



COORDINACION DE TITULACIÒN
ESPECIAL CARRERA DE INGENIERÌA
INDUSTRIAL

PROYECTO TÉCNICO

Título: “ANALISIS, CONTROL Y MEJORA DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO MECÁNICO PREVENTIVO DE LA EMPRESA SURPAPEL CORP S.A.”

Title: "ANALYSIS, CONTROL AND IMPROVEMENT OF THE PREVENTIVE MECHANICAL MAINTENANCE PROCESS OF THE COMPANY SURPAPEL CORP S.A."

Autor:

Ronald Alexis Carchipulla Llanos

Tutor:

Ing. Luis Daniel Caamaño Gordillo. Msc

Guayaquil, diciembre del 2021

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y AUDITORÍA

Yo, declaro ser el único autor de este trabajo de titulación titulado “**Análisis, control y mejora del proceso de mantenimiento mecánico preventivo de la empresa SURPAPEL CORP S.A**”. Los conceptos aquí desarrollados, análisis realizados y las conclusiones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad del autor.

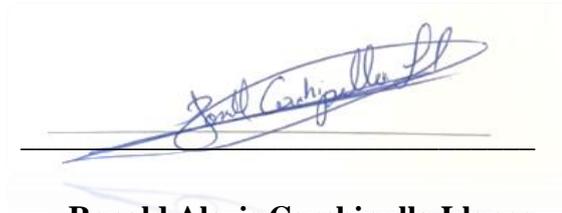
A handwritten signature in blue ink, reading "Ronald Alexis Carchipulla Llanos", is written over a horizontal line. The signature is enclosed in a light yellow rectangular box.

Ronald Alexis Carchipulla Llanos

CI: 0941569998

DECLARACIÓN DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Quienes suscribimos, en calidad de autoras del trabajo de titulación titulado **“Análisis, control y mejora del proceso de mantenimiento mecánico preventivo de la empresa SURPAPEL CORP S.A”**, por medio de la presente, autorizamos a la UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA DEL ECUADOR a que haga uso parcial o total de esta obra con fines académicos o de investigación.



Ronald Alexis Carchipulla Llanos

CI:0941569998

DECLARACIÓN DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Quien suscribe, en calidad de director del trabajo de titulación titulado “**Análisis, control y mejora del proceso de mantenimiento mecánico preventivo de la empresa SURPAPEL CORP S.A**”, desarrollado por el estudiante Ronald Alexis Carchipulla Llanos previo a la obtención del Título de Ingeniería Industrial, por medio de la presente, certifico que el documento cumple con los requisitos establecidos en el Instructivo para la Estructura y Desarrollo de Trabajos de Titulación para pregrado de la Universidad Politécnica Salesiana. En virtud de lo anterior, autorizo su presentación y aceptación como una obra autentica y de alto valor académico.

Dado en la ciudad de Guayaquil, a los 25 días del mes de enero del 2023



Ing. Luis Daniel Caamaño Gordillo Msc.
Docente director del Proyecto Técnico

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo de grado primeramente a Dios, a mis padres que han sido mi inspiración y fuerza para culminar cada meta que me propongo todo este triunfo es para ustedes Queridos Padres.

A mis queridas hermanas por acompañarme en cada decisión que eh tomado en mi vida gracias.

Quiero dedicar este trabajo a mi familia, amigos, profesores que formaron parte de mi formación académica durante estos años.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer rotundamente a mis padres por la paciencia y esfuerzo que han estado junto a mi durante toda mi formación personal y académica.

Expreso mi agradecimiento a la empresa donde laboro ya que con mucha paciencia me han permitido culminar mis estudios a mis jefes del área de mantenimiento mecánico y sobre todo al personal de recursos humanos muchas gracias por permitirme culminar un logro más en mi vida.

Agradezco a los docentes de la carrera Ingeniería Industrial por todo el apoyo y enseñanzas a lo largo de la carrera, a mi novia por el apoyo brindado para culminar con mucho esfuerzo esta meta.

RESUMEN

En la actualidad, las empresas independientemente de la actividad económica que desarrollan y de su estructura operativa y administrativa, trabajan de manera permanente en la potencialización de los productos y/o servicios que buscan lograr la satisfacción de los clientes, por este enfoque, es necesario un control, gestión y mejora en cada uno de los procesos que son parte de gestión global de la organización y el ámbito del mantenimiento mecánico preventivo, no escapa a este enfoque.

Por otra parte, se debe considerar que una efectiva gestión sobre el mantenimiento mecánico preventivo es un medio de afectación directa en el fortalecimiento de la cartera de clientes de una empresa y en la fidelización de los mismos a partir de la calidad de los productos que se comercializan, por lo mismo, se sustenta un crecimiento comercial y económico en el corto, mediano y largo plazo.

De manera complementaria, los responsables del proceso de mantenimiento mecánico preventivo son conscientes de la gran competitividad del mercado actual, y han orientado sus esfuerzos al control y mejora de las actividades que son parte del proceso de mantenimiento mecánico preventivo por medio, de un Enfoque de Procesos y complementado, en la generación de estrategias y de acciones significativas para su desarrollo.

En el ámbito de las herramientas de gestión sobre los procesos, es importante disponer de una secuencia de actividades identificadas en este caso, sobre el proceso de interés y que sea el lineamiento de soporte del efectivo desempeño operativo de las máquinas y/o equipos. Este punto, se denota en el cumplimiento de los planes de mantenimiento que no necesariamente son de conocimiento de los clientes, sin embargo, son un tema relevante en la optimización de los recursos que son parte de la organización.

Palabras claves: Mantenimiento mecánico preventivo, procesos, mejora, seguimiento, monitoreo

ABSTRACT

Nowadays, companies, regardless of the economic activity they develop and their operational and administrative structure, work permanently in the potentiation of products and/or services that seek to achieve customer satisfaction, for this approach, it is necessary a control, management and improvement in each of the processes that are part of the overall management of the organization and the field of preventive mechanical maintenance, does not escape this approach.

On the other hand, it should be considered that an effective management of preventive mechanical maintenance is a means of direct impact on the strengthening of a company's customer portfolio and their loyalty based on the quality of the products that are marketed, thus supporting commercial and economic growth in the short, medium and long term.

In a complementary manner, those responsible for the preventive mechanical maintenance process are aware of the great competitiveness of the current market, and have oriented their efforts to the control and improvement of the activities that are part of the preventive mechanical maintenance process by means of a Process Approach and complemented in the generation of strategies and significant actions for its development.

In the field of process management tools, it is important to have a sequence of activities identified in this case, on the process of interest and that is the support guideline for the effective operational performance of the machines and/or equipment. This point is denoted in the fulfillment of maintenance plans that are not necessarily known to customers, however, are a relevant issue in the optimization of resources that are part of the organization.

Keywords: Preventive mechanical maintenance, processes, improvement, follow-up, monitoring

CONTENIDO

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y AUDITORÍA	II
DECLARACIÓN DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR	III
DECLARACIÓN DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN. IV	
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT.....	VIII
CONTENIDO.....	IX
INDICES DE TABLAS	XII
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XIII
INDICE DE FIGURAS	XIV
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XV
ABREVIATURAS	XVI
GLOSARIO DE TÉRMINOS	XVII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PROBLEMA	4
1.1. Antecedentes	4
1.1.1. Situación actual de la empresa.....	4
1.2. Planteamiento del problema	8
1.3. Formulación del problema	9
1.4. Importancia y alcance	9
1.5. Delimitación	10
1.5.1. Delimitación espacial.....	10
1.5.2. Delimitación temporal	11
1.5.3. Delimitación del espacio.....	11
1.5.4. Análisis del entorno	11
1.6. Macro ambiente	13
1.7. Microambiente	13
1.8. Objetivos.....	14
1.8.1. Objetivo general.....	14
1.8.2. Objetivos específicos	14
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	15
2.1. Antecedentes de la empresa.....	15

2.2. Fundamentos teóricos	15
2.1.1. Mantenimiento	16
2.1.2. Mantenimiento correctivo	17
2.1.3. Mantenimiento preventivo	18
2.1.4. Implementación de programas de mantenimiento	19
2.1.5. Sistemas de gestión	23
2.1.6. La función mantenimiento	24
2.1.7. Taxonomía de la conservación industrial	25
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	27
3.1. Metodología	27
3.2. Tipo de estudios	27
3.3. Fuentes de información	28
3.3.1. Método inductivo y deductivo	28
3.3.2. Método Analítico	28
3.4. Metodología RCM	30
3.5. Matriz para demostrar la mejora continua del proceso con el mantenimiento preventivo en el Grupo SURPAPEL CORP S.A.	32
3.6. Herramientas de investigación	32
3.6.1. Contenido de la encuesta	33
3.6.2. Check list de verificación	34
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS	35
4.1. Desarrollo de la encuesta	35
4.2. Análisis FODA	45
4.2.1. Estrategias	46
4.2.2. Seguimiento	52
4.2.3. Indicadores	52
4.3. Participantes del proceso de mantenimiento mecánico preventivo	53
4.3.1. Cliente externo	53
4.3.2. Proveedores	54
4.3.3. Cliente interno	54
4.4. Formatos de control	54
4.4.1. Tabla de prioridades por líneas	54
4.4.2. Ponderación de las prioridades	56
4.5. Descripción del macro mapa de procesos	57

4.6. Macro mapa de procesos	59
4.7. Propuesta al mantenimiento preventivo general por líneas	60
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	61
Conclusiones	61
Recomendaciones	63
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	64
ANEXOS	69

INDICES DE TABLAS

Tabla 1 Check list de verificación.....	34
Tabla 2. Existencia de controles en el mantenimiento preventivo.....	35
Tabla 3. Determinación de indicadores de gestión en el mantenimiento preventivo	36
Tabla 4. Seguimiento al desarrollo del proceso de mantenimiento preventivo	37
Tabla 5. Uso de registros en el mantenimiento preventivo.....	38
Tabla 6. Efecto del mantenimiento en las actividades productivas	39
Tabla 7 Planificación anual de la gestión de mantenimiento.....	40
Tabla 8. Plan de Capacitación aplicada al proceso de mantenimiento	41
Tabla 9. Análisis causa raíz en el mantenimiento	42
Tabla 10. Existencia de inventario en las máquinas y/o equipos.....	43
Tabla 11. Reclamos de los clientes (internos / externos).....	44
Tabla 12. Reclamos de los clientes (internos / externos).....	45
Tabla 13. Análisis FODA.....	46
Tabla 14. Estrategias F-O.....	46
Tabla 15. Estrategias F-A.....	47
Tabla 16. Estrategias D-O	47
Tabla 17. Estrategias D-A.....	47
Tabla 18. Acciones vinculadas a las estrategias.....	48
Tabla 19. Matriz de indicadores.....	53

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No. 1 Controles en el mantenimiento preventivo	35
Gráfico No. 2 Indicadores de gestión.....	36
Gráfico No. 3 Seguimiento implementado en el mantenimiento preventivo.....	37
Gráfico No. 4 Registros de actividades en el mantenimiento preventivo	38
Gráfico No. 5 Efecto del mantenimiento sobre el mantenimiento preventivo.....	39
Gráfico No. 6 Planificación anual del mantenimiento preventivo	40
Gráfico No. 7 Plan de Capacitación en el mantenimiento preventivo	41
Gráfico No. 8 Análisis causa raíz en el mantenimiento preventivo.....	42
Gráfico No. 9 Inventario de máquinas y/o herramientas	43
Gráfico No. 10 Reclamos de los clientes	44

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Representación del Sector Manufacturero.....	6
Figura 2: Ubicación de la empresa SURPAPEL CORP S.A.	11

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Análisis de los equipos	69
Anexo 2. Área de recepción de materia prima.....	69
Anexo 3. Área de colado de materia prima.....	70
Anexo 4. Línea de conformado n°1	71
Anexo 5. Línea de conformado n°2	72
Anexo 6. Área de conformado de bobinas.....	73
Anexo 7. Área de despacho de bobinas	74

ABREVIATURAS

- **ISO:** International Organization for Standardization “Organización internacional de Normalización”.
- **FODA:** Fortaleza, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.
- **CMI:** Cuadro de Mando Integral.
- **BSC:** Balance Score Card.
- **BCE:** Banco Central del Ecuador.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Fundamentos de la Planeación Estratégica: Es el medio que usa una organización para establecer una visión a largo plazo y las consecuentes estrategias que sustenten el análisis FODA, en este ámbito, es válido tener en cuenta el grado de aplicación que dispone la empresa para gestionar los puntos negativos y positivos que son parte de su actividad (Alvear, 2016).

Proceso de la Planeación Estratégica: La estrategia se determina como un plan que especifica las elecciones del administrador en cada situación de análisis y que tiene una aplicación sobre los distintos procesos que dispone la empresa, es decir, la planificación estratégica involucra el aspecto global de la empresa (Acedo, 2016)

Control de Calidad: Es el proceso que mide la calidad de los productos y/o servicios en función de los parámetros de cumplimiento y que son parte de las partes interesadas de la organización. Además, en función de disponer de un control de calidad efectivo es necesario tener presente factores como los siguientes (Sánchez, 2016):

- Supervisión.
- Personal competente.
- Estandarización de los documentos.
- Maquinaria inventariada.

Cuadro de Mando Integral: El Cuadro de Mando Integral, CMI, es una herramienta que establece un lineamiento para las decisiones del nivel directivo de la organización, en este ámbito, se trabaja en base a pilares que son aplicables en cada uno de los sectores operativos y administrativos. Los enfoques requeridos en el CMI son (Humans, 2020):

- Aprendizaje y crecimiento.
- Enfoque de Procesos.
- Satisfacción de los clientes.
- Desarrollo Financiero.

Por otro lado, se determina que el Cuadro de Mando Integral dispone una aplicación directa en el análisis de datos, en su posterior procesamiento y en la consecuente toma de decisiones fundamentadas. En este punto, es de vital importancia disponer de un soporte informático que permita viabilizar el desarrollo de los datos que generan los diferentes procesos (Villamizar, 2017).

Mejora de la Calidad: Este aspecto gestiona el rendimiento de los niveles productivos en base a un control y reducción de los defectos que se generan en el proceso de producción. Adicionalmente, existe un enfoque de competitividad para ofrecer un producto de calidad que cumpla con los requerimientos de los clientes internos y/o externos (Pulido, 2018).

El denominado Mejoramiento de la Calidad determina beneficios para la empresa en aspectos que son parte de incidencia del establecimiento y que incluso son un reflejo de la gestión que efectúa la organización, en este ámbito, los puntos en cuestión se resumen en los siguientes (Grotz, 2020):

- Posicionamiento.
- Imagen.
- Calidad.
- Percepción del cliente.
- Reducción de desperdicios.
- Control de devoluciones.
- Reducción de los tiempos de entrega.

Proceso: En el criterio de la (ISO, 2015), el proceso se considera como una agrupación de acciones que se encuentran mutuamente relacionadas y en función de la transformación de elementos de entrada con los resultados. Sin embargo, durante ese camino se requiere el establecimiento de controles y la existencia de recursos.

Dicho de otra manera, el proceso genera productos y/o servicios que son útiles para las partes interesadas sobre la actividad económica de una empresa. Por ende, debe existir métodos de control aplicables a lo largo de la cadena productiva y que deben ser sujetas de constante seguimiento por los responsables (Camisón, Cruz, & González, 2017).

Mejora de Procesos: La mejora de los procesos se encamina a lograr las innovaciones, de ser necesarias, en el corto y mediano plazo, mediante las inversiones racionalmente aplicadas y que cuenten con la participación proactiva de los trabajadores de la empresa, en este aspecto, se pretende que la organización abandone su campo reactivo y se ambiente uno proactivo (Evans & Lindsay, 2016).

Diagrama de Proceso: Constituye una representación gráfica que utiliza la presencia de esquemas que definen la secuencia ordenada de acciones y que dan forma al desarrollo de un

proceso operativo y/o administrativo. En este sentido, es válida la aplicación de herramientas informáticas que son función de la competencia del personal (Pulido, 2016).

Diagrama Causa-Efecto: El diagrama Causa-Efecto es una herramienta que permite graficar la existencia de causas que generan problemas en el desarrollo normal de un proceso productivo. Se pretende que la expresión gráfica, sea de conocimiento de los participantes para que de esta manera, se genere fácilmente las potenciales soluciones (Chase, Jaconbs, & Aquilano, 2016).

Diagrama de Pareto: Es un gráfico particular que permite un análisis de datos en función de localizar los problemas vitales y sus causas relevantes. También, es conocido como la regla 80-20, lo cual, se expresa como que el 20% de las causas resuelven el 80% del problema, es decir, este análisis correctamente aplicado optimiza el uso de los recursos (Grajales, 2016)

Mantenimiento: Dentro del mantenimiento se ubican las acciones destinadas a conservar un bien empresarial y/o personal con el fin, que desarrolle la función requerida dentro de un proceso productivo y/o administrativo. Es necesario recordar que los bienes requieren de la presencia de un cronograma de aplicación en los plazos estimados (Gutiérrez, 2018).

Mantenimiento Preventivo: Es el mantenimiento que dispone de una frecuencia previamente establecida y que se desarrolla acorde a los calendarios previamente definidos. Adicionalmente, se determina que este mantenimiento es independiente de la condición actual del equipo y/o máquina y que busca conservar operativo el equipo (Gutiérrez, 2018).

Mantenimiento Correctivo: Es el mantenimiento de tipo reactivo y que se implementa, una vez que la máquina y/o equipo no responde a su normal funcionamiento. El mantenimiento correctivo debe disponer de un análisis de datos que le permitan asociar su actividad a una toma de decisiones acertada y que evite problemas posteriores (Folgar, 2017)

Plan Operativo: El denominado Plan Operativo determina las personas responsables dentro de la empresa en función de los objetivos organizacionales. Sin embargo, es necesario la determinación de una secuencia organizada que permita viabilizar las aspiraciones y que por ende, disponga de los recursos previamente financiados (Burgwal, 2016).

Entorno: Constituye el ámbito que genera oportunidades y amenazas externas que pueden ser de beneficio para la organización y su competencia. Se debe considerar que el entorno también

considera la existencia de los clientes y por ende, de la competencia existente en el mercado local y/o regional (Goodstein, 2016).

Recursos: Son los medios que requiere la empresa para el normal funcionamiento de sus fines de índole operativo y administrativo. Dentro de los recursos, se considera incluso el factor humano y por ende, de su nivel de competencia depende en gran parte la facilidad de aplicación de las funciones asignadas (De Domingo, 2016).

Políticas: Son las guías para gestionar los objetivos de la organización y que involucran los diferentes procesos. Las guías son normalmente establecidas en el nivel directivo del establecimiento, aunque también son función de los responsables de los procesos y normalmente, deben ser sujetas de revisión periódica (De Vega A. , 2016).

