidales se encuentren ajustadas
Comprobación	Diario	Comprobar ajuste y funcionamiento del indicador de presión

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# ACTIVIDADES PREOPERACIONALES

Formato: FMANEXP0138  
Versión: VERMAN01  
Fecha: 10/12/2021

Sierra raja canal

Página 1 de 1

Actividad	Frecuencia	Descripción
Comprobación	Diario	Comprobar el ajuste de las poleas de la cinta
Comprobación	Diario	Comprobar el estado y filo de la cinta de corte
Comprobación	Diario	Comprobar el estado y funcionamiento del gatillo de mando
Comprobación	Diario	Comprobar el estado del cable de alimentación ( <b>QUE NO SE ENCUENTRE PELADO</b> )
Comprobación	Diario	Comprobar que no existan fugas en la manguera alimentadora de agua
Comprobación	Diario	Comprobar el correcto ajuste y hermeticidad de la caja eléctrica
Comprobación	Diario	Comprobar el ajuste adecuado del sistema de contra peso

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# ACTIVIDADES PREOPERACIONALES

Formato: FMANEXP0138  
Versión: VERMAN01  
Fecha: 10/12/2021

## Caldera pirotubular

Página 1 de 1

Actividad	Frecuencia	Descripción
Comprobación	Diario	Comprobar el funcionamiento del indicador de presión
Comprobación	Diario	Comprobar el funcionamiento de la válvula Mcdonell
Comprobación	Diario	Comprobar el estado, ajuste y funcionamiento del indicador de presión del combustible
Comprobación	Diario	Comprobar el funcionamiento (arranque y apagado) de la bomba de combustible y del soplador
Comprobación	Diario	Comprobar que no existan fugas de agua alrededor del cuerpo de la caldera
Comprobación	Diario	Comprobar que no exista fuga de vapor en las tuberías de la caldera y en la línea de alimentación a la planta

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## Anexo 3. Actividades de mantenimiento



# ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

Formato: FMANEXP0137

Versión: VERMAN01

Fecha: 10/12/2021

## Balanza colgante

Página 1 de 1

Actividad	Frecuencia	Descripción
Comprobación	Trimestral	Comprobar par de apriete de la base de sujeción
Comprobación	Trimestral	Comprobar par de apriete de tornillería de la máquina
Comprobación	Trimestral	Comprobar conexiones internas para detectar residuos y humedad
Comprobación	Semestral	Comprobar estado y funcionamiento del display
Calibración	Semestral	Calibrar el equipo en vacío y con peso
Comprobación	Anual	Comprobar estado de las baterías
Comprobación y limpieza	Anual	Comprobar limpieza de la placa madre, haciendo énfasis en humedad y sulfatación

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

Formato: FMANEXP0137

Versión: VERMAN01

Fecha: 10/12/2021

**Balanza etiquetadora**

**Página 1 de 1**

Actividad	Frecuencia	Descripción
Comprobación	Trimestral	Comprobar par de apriete de la base de sujeción
Comprobación	Trimestral	Comprobar par de apriete de tornillería de la máquina
Comprobación	Trimestral	Comprobar funcionamiento del mecanismo de impresión
Comprobación	Trimestral	Comprobar conexiones internas para detectar residuos y humedad
Comprobación	Semestral	Comprobar estado y funcionamiento del display
Calibración	Semestral	Calibrar el equipo en vacío y con peso
Comprobación	Anual	Comprobar estado de las baterías
Comprobación y limpieza	Anual	Comprobar limpieza de la placa madre, haciendo énfasis en humedad y sulfatación

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

Formato: FMANEXP0137

Versión: VERMAN01

Fecha: 10/12/2021

## Sierra corta huesos

Página 1 de 1

Actividad	Frecuencia	Descripción
Limpieza	Semanal	Realizar limpieza general
Calibración	Semanal	Realizar calibración de los volantes
Comprobación	Semanal	Comprobar tensión de las correas
Comprobación	Semanal	Comprobar el nivel del soluble
Comprobación	Semanal	Comprobar el ajuste de carda
Comprobación	Semanal	Comprobar el flujo del soluble
Comprobación	Mensual	Comprobar el estado y alineación de las guías
Comprobación	Mensual	Comprobar la presión de las prensas
Comprobación	Mensual	Comprobar el avance
Cambio	Anual	Cambiar las correas trapezoidales
Comprobación	Anual	Comprobar estado de los rodamientos y del motor

