

**CREACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN
APLICADO AL MEJORAMIENTO Y CONTROL DEL MANTENIMIENTO DE LA
MAQUINARIA DE LA COMPAÑÍA INDUSTRIAS AYALA HNOS Y CIA SAS**

PRESENTADO POR:

YAROL JULIAN AYALA GARCIA

DIRECTOR:

JORGE ARISTIZABAL

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

BOGOTÁ D.C

2020

Contenido

Contenido	2
Tabla de figuras	3
Indice de Tablas	3
Resumen	4
Abstract	4
Introducción	5
1. Objetivos	7
Objetivo general	7
Objetivos específicos	7
2. Revisión de la literatura	8
2.1 Sistema de información	8
2.2 Control de gestion en los sistemas de información	9
2.3 Mantenimientos	11
2.4 Impacto organizacional:	15
3. Metodología y presentación de resultados	19
3.1 INDUSTRIAS AYALA HNOS Y CIA SAS como compañía	19
3.2 Diseño metodológico	20
3.3 Presentación de resultados	28
Resultados de la matriz FODA.	34
Estrategias basadas en los resultados de la matriz FODA.	34
3.4 Plan de acción y manejo adecuado del Sistema de información	45
4. Discusión de resultados	47
4.1 Conclusiones	49
5. Bibliografía	50

Tabla de figuras

Figura 1 Esquema que muestra la curva de beneficios de un mantenimiento preventivo	13
Figura 2	15
Figura 3 Metodología y diagnóstico de la maquinaria.....	20
Figura 4 Diagrama de planta.....	22
Figura 5 Codificación de equipos	23
Figura 6 Rutina de lubricación para mantenimiento preventivo.....	26
Figura 7 Formato de orden de trabajo.....	28
Figura 8 Ficha técnica de mantenimiento preventivo realizado a torno Pinacho.....	41
Figura 9 Ficha técnica de mantenimiento preventivo realizado al torno torrent	42
Figura 10 Ficha técnica de mantenimiento preventivo realizado a torno Pinacho_2	42
Figura 11 Ficha técnica de mantenimiento preventivo realizado a torno imoturn	43
Figura 12 Ficha técnica de mantenimiento preventivo realizado a la fresadora kondia.....	43
Figura 13 Mantenimiento correctivo realizado en el torno Pinacho compuesto de Cambio de resorte y mantenimiento de horquilla a caja de velocidades	44
Figura 14 mantenimiento correctivo realizado al torno Torrent.....	45
Figura 15 Mantenimiento correctivo realizado al torno Pinacho	45
Figura 16 Primer acceso al sistema de información	46
Figura 17 Acceso a los documentos que ofrece el Sistema de información	47
Figura 18 Acceso directo a las funciones que ofrece el Sistema.....	48

Indice de Tablas

Tabla 1. Análisis de fallas antes de la implementación del SI.....	24
Tabla 2. Matriz FODA.....	29
Tabla 3. Cruce de variables Matriz FODA	31
Tabla 4. Implementación del sistema de información.....	39

Resumen

En este documento se analiza la oportunidad de mejorar un aspecto muy importante en la compañía INDUSTRIAS AYALA HNOS Y CIA SAS el cual es el tema del mantenimiento de la maquinaria que tienen en la compañía, se plantea la creación e implementación de un sistema de información en el cual se registren todos los tipos de mantenimientos que se realicen en cada una de las máquinas, con el fin de reducir los costos y mejorar la organización preservando la maquinaria, realizando los mantenimientos preventivos y correctivos en los tiempos y horas adecuadas, además de esto tener un control de los costos de repuestos que se deban cambiar o en caso de un mantenimiento preventivo lubricar.

Abstract

This document discusses the opportunity to improve a very important aspect in the company INDUSTRIAS AYALA HNOS Y CIA SAS which is the issue of the maintenance of the machinery that they have in the company, considers the creation and implementation of an information system in which all types of maintenance that are carried out in each of the machines are recorded , in order to reduce costs and improve the organization while preserving machinery by performing preventive and corrective maintenance at the appropriate times and times, in addition to having control of the costs of spare parts to be changed or in case of preventive maintenance lubricate.