Análisis FODA: Es una herramienta de gestión que se enfoca a soportar de mejor manera los objetivos organizacionales que se han planteado para el corto, mediano y largo plazo. De forma general, se estructuran en base a un carácter interno (fortalezas y debilidades) y externo (amenazas y oportunidades) (Villacis, 2016).

Fortalezas: Dentro de las características internas de una empresa, se soportan el logro de los objetivos empresariales y por ende, es factible la potencialización de los aspectos positivos de una organización. Por otro lado, es necesario que los participantes dispongan del conocimiento básico de lo que se pretende conseguir (Serna, 2016).

Debilidades: Son aspectos internos de la organización y que generan problemas sobre el desarrollo de un logro que sea ha planteado en el corto, mediano y/o largo plazo. Las debilidades se enfocan en el medio operativo y/o administrativo y requieren de una efectiva respuesta por parte de los responsables (Camisón, Cruz, & González, 2017).

Oportunidades: Son los medios que se identifican en el entorno de una empresa y por ende, se ubican en el medio externo a la actividad económica que se desarrolla. Se requiere que las oportunidades sean identificadas de manera efectiva pues requieren de recursos y controles para su correcta aplicación (Pérez, 2016).

Amenazas: Constituyen aspectos externos al desempeño de la organización y que obstaculizan su normal desarrollo. De manera general, las amenazas no son provocadas por la propia empresa y más bien, son generadas por entes de control de carácter gubernamental e incluso por la propia competencia (De Vega, 2016).

Planes de Acción: Los denominados Planes de Acción se determinan en base a un análisis FODA y apuntan a aprovechar las oportunidades y fortalezas, y adicionalmente, gestionar las debilidades y amenazas propias de la naturaleza empresarial. Es decir, los mencionados ítems deben ser correctamente planteados para que se tenga un efecto positivo en las correcciones (Planificación, 2016).

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las organizaciones identifican la necesidad de controlar sus procesos independientemente de su actividad económica, en este sentido, el enfoque de procesos es un punto relevante de la empresa, pues, se asocian las acciones con un impacto positivo sobre su mercado empresarial. Este particular tiene diversas aplicaciones en la estructura de la organización y por ende, el ámbito del mantenimiento no escapa de su rango de acción y es considerado un aspecto estructural de suma importancia para las empresas que orientan sus labores a la producción.

Por otro lado, el creciente impacto que ha suscitado la crisis sanitaria a nivel mundial, ha provocado en las diferentes organizaciones la necesidad de optimizar sus recursos sobre cada uno de los procesos y por ende, el mantenimiento de las máquinas y/o equipos se convierte en un talón de aquiles de las empresas en su afán de resurgir en sus labores productivas y responder a las expectativas del mercado interno y externo.

A nivel nacional, SURPAPEL CORP S.A. identifica la necesidad de ubicar su condición operativa de mantenimiento asociada a la existencia de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas. Este particular, busca un mejoramiento organizacional y por ende, fortalecer los índices productivos que tienen un impacto directo sobre las partes interesadas.

El tiempo durante el cual, SURPAPEL ha sido parte del mercado de cartones en el Ecuador, supera los 50 años, y es un reflejo del posicionamiento que ha logrado la organización en base a propuestas innovadoras para los problemas de sus clientes. En este sentido, se ha logrado la innovación tecnológica complementada por la competencia de personal operativo y administrativo.

En base a la inversión implementada por la empresa, se ha elevado de manera significativa la calidad de los productos, los cuales, responden a las necesidades y expectativas de sus clientes, sin embargo, es una aspiración empresarial el continuar con la evolución de sus procesos y el mantenimiento se convierte en un pilar fundamental que aún no ha sido explotado.

Las mayores innovaciones que ha presentado SURPAPEL ha sido la inversión de maquinaria y equipos destinados al área de la imprenta mediante el ingreso de marcas como Marquip Ward y JS Machine, los cuales, son equipos de última generación y que, por ende, requieren la sistematización del área de mantenimiento mecánico.

La empresa SURPAPEL CORP S.A. no dispone en el tiempo presente de un control establecido y documentado sobre las acciones que son parte de su proceso de mantenimiento mecánico y más bien, se torna en un ente de carácter exclusivamente reactivo frente a los problemas que se suscitan en las labores diarias, es decir, las respuestas a los inconvenientes de producción no llevan una secuencia ordenada y que se enfoque en un carácter estadístico que al corto plazo permitan una toma de decisiones en función de un análisis de datos histórico.

Lo arriba mencionado, soporta el destino de la presente tesis que se relaciona a un tratamiento a nivel de procesos del mantenimiento mecánico, en este aspecto, es de vital importancia desarrollar un Enfoque de Procesos que permitan conocer con certeza las entradas, salidas, controles y recursos que son parte de las actividades diarias y que, a su vez, generen datos a nivel de indicadores de gestión, los cuales, debidamente monitoreados soporten una mejora periódica.

El cumplimiento de los requisitos de los clientes es documentado a partir de los contratos que son suscitados con las partes interesadas y es función de la empresa, la búsqueda permanente de los medios que le permitan responder sin problemas a los requerimientos externos del establecimiento.

Consecuentemente, el nivel de responsabilidad del área de mantenimiento es consciente que la respuesta de la empresa depende en gran parte del nivel operativo de las máquinas y equipos que son parte de las labores diarias de SURPAPEL CORP S.A. es decir, se requiere de un control efectivo sobre la productividad del establecimiento en función de la retroalimentación con los clientes. En este punto, es necesario no olvidar la incidencia de variables que se tiene en el mantenimiento como, por ejemplo, el análisis de falla, análisis causa raíz, entre otros.

Por otro lado, el implementar un análisis y control sobre el proceso de mantenimiento fortalece la oportunidad externa de potencializar su productividad bajo una visión de direccionamiento organizacional que incremente su participación en el mercado pues, es necesario tener presente que, el establecimiento requiere estar operativo de una manera proactiva y sin la necesidad de esperar las necesarias “paras” de las máquinas y/o equipos que son parte de su infraestructura.

El contenido de la presente tesis determina la existencia de capítulos que tienen el siguiente enfoque para su desarrollo:

Capítulo I, denominado el problema, el cual, permite conocer un resumen de la empresa en sus diferentes ámbitos de acción y los correspondientes objetivos que son parte del desarrollo anual del establecimiento.

Capítulo II, se identifica como los fundamentos teóricos o estado del arte y se enfoca en conocer la literatura reciente y que se vincula al tema tratado, por ende, existen diversos enfoques dependiendo del autor y del tiempo, en el cual, se desarrolló el medio de consulta pues, el mantenimiento ha sido uno de los procesos de mayor evolución histórica de las empresas.

Capítulo III, es el marco metodológico y se orienta en conocer los pasos a seguir en busca de los datos que son parte de la gestión del mantenimiento mecánico actual que dispone la empresa. En este sentido, se requiere la existencia de una herramienta de investigación y que sea aplicable a la realidad del establecimiento.

Capítulo IV, constituye los resultados que se han obtenido en función de la propuesta y la consecuente relación con los objetivos inicialmente planteados dentro de la presente investigación. De manera complementaria, se desarrollan conclusiones y recomendaciones como parte de lo desarrollado. Por otro lado, se generan los anexos que permitan sustentar el contenido y que se relacionan incluso a la bibliografía que se ha trabajado y que depende de la naturaleza de las fuentes de consulta.

En consecuencia, el desarrollo y efectiva implementación de un análisis, control y mejora del proceso de mantenimiento mecánico de SURPAPEL CORP S.A constituye una herramienta válida de gestión dentro de las labores operativas y administrativas de la organización y que pretende ser un plan piloto dentro de los mantenimientos requeridos por los demás sectores productivos y administrativos del establecimiento, por lo tanto, es necesaria la revisión y consecuente aprobación de los responsables de los procesos previo a su paulatina implementación. De manera complementaria, es de vital importancia la existencia de un plan de capacitación los participantes en el tema.

CAPÍTULO I: PROBLEMA

1.1. Antecedentes

El mercado ecuatoriano es sujeto de una continua crisis económica, lo cual, induce a las organizaciones a investigar medios que le permitan sustentar e incrementar su competitividad, por ende, el control de sus procesos se orienta a optimizar el flujo de los recursos existentes. Es decir, el enfoque de procesos determina que una organización optimice sus recursos y así, evite un desempeño negativo en los ingresos organizacionales (Alvear, 2016).

La presente investigación, se enfoca en el proceso de mantenimiento mecánico de la empresa “SURPAPEL CORP S.A“, misma que se conoce actualmente, no dispone de un enfoque de procesos en su desarrollo, lo que provoca un ámbito de trabajo exclusivamente reactivo frente a las labores diarias y que impactan de manera negativa en la actividad económica de la organización. En este sentido, se determina la necesidad de analizar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas sobre el área de mantenimiento mecánico en base a un Análisis FODA. El mencionado ámbito determina un panorama de sustento para un idóneo Enfoque de Procesos que considere la existencia de indicadores de gestión. Es decir, se pretende un mejoramiento organizacional y apuntalar los índices productivos en beneficio directo de las partes interesadas, este particular, se debe reflejar incluso en la disposición de indicadores de gestión que permitan una toma de decisiones soportada en un análisis de datos.

1.1.1. Situación actual de la empresa

La empresa Surpapel Corp S.A. constituye parte relevante dentro de la industria de Manufacturas de Papel y Productos de Papel, en este sentido, se identifica como productor de las bobinas de papel destinadas al sector corrugado (SURPAPELCORP, 2020).

La empresa forma parte de las empresas del Grupo Surpapel, el cual está integrado por las compañías (SURPAPELCORP, 2020):

- Comercializadora de Papeles y Cartones Surpapel S.A.
- Incarpalm Industria Cartonera Palmar S.A.
- Productora Cartonera S.A. Procarsa,
- Soluciones de Empaques SDE S.A.
- Repaperes Reciclaje del Ecuador S.A.

Los inicios de SURPAPEL CORP S.A. se relacionan a PROCARSA, dispone de más de 50 años de experiencia y se posiciona actualmente como empresa líder de la industria cartonera en el Ecuador y como tal, aporta soluciones innovadoras e integrales en un ámbito de acción local y global (SURPAPEL CORP, 2020).

A manera de un recorrido histórico, se dispone de la siguiente cronología de hechos (SURPAPEL CORP, 2020):

- 1965: Fundación con la razón social de PROCARSA destinada a alternativas de embalaje para el sector agroexportador. Se convierte en proveedor de cartones corrugados para exportación bananera de la Compañía Unión de Bananeros Ecuatorianos S.A., UBESA.
- 1980: Integración de Standard Fruit Company y producción de cajas de exportación de banano en la marca “DOLE”.
- 1994: La multinacional DOLE adquiere el global del paquete accionario.
- 2006: Comercializadora de Cartones y Papeles SURPAPEL S.A. ingresa al país.
- 2009: La multinacional DOLE efectúa un proceso abierto en la venta de acciones. Inversionistas, por medio de la Comercializadora de Cartones y Papeles SURPAPEL S.A., ingresa al Ecuador con la compra del 100% del paquete accionario de PROCARSA
- 2011: Se constituye la compañía SURPAPEL CORP S.A. para invertir en un molino papelerero que provea de materia prima a PROCARSA. La planta representó una inversión nacional y extranjera de aproximadamente US\$100 millones.
- 2012: El molino de SURPAPEL CORP S.A inicia sus operaciones con una capacidad anual de 120 mil toneladas métricas.
- 2016: Adquisición de equipos de última generación como la imprenta de marca MARQUIP WARD y JS MACHINE, lo cual, permite impresiones de alta gráfica y un acabado excepcional, incremento en la productividad, calidad y competitividad.

Por otro lado, la organización se encuentra cotizada dentro de la bolsa de valores en Ecuador a partir del 19 de septiembre 2013 (Bolsa de Valores de Guayaquil, 2020).

A nivel de competencia, Surpapelcorp S.A. identifica a las siguientes empresas (Bolsa de Valores de Guayaquil, 2020):

- Logikard C.A.
- Sinea Ecuador
- Adhinflex S.A.
- Papelmersa S.A.
- Inpapel Patria
- Engoma Adhesivos S.A.
- Flexoviteq S.A.
- Marca Diseño Emprendimiento Martiempres S.A.
- Exelimpresor Graficos CIA Ltda
- Distribuidora Global Books Dddd Cia.Ltda

En la figura 1, se dispone de una representación del sector de la manufactura en el Ecuador.

Figura 1: Representación del Sector Manufacturero



Fuente: (EKOS, 2018)

Actualmente, la reducción en la inversión y contratación en el Ecuador es por la situación de desequilibrio en las finanzas públicas provocada con la actual crisis sanitaria. Sin embargo, se conoce que el sector de la manufactura es relevante en la economía ecuatoriana (EKOS, 2018).

1.1.1.1.Misión

“Somos un grupo corporativo enfocado en la industria del papel y del cartón corrugado
“ (SURPAPELCORP, 2020)

Nuestra misión es brindar soluciones completas en empaques de cartón corrugado, de alta calidad gráfica y estructural. Nos sustentamos en:

- El uso de buenas prácticas de manufactura,
- Equipos con tecnología de punta,
- Papeles de alto desempeño,
- Capital humano, competente y comprometido.

Que garantiza (SURPAPELCORP, 2020):

- Precios competitivos.
- Entregas en tiempo óptimo.
- Diseños innovadores.
- Distribución eficaz.
- Acompañamiento a través de nuestra división de servicio al cliente.

1.1.1.2.Visión

Nuestra visión es posicionarnos como su principal opción, consolidándonos como la primera industria cartonera, con un modelo de gestión eficiente, sustentable, sostenible y socialmente responsable, capaz de adaptarse a un entorno cambiante (SURPAPELCORP, 2020).

1.1.1.3. Productos:

Básicamente, la actividad económica de Surpapelcorp S.A. apunta a (SURPAPELCORP, 2020):

- Industria del papel
- Cartón corrugado

1.2. Planteamiento del problema

En el ámbito empresarial, el proceso de mantenimiento mecánico de las empresas es independientemente de la actividad económica y es una gestión que se circunscribe a un nivel documental, es decir, siendo una gestión estrictamente de documentos se piensa erróneamente que no existen posibilidades de control y mejora en el desempeño.

Bajo este lineamiento de trabajo, es significativo identificar aspectos a implementar en el mantenimiento mecánico y, por ende, un pilar relevante es trabajar con un Enfoque de Procesos a implementar en el corto plazo el Surpapel Corp S.A. En este punto, es importante indicar que los planes de acción son una herramienta de ejecución y seguimiento dentro de los procesos y que, en la actualidad, no son de uso de la empresa.

Complementariamente, es necesario tomar en cuenta que el Enfoque de Procesos no es función de la actividad económica de la empresa y, por ende, es independiente de una estructura simple o compleja en función de viabilizar su desarrollo.

El Grupo SurpapelCorp S.A. se caracteriza por manejar un enfoque de mantenimiento de carácter reactivo que carece de análisis de datos y de la consecuente toma de decisiones debidamente soportada. Adicionalmente, no se dispone de indicadores de la empresa y, por ende, la toma de decisiones es de carácter empírica. Dicho de otra manera, la gestión actual que maneja la organización no dispone de las bases asociadas al control y mejora del establecimiento, por ende, las decisiones que toma el nivel directivo no ocasionan un impacto positivo significativo en el desempeño de la empresa.

Lo arriba expuesto, determina la necesidad del Grupo SurpapelCorp S.A. de contar con un mecanismo de control, seguimiento y mejora del proceso de mantenimiento mecánico que incida de manera positiva en la calidad del producto y, por ende, en la satisfacción de los clientes. Este aspecto, es un reflejo de los inconvenientes actuales que afectan el cumplimiento de las expectativas de los clientes y que se resumen en:

- Ausencia de análisis de datos.
- Toma de decisiones empíricas.
- Reducida gestión de quejas y/o reclamos.
- Mínima estandarización y mejora de procesos.

Lo arriba indicado, determina un ambiente sensible en la identificación de acciones requeridas para la evolución y desarrollo de la empresa, ante lo cual, la organización se ve sumida en un ambiente reactivo. Sin embargo, existe la concientización de los responsables de los procesos para impulsar un cambio en sus acciones y que fortalezca los logros empresariales.

1.3. Formulación del problema

¿Cuál es la metodología de control, mejora y seguimiento aplicable al proceso de mantenimiento mecánico del Grupo SURPAPEL CORP S.A.?

Preguntas directrices

- ¿Cuál es la situación actual del proceso de mantenimiento mecánico de la Empresa SURPAPEL CORP S.A.?
- ¿Cuáles son las acciones que se implementan en la gestión de mantenimiento mecánico de la Empresa SURPAPEL CORP S.A.?
- ¿Cómo afecta el enfoque de procesos en las actividades de mantenimiento mecánico de la Empresa SURPAPEL CORP S.A.?
- ¿Qué determina los planes de acción aplicables a la mejora y seguimiento del mantenimiento mecánico de la Empresa SURPAPEL CORP S.A.?
- ¿Qué recursos deben considerarse en cuenta para la mejora y seguimiento de las propuestas iniciales que identifica la Empresa SURPAPEL CORP S.A.?

1.4. Importancia y alcance

El presente documento dispone en su alcance de una descripción del problema de mantenimiento mecánico de SURPAPEL CORP S.A sobre sus labores productivas, lo cual, identifica debilidades en el análisis, control y mejora de las acciones que se asocian al campo del mantenimiento y, en consecuencia, existe una falencia en lograr un desempeño efectivo de los procesos. Es decir, no se cuenta en la actualidad con un archivo histórico que permita un enfoque estadístico de las labores de mantenimiento, por esta razón, se complica el ámbito de generar un ambiente de mejora y el consecuente seguimiento que soporte el desarrollo de la empresa.

Siendo la empresa SURPAPEL CORP S.A. una entidad netamente reactiva a los problemas que se dan dentro del área de mantenimiento mecánico, se identifica la necesidad de una reestructuración del proceso que actualmente se maneja y que debe compaginar con las necesidades de las máquinas y/o equipos, por ende, este particular es un aspecto a considerar en cuenta dentro de la mejora de los procesos.

Se tiene presente a nivel operativo la existencia de falencias en la generación de controles sobre el proceso de mantenimiento, lo cual, impide apuntar a una evolución en su desarrollo. Este punto, busca en el corto plazo disponer de una estandarización en las acciones, las cuales, se asocian al Círculo de Calidad y que pretenden ser una herramienta de mejora a nivel de procesos. Bajo este lineamiento de trabajo, se pretende estructurar un grupo de acciones que soporten la mejora y que agrupen el seguimiento de las propuestas. Por ende, en el tiempo presente el establecimiento se caracteriza por efectuar las tareas de mantenimiento sin que se disponga de controles debidamente documentados y que permitan una estadística para el análisis de datos y consecuente toma de decisiones.