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

Formato: FMANEXP0137

Versión: VERMAN01

Fecha: 10/12/2021

## Tajadora de quesos

Página 1 de 1

Actividad	Frecuencia	Descripción
Comprobación	Mensual	Comprobar estado interno de los botones de encendido, apagado y emergencia
Comprobación	Mensual	Comprobar mecanismo de desplazamiento de la bandeja
Comprobación	Mensual	Comprobar estado de la correa y de las poleas
Comprobación	Mensual	Comprobar alineación de la correa
Comprobación	Semestral	Comprobar estado y alineación de las poleas y correa trapezoidal
Lubricación	Anual	Realizar lubricación de los rodamientos y chumaceras
Comprobación	Anual	Comprobar estado de la hoja <b>CAMBIAR DE SER NECESARIO</b>
Comprobación	Anual	Comprobar funcionamiento del motor eléctrico, incluyendo estado de rodamientos internos

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

Formato: FMANEXP0137

Versión: VERMAN01

Fecha: 10/12/2021

## Tajadora de carnes frías

Página 1 de 1

Actividad	Frecuencia	Descripción
Comprobación	Mensual	Comprobar estado interno de los botones de encendido, apagado y emergencia
Comprobación	Mensual	Comprobar mecanismo de desplazamiento de la bandeja
Comprobación	Mensual	Comprobar estado de la correa y de las poleas
Comprobación	Mensual	Comprobar alineación de la correa
Comprobación	Semestral	Comprobar estado y alineación de las poleas y correa trapezoidal
Lubricación	Anual	Realizar lubricación de los rodamientos y chumaceras
Comprobación	Anual	Comprobar estado de la hoja <b>CAMBIAR DE SER NECESARIO</b>
Comprobación	Anual	Comprobar funcionamiento del motor eléctrico, incluyendo estado de rodamientos internos

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

Formato: FMANEXP0137

Versión: VERMAN01

Fecha: 10/12/2021

## Molino de carnes

Página 1 de 1

Actividad	Frecuencia	Descripción
Comprobación	Mensual	Comprobar estado de la cadena
Comprobación	Mensual	Comprobar estado de las bandas
Comprobación	Mensual	Comprobar la caja de conexiones de cables para detectar residuos y humedad
Limpieza	Mensual	Realizar limpieza interna al equipo
Lubricación	Semestral	Realizar lubricación a las chumaceras, rodamientos y cadena
Comprobación	Semestral	Comprobar estado interno de los botones de encendido y apagado
Comprobación	Semestral	Realizar limpieza y pulido del sinfín y de los accesorios
Calibración	Semestral	Realizar ajuste de la tornillería general de la máquina
Comprobación	Anual	Comprobar funcionamiento del motor eléctrico, incluyendo estado de rodamientos internos

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

Formato: FMANEXP0137

Versión: VERMAN01

Fecha: 10/12/2021

**Congelador N°1**

**Página 1 de 1**

Actividad	Frecuencia	Descripción
Comprobación	Mensual	Comprueba controles y válvulas <b>DE SER NECESARIO</b>
Comprobación	Mensual	Comprobar tensión y estado de las bandas y ajuste de poleas
Comprobación	Mensual	Comprobar carga de refrigerante por medio de las presiones de trabajo
Comprobación	Mensual	Comprobar nivel de aceite
Limpieza	Mensual	Limpiar los condensadores enfriados por aire y los filtros
Calibración	Trimestral	Realizar purga de aire y otros no condensables del sistema
Comprobación	Semestral	Comprobar estado y funcionamiento de fusibles y conectores
Comprobación	Semestral	Comprobar estado de las válvulas
Comprobación	Semestral	Comprobar visualmente si existen grietas en el aislamiento de los cables eléctricos