Introducción

En este documento se propone realizar un plan de mejora para la compañía ya que a lo largo de los 20 años que lleva en el mercado ha realizado el mantenimiento de su maquinaria de forma empírica y a destiempo generando con esto varias falencias en la compañía tanto económicas como operativas ya que por el mal manejo de dicho mantenimiento genera retrasos en la producción ya que al no tener un control de la vida útil de ciertos repuestos estos se deterioran de manera instantánea forzando que la maquina quede quieta por el tiempo que se demore la persona especializada en cambiar dicho repuesto y reparar los daños causados.

“La gestión integral de mantenimiento consiste en actuar en todos aquellos aspectos de importancia para el buen desarrollo de la empresa y que, de una u otra manera, se relacionan con el mantenimiento de las instalaciones. Se trata por tanto de gestionar de una manera activa basándose en los objetivos de la empresa, y no solo en los objetivos tradicionales de mantenimiento, disponibilidad y coste, admitiendo una postura pasiva” (Navarro, Pastor, & Mugaburu, 1997).

Con este plan de mejora se propone la creación e implementación de un sistema de información con el cual se puedan controlar los tiempos de mantenimiento preventivo y correctivo generando de esta manera un mejor orden de la maquinaria y estipular tiempos exactos y adecuados para la preservación de los componentes internos y externos de la misma, además de esto con el sistema de información se plantea prever y controlar de manera exacta el costo de los repuestos que sean necesarios en caso que se deba realizar el mantenimiento correctivo, de esta manera la compañía va a adquirir un perfeccionamiento en una de las áreas más importantes de la

compañía controlando cada uno de los aspectos que comprenden mantenimientos y reduciendo en un alto porcentaje la posibilidad de que una maquina deba quedar parada y retrasar la producción.

Este sistema de información se va a implementar de una manera clara y eficaz, ya que los integrantes de la compañía conocen la manera de realizar el mantenimiento preventivo de la maquina y el cual es el más importante ya que si se realiza de manera continua la maquina estará en óptimas condiciones para funcionar, por ende, la implementación del mismo cuenta con los siguientes pasos.

- En primera instancia se debe realizar el sistema de información el cual tenga todas sus funciones claras y de fácil manejo para que la persona encargada del manejo del mismo pueda utilizarlo de la mejor manera, no obstante, es claro resaltar que se le realizara una previa instrucción de manejo a esta persona afianzándolo con todas las funciones con las que cuenta el mismo.
- En segunda instancia se va a dar manejo del 100% del sistema de información a la compañía y persona encargada del direccionamiento de esta área de la compañía, además de esto se va a realizar un seguimiento continuo a la persona que manipula el mismo con el fin de solucionar cualquier inquietud y promover la óptima utilización de este sistema.

1. Objetivos

Objetivo general

Diseñar un sistema de información el cual le permita planear dirigir y controlar el mantenimiento de la maquinaria de la compañía ya sea preventivo o correctivo, buscando el mejoramiento continuo del mismo manteniendo la maquinaria en condiciones óptimas.

Objetivos específicos

1. Realizar un diagnóstico con el fin de identificar en su totalidad las falencias que presenta la compañía a la hora de realizar un mantenimiento.
2. Controlar de forma continua los mantenimientos preventivos que se realicen en la maquinaria ya que de esta manera se reduce la el riesgo de que se deba realizar un mantenimiento correctivo.
3. Implementar en su totalidad el sistema de información fomentando su utilización periódica y continua ya que con esto se reducirán los tiempos y se preservara la maquinaria y alargara su vida útil lo cual es sumamente favorable para la compañía.

2. Revisión de la literatura

2.1 Sistema de información

Un sistema de información es un conjunto de elementos orientados al tratamiento y administración de datos e información, organizados y listos para su uso posterior, generados para cubrir una necesidad u objetivo. Dichos elementos formarán parte de alguna de las siguientes categorías:

- Personas
- Datos
- Actividades o técnicas de trabajo
- Recursos materiales en general (generalmente recursos informáticos y de comunicación, aunque no necesariamente).

Un sistema de información es un conjunto de elementos interrelacionados con el propósito de prestar atención a las demandas de información de una organización, para elevar el nivel de conocimientos que permitan un mejor apoyo a la toma de decisiones y desarrollo de acciones. (Peña, 2006).

Para la realización de un sistema de información se deben tener en cuenta los siguientes elementos fundamentales para encaminarlo correctamente en el enfoque del mismo.