El personal es consciente que los tiempos actuales disponen de exigencias nativas del mercado y que apuntan a la calidad de un producto y, por ende, la óptima participación en el mercado sustenta lograr una fidelización en los clientes. Dicho de otra manera, el disponer de un control de procesos produce una ventaja competitiva para las partes interesadas, por lo tanto, existe un posicionamiento en el mercado y la consecuente evolución del desempeño de los procesos y de sus participantes.

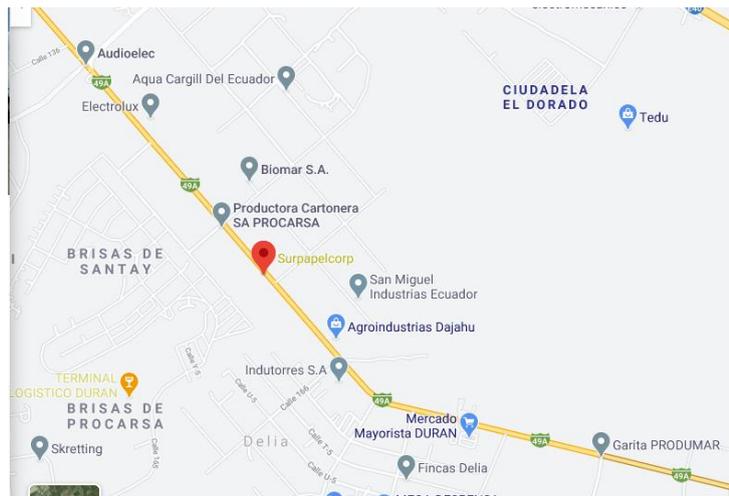
Dentro de un proceso de mantenimiento debidamente estructurado se generan ventajas para los participantes a nivel operativo y administrativo, lo cual, siendo tratado como proceso tiene una injerencia directa sobre las aspiraciones y expectativas de los clientes en cada uno de los productos solicitados y que han sido debidamente trabajados, este particular se refleja de manera dinámica con la presencia de un lineamiento de seguimiento aplicable a los temas de interés.

1.5. Delimitación

1.5.1. Delimitación espacial

El proyecto a realizar va destinado a la empresa que se ubica en la provincia del Guayas, Cantón Guayaquil, en el sector de Manzana. 8-13 Km 6,5 Vía Duran Tambo Solar 1c Eloy Alfaro.

Figura 2: Ubicación de la empresa SURPAPEL CORP S.A.



Fuente: Google Maps

1.5.2. Delimitación temporal

El tiempo asociado al desarrollo del presente documento se estima en un lapso de 8 meses, el cual, incluye el espacio requerido para la aprobación de la documentación que se genera en sus diferentes etapas de desarrollo.

1.5.3. Delimitación del espacio

Es fundamental tener en cuenta que la aplicación de la presente investigación es función directa de las necesidades que al momento presenta la infraestructura de SURPAPEL CORP S.A. y de manera particular, el área de mantenimiento mecánico. Este enfoque se asocia sin problemas al desempeño global del proceso en cuestión.

1.5.4. Análisis del entorno

El entorno endógeno y exógeno son factores que inciden en las acciones parte de la gestión de SURPAPEL CORP. En este sentido, es importante identificar el necesario control de los procesos y la consecuente, mejora continua en función de cristalizar los objetivos organizacionales.

En el global de la gestión empresarial, las actividades tienen injerencia en el medio político, económico, social, tecnológico y legal, por ende, es valioso que SURPAPEL CORP trabaje en la reducción de amenazas y maximización de oportunidades (Martínez, 2016).

1.5.4.1. Factor Político.

En el Ecuador, es común el manejo del concepto de cambio de la Matriz Productiva, incluso constituye un objetivo Gobierno Nacional, de todas maneras, la realidad es la convergencia sobre el termino de competitividad dentro de la cadena productiva ecuatoriana (SENPLADES, 2017).

En este punto, las organizaciones necesitan de controles en sus procesos sin dejar de lado los requisitos de los clientes. Dicho de otra manera, las organizaciones requieren de mejoras en sus procesos (Hitt, 2017).

1.5.4.2. Factor Económico.

La economía ecuatoriana presenta múltiples análisis. Bajo este ámbito, existen indicadores que genera el Banco Central del Ecuador y que reflejan la necesidad de ajustes en su política económica (SENPLADES, 2017). Actualmente, el Ecuador atraviesa un período de recuperación que se asocia a un crecimiento del 3.0%, sobre actividades productivas que son parte de bienes y servicios (Ban17).

Dentro de la economía del Ecuador, la industria de la manufactura es influyente en los indicadores macroeconómicos del país.

1.5.4.3. Factor Social.

Se encuentra el medio social ligado al ámbito político, por ende, las medidas del ámbito legal influyen de manera directa en la comunidad.

El mencionado lineamiento influye de manera directa en la crisis sanitaria mundial y provoca elevados índices de desempleo en la Población Económicamente Activa, PEA.

1.5.4.4. Factor Tecnológico.

La tecnología es un modo de constante evolución y la industria manufacturera dispone de constante innovación para optimizar sus procesos y elevar su competitividad en el mercado (INEC, 2017).

Se debe recordar que la infraestructura de un establecimiento permite a los obreros usar de manera efectiva su tiempo, lo cual, permite optimizar sus resultados.

1.5.4.5. Factor Legal.

Dentro del entorno legal, se conoce que la crisis que vive el Ecuador genera que el Lic. Lenin Moreno, presidente Constitucional de la República del Ecuador disponga de decisiones orientadas a dinamizar la Ley de Plusvalía, priorización de inversión en educación, salud, vivienda, bienestar social y seguridad (SENPLADES, 2017).

1.6. Macro ambiente

El análisis del marco entorno de la empresa requiere conocer los factores que inciden en los niveles de oferta y demanda de sus clientes. Por ende, es necesario conocer los factores de naturaleza demográfica, política, económica, social, y tecnológica. En este sentido, es importante conocer que estos factores generan amenazas y oportunidades externas al establecimiento (Mariño, 2016).

1.7. Microambiente

En el micro ambiente, se requiere establecer la posición de SURPAPELCORP en función a las interacciones con el mercado y con ese punto, establecer un diagnóstico basado en el Análisis FODA. De todas maneras, se debe tener presente que el análisis FODA agrupa una gestión global del proceso de interés, por lo mismo, es natural la presencia de las variables significativas que son parte del proceso de mantenimiento y los naturales requerimientos para su mejora y seguimiento, en el corto, menor y largo plazo.

1.8. Objetivos

1.8.1. Objetivo general

Desarrollar una matriz para demostrar la mejora continua del proceso con el mantenimiento preventivo en el Grupo SURPAPEL CORP S.A.

1.8.2. Objetivos específicos

- Establecer un análisis FODA de la condición que atraviesa el sector de mantenimiento mecánico preventivo de la Empresa SURPAPEL CORP S.A.
- Análisis causa-raíz de los hallazgos identificados en el proceso de mantenimiento mecánico preventivo de la Empresa SURPAPEL CORP S.A.
- Estructurar Planes de Acción aplicables a los inconvenientes que son parte del análisis, control y mejora del mantenimiento mecánico preventivo del Grupo SURPAPEL CORP S.A.
- Desarrollar una Metodología de análisis, control y mejora sobre el área de mantenimiento mecánico preventivo de la Empresa SURPAPEL CORP S.A.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la empresa

La presente investigación contribuye a comprender el problema que presenta la empresa SURPAPEL CORP S.A. la misma que se caracteriza por gestionar un enfoque de mantenimiento reactivo que carece de análisis de datos y por tanto tomar decisiones debidamente sustentadas. La empresa tampoco tiene métrica, por lo que las decisiones se toman empíricamente. En otras palabras, la administración actual que dirige la organización no tiene base para el control y la mejora relacionados con la empresa sabiendo que, las decisiones tomadas por la administración no tienen un impacto positivo significativo en el desempeño de la industria.

Detectada la problemática de la presente investigación enfocado en el ámbito del mantenimiento mecánico y su relación con los Sistemas de Gestión de la Calidad, SGC; en este sentido, es apropiado describir los aspectos representativos de la empresa sobre el mantenimiento, delimitando un contexto y estableciendo los elementos que fortalecen la gestión, control, mejora y seguimiento de la capacidad de la organización de interés. Bajo este lineamiento de trabajo, a continuación, se determina un breve resumen de trabajos orientados al Mantenimiento Preventivo de las empresas.

A continuación, se procederá a revisar la literatura más reciente e importante sobre el problema que presenta la empresa al gestionar un enfoque de mantenimiento reactivo que carece de análisis de datos lo que le dificulta a la administración tomar decisiones eficientes y eficaces por lo que, se procederá a referenciar entre tesis, artículos y libros de alcance local, regional y/o global diferentes enfoques teóricos desde los cuales se ha abordado la problemática de este trabajo.

2.2. Fundamentos teóricos

Los objetivos de mantener una aplicación dependerán, por supuesto, de las expectativas de la empresa que la implemente, pero en general se pueden destacar dos enfoques principales a la hora de decidir qué tipo de mantenimiento implementar:

2.1.1. Mantenimiento

Según Valenzuela (2020), el mantenimiento preventivo se desarrolla con la idea de anticipar y anticipar fallas en máquinas y equipos utilizando diversos datos sobre varios sistemas, subsistemas y componentes.

De acuerdo con esta premisa, los procedimientos de diseño según la frecuencia de calendario de los equipos, equipos y equipos o uso de equipos, reemplazo de subpaquetes, reemplazo de partes, reparación, ajuste, reemplazo de aceite y lubricante, etc., se consideran condiciones importantes para evitar el fracaso. Entre las ventajas más importantes a continuación se destacarán los enfoques que se derivan del mantenimiento como lo son el correctivo y preventivo.

Disponibilidad: La disponibilidad de mantenimiento se define como la fracción de tiempo que el equipo está en producción, sobre cuánto tiempo la planta debe poder operar independientemente de si la producción ocurre o no por razones fuera de su control. En este caso, el objetivo más importante es lograr que la fábrica pueda producir un determinado número de horas al año. Cabe señalar que esto no significa necesariamente buscar el 100% de disponibilidad, ya que, aunque teóricamente es posible, el costo de lograrlo puede hacer que la producción deje de ser rentable.

Esto proporciona un equilibrio entre el tiempo de producción perdido y el presupuesto que se destinará al mantenimiento. La forma en que se mide la disponibilidad operativa es muy importante, ya que se deben tener en cuenta muchos factores, como cuál es la capacidad de producción total, cuántas horas de producción no está disponible, si dicha falta de disponibilidad se considera una interrupción de la producción y/o una falla del equipo que se mantiene regularmente. Este enfoque es ampliamente utilizado en plantas de fabricación 24/7, como SURPAPEL CORP S.A, donde las métricas miden el mantenimiento del sitio y la gestión de la planificación de la ejecución.

Confiabilidad: Es un indicador clave de la capacidad de una instalación para cumplir con su plan de producción presupuestado, existe para las empresas que utilizan este método, el incumplimiento de los programas de producción puede generar pérdidas financieras, ya sea por pérdida de clientes o multas. El factor más importante a considerar al implementar este método de mantenimiento es el tiempo de producción total disponible, así como el tiempo de producción perdido o reducido debido a fallas.

Notas y soluciones para los errores anteriores. Para monitorear adecuadamente este indicador, se debe hacer una distinción clara entre mantenimiento planificado y no planificado. Las empresas que utilizan este tipo de mantenimiento ponen un gran énfasis en la confiabilidad, ya que los costos asociados con fallas suelen ser muy altos. En el proceso de fabricación se pueden implementar diversas estrategias para lograr una adecuada gestión del mantenimiento, las cuales se detallan a continuación.

2.1.2. Mantenimiento correctivo

Este tipo de mantenimiento se realiza cuando el equipo o los componentes se averían, por lo general reemplazando la unidad dañada para que el equipo vuelva a funcionar lo más rápido posible. A priori, parece ser una de las estrategias de mantenimiento más económicas, ya que presenta varias ventajas desde el punto de vista operativo, tales como:

Mayores Intervalos de Mantenimiento: La principal ventaja del mantenimiento correctivo es que permite que el equipo opere hasta fallar, extendiendo así el intervalo de mantenimiento.

Costos de reparación reducidos: Este tipo de mantenimiento solo se realiza cuando el equipo se descompone, las reparaciones suelen ser poco frecuentes. Los únicos costos se incurren durante la intervención, y la empresa no necesita presupuestar medidas preventivas.

Más horas de trabajo: A veces, un mal funcionamiento de la máquina no impide que funcione y, por supuesto, puede funcionar a un rendimiento inferior al habitual.

Gestión de adquisiciones mejorada: Después de que se haya producido un incidente de mantenimiento correctivo, se debe informar al equipo sobre el resultado del incidente. Bien hecho, ayudará a organizar la compra de las piezas de repuesto necesarias de manera oportuna.

Carga de trabajo de los colaboradores: A menudo, las cuadrillas deben estar en buenas condiciones para realizar el mantenimiento de manera efectiva reúna un equipo altamente confiable, altamente especializado y capaz de realizar tareas de manera segura.

A pesar de lo anterior, este tipo de mantenimiento tiene algunas desventajas que lo hacen indeseable, especialmente en operaciones continuas como Papeles Cordillera SpA. Estas desventajas son las siguientes:

Pérdida de producción: Obviamente, cuando un equipo se descompone en una planta de fabricación, todo el proceso se detiene. No importa qué tan efectivo sea el mantenimiento correctivo, la producción está sujeta a retrasos que afectan el cronograma planificado.

Costos laborales adicionales: Cuando una máquina comienza a funcionar mal, la empresa debe asignar algunos de sus trabajadores para repararla. Presión constante para no retrasar la producción, lo que a menudo resultó en el pago de horas extras o incluso en la contratación de trabajadores externos.

Retrasos en el programa de mantenimiento: Aunque esto depende en gran medida del tamaño de la empresa, en muchos casos los técnicos de mantenimiento son escasos. Si tiene que dedicarse al trabajo de autocorrección debido a un daño, entonces se retrasa el mantenimiento preventivo. Operación con compra de piezas de repuesto: aunque es casi imposible tener todas las piezas de repuesto disponibles es necesario resolver el error.

2.1.3. Mantenimiento preventivo

Como su nombre lo indica, el mantenimiento preventivo se desarrolla con la idea de anticipar y anticipar fallas en máquinas y equipos utilizando diversos datos sobre varios sistemas, subsistemas y componentes.

De acuerdo con esta premisa, los procedimientos de diseño según la frecuencia de calendario de equipos, equipos y equipos o uso de equipos, reemplazo de subpaquetes, reemplazo de partes, reparación, ajuste, reemplazo de aceite y lubricante, etc., se consideran condiciones importantes para evitar el fracaso. Entre las ventajas más importantes del enfoque preventivo destacan:

Reducción de fallas y tiempo de inactividad: la planificación del mantenimiento del equipo antes de una falla puede evitar la falla en sí misma, así como el tiempo para prepararse para el mantenimiento, ya sea cortes de energía, traslado de equipos al sitio, etc.

Mantenimiento Correctivo Reducido: Cuando se implementan programas de mantenimiento preventivo. correctamente, hay menos intervenciones, acciones correctivas o inesperadas a tomar.

Planificación y preparación: Como mantenimiento planificado previamente, es posible planificar y crear un plan de mantenimiento para fechas específicas. Por otro lado, las desventajas de esta estrategia de mantenimiento se pueden resumir de la siguiente manera:

Dificultad en el diagnóstico de componentes: Es más difícil diagnosticar el grado de desgaste de las piezas que componen diferentes unidades.

Se requiere personal de confiabilidad calificado: Se deben buscar especialistas adicionales, el consejo del fabricante es especialmente valioso. De lo contrario, este mantenimiento sería ineficaz y muy costoso.

2.1.4. Implementación de programas de mantenimiento

Dentro de la denominada “Propuesta de Mantenimiento preventivo y planificado para la Línea de producción en la empresa LATERCER S.A.C.” efectuada por (González, 2016), torna relevante el enfoque preventivo de los mantenimientos y la necesidad de disponer de un ámbito de planificación que beneficie las escalas de la producción de los bienes que requiere el cliente. Es decir, se requiere de la implementación de controles monitoreados de manera periódica y que dispongan de responsables en su ejecución. Por lo mismo, es importante tener presente que los procesos agrupan variables de interés que permiten un seguimiento y mejora en función de las aspiraciones del establecimiento.

La razón por la que se realiza el mantenimiento preventivo es como mantenimiento correctivo a corto plazo cuando se encuentra que la línea de producción está paralizada, causando caos, tiempo y desajuste con la demanda. Desde diagnósticos hasta procedimientos de mantenimiento vigentes, se generan posibles soluciones para cada equipo y su respectivo inventario. El método incluye propuestas de un plan de mantenimiento, que describe un mapa de activos de los equipos, que registra las características técnicas más actuales de los equipos específicos y sus respectivos puntos de mantenimiento. El resultado logrado es el desarrollo de un programa de mantenimiento preventivo, que garantiza la confiabilidad de los equipos o seguridad operativa y por supuesto, aumenta la capacidad de funcionamiento de los equipos en un tiempo determinado y aumenta la capacidad de operar sin daños materiales. y la tensión.

Por otra parte, Rosales (2017), elabora la “Propuesta de un Plan de Mantenimiento Preventivo para aumentar la disponibilidad y confiabilidad de los equipos del área Lavadero Salinas de la empresa DELISHELL S.A.C.” como una herramienta que busca garantizar la disponibilidad efectiva de los equipos de la empresa en función de cumplir con la política de calidad del

establecimiento. Por ende, la percepción del cliente tiene una relación directa con el normal funcionamiento de la maquinaria de producción. Es decir, a medida que se potencializa las mejoras en los procesos es factible que el seguimiento implementado demuestre su validez en los plazos de interés de la empresa.

Por ello, el objetivo de este estudio es analizar la situación actual de la zona de Lavadero Salinas a partir del conocimiento de su proceso productivo. A continuación, descubra qué equipos están involucrados y comprenda cómo funciona cada uno; realizar un programa de mantenimiento preventivo. Incluirá las características específicas de cada equipo, el formato del procedimiento de mantenimiento preventivo y el plan de mantenimiento preventivo describiendo las tareas de mantenimiento del equipo recomendadas por el fabricante, técnicos internos y/o externos; también determinar la frecuencia de los diferentes mantenimientos preventivos.

Según Herмосilla et al. (2020), para dar solución a este problema se realizó un trabajo de memoria que analizó la bomba de proceso Paper Machine 20 (MP20) de la principal fuente de producción de la planta Chopo Cordillera. utilizado en este estudio un método de análisis de confiabilidad, que recopila información histórica sobre las fallas observadas en los equipos, teniendo en cuenta el período de análisis del 1 de enero de 2011 al 31 de diciembre de 2019. Dado que el PM20 tiene 229 bombas de proceso, las unidades se priorizan utilizando estrategias de análisis de criticidad como los gráficos de Pareto y Jackknife que consideran la cantidad de fallas del equipo y el tiempo de inactividad causado por la falla. Una vez que se prioriza el equipo a investigar, se puede modelar la vida útil de ese equipo. Esto se hace usando métodos estadísticos donde la curva de vida del componente es la curva de Weibull y se realizó una prueba de bondad de ajuste, la prueba de Mann, que permite probar con métodos estadísticos. Si nuestro tiempo hasta el fallo describe la curva propuesta. Al examinar las estructuras de costos que determinan el mantenimiento correctivo y preventivo, continuando estimando la frecuencia de reemplazo preventivo de componentes críticos de los equipos probados, de ahí estos cambios preventivos.