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

Formato: FMANEXP0137

Versión: VERMAN01

Fecha: 10/12/2021

**Congelador N°2**

**Página 1 de 1**

Actividad	Frecuencia	Descripción
Comprobación	Mensual	Comprueba controles y válvulas <b>DE SER NECESARIO</b>
Comprobación	Mensual	Comprobar tensión y estado de las bandas y ajuste de poleas
Comprobación	Mensual	Comprobar carga de refrigerante por medio de las presiones de trabajo
Comprobación	Mensual	Comprobar nivel de aceite
Limpieza	Mensual	Limpiar los condensadores enfriados por aire y los filtros
Calibración	Trimestral	Realizar purga de aire y otros no condensables del sistema
Comprobación	Semestral	Comprobar estado y funcionamiento de fusibles y conectores
Comprobación	Semestral	Comprobar estado de las válvulas
Comprobación	Semestral	Comprobar visualmente si existen grietas en el aislamiento de los cables eléctricos

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

Formato: FMANEXP0137

Versión: VERMAN01

Fecha: 10/12/2021

**Pela patas**

**Página 1 de 1**

Actividad	Frecuencia	Descripción
Comprobación	Mensual	Comprobar conexiones eléctricas al motor
Comprobación	Mensual	Comprobar ajuste de las compuertas de carga y descarga
Comprobación	Mensual	Comprobar ajuste de la tornillería del cuerpo de la máquina
Comprobación	Mensual	Comprobar estado interno de los botones de encendido y apagado
Comprobación	Mensual	Comprobar estado y funcionamiento del indicador de temperatura
Comprobación	Semestral	Comprobar soldaduras del mezclador
Lubricación	Semestral	Lubricar los rodamientos y limpiar las camisas de los rodamientos
Comprobación	Semestral	Comprobar tensión de la transmisión
Cambio	Anual	Cambiar las correas trapezoidales
Comprobación	Anual	Comprobar estado y funcionamiento del motor

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

Formato: FMANEXP0137

Versión: VERMAN01

Fecha: 10/12/2021

Sierra raja canal

Página 1 de 1

Actividad	Frecuencia	Descripción
Comprobación	Semanal	Comprobar guías de hoja de corte
Comprobación	Mensual	Comprobar cableado y controles
Comprobación	Mensual	Comprobar conexión eléctrica del motor
Comprobación	Mensual	Comprobar ajuste de tornillería
Lubricación	Mensual	Lubricar la polea mayor ( <b>Con la llave de torque</b> )
Lubricación	Mensual	Lubricar rodamiento de la polea motriz
Comprobación	Semestral	Comprobar estado de rodamientos, guías, poleas y gatillo de mando <b>SI LO REQUIERE</b>
Comprobación	Semestral	Comprobar estado y funcionamiento del reductor, <b>LUBRICAR SI LO REQUIERE</b>
Comprobación	Anual	Comprobar rodamientos y chumaceras, cambio si es necesario
Comprobación	Anual	Comprobar estado y funcionamiento del motor

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

Formato: FMANEXP0137

Versión: VERMAN01

Fecha: 10/12/2021

**Caldera**

**Página 1 de 1**

Actividad	Frecuencia	Descripción
Limpieza	Semanal	Limpiar el cuerpo externo de la caldera
Limpieza	Semanal	Limpiar el filtro de combustible
Comprobación	Mensual	Comprobar estado y funcionamiento de sensores y dispositivos
Limpieza	Mensual	Limpiar los tubos internos
Limpieza	Mensual	Limpiar el quemador
Limpieza	Mensual	Limpiar los electrodos
Comprobación	Trimestral	Comprobar la dureza del agua
Comprobación	Trimestral	Comprobar y limpiar los sellos, empaques y sellos
Comprobación	Trimestral	Comprobar bomba de agua, combustible y el soplador
Comprobación	Anual	Comprobar rodamientos y chumaceras, cambio si es necesario
Calibración	Anual	Calibrar instrumentos de medición si lo requiere

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Anexo 4. Cronograma de actividades**

		<b>EXPENDIOS EL PAPO</b>												FORMATO:	FMANEXP0139																																		
		<b>CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO</b>												VERSIÓN:	VERMAN01																																		
CÓDIGO: VEBCVE01														FECHA:	10/12/2021																																		
														PÁGINA:	1 DE 1																																		
MÁQUINA:	Balanza colgante																																																
N°	Actividad	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
1	Comprobar par de apriete de la base de sujeción	C								C								C								C								C															
2	Comprobar par de apriete de tomillería de la máquina	C								C								C								C								C															
3	Comprobar conexiones internas para detectar residuos y humedad	C								C								C								C								C															
4	Comprobar estado y funcionamiento del display	C																				C																											
5	Calibrar el equipo en vacío y con peso	A																				A																											
6	Comprobar estado de las baterías	C																																															
7	Comprobar limpieza de placa madre, libre de humedad y sulfatación	N																																															
8																																																	
9																																																	
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO		Comprobar <b>C</b>				Calibrar <b>A</b>				Cambio <b>B</b>				Lubricar <b>L</b>				Limpieza <b>N</b>																															
Elaborado por: _____														Aprobado por: _____																																			
Fecha: ____/____/____														Fecha: ____/____/____																																			