- Ingreso: Es el proceso en el cual se recolectan todos los datos que se requieren de la organization, las entradas pueden ser manuales o automaticas, las manuales son aquellas que se proporcionan por medio de la persona que maneja el sistema. Las automaticas son las que refleja la maquinaria luego de sus revisiones periodicas.

- **Procesamiento:** Se estudian los datos obtenidos y se direccionan en las áreas correspondientes, encaminándolos de tal forma que fortalezcan el proceso de creación del sistema, el área de procesamiento es una de las más relevantes a la hora de utilizar el sistema de información ya que con estas se determinan y efectúan los procesos que se van a realizar, esta herramienta permite la transformación de datos fuente en información útil para la toma de decisiones.
- **Salida:** Distribuye dichos datos a las personas a cargo del manejo del sistema para de esta manera darle el uso adecuado a cada uno de los datos obtenidos, utilizándolos en las actividades correspondientes, esto se denomina como la salida de datos procesados al exterior para ser aplicados de manera eficiente en el área correspondiente.

El término “sistemas de información” tiene muchas acepciones, las cuales han sido presentadas por distintos autores de la materia. Una de estas es por ejemplo: “un conjunto de componentes interrelacionados que colaboran para reunir, procesar, almacenar, y distribuir información que apoya la toma de decisiones, la coordinación, el control, el análisis y la visualización en una organización” (Laudon & Laudon, Sistemas de Información Gerencial, 2002)

2.2 Control de gestión en los sistemas de información

¿qué es un sistema de control de gestión en los sistemas de información?

Es el conjunto de acciones, funciones, medios y responsables que garantizan, mediante su interacción, conocer la situación de los aspectos o funciones de la organización en un momento determinado y tomar decisiones para reaccionar ante ellas. Dichos sistemas deben cumplir con

ciertas características, para que el resultado que generen sea eficiente: ser amigables para los usuarios que estarán interactuando con estos, adecuados a las formas de la organización, rápidas y oportunas, ser flexibles para enfrentar situaciones, y finalmente, pero no una característica menos importante es que estos sean costo beneficiosos.

El desarrollo del paradigma de gestión del conocimiento se basa en un pilar clave que es el valor que tiene para las organizaciones el conocimiento que se genera en éstas. Esta idea ha modificado la forma en que las organizaciones consideran y tratan a la información. Peter Drucker en “La era de la discontinuidad” (1969)

Los centros de responsabilidad desde la perspectiva del control:

- Facilitan la comunicación y negociación de objetivos.
- Clarifican las responsabilidades de cada centro en el proceso de decisión.
- Estimulan la motivación y la iniciativa.
- Facilitan la evaluación de la actuación de cada responsable y de la identificación de problemas

Como se afirma en parrafos anteriores el control y gestion de los sistemas de informacion es primordial para direccionar las labores a los procesos que lo requieran por ende con la optima utilizacion y control de los sistemas de informacion se logra un manejo adecuado de los recursos y control de las actividades que se deban realizar periodicamente en cada maquinaria fomentando y preservando la maquinaria de la compañía.

2.3 Mantenimientos

A continuación, se relacionan un poco de los estudios realizados por varios autores respecto a los beneficios de la implementación de un sistema de información con el fin de mejorar el funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria industrial de las compañías que se enfocan en la producción.

Indagando en el tema del mantenimiento industrial y la importancia de realizar mantenimiento preventivo constante el cual cuenta con varios tipos los cuales son:

- Mantenimiento pasivo: el cual se encarga de una revisión de la maquinaria de forma externa verificando que el área donde se encuentren este en óptimas condiciones.
- Mantenimiento activo: el cual depende de la empuje y lubricación de la maquinaria verificando además de esto la parte de conectividad a la electricidad que este de manera correcta.

Para Becerra (2011) es necesario gestionar correctamente las necesidades y/o prioridades de la función de Mantenimiento, para lograr los efectos adecuados, a través de la mejora en cuanto a eficacia y eficiencia de procesos con lo cual alcanzar la Excelencia Operativa, cuyo fundamento básico se refiere a ofrecer servicios a un precio competitivo mediante el equilibrio entre la calidad y la funcionalidad, siendo la idea principal brindar el Mejor Costo Total.