Se puede evidenciar para el caso de esta empresa que, la planificación se realiza en un periodo de 3 años con el fin de comparar los costes de mantenimiento de la situación actual y la implantación del plan de mantenimiento preventivo establecido. De la comparación de los costos de ambos casos, se puede concluir que la estrategia de mantenimiento preventivo en los equipos representa una mejora sobre el statu quo en términos de costos de mantenimiento y, por lo tanto, disponibilidad de producción para PM20.

Para Galarza (2021), el propósito del estudio fue determinar cómo implementar un programa de mantenimiento preventivo en la línea de producción aumenta la productividad en Multimoldes S.A.C. – 2018. Por lo que, se utilizó un diseño de investigación cuasiexperimental en el que se examinaron los datos de las órdenes de trabajo en dos grupos antes y después de la implementación. Los resultados utilizando el programa SPSS muestran que la productividad aumenta 20,97%, después de implementar el plan de mantenimiento, la eficiencia aumentó en un 16,20% y el rendimiento aumentó en un 7,18%. Finalmente, el autor concluyó que se realizó mantenimiento preventivo a la línea de moldeado de panettone aumentó la productividad.

Finalmente, el estudio pudo demostrar que la implementación del programa de mantenimiento preventivo ha mejorado las líneas de la empresa Multimoldes S.A.C. estos resultados están en línea con Carrasco (2017), quien pudo demostrar que implementar mantenimiento preventivo incrementó en un 8% la eficiencia del área de empaque, donde se aprovechó mejor los recursos y la disponibilidad de las máquinas para mejorar el cumplimiento.

En el criterio de Gómez (2019), mediante el trabajo desarrollado en la “Propuesta de implementación de un plan de mantenimiento preventivo en el taller de Metalmecánica de la Empresa De Ensamblajes S.A.”, hace hincapié de la importancia de controlar “las paras” de la maquinaria y, por ende, de controlar los tiempos de producción que inciden en los costos. En este sentido, es de vital importancia controlar los parámetros que se reflejan en la percepción del cliente sobre los productos que ofrece la empresa al mercado, además, de optimizar los medios operativos y administrativos.

Por esta razón, es factible encontrar de manera real, las mejoras propuestas en el corto y mediano plazo, siempre y cuando se plantee un mecanismo de seguimiento real sobre los intereses de la empresa.

Según Obando-Montenegro et al. (2019), es necesaria una gestión eficaz del entorno de trabajo para garantizar condiciones seguras en el entorno laboral. Por lo tanto, este estudio se realiza en una pequeña y mediana empresa gráfica (PYME) en Ecuador, que pertenece al sector privado. Como medida, es aconsejable analizar el impacto de los sistemas de gestión de la salud y la seguridad en los accidentes laborales. Para explicar en detalle, se utiliza un método, como: análisis de literatura, recopilación de accidentes históricos y listado como un acuerdo sobre la evaluación del sistema de gestión de entorno laboral y de seguridad.

Respecto a este caso se ha establecido que, con un sistema de gestión bien desarrollado, la tasa de accidentes laborales en las empresas analizadas tiende a disminuir, pero aún hay margen de mejora en la prevención de accidentes y riesgos laborales.

Para Mejía (2018), el propósito del estudio fue mejorar los indicadores de productividad para la producción de acero plano en la industria metalmeccánica. Utilizando un enfoque descriptivo, cualitativo-cuantitativo, utilizando diagramas de proceso, Pareto e Ishikawa, en donde los resultados muestran que los principales problemas en la industria metalmeccánica son el tiempo muerto por falta de programa de mantenimiento preventivo, tiempo muerto por personal, frecuencia de mantenimiento correctivo, unidades no producidas por tiempo muerto y unidades no producidas por pérdida.

El autor destaca la importancia de la implementación de un programa de mantenimiento preventivo centrado en todas las causas del tiempo de inactividad dio como resultado una propuesta con una inversión total de \$67.799,59 es financieramente posible de implementar reduciendo las interrupciones en la industria.

Según Valero (2022), el objetivo principal de este trabajo de investigación es proponer un modelo de sistema de control que cumpla con los requisitos de la norma FSSC 22000 v5.1, que permita a Industrias Ludafa S.A. para garantizar la seguridad de su producto (azúcar invertido) en todas las etapas. Para lograr esto, se identifican los peligros y riesgos relacionados con el proceso de producción. Esto nos permite crear un sistema de control para los peligros identificados como significativos, implementar un programa de mantenimiento preventivo para los equipos involucrados en el proceso de modificación e implementar un plan de protección de alimentos utilizando herramientas de evaluación de vulnerabilidad, todo lo cual garantiza la seguridad alimentaria de que los productos son seguros en todas las etapas. de producción.

El autor demuestra la importancia de ejecutar un programa de mantenimiento preventivo en los equipos de esta industria. Además, su propuesta ha llevado a cabo una evaluación, que muestra que la implementación del proyecto es financieramente posible.

El mantenimiento preventivo (MP), es un conjunto de tareas que tiene un orden lógico y programado, con el principal objetivo de reducir las constantes paradas de maquinarias y/o equipos dentro de una planta industrial del rubro alimenticio, teniendo en cuenta que estas industrias tienen producciones masivas, las máquinas y equipos son el principal activo para la obtención de las metas trazadas dentro del área de producción. Sin embargo, en estas industrias

del rubro mencionado, no contar con una estrategia de un plan de mantenimiento preventivo muy bien diseñado, estructurado y ejecutado conllevará a tener bajos índices de disponibilidad (Salgado, Martínez y Santos, 2018).

La investigación enfocada en el rubro industrial de producción de productos nutracéuticos, hace análisis en el estado actual de los equipos y máquinas del rubro mencionado, se utilizó el diseño transversal porque se realizó en un espacio de tiempo determinado. La problemática radica en las máquinas envasadoras de polvo, equipos turbo mezcladores, codificadores Inkyet, compresores de aire y horno termoencogible, dichos equipos y/o máquinas envasadoras no se les realiza un mantenimiento preventivo, a raíz de que la empresa cree que es un alto costo de inversión. Los estudios relacionados con diferentes índices como fiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad han arrojados resultados muy satisfactorios en el campo industrial, las tendencias enfocadas en MP son muy atractivas e innovadoras en la actualidad (Lázaro, 2018).

2.1.5. Sistemas de gestión

Los sistemas de gestión en la actualidad cobran cada vez más influencia en las organizaciones, pues a través de él logran ser más competitivas.

El sistema de gestión permite a la organización mantener el orden en sus procesos, formular y definir sus metas y objetivos, enfocarse en el desarrollo y dirección de sus procedimientos para asegurar su éxito. Ahora bien, para definir qué es un sistema de gestión, se citarán las siguientes citas:

“Un sistema de gestión se define como un conjunto de elementos interrelacionados o que interactúan de una organización que se utilizan para desarrollar políticas y objetivos y los procesos para lograr esos objetivos” (Bustelo 2011: 7).

Como señala el autor, podemos entender un sistema de gestión como un conjunto de fases que se ensamblan en un proceso acordado. De esta manera, se asegurarán de que todos los miembros internos y externos de la empresa trabajen de manera ordenada para alcanzar las metas de mejora continua, trazadas por la organización.

Para una opinión diferente, cite aquí:

“Un sistema de gestión es una herramienta que coordina todas las actividades realizadas en todos los niveles para lograr los objetivos organizacionales. La organización crece en madurez.

Porque cuenta con un sistema de gestión integrado que te permite alinear todos los esfuerzos en una sola dirección, creando una visión” (ISO 9001:2015).

Como se mencionó anteriormente, podemos confirmar una vez más que las organizaciones deben mantener herramientas de gestión en sus operaciones, ya que esto les permitirá alcanzar las metas establecidas a nivel de empresa. También para que las empresas implementen un sistema que sea permanente en el tiempo y basado en alcance de la organización.

Por otro lado, la implantación de sistemas de gestión como calidad, medio ambiente, documentación, etc. permitirá a las organizaciones garantizar la calidad de sus productos o servicios para satisfacer las necesidades de los clientes y así ser más competitivos en el mercado. Por lo tanto, es extremadamente importante que sus procesos estén debidamente documentados para que se puedan iniciar las mejoras necesarias para cumplir con los requisitos del sistema de gestión.

2.1.6. La función mantenimiento

La función de mantenimiento es muy importante en las empresas donde los activos son una fuente de ingresos económicos, por lo que a continuación explicaremos en qué consiste y qué importancia tiene en la organización.

El mantenimiento es un conjunto de actividades encaminadas a asegurar el funcionamiento de los equipos e instalaciones durante el mayor tiempo posible y conseguir la máxima disponibilidad y el máximo rendimiento de los equipos. García proporciona un concepto de mantenimiento preciso y resultados predecibles en términos de disponibilidad y rendimiento.

Para comprender completamente el resultado esperado de la función de mantenimiento, proporcionaremos la siguiente definición:

“La disponibilidad de equipos es el porcentaje de tiempo que un sistema o equipo es útil (disponible) para la producción. Al calcular el tiempo de inactividad (no disponible), se deben tener en cuenta todos los tiempos de inactividad

para mantenimiento correctivo o preventivo, desde que se retira de servicio hasta que se vuelve a poner en producción para la prestación del servicio” (González 2010: 57).

Como se mencionó anteriormente, la disponibilidad de equipos está relacionada con el tiempo en que el activo puede ser utilizado para beneficio económico, es decir, dependiendo del tiempo de uso, el equipo será una fuente de ingresos económicos. En cuanto al segundo objetivo de

conservar la función, la Real Academia de las Lenguas define rendimiento como “la relación entre el producto o resultado obtenido y los medios empleados” (Rayo 2017).

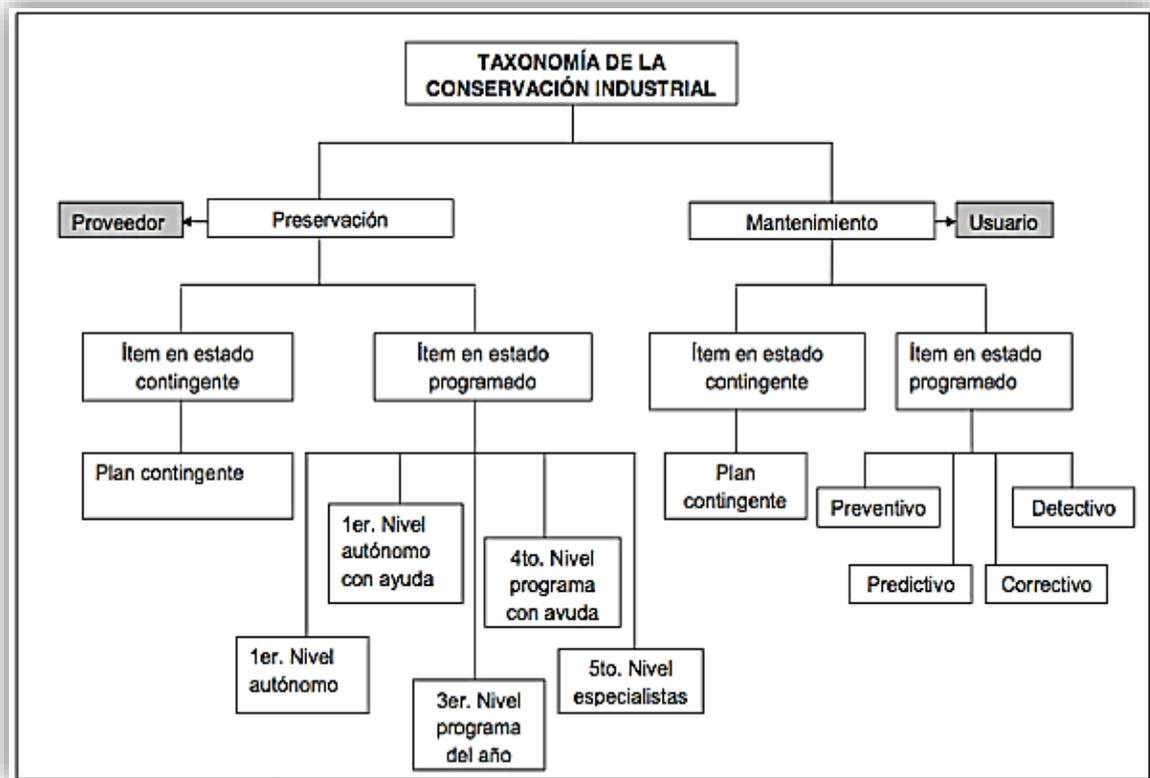
El concepto de eficiencia se traslada al ámbito industrial, por el que entendemos la eficiencia que se consigue mediante la correcta utilización de los recursos, tales como la relación entre la producción y las materias primas, las horas-hombre, la energía eléctrica consumida, etc. Si la función de mantenimiento logra sus objetivos, la organización se beneficiará de la reducción de los costos de producción.

2.1.7. Taxonomía de la conservación industrial

Según Medina, con base en la clasificación de la protección industrial, dividida en protección y mantenimiento, la primera se enfoca en los proveedores, y por otro lado el mantenimiento se refiere al usuario, quien busca generar un mantenimiento en un estado predeterminado, en este estado existe el mantenimiento defectivo, correctivo, preventivo y predictivo, este último tiene como objetivo centralizar y ampliar el conocimiento (Delgado, 2009).

A continuación, en la figura 1 se ilustrará las fases de la Taxonomía de la conservación industrial.

Figura 3. Taxonomía de la conservación industrial



Fuente: TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DEL ORIENTE DEL ESTADO DE MÉXICO TESOEM, (2017).

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Metodología

La presente investigación busca ser una propuesta de aplicación real en el proceso de mantenimiento mecánico preventivo de Surpapel Corp, **aplicando la metodología RCM**, la misma que, se basa en la necesidad del control, análisis y mejora de la gestión que efectúa el mencionado proceso. Es válido indicar que, el sector de mantenimiento tiene incidencia directa en el nivel operativo de las demás áreas, en especial, de la escala de producción que requiere la organización. De manera complementaria, se debe tener presente que la modalidad que requiere el tema en cuestión se identifica como un proyecto en desarrollo y que agrupa un alcance sobre el ámbito del mantenimiento mecánico y la interacción con los demás procesos, los cuales, debidamente monitoreados sustentan la correspondiente mejora.

Es válido tener presente que, el seguimiento efectivo de las acciones propuestas se traduce en la generación de datos reales a través de las diferentes etapas de los procesos, en este punto, se identifica incluso la presencia de metas, recursos, plazos estimados y responsables para el desarrollo de las acciones que inducen la mejora.

La metodología de revisión de literatura procede de la siguiente manera para encontrar los documentos necesarios para llegar a la actualidad e identificar los métodos de mantenimiento implementados en la industria.

Con base en antecedentes sobre tecnología de mantenimiento predictivo proporcionados por la Administración de la Empresa SURPAPEL CORP S.A, se determinaron los objetivos de la revisión.

Búsqueda bibliográfica de información en diversas bases de datos estudiantiles y revistas científicas sobre avances en Mantenimiento Predictivo.

Organizar la información de acuerdo a los resultados obtenidos, seleccionar y evaluar los resultados obtenidos de acuerdo a la fecha de publicación, implementación e investigación.

Redactar documentos que sinteticen, resuman, analicen información y extraigan conclusiones.

3.2. Tipo de estudios

La metodología de investigación utilizada para el proyecto fue descriptiva y exploratoria ya que los principios, definiciones y medidas del mantenimiento previsto se consideraron

objetivas y exploratoria ya que sus objetivos fueron preguntas para una investigación más detallada.

3.3. Fuentes de información

Dependiendo del tipo de documento, las fuentes de información de la revisión bibliográfica fueron sobre tecnología de mantenimiento predictivo.

Fuente primaria. - Se obtiene como materia prima documentación actual sobre la implementación de tecnologías de mantenimiento predictivo.

Datos secundarios. - Se refiere a referencias obtenidas del documento primario y se basa en los resultados del análisis de información sobre el documento primario, bases de datos, listas de referencias, índices, directorios virtuales.

3.3.1. Método inductivo y deductivo

El método denominado como Inductivo-Deductivo, se considera como una estrategia de razonamiento lógico, en este sentido, el lineamiento inductivo utiliza premisas particulares para llegar a conclusiones generales mientras el deductivo arranca de temas generales para llegar a una conclusión específica. Por este motivo, se determina que ambos métodos son significativos dentro de la presente investigación que involucra un control, mejora y seguimiento (Bernal C. , 2017).

A nivel del margen de aplicación del método inductivo es relevante llevar a cabo la secuencia correcta de acciones que permiten la agrupación de acciones como son: la observación, la clasificación y un estudio previo a establecer una generalización y el consecuente, contraste de los hechos que son parte de los procesos, por lo tanto, el enfoque global de un proceso es el pilar significativo que aporta en la evolución de un proceso (Alvear, 2016).

3.3.2. Método Analítico

El método analítico permite una descomposición del sujeto de estudio para observar de manera efectiva las causas, la naturaleza y el efecto de las acciones. Por ende, el análisis se basa en la observación y el examen del fenómeno en cuestión. En este ámbito, la obtención de pruebas permite la verificación de un razonamiento a través de medios como la estadística, lo cual, requiere básicamente la generación de datos continuos y de un análisis periódico para su evolución (Levín, 2016).

El camino de análisis es de vital importancia en el proceso de mantenimiento preventivo pues, es conocido que el normal funcionamiento de las máquinas de un ente de producción depende en gran medida de los estudios que se desarrollen sobre los parámetros de control que son parte de los equipos. Tomando en cuenta la desintegración de los elementos que integran el mantenimiento mecánico, es apropiado, el uso de esta forma de trabajo y que en el fondo, pretende disponer de mecanismos de seguimiento y la correspondiente mejora.

3.1.3. Enfoque de la Investigación

Dentro de la investigación, en el mantenimiento preventivo mecánico requerido por la empresa SURPAPEL CORP S.A. CORP, se identifica un ámbito cualitativo y cuantitativo. En este punto, se debe tener presente que el análisis cuantitativo persigue un conocimiento objetivo, el cual, se genera a partir de un proceso deductivo. Además, el enfoque de cualidades se origina en preguntas de investigación, las cuales, por las características del fenómeno en estudio son de gran utilidad.