## EXPENDIOS EL PAPO

<b>FORMATO:</b>	FMANEXP0139
<b>VERSIÓN:</b>	VERMAN01
<b>FECHA:</b>	10/12/2021
<b>PÁGINA:</b>	1 DE 1

**CÓDIGO:** VEBCVE02

### CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO

MÁQUINA	Balanza etiquetadora	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre																								
Nº	Actividad	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	Comprobar par de apriete de la base de sujeción	C								C								C								C											
2	Comprobar par de apriete de tornillería de la máquina	C								C								C								C											
3	Comprobar funcionamiento del mecanismo de impresión	C								C								C								C											
4	Comprobar conexiones internas para detectar residuos y humedad	C																C																			
5	Comprobar estado y funcionamiento del display	A																A																			
6	Calibrar el equipo en vacío y con peso	C																C																			
7	Comprobar estado de las baterías	N																																			
8	Comprobar limpieza de placa madre, libre de humedad y sulfatación	C																																			
9																																					

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO      Comprobar **C**      Calibrar **A**      Cambio **B**      Lubricar **L**      Limpieza **N**

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



## EXPENDIOS EL PAPO

<b>FORMATO:</b>	FMANEXP0139
<b>VERSIÓN:</b>	VERMAN01
<b>FECHA:</b>	10/12/2021
<b>PÁGINA:</b>	1 DE 1

**CÓDIGO:** LISCC005

### CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO

MÁQUINA:	Sierra corta huesos	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre																												
N°	Actividad	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	Realizar limpieza general	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N				
2	Realizar calibración de los volantes y tensión de las correas	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A				
3	Comprobar el nivel del soluble	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C				
4	Comprobar el ajuste de carda	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C				
5	Comprobar el flujo del soluble	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C				
6	Comprobar el estado y alineación de las guías		C				C				C				C				C				C				C				C				C						
7	Comprobar la presión de las prensas y el avance		C				C				C				C				C				C				C				C				C						
8	Cambiar las correas trapezoidales		B																																						
9	Comprobar estado de los rodamientos y del motor		C																																						

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	Comprobar <b>C</b>	Calibrar <b>A</b>	Cambio <b>B</b>	Lubricar <b>L</b>	Limpieza <b>N</b>
------------------------------	--------------------	-------------------	-----------------	-------------------	-------------------

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



## EXPENDIOS EL PAPO

<b>FORMATO:</b>	FMANEXP0139
<b>VERSIÓN:</b>	VERMAN01
<b>FECHA:</b>	10/12/2021
<b>PÁGINA:</b>	1 DE 1

**CÓDIGO:** VETJVE03

### CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO

MÁQUINA: Tajadora de quesos		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	Comprobar estado interno de botones de encendido, apagado y emergencia		C				C				C				C				C				C				C				C				C				C				C						
2	Comprobar mecanismo de desplazamiento de la bandeja		C				C				C				C				C				C				C				C				C				C				C						
3	Comprobar estado de la correa y de las poleas		C				C				C				C				C				C				C				C				C				C				C						
4	Comprobar alineación de la correa		C				C				C				C				C				C				C				C				C				C				C						
5	Comprobar estado y alineación de las poleas y correa trapezoidal		C																				C																										
6	Realizar lubricación de los rodamientos y chumaceras		L																																														
7	Comprobar estado de la hoja <b>CAMBIAR DE SER NECESARIO</b>		C																																														
8	Comprobar funcionamiento del motor eléctrico, incluyendo rodamientos		C																																														
9																																																	

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO      Comprobar **C**      Calibrar **A**      Cambio **B**      Lubricar **L**      Limpieza **N**