Otro factor importante de este proceso es el cómo, como debe ser el mantenimiento preventivo de la maquinaria, este debe ser con base a una ficha técnica para manejar los tiempos adecuados de limpieza y debe ser llenada durante o inmediatamente al terminar el mantenimiento realizado, luego de realizar los mantenimientos preventivos se debe tener una revisión de la maquinaria con

el fin de verificar que esté funcionando de manera correcta y bajo los parámetros establecidos por la compañía.

- **Mantenimiento preventivo:** El mantenimiento preventivo es aquel que se basa en las revisiones periódicamente programadas para mantener la maquinaria en optimas condiciones operativas, además de esto este mantenimiento tiene como objetivo principal detectar cualquier tipo de falla en el momento exacto en que esta se presente para de esta manera buscar solución en el menor tiempo posible ordenando tareas correctivas o de cambio.
- **Mantenimiento correctivo:** Este mantenimiento tiene como objetivo principal y como su nombre lo indican corregir las fallas presentadas en determinados momentos, las cuales son detectadas al instante que se utiliza la maquinaria por ende no se puede prever y se debe realizar el correctivo instantáneamente, cabe resaltar que con un sistema de información se pueden minimizar estas fallas en un 60% ya que si se tiene un mantenimiento preventivo adecuado se puede realizar un mantenimiento correctivo programado el cual tiene el mismo objetivo que el mantenimiento correctivo pero con la diferencia que este se proyecta de acuerdo al uso de la maquina y a la vida útil de cada uno de sus componentes.

Oliveiros (2012) el mantenimiento preventivo o es el sistema opuesto al sistema reactivo, es decir, las acciones de mantenimiento se realizan antes de presentarse la falla del equipo. En la operación proactiva la prevención de las fallas se hace a través de inspecciones y de acciones preventivas y predictivas. El objetivo del mantenimiento proactivo es por tanto, anticiparse a la probabilidad de ocurrencia de las fallas.

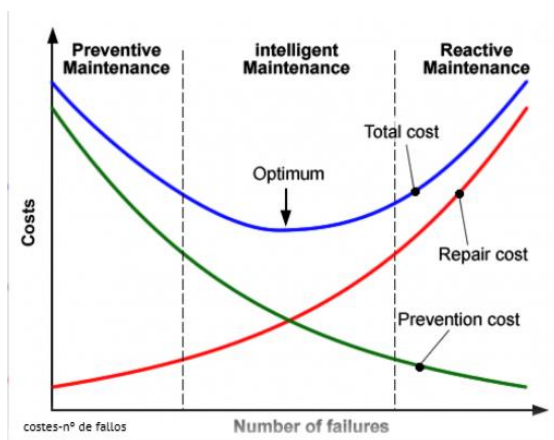
No obstante, ninguna maquina está exenta a presentar fallas o daños en cualquier sistema interno ya sea piñonearía, electricidad o cualquier tipo de percance por ende el mantenimiento preventivo es una etapa previa al mantenimiento correctivo ya que si la maquinaria cuenta con un mantenimiento preventivo correcto el mantenimiento correctivo será mínimo y solo se llevará a cabo el cambio de la pieza que presenta la falla

En la siguiente grafica podemos evidenciar las ventajas de realizar un mantenimiento preventivo y las desventajas de realizar un mantenimiento correctivo en relación a los costos.

Oliveiro (2012) el mantenimiento tiene como propósito garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos mediante programas de prevención y predicción de fallas, reparación de daños y mejoramiento continuo de sus condiciones operativas con la política de cero defectos, para cumplir sus cuatro objetivos fundamentales:

- 1) Conservación de los activos físicos.
- 2) Disponibilidad de los activos físicos.
- 3) Administración eficaz de los recursos.
- 4) Desarrollo del talento humano.

Figura 1. Esquema que muestra la curva de beneficios de un mantenimiento preventivo Tomado de veedor (septiembre 2015)