Es relevante indicar que, el responsable del presente documento al ser integrante de la empresa SURPAPEL CORP S.A. CORP, dispone de acceso a datos que son parte de la gestión de mantenimiento, los cuales, son factible de ser documentados mediante el uso de un Check List, ya que, de esta manera, se determina una fuente adicional de información que permite validar las respuestas obtenidas en la encuesta. Sin embargo, se identifica como necesaria el uso de una herramienta (encuesta) que permita el levantamiento de datos a partir de una interacción de información con los participantes del proceso en análisis y que permita apuntar a una mejora en el desempeño.

Con lo arriba mencionado, se determina una secuencia de actividades necesarias dentro de la investigación:

- ✓ Identificación de participantes del proceso de mantenimiento preventivo.
- ✓ Desarrollo del lineamiento de los aspectos a revisar con los responsables.
- ✓ Establecimiento de horas de trabajo para el análisis.
- ✓ Tabulación de los datos.
- ✓ Análisis e interpretación de resultados

- ✓ Determinación de conclusiones y/ recomendaciones.
- ✓ Establecimiento de mecanismos de seguimiento y mejora de lo propuesto.

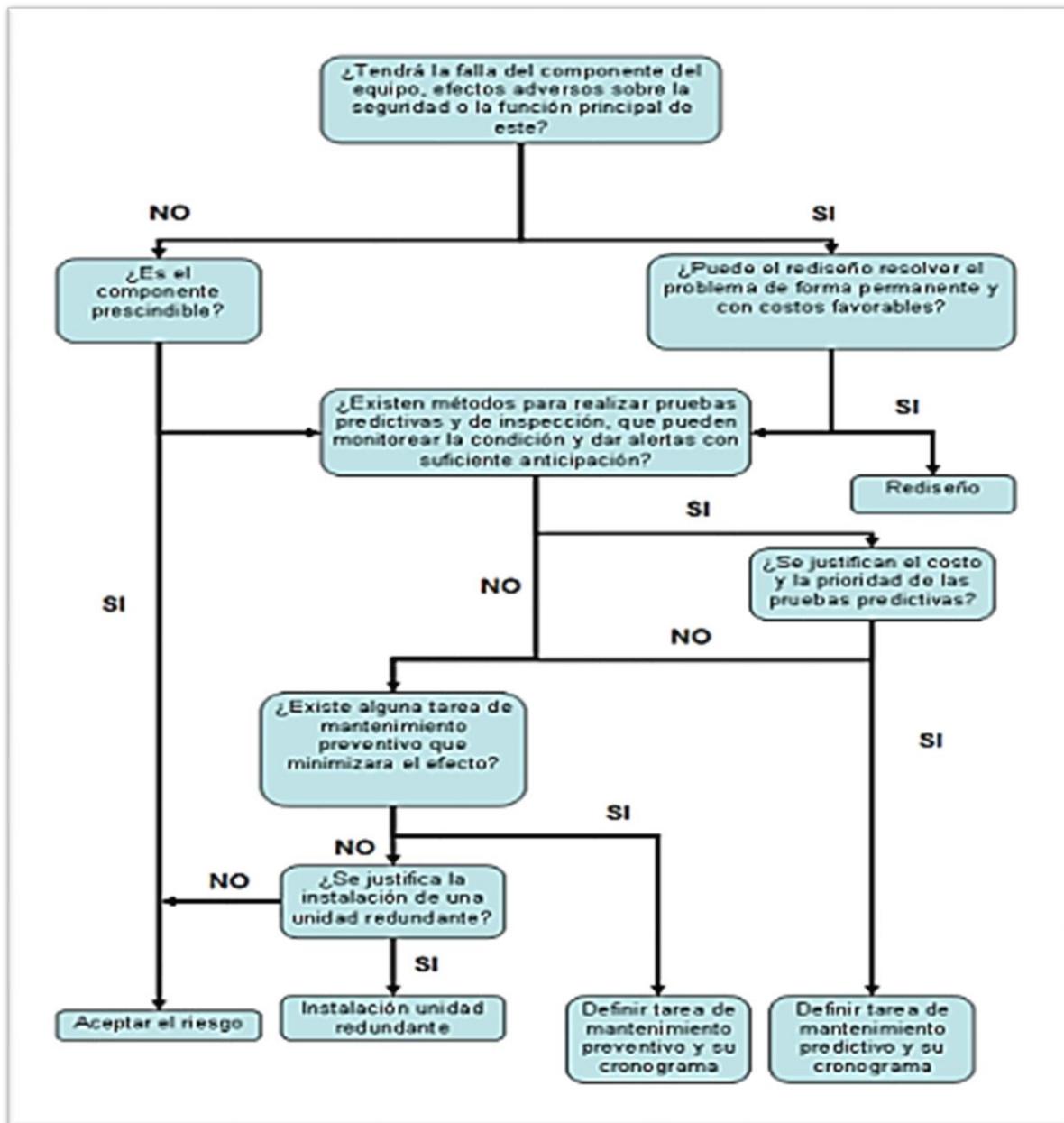
En resumen, la presente investigación necesita del desarrollo de un trabajo de campo a llevarse a cabo en SURPAPEL CORP S.A. CORP y además, contará con la intervención del responsable del mantenimiento mecánico. De manera complementaria, se identifica la viabilidad de trabajar de manera conjunta con los responsables de los procesos con el fin de conocer acciones de interés y que se orienten a un seguimiento y mejora del desempeño que originalmente se tiene.

3.4. Metodología RCM

El proceso de mantenimiento preventivo conocido como RCM en la industria se caracteriza por utilizar una evaluación sistemática en la que se determina las medidas de mantenimiento aplicables (desde un punto de vista técnico) y de manera eficiente (por su impacto económico) desarrollar u optimizar los programas de mantenimiento. Estos incluyen el uso de técnicas de monitoreo de condición, detección de fallas y monitoreo cronológico, que se aplican de forma incremental para encontrar el enfoque menos perjudicial para la condición técnica del componente que se mantiene. (Torres; Perdomo, Fornero un Corcuera, 2010).

A continuación, se presenta un diagrama lógico para la toma de decisiones representado en la figura 4.

Figura 4. Diagrama lógico de toma de decisiones



Fuente: RCM, (2015).

Cabe resaltar que, este método RCM describe los procedimientos y técnicas que se utilizan para cumplir el objetivo general que trata sobre gestionar el análisis, control y mejora del proceso de mantenimiento mecánico preventivo del Grupo SURPAPEL CORP S.A

3.6.1. Contenido de la encuesta

Objetivo: Conocer la gestión efectuada por el proceso de Mantenimiento Mecánico Preventivo de SURPAPEL CORP S.A. CORP

1.- ¿En su opinión, SURPAPEL CORP S.A. CORP dispone de controles establecidos en el seguimiento y mejora del proceso de mantenimiento mecánico preventivo?

2.- ¿SURPAPEL CORP S.A. CORP cuenta con indicadores de gestión que permitan conocer el desempeño, seguimiento y mejora del proceso de mantenimiento mecánico preventivo?

3.- ¿Anualmente, SURPAPEL CORP S.A. CORP efectúa un seguimiento al desempeño, seguimiento y mejora del proceso de Mantenimiento Mecánico Preventivo?

4.- ¿SURPAPEL CORP S.A. CORP cuenta con registros de las actividades de mantenimiento mecánico preventivo?

5.- ¿Conoce Ud. el efecto del Mantenimiento Mecánico Preventivo sobre las actividades productivas de SURPAPEL CORP S.A. CORP?

6.- ¿SURPAPEL CORP S.A. CORP planifica anualmente la gestión de mantenimiento mecánico en función de seguimiento y mejora del proceso?

7.- ¿Periódicamente, SURPAPEL CORP S.A. CORP elabora un Plan de Capacitación para el personal de mantenimiento mecánico?

8.- ¿SURPAPEL CORP S.A. CORP elabora un análisis de causa-raíz de los inconvenientes identificados en el Mantenimiento Mecánico de sus máquinas y/o equipos?

9. ¿SURPAPEL CORP S.A. CORP dispone de un inventario actualizado de sus máquinas y/o equipos que permita conocer la evolución del desempeño del proceso?

10. ¿Existen reclamos de los clientes de SURPAPEL CORP S.A. generados por inconvenientes en el funcionamiento de las máquinas de la empresa?

Las preguntas arriba mencionadas disponen de opciones de respuesta, las cuales, deben ser elegidas en una sola ocasión por parte de los encuestados:

- Siempre

- Casi siempre
- A veces
- Nunca

De ser necesario, se plantea la posibilidad de eliminar encuestas que no sean debidamente documentadas, con lo cual, se efectúa una validación de los registros que son desarrollados con cada uno de los participantes.

3.6.2. Check list de verificación

Con la finalidad de establecer la condición operativa real del proceso de mantenimiento mecánico preventivo, es significativo el uso de un check list de verificación y aplicable a la actividad económica, el cual, busca soportar la experiencia en los mantenimientos que ha constatado el responsable de la investigación.

Tabla 1 Check list de verificación

#	Requerimiento	SI	NO	Observación
1	¿Se han detectado hallazgos dentro del desempeño de los mantenimientos mecánicos y que inciden en el control, seguimiento y mejora?			
2	¿Se determina un perfil de competencia para el personal de mantenimiento y que facilite el logro de mejoras?			
3	¿Existe una planificación anual para el desarrollo del mantenimiento mecánico y que disponga un enfoque de seguimiento y mejora?			
4	¿Existe un Enfoque de Procesos en la gestión de control, mejora y seguimiento de los mantenimientos?			
5	¿Disponen de una metodología de seguimiento aplicable al mantenimiento?			
6	¿Conoce el personal de mantenimiento, las responsabilidades y autoridades que son parte de sus funciones y que aportan al seguimiento y mejora de los procesos?			
7	¿Se dispone de medios cuantitativos para conocer la gestión de control, seguimiento y mejora en el mantenimiento preventivo?			
8	¿Se conoce el detalle de la infraestructura de la maquinaria que es parte de Surpapel Corp?			
9	¿Existe a disposición del personal, el correspondiente material documentado y que se asocia a los mantenimientos con un enfoque de control, seguimiento y mejora?			
10	¿Se trabaja con estadística en el control y mejora del desempeño de los mantenimientos?			

Elaborado por: Ronald Carchipulla

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

Con la finalidad de establecer la percepción que disponen los participantes de los procesos de mantenimiento mecánico preventivo que son parte de SURPAPEL CORP, a continuación, se efectúa la tabulación de los datos obtenidos.

4.1. Desarrollo de la encuesta

Objetivo: Conocer la gestión efectuada por el proceso de Mantenimiento Mecánico Preventivo de SURPAPEL CORP S.A. CORP

1.- ¿En su opinión, SURPAPEL CORP S.A. CORP dispone de controles establecidos en el seguimiento y mejora del proceso de mantenimiento mecánico preventivo?

Tabla 2. Existencia de controles en el mantenimiento preventivo

Respuesta	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Siempre	1	5,56%
Casi siempre	8	44,44%
A veces	9	50,00%
Nunca	0	0,00%
Total	18	100,00%

Fuente: Encuesta

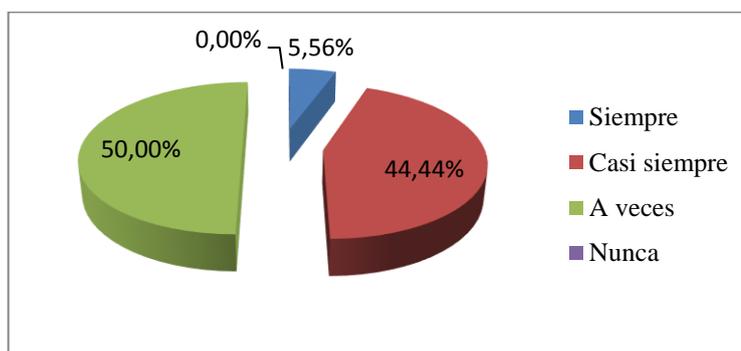


Gráfico No. 1 Controles en el mantenimiento preventivo

Fuente: Encuesta

Análisis e interpretación: El 50.00 % (9 personas) indican que “a veces” existen implementados controles en la gestión de mantenimiento preventivo mientras el 44,44% (8 personas) sostiene que “casi siempre” se trabaja bajo ese lineamiento, finalmente, 5,56 % (1 persona) estima que “siempre” se tiene esa consideración dentro del proceso.

De manera global, el uso de registros dentro de la gestión de mantenimiento no ha sido estandarizado con los participantes del proceso de mantenimiento mecánico preventivo, este tipo de actividad es relevante para mantener un enfoque de trazabilidad de cada una de las acciones que han sido implementadas. En este sentido, se determina que el proceso de mantenimiento debe ser necesariamente documentado en todo su ámbito de acción y ese particular, permite sustentar de manera efectiva el control, seguimiento y mejora del proceso de interés. Por otro lado, los controles deben ser implementados sobre el ámbito global del mantenimiento mecánico preventivo para facilitar su análisis y toma de decisiones.

2.- ¿SURPAPEL CORP S.A. CORP cuenta con indicadores de gestión que permitan conocer el desempeño, seguimiento y mejora del proceso de mantenimiento mecánico preventivo?

Tabla 3. Determinación de indicadores de gestión en el mantenimiento preventivo

Respuesta	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Siempre	2	11,11%
Casi siempre	7	38,89%
A veces	9	50,00%
Nunca	0	0,00%
Total	18	100,00%

Fuente: Encuesta

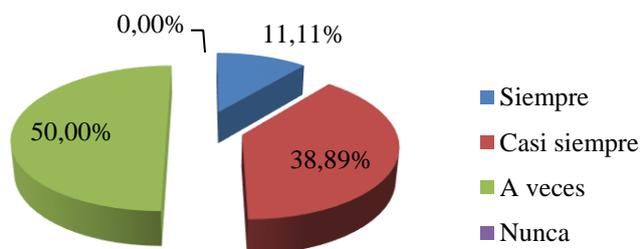


Gráfico No. 2 Indicadores de gestión

Fuente: Encuesta

Análisis e interpretación: El 50.00 % (9 personas) indican que “a veces” se trabaja con indicadores de gestión en el mantenimiento preventivo mientras el 38,89% (7 personas) sostienen que “casi siempre” se trabaja con este enfoque, finalmente, 11,11 % (2 persona) estiman que “siempre” se dispone de esta herramienta de control.

De manera similar a lo obtenido dentro de los registros, la existencia de indicadores no es del uso común de los integrantes del proceso de mantenimiento mecánico preventivo, este punto es fundamental para el posterior análisis de datos y toma de decisiones. Se debe tener presente el criterio que las mejoras son visibles a partir del adecuado seguimiento de las propuestas y por lo mismo, es significativo la presencia de indicadores que generen datos ajustados a la condición real del fenómeno de interés. En este sentido, es fundamental que los indicadores sean implementados en las zonas relevantes que son parte del mantenimiento mecánico preventivo.

3.- ¿Anualmente, SURPAPEL CORP S.A. CORP efectúa un seguimiento al desempeño, seguimiento y mejora del proceso de Mantenimiento Mecánico Preventivo?

Tabla 4. Seguimiento al desarrollo del proceso de mantenimiento preventivo

Respuesta	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Siempre	2	11,11%
Casi siempre	7	38,89%
A veces	9	50,00%
Nunca	0	0,00%
Total	18	100,00%

Fuente: Encuesta

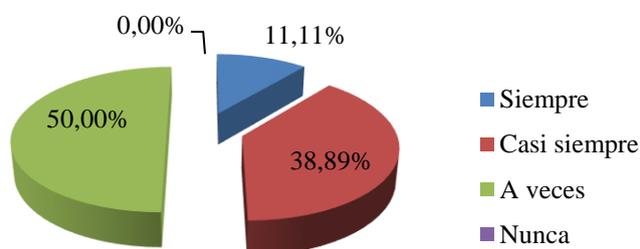


Gráfico No. 3 Seguimiento implementado en el mantenimiento preventivo

Fuente: Encuesta

Análisis e interpretación: El 50.00 % (9 personas) indican que “a veces” se efectúa un seguimiento sobre las labores del mantenimiento mientras el 38.89% (7 personas) sostiene que “casi siempre” se trabaja bajo este enfoque, finalmente, 11.11 % (2 persona) estima que “siempre” cuentan con este tipo de control.

La existencia del denominado seguimiento dentro de las labores de un sector productivo es preponderante para conocer el nivel de desempeño que se tiene dentro de plazos estimados, en el caso del mantenimiento mecánico preventivo, este se lo identifica como un sector de apoyo al proceso de producción, por lo tanto, se debe disponer de manera periódica de este tipo de trabajo. Sin embargo, en el caso presente, se conoce que la organización no presta mayor interés en el seguimiento y mejora del proceso y más bien, su ámbito de acción se enfoca en disponer de un medio reactivo antes que proactivo.

4.- ¿SURPAPEL CORP S.A. CORP cuenta con registros de las actividades de mantenimiento mecánico preventivo que respalden el seguimiento y mejora del proceso?

Tabla 5. Uso de registros en el mantenimiento preventivo

Respuesta	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Siempre	3	16,67%
Casi siempre	7	38,89%
A veces	8	44,44%
Nunca	0	0,00%
Total	18	100,00%

Fuente: Encuesta

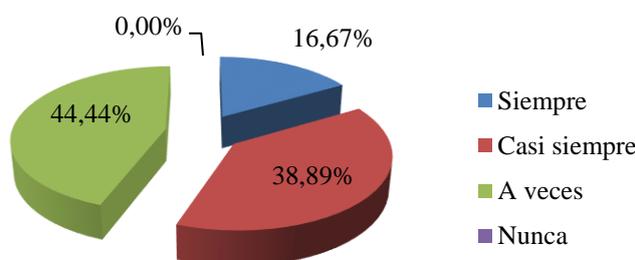


Gráfico No. 4 Registros de actividades en el mantenimiento preventivo

Fuente: Encuesta

Análisis e interpretación: El 44.44 % (8 personas) indican que “a veces” existen implementados registros en la gestión de mantenimiento preventivo mientras el 38.89% (7 personas) sostiene que “casi siempre” se trabaja con esta consideración, finalmente, 16,67 % (3 personas) estiman que “siempre” cuentan con registros dentro de sus labores.

El uso de registros en la gestión de mantenimiento es determinante para el correspondiente análisis del proceso en su conjunto, por ende, este punto es un aspecto sensible dentro del desempeño del mantenimiento y que debe ser apropiadamente canalizado por la organización. Al momento, la organización se caracteriza por la falta de un control documentado de las acciones que se desarrollan en mantenimiento y que por diversos factores, no terminan de estandarizarse como medio de seguimiento y mejora. Es decir, las acciones que se trabajan en su mayor parte, no disponen de un lineamiento de trazabilidad y que soporte las aspiraciones empresariales.

5.- ¿Conoce Ud. el efecto del Mantenimiento Mecánico Preventivo sobre las actividades productivas de SURPAPEL CORP S.A. CORP?