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# EXPENDIOS EL PAPO

<b>FORMATO:</b>	FMANEXP0139
<b>VERSIÓN:</b>	VERMAN01
<b>FECHA:</b>	10/12/2021
<b>PÁGINA:</b>	1 DE 1

**CÓDIGO:** VETJVE04

## CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO

MÁQUINA:	Tajadora de carnes frías	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre																				
Nº	Actividad	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	Comprobar estado de los botones de encendido, apagado y emergencia		C				C				C				C				C				C				C				C		
2	Comprobar mecanismo de desplazamiento de la bandeja		C				C				C				C				C				C				C				C		
3	Comprobar estado de la correa y de las poleas		C				C				C				C				C				C				C				C		
4	Comprobar alineación de la correa		C				C				C				C				C				C				C				C		
5	Comprobar estado y alineación de las poleas y correa trapezoidal		C												C																		
6	Realizar lubricación de los rodamientos y chumaceras		L																														
7	Comprobar estado de la hoja <b>CAMBIAR DE SER NECESARIO</b>		C																														
8	Comprobar funcionamiento del motor eléctrico, incluyendo rodamientos		C																														
9																																	

<b>ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO</b>	Comprobar <b>C</b>	Calibrar <b>A</b>	Cambio <b>B</b>	Lubricar <b>L</b>	Limpieza <b>N</b>
-------------------------------------	--------------------	-------------------	-----------------	-------------------	-------------------

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



## EXPENDIOS EL PAPO

<b>FORMATO:</b>	FMANEXP0139
<b>VERSIÓN:</b>	VERMAN01
<b>FECHA:</b>	10/12/2021
<b>PÁGINA:</b>	1 DE 1

**CÓDIGO:** VEMOVE04

### CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO

MÁQUINA:	Molino de carnes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre																				
Nº	Actividad	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	Comprobar estado de la cadena				C				C				C				C				C				C				C				C
2	Comprobar estado de las bandas				C				C				C				C				C				C				C				C
3	Comprobar la caja de conexiones para detectar residuos y humedad				C				C				C				C				C				C				C				C
4	Realizar limpieza interna al equipo				N				N				N				N				N				N				N				N
5	Realizar lubricación a las chumaceras, rodamientos y cadena				L																												
6	Comprobar estado interno de los botones de encendido y apagado				C																												
7	Realizar limpieza y pulido del sinfín y de los accesorios				C																												
8	Realizar ajuste de la tornillería general de la máquina				A																												
9	Comprobar funcionamiento del motor eléctrico, incluyendo rodamientos				C																												

<b>ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO</b>	Comprobar <b>C</b>	Calibrar <b>A</b>	Cambio <b>B</b>	Lubricar <b>L</b>	Limpieza <b>N</b>
-------------------------------------	--------------------	-------------------	-----------------	-------------------	-------------------

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



## EXPENDIOS EL PAPO

<b>FORMATO:</b>	FMANEXP0139
<b>VERSIÓN:</b>	VERMAN01
<b>FECHA:</b>	10/12/2021
<b>PÁGINA:</b>	1 DE 1

**CÓDIGO:** VECOVE05

### CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO

MÁQUINA: Congelador N°1		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	Comprobra controles y válvulas <b>DE SER NECESARIO</b>			C				C				C				C				C				C				C				C				C				C				C					
2	Comprobar tensión y estado de las bandas y ajuste de poleas			C				C				C				C				C				C				C				C				C				C				C					
3	Comprobar carga de refrigerante por medio de las presiones de trabajo			C				C				C				C				C				C				C				C				C				C				C					
4	Comprobar nivel de aceite			C				C				C				C				C				C				C				C				C				C				C					
5	Limpiar los condensadores enfriados por aire y los filtros			N				N				N				N				N				N				N				N				N				N				N					
6	Realizar purga de aire y otros no condensables del sistema			A								A												A								A																	
7	Comprobar estado y funcionamiento de fusibles y conectores			C																				C																									
8	Comprobar estado de las válvulas			C																				C																									
9	Comprobar visualmente si existen grietas en el aislamientos de los cables			C																				C																									

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	Comprobar <b>C</b>	Calibrar <b>A</b>	Cambio <b>B</b>	Lubricar <b>L</b>	Limpieza <b>N</b>
------------------------------	--------------------	-------------------	-----------------	-------------------	-------------------