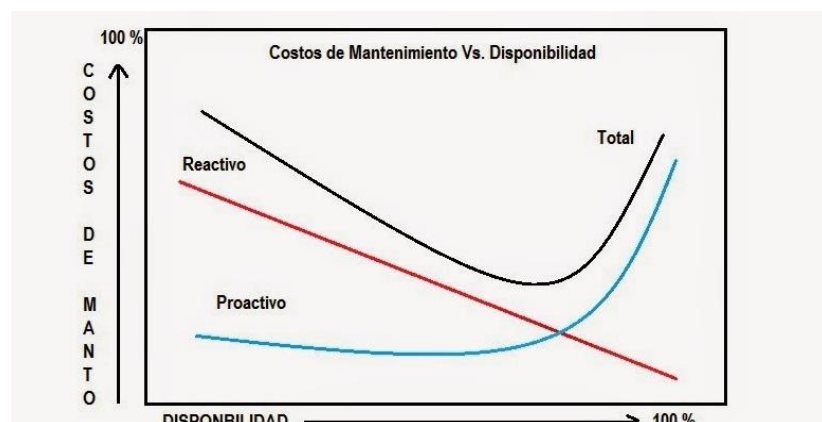


2.4 Impacto organizacional:

Para las empresas de la actualidad es importante estar enfocadas con el cambio informático que se viene presentando hace bastantes años ya que con este mejorar bastantes campos y solucionan falencias, por ende, las nuevas administraciones se enfocan en implementar los (SI) ya que con ellos pueden manejar la compañía de una mejor manera basado en este caso para la compañía tendría bastante impacto y solucionaría temas de costos de producción y operación.

Figura 2

En la siguiente grafica se puede evidenciar los beneficios y desventajas que puede traer realizar un mantenimiento preventivo vs el correctivo Tomado de [mantenimientoindustrial-deleon. blog spot \(2014\)](#)



Por este motivo la academia impulsa este tiempo de temas en las nuevas administraciones ya que con conocimientos sobre los (SI) se puede realizar un fortalecimiento empresarial notable y por supuesto bastante beneficiosos para la compañía ya que esto genera un impacto y ventaja competitiva por la simple razón que con un sistema de información enfocado al mantenimiento no solo se garantiza un cuidado de la maquinaria sino también un producto estéticamente y

acorde a las especificaciones del cliente ya que con una maquinaria con los estándares en el lugar correcto no tendrá a lugar ninguna falla en el producto final.

Cabe resaltar que el manejo de este (SI) debe ser de manera correcta y velando siempre por el beneficio de la compañía buscando siempre una mejora continua y perfeccionamiento empresarial en todas las áreas a trabajar.

Con base a una investigación previa y a el estudio de la posibilidad de realizar este proyecto teniendo un impacto positivo en la empresa INDUSTRIAS AYALA HNOS Y CIA SAS, es pertinente adjuntar una propuesta similar realizada por el estudiante ESCUDERO CHÁVEZ, André Adnan Aarón en la universidad privada del norte en el país de Perú, la cual plantea un plan de mantenimiento preventivo buscando preservar la maquinaria de una compañía de productos industriales de cuero cuyo nombre comercial es Empresa productos industriales del cuero s.a.c." Trujillo.

La propuesta de un programa maestro de mantenimiento preventivo reduce los costos operativos en la empresa Productos Industriales del Cuero S.A.C. (André Adnan Aarón 2016)

- *Implementación del programa de mantenimiento preventivo*

En esta etapa se diseña el programa de mantenimiento preventivo para las máquinas del proceso de Guantes de Maniobra. Se realiza un inventario o listado de todas las máquinas y equipos a las que se pretender atender con el plan de mantenimiento preventivo. Una vez conseguido dicho listado se procederá a realizar un análisis de criticidad para determinar en cual o en cuales maquinas se debe priorizar el mantenimiento tanto por el costo como por su importancia dentro del proceso productivo.(André Adnan Aarón 2016)

- *Diseño del Programa de Mantenimiento Preventivo*

El diseño de un programa de mantenimiento preventivo se basa en la necesidad de reducir los costos operativos del proceso de producción de Guantes de Maniobra. Se espera que la aplicación del mantenimiento preventivo permita aumentar la productividad del proceso, reduciendo las horas hombre y las horas máquinas necesarias para cumplir con la producción. También se eliminará gran parte de las paradas no programadas, con el consiguiente ahorro de los costos que estas generan. La implementación de un programa de mantenimiento preventivo ayudará a administrar de una mejor manera los trabajos de mantenimiento que se realicen a la maquinaria instalada dentro de la planta. Un programa de este tipo trae grandes beneficios pero también acarrea grandes responsabilidades, los resultados se lograrán observar a corto y largo plazo. Para alcanzar los objetivos planteados es necesaria la colaboración tanto de la gerencia, como de las áreas involucradas: producción y mantenimiento (tercerizar). Los aspectos que se consideraron para la elaboración del programa de mantenimientos preventivo propuesto son:

- Diseño de la organización del departamento de mantenimiento y descripción de puestos. (Tercerizar).
- Inventario de máquinas.
- Análisis de criticidad de máquinas.
- Diseño de la documentación a emplear en la implementación del programa de mantenimiento preventivo propuesto.