Tabla 6. Efecto del mantenimiento en las actividades productivas

Respuesta	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Siempre	3	16,67%
Casi siempre	7	38,89%
A veces	8	44,44%
Nunca	0	0,00%
Total	18	100,00%

Fuente: Encuesta

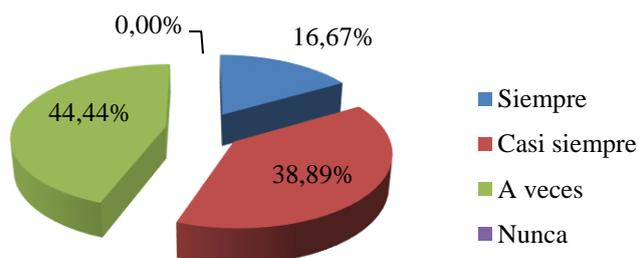


Gráfico No. 5 Efecto del mantenimiento sobre el mantenimiento preventivo

Fuente: Encuesta

Análisis e interpretación: El 44.44 % (8 personas) indican que “a veces” conocen el efecto que realizan sus funciones de mantenimiento dentro de la cadena productiva mientras el 38,89% (7 personas) sostiene que “casi siempre” se trabaja en este punto, finalmente, el 16.67 % (3 personas) estima que “siempre” se dispone de este conocimiento en sus labores.

El personal de una organización debe ser consciente del efecto que provoca las actividades que le han sido delegadas dentro del global de la empresa, en este sentido, no se identifica un grado de concientización uniforme de los trabajadores sobre la importancia de un desempeño óptimo de sus responsabilidades. El desconocimiento del impacto que ocasiona la interacción de los procesos es un factor negativo que incide en el compromiso del personal que trabaja en el mantenimiento mecánico preventivo. A medida que los trabajadores sean conocedores de información de interés, es viable la generación de acciones que impulsan las mejoras que requieren los procesos.

6.- ¿SURPAPEL CORP S.A. CORP planifica anualmente la gestión de mantenimiento mecánico en función de seguimiento y mejora del proceso?

Tabla 7 Planificación anual de la gestión de mantenimiento

Respuesta	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Siempre	2	11,11%
Casi siempre	7	38,89%
A veces	9	50,00%
Nunca	0	0,00%
Total	18	100,00%

Fuente: Encuesta

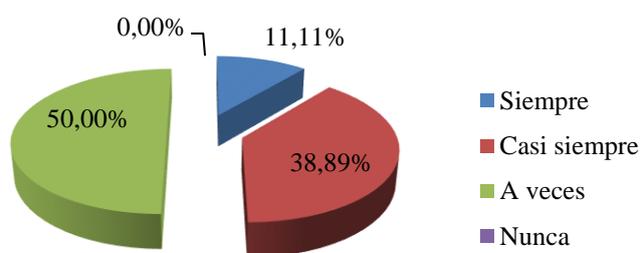


Gráfico No. 6 Planificación anual del mantenimiento preventivo

Fuente: Encuesta

Análisis e interpretación: El 50.00 % (9 personas) indican que “a veces” se desarrolla una planificación anual del mantenimiento requerido mientras el 38.89% (7 personas) sostiene que “casi siempre” se trabaja en este sentido, finalmente, 11.11 % (2 personas) estiman que “siempre” se efectúa una planificación dentro del proceso.

La planificación de las labores del mantenimiento es importante a medida que exista un control documentado y debidamente monitoreado por parte de los responsables. Es decir, una vez analizados las actividades y los resultados que se obtienen, es permisible una planificación real sobre los requerimientos anuales del proceso. Sin embargo, es importante que la planificación no se quede suspensa en el tiempo y que más bien, permita el flujo de acciones que se orientan al seguimiento y mejora de lo que se tiene. Para este particular, es natural la necesidad de asignación de recursos y su consiguiente, optimización en todos los niveles.

7.- ¿Periódicamente, SURPAPEL CORP S.A. CORP elabora un Plan de Capacitación para el personal de mantenimiento mecánico?

Tabla 8. Plan de Capacitación aplicada al proceso de mantenimiento

Respuesta	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Siempre	3	16,67%
Casi siempre	7	38,89%
A veces	8	44,44%
Nunca	0	0,00%
Total	18	100,00%

Fuente: Encuesta

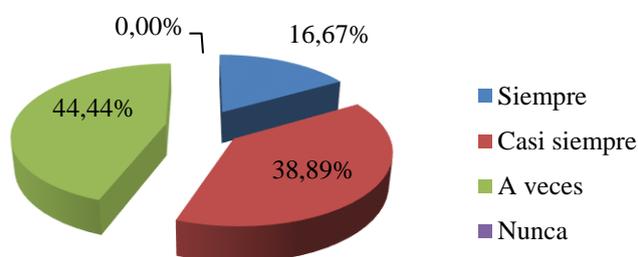


Gráfico No. 7 Plan de Capacitación en el mantenimiento preventivo

Fuente: Encuesta

Análisis e interpretación: El 44.44 % (8 personas) indican que “a veces” se dispone de un Plan de Capacitación sobre el personal de mantenimiento preventivo mientras el 38,89% (7 personas) sostiene que “casi siempre” se trabaja con este enfoque, finalmente, 16.67 % (3 personas) estiman que “siempre” se cuenta con una gestión de capacitación de los trabajadores.

La capacitación de los trabajadores tiene una incidencia directa sobre la competencia del personal de una organización, por ende, es importante disponer de un análisis anual de las necesidades de cada uno de los sectores productivos y operativos. En este caso, no se determina

una planificación efectiva de las capacitaciones requeridas por el sector de mantenimiento. Adicionalmente, se conoce que el establecimiento carece de un lineamiento básico para la selección de temas a ser parte del fortalecimiento del personal y que contribuyan al logro de los objetivos empresariales. En este sentido, incluso se identifica la necesidad de disponer de un mecanismo de evaluación que permita el monitoreo del desempeño de los trabajadores en función de las capacitaciones que se reciba.

8.- ¿SURPAPEL CORP S.A. CORP elabora un análisis de causa-raíz de los inconvenientes identificados en el Mantenimiento Mecánico de sus máquinas y/o equipos?

Tabla 9. Análisis causa raíz en el mantenimiento

Respuesta	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Siempre	0	0,00%
Casi siempre	6	33,33%
A veces	12	66,67%
Nunca	0	0,00%
Total	18	100,00%

Fuente: Encuesta

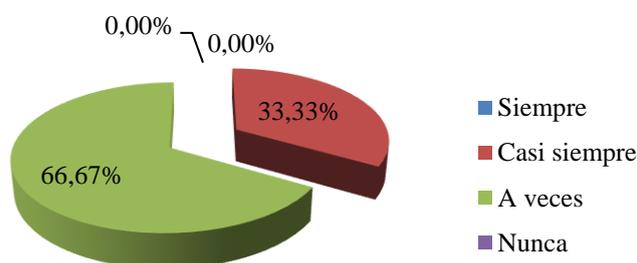


Gráfico No. 8 Análisis causa raíz en el mantenimiento preventivo

Fuente: Encuesta

Análisis e interpretación: El 66.67 % (12 personas) indican que “a veces” existen implementados un análisis de causa-raíz en las labores de mantenimiento preventivo mientras el 33.33% (6 personas) piensan que “casi siempre” han dispuesto de este tipo de análisis.

El análisis causa-raíz es una herramienta de gestión fundamental en la determinación de planes de acción que respondan a hallazgos dentro de un proceso operativo o productivo. En el caso del mantenimiento, es un factor positivo para el control de los repuestos que son parte de sus acciones. De todas maneras, es necesario tener presente que la causa- raíz es un medio que aporta positivamente en la identificación de acciones a ser implementadas en el corto, mediano

y largo plazo, por esta razón, es viable que se genere de manera paralela a un mecanismo de seguimiento útil sobre el mantenimiento mecánico preventivo.

9. ¿SURPAPEL CORP S.A. CORP dispone de un inventario actualizado de sus máquinas y/o equipos que permita conocer la evolución del desempeño del proceso?

Tabla 10. Existencia de inventario en las máquinas y/o equipos

Respuesta	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Siempre	2	11,11%
Casi siempre	8	44,44%
A veces	8	44,44%
Nunca	0	0,00%
Total	18	100,00%

Fuente: Encuesta

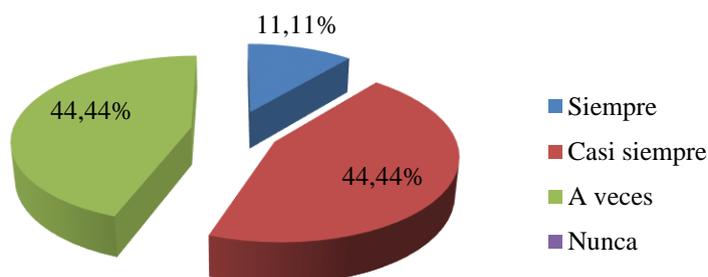


Gráfico No. 9 Inventario de máquinas y/o herramientas

Fuente: Encuesta

Análisis e interpretación: El 44.440 % (8 personas) indican que “a veces” existe un control sobre el inventario de las máquinas y/o herramientas de la empresa. De manera similar, el 44,44% (8 personas) sostiene que “casi siempre” se trabaja bajo ese lineamiento, finalmente, 11.11 % (2 personas) estima que “siempre” disponen de un inventario actualizado.

El inventario de la infraestructura que es parte del proceso de mantenimiento preventivo permite contar con el conocimiento de la infraestructura operativa y no operativa. De manera complementaria, es válido el desarrollo de un análisis de repuestos más comúnmente usados y de los consecuentes problemas comunes en el nivel operativo de las máquinas. En el caso presente, no se conoce el estado del inventario de la organización, por esta razón, el

establecimiento de mejoras se convierte en una suerte teórica y que difícilmente puede ser contrastada con la realidad de lo que requiere la organización.

10. ¿Existen reclamos de los clientes de SURPAPEL CORP S.A. generados por inconvenientes en el funcionamiento de las máquinas de la empresa?

Tabla 11. Reclamos de los clientes (internos / externos)

Respuesta	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Siempre	0	0,00%
Casi siempre	5	27,78%
A veces	13	72,22%
Nunca	0	0,00%
Total	18	100,00%

Fuente: Encuesta

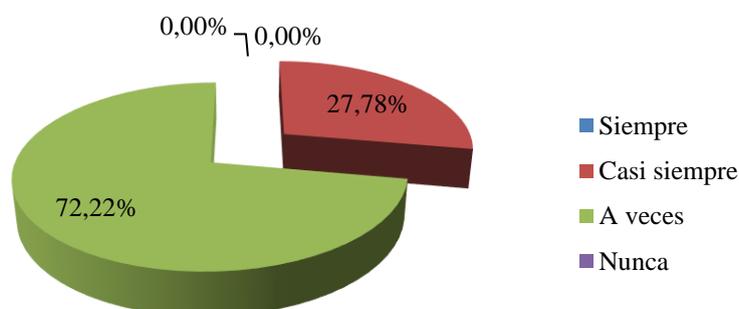


Gráfico No. 10 Reclamos de los clientes

Fuente: Encuesta

Análisis e interpretación: El 72,27 % (13 personas) indican que “a veces” existen reclamos de los clientes sobre el funcionamiento de las máquinas mientras el 3,97% (5 personas) sostiene que “casi siempre” existen reclamos.

El reclamo de los clientes internos y/o externos es la muestra del cumplimiento de la percepción del cliente sobre el cumplimiento de sus requerimientos, en consecuencia, es necesario monitorear ese grado de percepción. En el caso presente, se visualiza la existencia de inconformidad en el cliente directo de la gestión del mantenimiento. Por otro lado, el impacto del desempeño de las máquinas en el índice productivo de la empresa provoca de manera indirecta, la necesidad de la identificación de acciones que sustenten una mejora del proceso de mantenimiento mecánico preventivo.

Desarrollo del check list

Tabla 12. Reclamos de los clientes (internos / externos)

#	Requerimiento	SI	NO	Observación
1	¿Se han detectado hallazgos dentro del desempeño de los mantenimientos mecánicos y que inciden en el control, seguimiento y mejora?	x		No se documentan
2	¿Se determinan un perfil de competencia para el personal de mantenimiento y que facilite el logro de mejoras?		x	
3	¿Existe una planificación anual para el desarrollo del mantenimiento mecánico y que disponga un enfoque de seguimiento y mejora?	x		No existe seguimiento
4	¿Existe un Enfoque de Procesos en la gestión de control, mejora y seguimiento de los mantenimientos?		x	
5	¿Disponen de una metodología de seguimiento aplicable al mantenimiento?		x	
6	¿Conoce el personal de mantenimiento, las responsabilidades y autoridades que son parte de sus funciones y que aportan al seguimiento y mejora de los procesos?		x	No se determina el diferenciamiento entre responsabilidad y autoridad
7	¿Se dispone de medios cuantitativos para conocer la gestión de control, seguimiento y mejora en el mantenimiento preventivo?		x	
8	¿Se conoce el detalle de la infraestructura de la maquinaria que es parte de Surpapel Corp?	x		Inventario sin actualizar
9	¿Existe a disposición del personal, el correspondiente material documentado y que se asocia a los mantenimientos con un enfoque de control, seguimiento y mejora?		x	
10	¿Se trabaja con estadística en el control y mejora del desempeño de los mantenimientos?		x	

Elaborado por: Ronal Carchipulla

El desarrollo del check list sustenta la inexistencia de un enfoque de procesos dentro de los mantenimientos de Surpapel Corp, lo cual, incide en el normal desarrollo de las actividades que son requeridas por los participantes. En este punto, es válido recordar el ámbito de los procesos que limita el inicio y fin de las acciones que requieren los mantenimientos. Sin embargo, se cita por ejemplo, que el personal conoce sus funciones pero sin llegar a establecer la diferencia entra una responsabilidad y una autoridad.

4.2. Análisis FODA

El presenta análisis FODA, es el resultado de la integración de lo obtenido en la encuesta con la determinación del check list. Por lo tanto, los hallazgos identificados dentro de las preguntas han sido validados por medio del check list ejecutado por el responsable de la presente investigación. Con lo cual, el FODA tiene el siguiente contenido:

Tabla 13. Análisis FODA

Fortaleza	F1. Concientización del personal de mantenimiento
	F2. Apertura a la gestión de cambios en el nivel directivo
	F3. Existencia de recursos organizacionales
	F4. Infraestructura de la organización
Oportunidad	O1. Cambio en la percepción de los diferentes procesos sobre la gestión de mantenimiento.
	O2. Potencializar el grado de productividad de la organización
	O3. Establecer un mecanismo proactivo de seguimiento
	O4. Innovación en las estrategias de mantenimiento.
Debilidad	D1. Inexistencia de medios de trazabilidad en la gestión de control y mejora del Mantenimiento Mecánico
	D2. Inconformidad de los procesos directamente relacionados con el Mantenimiento Mecánico Preventivo
	D3. Falta de competencia del personal de Mantenimiento
	D4. Ausencia de herramientas de control en el proceso de Mantenimiento Preventivo
Amenazas	A1. Cambios de políticas gubernamentales
	A2. Inexistencia de repuestos en el mercado
	A3. Incremento de impuestos sobre los repuestos
	A4. Pérdida de posicionamiento en el mercado

Fuente: Encuesta

4.2.1. Estrategias

Con la finalidad de establecer un control y mejora de los mantenimientos mecánicos de SURPAPEL CORP, se plantea la necesidad de un bloque de acciones que tengan un enfoque de gestión sobre los hallazgos que han sido identificadas en la organización, con lo cual, se tiene lo siguiente:

Tabla 14. Estrategias F-O

F1-O2: Formar grupos de trabajo destinados a la gestión de Círculos de Calidad
F2-O1: Establecer un Enfoque de Proceso en Mantenimiento Mecánico Preventivo
F4-O4: Elaboración de una Matriz de Indicadores con enfoque de control, seguimiento y mejora
F3-O3: Generación de proyectos de mejora con el personal de mantenimiento
F1-O4: Determinación de responsabilidades y autoridades en el plan de mantenimiento
F4-O2: Actualización del layout de producción

Elaborado por: Ronald Carchipulla

Tabla 15. Estrategias F-A

F3-A2: Implementación de un nivel de inventario en función a los requerimientos operativos.
F2-A1: Generación de convenios para la importación de repuestos
F4-A3: Optimización del layout del establecimiento
F1-A4: Identificación de una ventaja competitiva de la organización en función de la evolución
F2-A2: Actualización de listado de proveedores en función de compras históricas
F3-A4: Innovación del software de inventario

Elaborado por: Ronald Carchipulla

Tabla 16. Estrategias D-O

D3-O2: Actualización del perfil del personal de mantenimiento mecánico preventivo
D4-O3: Determinación de metodología de control, seguimiento y mejora en los mantenimientos
D2-O4: Desarrollo de fichas de caracterización de los procesos de mantenimiento
D1-O1: Establecimiento de un BSC aplicables a los mantenimientos
D2-O2: Desarrollo de la ficha de caracterización del proceso de mantenimiento (entradas, salidas, recursos, controles)
D3-O3: Priorización de temas de capacitación en temas de mantenimiento mecánico

Elaborado por: Ronald Carchipulla

Tabla 17. Estrategias D-A

D3-A4: Análisis causa-efecto de la competencia del personal vs satisfacción de los clientes
D4-A2: Ficha de caracterización de los procesos interactuantes asociados a las variables de control, seguimiento y mejora
D1-A3: Optimización del uso de los repuestos en función de causa-efecto.
D2-A1: Gestión de convenios con los entes gubernamentales de control
D3-A2: Establecimiento de repuestos mecánicos alternativos
D2-A4: Identificación de máquinas a reemplazar en el mediano y largo plazo