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



## EXPENDIOS EL PAPO

<b>FORMATO:</b>	FMANEXP0139
<b>VERSIÓN:</b>	VERMAN01
<b>FECHA:</b>	10/12/2021
<b>PÁGINA:</b>	1 DE 1

**CÓDIGO:** VECOVE06

### CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO

MÁQUINA: Congelador N°2		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	Comprobra controles y válvulas <b>DE SER NECESARIO</b>			C				C				C				C				C				C				C				C				C				C				C					
2	Comprobar tensión y estado de las bandas y ajuste de poleas			C				C				C				C				C				C				C				C				C				C				C					
3	Comprobar carga de refrigerante por medio de las presiones de trabajo			C				C				C				C				C				C				C				C				C				C				C					
4	Comprobar nivel de aceite			C				C				C				C				C				C				C				C				C				C				C					
5	Limpiar los condensadores enfriados por aire y los filtros			N				N				N				N				N				N				N				N				N				N				N					
6	Realizar purga de aire y otros no condensables del sistema			A												A																A																	
7	Comprobar estado y funcionamiento de fusibles y conectores			C																				C																									
8	Comprobar estado de las válvulas			C																				C																									
9	Comprobar visualmente si existen grietas en el aislamientos de los cables			C																				C																									

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	Comprobar <b>C</b>	Calibrar <b>A</b>	Cambio <b>B</b>	Lubricar <b>L</b>	Limpieza <b>N</b>
------------------------------	--------------------	-------------------	-----------------	-------------------	-------------------

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



## EXPENDIOS EL PAPO

<b>FORMATO:</b>	FMANEXP0139
<b>VERSIÓN:</b>	VERMAN01
<b>FECHA:</b>	10/12/2021
<b>PÁGINA:</b>	1 DE 1

**CÓDIGO:** LIPPLM01

### CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO

MÁQUINA: Pela patas		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	Comprobar conexiones eléctricas al motor				C				C				C				C				C				C				C				C				C				C				C				
2	Comprobar ajuste de las compuertas de carga y descarga				C				C				C				C				C				C				C				C				C				C				C				
3	Comprobar ajuste de la tornillería del cuerpo de la máquina				C				C				C				C				C				C				C				C				C				C				C				
4	Comprobar estado interno de los botones de encendido y apagado				C				C				C				C				C				C				C				C				C				C				C				
5	Comprobar soldaduras del mezclador				C																																												
6	Lubricar los rodamientos y limpiar las camisas de los rodamientos				L N																																												
7	Comprobar tensión de la transmisión				C																																												
8	Cambiar las correas trapezoidales				B																																												
9	Comprobar estado y funcionamiento del motor				C																																												

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	Comprobar <b>C</b>	Calibrar <b>A</b>	Cambio <b>B</b>	Lubricar <b>L</b>	Limpieza <b>N</b>
------------------------------	--------------------	-------------------	-----------------	-------------------	-------------------

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



## EXPENDIOS EL PAPO

<b>FORMATO:</b>	FMANEXP0139
<b>VERSIÓN:</b>	VERMAN01
<b>FECHA:</b>	10/12/2021
<b>PÁGINA:</b>	1 DE 1

**CÓDIGO:** LISRCO02

### CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO

MÁQUINA:	Sierra raja canal	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre																								
Nº	Actividad	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	Comprobar guías de hoja de corte	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
2	Comprobar conexión eléctrica del motor, cableado y controles	C				C				C				C				C				C				C				C				C			
3	Comprobar ajuste de tornillería	C				C				C				C				C				C				C				C				C			
4	Lubricar la polea mayor <b>(Con la llave de torque)</b>	L				L				L				L				L				L				L				L				L			
5	Lubricar rodamiento de la polea motriz	L				L				L				L				L				L				L				L				L			
6	Comprobar estado de rodamientos, poleas y gatillo <b>SI LO REQUIERE</b>	C																C																			
7	Comprobar estado y funcionamiento del reductor	C																C																			
8	Comprobar rodamientos y chumaceras, cambio si es necesario	C																																			
9	Comprobar estado y funcionamiento del motor	C																																			

<b>ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO</b>	Comprobar <b>C</b>	Calibrar <b>A</b>	Cambio <b>B</b>	Lubricar <b>L</b>	Limpieza <b>N</b>
-------------------------------------	--------------------	-------------------	-----------------	-------------------	-------------------

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