Elaborado por: Ronald Carchipulla

Tabla 18. Acciones vinculadas a las estrategias

	Estrategias	Acciones	Inicio	Final	Proceso responsable	Seguimiento		
						v	o	x
F-O	F1-O2: Formar grupos de trabajo destinados a la gestión de Círculos de Calidad	Revisión de la competencia del personal Selección de personas con formación afines a los objetivos de la empresa	S1	S2	Talento Humano			
	F2-O1: Establecer un Enfoque de Procesos en Mantenimiento Mecánico Preventivo	Desarrollo de las Fichas de Procesos de Mantenimiento Mecánico Preventivo Identificación de responsables del proceso Determinación de recursos y controles	S2	S3	Mantenimiento			
	F4-O4: Elaboración de una Matriz de Indicadores con enfoque de control, seguimiento y mejora	Identificación de puntos de control. Definición de frecuencias de monitoreo y análisis. Establecimiento de indicadores de gestión	S3	S4	Producción			
	F3-O3: Generación de proyectos de mejora con el personal de mantenimiento	Identificación de mejoras asociadas al proceso de Mantenimiento Mecánico Preventivo. Financiamiento de los recursos de los proyectos. Priorización de proyectos de mejora.	S4	S8	Mantenimiento Producción			
	F1-O4: Determinación de responsabilidades y autoridades en el plan de mantenimiento	Revisión del Manual de Funciones de los operarios de mantenimiento Actualización del Manual de Funciones de los operarios de mantenimiento	S3	S6	Mantenimiento Producción			
	F4-O2: Actualización del layout de producción	Revisión del layout de producción Actualización de las metas de producción Capacitación del personal productivo	S3	S9	Mantenimiento Producción			

		en función de las metas de producción						
F-A	F3-A2: Implementación de un nivel de inventario en función a los requerimientos operativos.	Actualización de los inventarios del proceso de Mantenimiento Mecánico Preventivo. Definición de lineamiento de control de los inventarios. Identificación de mejoras en los seguimientos al desarrollo de los requerimientos de los mantenimientos.	S2	S5	Mantenimiento			
	F2-A1: Generación de convenios para la importación de repuestos	Identificación de fuentes proveedoras de repuestos. Actualización de los medios de contacto con el mercado. Determinación de aspectos comunes de comercialización.	S4	S7	Mantenimiento Adquisiciones			
	F4-A3: Optimización del layout del establecimiento	Revisión del layout de la planta. Identificación de puntos de conflicto en el mantenimiento. Establecimiento de zonas de control y mejora	S5	S8	Producción			
	F1-A4: Identificación de una ventaja competitiva de la organización en función de la evolución del proceso	Identificación del impacto del mantenimiento en la producción. Determinación de metas asociadas al proceso de mantenimiento. Estructuración de una ventaja competitiva del mantenimiento.	S3	S8	Producción Mantenimiento			
	F2-A2: Actualización de listado de proveedores en función de compras históricas	Revisión del listado de proveedores de repuestos Gestión de convenios con los proveedores	S4	S6	Producción Mantenimiento			

	F3-A4: Innovación del software de inventario con características de ERP	Cotización de software de mantenimiento, ERP Parametrización de parámetros de mantenimiento	S3	S5	Producción Mantenimiento			
D-O	D3-O2: Actualización del perfil del personal de mantenimiento mecánico preventivo	Revisión del plan de capacitación en función del perfil del personal. Priorización de los temas de capacitación. Elaboración de un mecanismo de evaluación del personal de mantenimiento.	S2	S5	Talento Humano Producción Mantenimiento			
	D4-O3: Determinación de metodología de control, seguimiento y mejora en los mantenimientos	Desarrollo de las funciones del personal de mantenimiento mecánico preventivo. Difusión de las funciones con el personal. Establecimiento de indicadores	S5	S8	Talento Humano Producción Mantenimiento			
	D2-O4: Desarrollo de fichas de caracterización de los procesos de mantenimiento	Identificación de metas en la gestión de mantenimiento. Capacitación de los trabajadores en enfoque de procesos.	S3	S8	Talento Humano Producción Mantenimiento			
	D1-O1: Establecimiento de un BSC aplicables a los mantenimientos	Identificación de los puntos de control de mantenimiento. Revisión de las variables de gestión y cumplimiento. Estructuración de una Matriz de Indicadores	S4	S8	Producción Mantenimiento			
	D2-O2: Desarrollo de la ficha de caracterización del proceso de mantenimiento (entradas, salidas, recursos, controles)	Identificación de entradas, salidas y controles de mantenimiento mecánico. Establecimiento de indicadores de control y mejora	S2	S5	Producción Mantenimiento			

	D3-O3: Priorización de temas de capacitación en temas de mantenimiento mecánico	Revisión de los controles de mantenimiento mecánico. Actualización de los formatos de mantenimiento. Difusión de los cambios en la documentación.	S2	S5	Producción Mantenimiento			
D-A	D3-A4: Análisis causa-efecto de la competencia del personal vs satisfacción de los clientes	Seguimiento a la percepción de satisfacción de los clientes. Elaboración de acciones de respuesta a los hallazgos sobre la percepción del medio externo.	S5	S12	Producción Mantenimiento			
	D4-A2: Ficha de caracterización de los procesos interactuantes asociados a las variables de control, seguimiento y mejora	Identificación de indicadores de gestión y cumplimiento.	S6	S12	Producción Mantenimiento			
	D1-A3: Optimización del uso de los repuestos en función de causa-efecto.	Identificación de los repuestos de mayor consumo. Generación de stock básico de respuesta. Seguimiento al desempeño de las máquinas	S4	S8	Producción Mantenimiento			
	D2-A1: Gestión de convenios con los entes gubernamentales de control	Identificación del ámbito de acción de las entidades de control. Determinación de los puntos comunes de producción y control.	S5	S12	Comercialización Producción Mantenimiento			
	D3-A2: Establecimiento de repuestos mecánicos alternativos	Revisión de los repuestos adquiridos en el periodo 2020 / 2021. Pruebas de funcionamiento de repuestos alternativos Validación de repuestos	S2	S4	Producción Mantenimiento			

	D2-A4: Identificación de máquinas a reemplazar en el mediano y largo plazo	Revisión del inventario de las máquinas Identificación de fallas frecuentes en las máquinas. Priorización de reemplazo de máquinas	S3	S6	Producción Mantenimiento			
--	---	--	----	----	-----------------------------	--	--	--

Elaborado por: Ronald Carchipulla

Nota: Las “5S” tiene relación a la semana de trabajo que se estima para su implementación. En consecuencia, se determina un tiempo promedio de 12 semanas, 3 meses) para el desarrollo de las acciones que han sido notadas como punto de arranque para las mejoras y el consecuente impacto.

4.2.2. Seguimiento

Dentro de la tabla 18, se establece como parte del seguimiento un mecanismo de semáforo de colores (rojo, amarillo y verde) que se relacionan directamente con el avance de la acción propuesta. En este ámbito, se debe tener presente lo siguiente:

- Rojo: Acción no realizada dentro del plazo estimado.
- Amarillo: Acción por ejecutarse dentro del tiempo.
- Verde: Acción efectuada dentro de lo previsto.

4.2.3. Indicadores

En función de la actividad económica de Surpapel Corp y asociada a la importancia del Enfoque de Procesos en el área de mantenimiento, se establece la siguiente matriz de indicadores.

Tabla 19. Matriz de indicadores

MATRIZ DE INDICADORES			SURPAPEL CORP	
No.	Indicador	Fórmula	Área	Frecuencia
1	Capacitación	# Capacitaciones implementadas / # Capacitaciones planificadas	Talento Humano	Trimestral
2	Efectividad de mantenimientos	# de "Paras" de las máquinas / # de Mantenimiento efectuado	Mantenimiento	Mensual
3	Calidad de repuestos	# Facturas rechazadas / # Facturas revisadas	Inventario	Mensual
4	Control de proveedores de repuestos	# de hallazgos identificados en proveedores (in situ) / # Visitas planificadas (proveedores de repuestos)	Mantenimiento	Mensual
5	Reclamos	# reclamos por demoras en los productos procesados / # de mantenimientos programados	Mantenimiento	Mensual
6	Mejoras	# mejoras implementadas en mantenimiento / # mejoras identificadas en mantenimiento	Mantenimiento	Trimestral

Elaborado por: Ronald Carchipulla

4.3. Participantes del proceso de mantenimiento mecánico preventivo

4.3.1. Cliente externo

Constituyen las entidades del mercado, en las cuales, la empresa Surpapel Corp ofrece sus productos, cumpliendo de esta manera con las especificaciones y requerimientos que son parte de los contratos. Es importante indicar que la organización ofrece sus productos en el mercado nacional, sin embargo, pretende en el mediano y largo plazo ser parte del mercado internacional en las naciones vecinas.

4.3.2. Proveedores

Son las empresas que abastecen de insumos a Surpapel Corp conforme a los requerimientos y en los tiempos estimados, este particular busca ser una garantía en el desempeño de los procesos de mantenimiento mecánico preventivo.

4.3.3. Cliente interno

Constituyen los responsables y/o participantes del proceso de mantenimiento mecánico que brinda el soporte correspondiente a las necesidades de los procesos de producción que interactúan con el mismo.

4.4. Formatos de control

Control de productos

 FORMATO DE PRODUCTO TERMINADO								
Código	Tipo de papel	Gramaje	Diámetro	Peso	Ancho	Peso	Ancho	Observación y/o calidad
				1	2	1	2	
Unidades			cm	Kg	cm	Kg	cm	
1063372203A01699	LA	170	142	3010	270	2905	268	HP*
1102854030A01698	CM	185	147	3301	265	3191	261	HP*
1020701303A01710	CM	230	155	3020	265	2850	261	B*
1021584923A01750	PAD	140	146	3150	155	3100	141	A*

4.4.1. Tabla de prioridades por líneas

Se procederá a realizar el análisis de las líneas de producción pertenecientes a la empresa, en donde cada línea y equipos son diferentes entre sí, y por esta razón los equipos necesitan tareas independientes.

Con este análisis se establece comparaciones entre los diferentes equipos asociados a las líneas de producción, para el análisis de las líneas se realizará un proceso de evaluación sobre cinco aspectos diferentes y al finalizar se revisará los puntajes que se obtiene de las líneas de producción.

El primer aspecto a considerar es la producción de papel, bajo los siguientes factores.

- Tasa de utilización de las líneas
- Si la empresa tiene líneas duplicadas
- Cuál es la influencia que existe en las diferentes líneas de producción

El segundo aspecto a considerar es la calidad que se tiene, dentro de las líneas de producción

- Pérdidas mensuales de productos defectuosos por no cumplir los mínimos de producción requeridos por el departamento de calidad
- La influencia de las líneas en la calidad del producto
- El retraso de la producción

El tercer aspecto a considerar es el nivel de mantenimiento

- La frecuencia de averías por cada línea de producción
- El número de horas de para de máquinas al mes
- El grado de especialización de los obreros en los equipos y líneas de producción

Y al final se tendrá en cuenta otros aspectos que son indispensable al valorar tales como el medio ambiente y la seguridad del equipo y de los trabajadores.

Todos los aspectos que se describieron anteriormente son valorados en la tabla a continuación que se muestra a continuación, vale señalar que la ponderación es propuesta por el autor y representa su experiencia en el conocimiento del funcionamiento de toda la empresa, los valores obviamente están sujetos a análisis por parte de los delegados de la empresa.

Al momento de evaluar las líneas de producción de la tabla anterior vamos a obtener una puntuación que se analizará de la siguiente manera:

Las líneas que obtengan más de 30 puntos en la valoración serán muy importantes para la empresa, por esta razón será considerados de prioridad uno.

Si la sumatoria va de 20 a 29 puntos serán evaluados menos importantes, estos serán considerados prioridad dos.

Si la sumatoria va de 10 a 19 las líneas de producción serán consideradas como prioridad tres

Y los que obtengan un total menor a 10 las líneas de producción serán consideradas de prioridad cuatro.

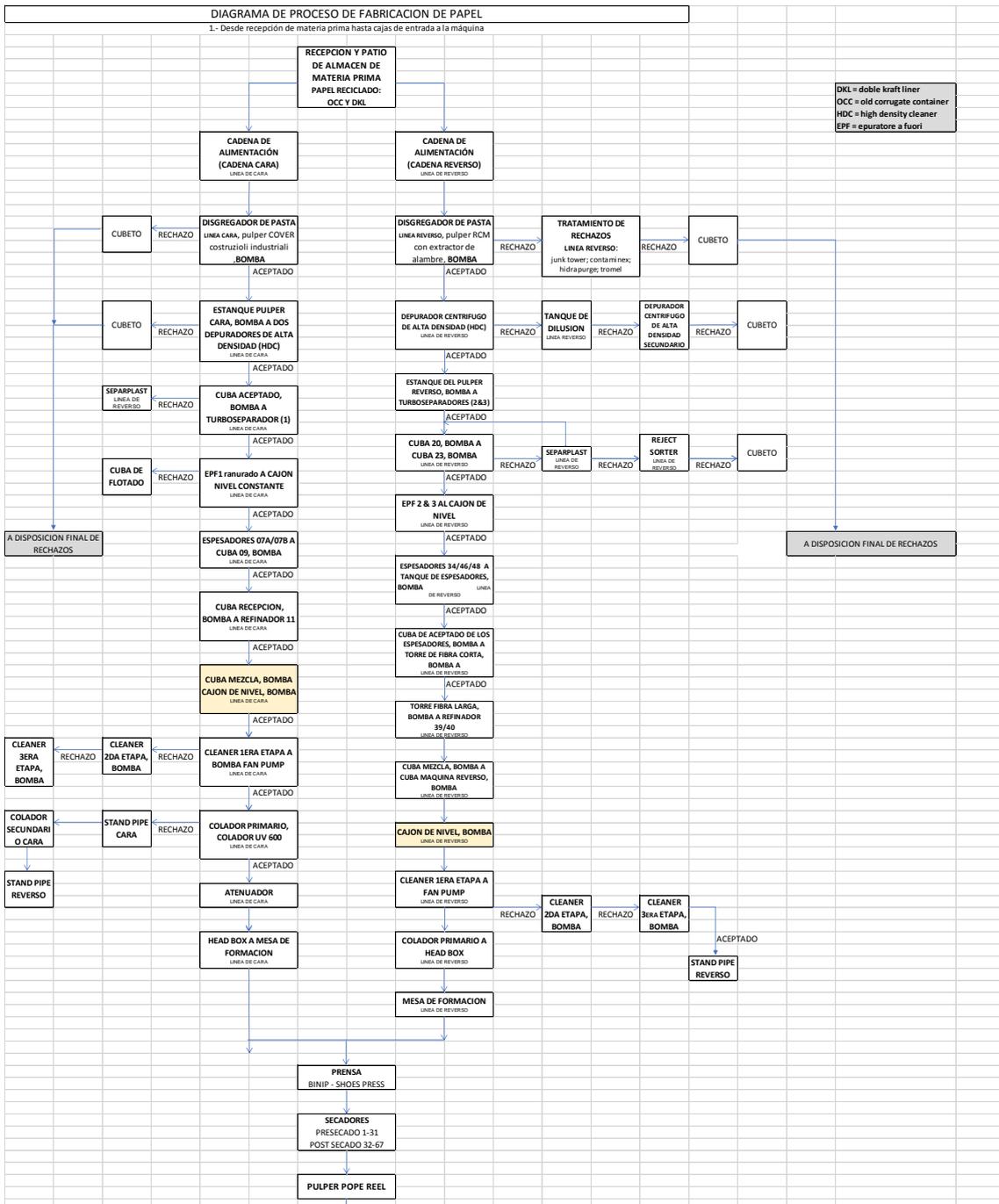
En el siguiente análisis se realizará en cada una de las líneas de producción de la empresa para saber qué tipo de prioridad se establecerá para cada una de las líneas de producción y a si determinar exactamente que mantenimiento es más idóneo para cada línea y que tipo específico de mantenimiento se tratara en toda la empresa.

4.4.2. Ponderación de las prioridades

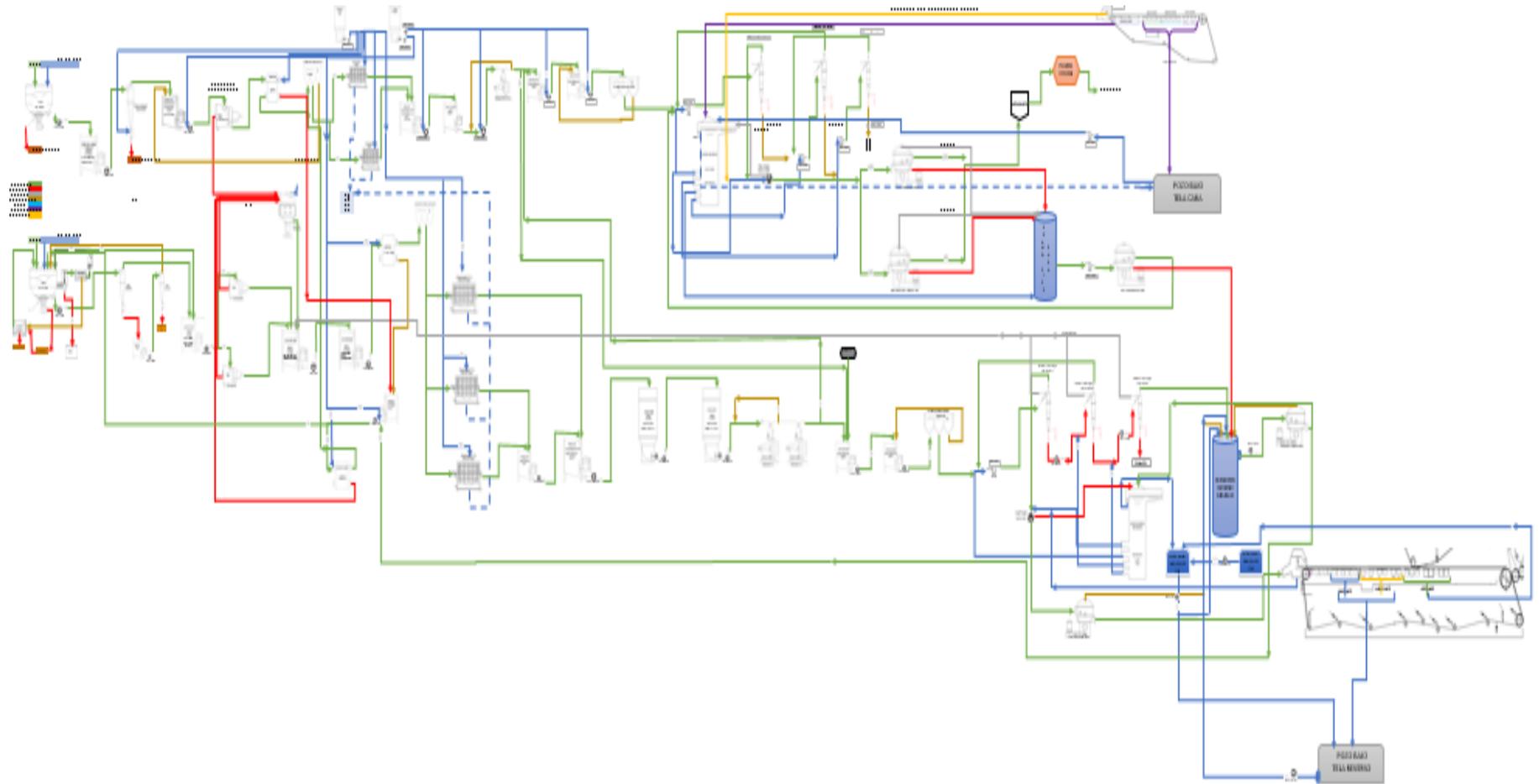
La ponderación muestra las áreas de mayor prioridad a tomar en cuenta por su grado de atención hacia la producción y los riesgos.

AREAS Y LINEAS DE PRODUCCION	PUNTAJE	PRIORIDAD
AREA DE RECEPCION DE MATERIA PRIMA	19	Prioridad 3
AREA DE COLADO DE MATERIA PRIMA	18	Prioridad 3
LINEA DE CONFORMADO N°1	34	Prioridad 1
LINEA DE CONFORMADO N°2	37	Prioridad 1
AREA DE CONFORMADO DE BOBINAS	39	Prioridad 1
AREA DE DESPACHO DE BOBINAS	18	Prioridad 3

4.5. Descripción del macro mapa de procesos



4.6. Macro mapa de procesos



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- El desarrollo de una encuesta sobre los participantes de los procesos de mantenimiento mecánico preventivo, ha permitido conocer la percepción de los trabajadores sobre la efectividad de las acciones que son parte de sus labores diarias, a la vez, se sustenta la generación de un análisis FODA que determina los puntos fuertes y débiles del proceso de interés.
- El análisis de las respuestas obtenidas dentro de los cuestionamientos de la encuesta permite conocer la relación causa- efecto de los hallazgos inherentes a la gestión del mantenimiento preventivo
- La estructuración de los Planes de Acción que se vinculan a las estrategias identificadas como respuesta al FODA, permiten viabilizar la implementación de actividades que se enfocan en el control, mejora y seguimiento de los procesos.
- El desarrollo de acciones asociadas a las estrategias y cuyo ámbito de acción se enfoca en los mantenimientos mecánicos preventivos, han surgido de la necesidad que tiene la empresa para la optimización de los recursos que dispone y de su implementación en plazos estimados para su desarrollo.
- En función de la importancia que reviste el control, mejora y seguimiento de las actividades que son propias del proceso de mantenimiento mecánico preventivo, es necesario que la empresa genere el compromiso del personal previo a la implementación de las acciones propuestas.
- En la actualidad, el proceso de mantenimiento mecánico preventivo de Surpapel Corp no dispone de un efectivo control y seguimiento. Por este particular, a partir de las herramientas utilizadas dentro del proceso de investigación tales como la observación y encuesta, se ha detectado falencias particulares dentro de los correctivos que responden a los hallazgos inherentes a los mantenimientos, por ejemplo, reducido control de los inventarios.
- La metodología de trabajo pretende generar una retroalimentación continua entre los sectores participantes, el conocimiento de sus funciones, sus responsabilidades

y autoridades, por lo mismo, un efectivo mecanismo de difusión de información sustenta un ambiente proactivo ante la presencia de hallazgos inherentes a las labores cotidianas de mantenimiento.

- En función de los objetivos específicos que son parte del presente trabajo, se ha analizado el contexto de la empresa, se identificaron las necesidades y expectativas de las partes interesadas y se establecieron tiempos estimados para la implantación de las acciones propuestas.
- Mediante el cumplimiento de las acciones propuestas es factible la optimización del proceso de mantenimiento mecánico preventivo, aprovechar los recursos e incrementar la eficiencia, por otro lado, la mejora continua es una herramienta que permite la corrección de las no conformidades y en consecuencia, aumentar la satisfacción del cliente interno y externo.
- Es válido indicar que el presente trabajo requiere de la revisión de la propuesta por parte de la organización previo a su potencial implementación como parte de un proyecto piloto que regule las condiciones actuales de los mantenimientos mecánicos preventivos.
- Finalmente, el presente documento es un lineamiento para establecer las bases del control, mejora y seguimiento de los procesos, favoreciendo de esta manera, el logro de los objetivos empresariales y la prestación de un servicio de calidad a los requerimientos internos del establecimiento.

Recomendaciones

- Es recomendable la concatenación del Programa de Mantenimiento Mecánico Preventivo con un efectivo análisis de datos. Por lo tanto, este punto sustenta una efectiva toma de decisiones y que se vincule a una implementación de los parámetros estandarizados.
- Por otra parte, es recomendable, la determinación e implementación de un modelo de gestión y control de procesos sobre las actividades realizadas en el mantenimiento mecánico preventivo. En este sentido, es idóneo para una empresa de producción la disposición de un grupo de acciones proactivas que sustenten el desarrollo de productos de calidad y la consecuente, competitividad de la organización.
- En el ámbito de la capacitación del personal, se recomienda el establecimiento de un lineamiento de evaluación personalizado y que sea función de los aportes que entreguen los trabajadores sobre los hallazgos de su sector de trabajo. Este aspecto, genera un compromiso del personal con los objetivos empresariales de Surpapel Corp e incluso facilita la formación de grupos de trabajo que impulsen la calidad de los productos.
- Se recomienda, sistematizar la percepción de los clientes internos con el desempeño del proceso de mantenimiento mecánico preventivo, de esa manera, se dispone de un medio de retroalimentación con las partes involucradas.
- Las estrategias se recomiendan sean validadas previa a su implementación en Surpapel Corp. Adicionalmente, es significativo conocer que las estrategias se enfocan en gestionar el efecto positivo de un Enfoque de Procesos aplicado al proceso de mantenimiento mecánico preventivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acedo, S. J. (2016). *Control avanzado de Procesos*. Madrid: Alfa.
- Álvarez, A. (2020). *editorial club universitario*. Obtenido de www.editorial-club-universitario.es
- Alvarez, P. (2017). *Procesos*. Bogota: Aguilar.
- Alvear, C. (2005). *Calidad Total II , Aseguramiento y mejora continua*.
- Alvear, C. (2016). *Calidad Total II*. Bogota: Alfa.
- Alvear, C. (2016). *Calidad Total II , Aseguramiento y mejora continua*. Bogota: Alba.
- Anaguano, R. (2018). *Modelo de un plan de mantenimiento basado en procesos para el área de preparación de hilatura*. Quito: UASB.
- Banco Central del Ecuador. (2020). www.bancocentraldelecuador.com. Obtenido de www.bancocentraldelecuador.com
- Bernal, C. (2017). *Metodología de la Investigación*. Bogotá: Prentice Hall.
- Bernal, C. (2017). *Metodología de la Investigación*. Bogotá: Prentice Hall.
- Bolsa de Valores de Guayaquil. (2020). https://www.bolsadevaloresguayaquil.com/info_emisores.asp?emisor=SURPAP ELCORP%20S.A.&logo=/images/logos/surpapel.jpg&emicodi=E.20. Obtenido de https://www.bolsadevaloresguayaquil.com/info_emisores.asp?emisor=SURPAP ELCORP%20S.A.&logo=/images/logos/surpapel.jpg&emicodi=E.20
- Burgwal, G. (2016). *Planificacion Estrategica*. Quito: Ecuador.
- Camisón, C., Cruz, S., & González, T. (2017). *Gestión de la Calidad: Conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. Madrid: Pearson Educación, S.A. Obtenido de <https://porquenotecallas19.files.wordpress.com/2015/08/gestion-de-la-calidad.pdf>
- Carrasco Galvez, L. V. (2017). Implementación del mantenimiento preventivo para incrementar la productividad en el área de envasado de talcos de la empresa Yobel SCM, Lima, 2017. Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12396>
- Chase, R. B., Jaconbs, F. R., & Aquilano, N. J. (2016). *Administración de Operaciones Producción y Cadena de Suministros*. México: Mc Graw Hill.
- Cid, D. (2010). *Fundamentos de investigación*.
- COMEX. (2017). *COMEX*. Obtenido de www.comercioexterior.gob.ec

- Dávila, N. G. (2018). *El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y*. Madrid: Laurus.
- De Domingo, J. (2016). *Calidad y Mejora Continua*. Mexico: Alpha.
- Delgado, I. M. M. (2009). ELABORACIÓN DE CUADERNILLO DE APUNTES:
<http://www.tesoem.edu.mx/alumnos/cuadernillos/2009.001.pdf>
- De Vega, A. (2016). *Administracion por calidad*. Madrid: Alpha.
- EKOS. (2018). www.ekosnegocios.com/empresas.
- Espinoza, M. (2018). *Mejora del Plan de Mantenimiento Preventivo para Incrementar la Disponibilidad de los Buses de la Empresa de Transporte Allin Group Javier Prado S.A. Concesionaria de los Corredores Complementarios de la Municipalidad de Lima*. Lima: UTP.
- Evans, J. R., & Lindsay, W. M. (2014). *Administración y Control de Calidad. 7ma edición*. México: S.A. Ediciones Paraninfo.
- Evans, J. R., & Lindsay, W. M. (2016). *Administración y Control de Calidad. 7ma edición*. México: S.A. Ediciones Paraninfo.
- Feigenbaum, A. V. (2015). *Control total de la calidad*. México: Compañía Editorial Continental.
- Folgar. (2017). *Sistemas Consolidados de Gestion*. Buenos Aires: Macchi S.A.
- Galarza Curisinche, E. P. (2021). Implementación de un programa de mantenimiento preventivo en la línea de producción de moldes de panetón para el incremento de la productividad en la empresa Multimoldes SAC–2018.
http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/6058/TESIS_MAE_STRIA_GALARZA_FIIS_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- GEO Tutoriales. (23 de 12 de 2015). *Las 8 dimensiones de la Calidad de Gravin*. Obtenido de <http://www.gestiondeoperaciones.net/gestion-de-calidad/las-8-dimensiones-de-la-calidad-de-garvin/>
- Gómez, M. (2019). *PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN EL TALLER DE METALMECÁNICA DE LA EMPRESA DE ENSAMBLAJES S.A.* Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Gonzáles, J. (2016). *PROPUESTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y PLANIFICADO PARA LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA LATERCER S.A.C.* . Chiclayo: Universidad Católica.
- Gonzales, J. (2020). *Gestión de mantenimiento para incrementar la productividad en el área mecánica de la empresa Guvi Servis E.I.R.L.* Madrid: SIPAN.

- Goodstein. (2016). *Planeación Estratégica*. Bogota: Solano.
- Grajales, T. G. (2016). *Yipos de investigacion*. Bogota: Iris.
- Grotz, S. (28 de Diciembre de 2020). *La voz del cliente y lean six sigma*. Obtenido de <http://creativaconsulting.com.ar/la-voz-del-cliente-y-lean-six-sigma/>
- Gutiérrez, P. (2018). *Calidad Total y Productividad*. México: Mc Graw Hill.
- Hermosilla, M. N. V., Naranjo, V. M., Droguett, E. L., & Jimenez, R. P. (2020). PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN MÁQUINA PAPELERA EN BASE A CONFIABILIDAD. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/179185/Planificacion-de-mantenimiento-preventivo-en-maquina-papelera-en-base-a-confiabilidad.pdf?sequence=1>
- Hitt, M. (2017). *Administración Estratégica. Competitividad y Globalización*. Mexico: Alfa.
- Humans. (Junio de 2020). *factorhuma.org*. Recuperado el domingo de junio de 2017, de <https://factorhuma.org>
- INEC. (2017). *INEC*.
- Interempresas. (2019). <https://www.interempresas.net/Grafica>. Obtenido de <https://www.interempresas.net/Graficas/Articulos>
- ISO. (2015). *ISO 1901:2015 Sistemas de gestión de la calidad* . Recuperado el 24 de noviembre de 2019, de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es>
- ISO. (15 de septiembre de 2015). Norma ISO 9000:2015: Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario. Ginebra, Suiza: Secretaría Central de ISO. Recuperado el 2015, de <http://www.udea.edu.co/>
- ITTO. (2019). <http://www.itto.int>. Obtenido de <http://www.itto.int>
- Levín, J. (2016). *Fundamentos de Estadística en la Investigación Social*. México: HARLA.
- Lucero, A. C. (2015). *Elaboración de un Plan de Mantenimiento Preventivo*. Quito: EPN.
- Macazaga, J. (2016). *Organización basada en Procesos*. Madrid: Rama.
- Mariño, N. H. (2016). *Gerencia de Procesos*. Bogota: Diamante.
- Martínez, G. M. (2016). *La Gestión Empresarial: equilibrando objetivos y valores*. Madrid, Madrid, España: Díaz de Santos S.A. Recuperado el 16 de Mayo de 2017, de https://books.google.com.ec/books?id=JEGXggAcH-UC&printsec=copyright&hl=es&source=gbs_pub_info_r#v=onepage&q&f=false

- Mejía Robles, J. C. (2018). Diseñar un programa de mantenimiento preventivo en el área de producción de una empresa metalmecánica. [Thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Carrera de Ingeniería Industrial.]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/34584>
- NormasISO9001:2015. (2015).
- Oñate, F. C. (2017). *“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN PHP PARA MAQUINARIA PESADA DE GADM DE PATATE*. Ambato: UTA.
- Obando-Montenegro, J. E., Sotolongo-Sanchez, M., Villa-González del Pino, E. M., Obando-Montenegro, J. E., Sotolongo-Sanchez, M., & Villa-González del Pino, E. M. (2019). Evaluación del desempeño de seguridad y salud en una empresa de impresión. *Ingeniería Industrial*, 40(2), 136-147.
- Pérez, J. A. (2016). *Gestión por Procesos*. Mexico: Alfa.
- PIXART. (2020). <https://www.pixartprinting.e>. Obtenido de <https://www.pixartprinting.es>
- Planificación. (2016). *Serna*. Bogota: Iris.
- Pulido, H. G. (2016). *Control estadístico de calidad y seis sigma. 2da edición*. México: MC Graw Hill.
- Pulido, H. G. (2018). *Calidad Total y Productivida*. México: Mc Graw Hill.
- Rosales, I. (2017). *Propuesta de un Plan de Mantenimiento Preventivo para aumentar la disponibilidad y confiabilidad de los equipos del área Lavadero Salinas de la empresa DELISHELL S.A.C*. Chimbote, Perú: Universidad de San Pedro.
- Sánchez, C. V. (2016). *Ingeniería de la Calidad. Planificación, Control, Mejora y Sistemas Integrados de Gestión*. México: Díaz Santos.
- SENPLADES. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo, Toda una vida*. Quito Ecuador.
- Serna. (2016). *Procesos*. Bogota: Akal.
- SURPAPEL CORP. (2020). https://www.emis.com/php/company-profile/EC/Surpapelcorp_SA_es_3769110.html. Obtenido de https://www.emis.com/php/company-profile/EC/Surpapelcorp_SA_es_3769110.html
- Valenzuela Hermosilla, M. N. (2020). Planificación de mantenimiento preventivo en máquina papelera en base a confiabilidad.

- Valero Vera, R. C. (2022). Propuesta para la implementación de la norma FSSC 22000 en el área de azúcar invertido en Industrias Ludafa S.A. [Thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Carrera de Ingeniería Industrial.]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/64256>
- Vallejo. (2016). *Administración*. Madrid: Alpha.
- Vega, D. (2018). *Administracion por calidad*. Bogotá: Alpha.
- Villacis. (2016). *Pensamiento y Gestión*. Bogota: Diamante.
- Villamizar . (Septiembre de 2017). *CMI*. Recuperado el domingo de junio de 2017, de <https://es.slideshare.net/IVANVILLAMIZAR/cuadro-de-mando-26551756>
- Villegas, J. (2016). “*Propuesta de mejora en la gestión del area de Mantenimiento para la optimización del desempeno de la empresa MANFER*. Arequipa: UCSP.

ANEXOS

Anexo 1. Análisis de los equipos

ITEM	VALOR			
	5	4	2	1
Tasa de marcha		> 80 %	50 – 80 %	< 50 %
Instalación Auxiliar	Sin disponibilidad	Recurso otra fabrica	Recurso a Stock	Equipo Duplicado
Influencia en el resto de la Instalación	Sobre toda la instalación	Influencia Importante	Influencia relativa	Paro del equipo
Coste de Mantenimiento		> \$1000	\$500 - \$1000	< \$500
Número de horas de paro por fallo		> 3 horas	1 – 3 horas	< 1 hora
Grado de especialización		Especialista	Normal	Sin Especialidad
Pérdidas/mes por producto de baja calidad		> \$ 2500	\$1000 - \$2500	< \$1000
Influencia en la calidad del producto final	Decisiva	Importante	Sensible	Nula
Influencia de la avería sobre la seguridad	Riesgo mortal	Riesgo para la instalación	Influencia relativa	Sin influencia

Anexo 2. Área de recepción de materia prima



AREA DE RECEPCION DE MATERIA PRIMA	
FACTOR	
Tasa de marcha	2
Instalaciones Auxiliares	3
Influencia en el resto de la línea de Producción	5
Costes de Mantenimiento	3
Número de horas de para por fallos	1
Grado de especialización	2
Perdida/mes de producto x baja calidad	1
Influencia en la calidad del producto final	1
Influencia de la avería sobre la seguridad y el medio ambiente	1
TOTAL	19

Anexo 3. Área de colado de materia prima



AREA DE COLADO DE MATERIA PRIMA	
FACTOR	
Tasa de marcha	3
Instalaciones Auxiliares	2
Influencia en el resto de la línea de Producción	5
Costes de Mantenimiento	2
Número de horas de para por fallos	2
Grado de especialización	1
Perdida/mes de producto x baja calidad	1
Influencia en la calidad del producto final	1
Influencia de la avería sobre la seguridad y el medio ambiente	1
TOTAL	18

Anexo 4. Línea de conformado n°1



LINEA DE CONFORMADO N°1	
FACTOR	
Tasa de marcha	4
Instalaciones Auxiliares	3
Influencia en el resto de la línea de Producción	5
Costes de Mantenimiento	4
Número de horas de para por fallos	5
Grado de especialización	3
Perdida/mes de producto x baja calidad	3
Influencia en la calidad del producto final	2
Influencia de la avería sobre la seguridad y el medio ambiente	5
TOTAL	34

Anexo 5. Línea de conformado n°2



LINEA DE CONFORMADO N°2	
FACTOR	
Tasa de marcha	4
Instalaciones Auxiliares	3
Influencia en el resto de la línea de Producción	5
Costes de Mantenimiento	4
Número de horas de para por fallos	5
Grado de especialización	3
Perdida/mes de producto x baja calidad	5
Influencia en la calidad del producto final	3
Influencia de la avería sobre la seguridad y el medio ambiente	5
TOTAL	37

Anexo 6. Área de conformado de bobinas



AREA DE CONFORMADO DE BOBINAS	
FACTOR	
Tasa de marcha	4
Instalaciones Auxiliares	2
Influencia en el resto de la línea de Producción	4
Costes de Mantenimiento	5
Número de horas de para por fallos	5
Grado de especialización	4
Perdida/mes de producto x baja calidad	5
Influencia en la calidad del producto final	5
Influencia de la avería sobre la seguridad y el medio ambiente	5
TOTAL	39

Anexo 7. Área de despacho de bobinas



AREA DE DESPACHO DE BOBINAS	
FACTOR	
Tasa de marcha	3
Instalaciones Auxiliares	2
Influencia en el resto de la línea de Producción	1
Costes de Mantenimiento	3
Número de horas de para por fallos	2
Grado de especialización	2
Perdida/mes de producto x baja calidad	1
Influencia en la calidad del producto final	1
Influencia de la avería sobre la seguridad y el medio ambiente	3
TOTAL	18