Documentación de control y seguimiento del programa de mantenimiento preventivo propuesto.

.(André Adnan Aarón, 2016)

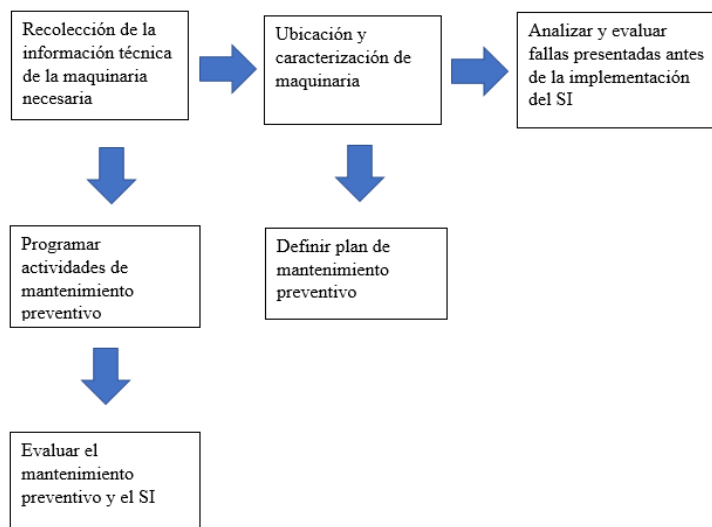
3. Metodología y presentación de resultados

3.1 INDUSTRIAS AYALA HNOS Y CIA SAS como compañía

INDUSTRIAS AYALA HNOS Y CIA SAS es una compañía enfocada en la fabricación y reparación de repuestos para auto de carga pesada como: tractomulas, volquetas, npr y de más autos con grandes dimensiones, esta compañía es netamente familiar y fue creada en el año 2001 por lo tanto lleva bastante trayectoria en el mercado, a pesar que esta compañía lleva bastante tiempo en funcionamiento y se ha mantenido de una manera solida en el transcurrir de los años tiene algunas falencias muy notables que se fueron detectando con el pasar del tiempo ya que como fue mencionado anteriormente fue fundada hace bastante tiempo con maquinaria de primera calidad y totalmente nueva, por ende la misma respondía y trabajaba en óptimas condiciones las 10 horas diarias de funcionamiento pero hace unos años los directivos de la compañía fueron notando que la maquinaria estaba teniendo daños continuos y que debían ser reparados de inmediato y la maquina quedaba parada sin previo aviso lo cual causa perdidas a la compañía ya que su producción se retrasa o peor aún se detiene por un largo tiempo, por ende se necesita una solución a este problema ya que la compañía no puede tener estos inconvenientes con el tema de la maquinaria ya que esta es el foco principal de la compañía y de donde desprenden todas sus actividades diarias.

3.2 Diseño metodológico

Figura 3. Metodología y diagnóstico de la maquinaria



Fuente: Elaboración propia

- La recolección de la información técnica de la maquinaria básicamente es investigar todo sobre la maquinaria que tiene la compañía para de esta manera tener entendimiento de las funciones y de la manera correcta de realizar el mantenimiento
- La ubicación y caracterización de la maquinaria se basa en ordenar la ubicación de la maquinaria en la planta y conocer sus funciones y dar codificaciones para cada maquinaria y mantenimiento a realizar
- Analizar y evaluar las fallas tiene como foco principal conocer cuales daños puede presentar la maquinaria en su contexto de operación diaria, se observa como ocurre esta falla y se identifica la falla en el proceso
- ya teniendo caracterizada la maquinaria, las fallas y sus modos lo que se hace es

planificar como reducir la falla o el impacto, el objetivo es poner en marcha planes de acción que contengan actividades preventivas, para alargar el tiempo hasta la falla o disminuir su impacto.

- A la hora de programar las actividades de mantenimiento que se van a realizar se debe tener en cuenta, personal, herramientas, consumibles, tiempos, herramientas, y de esta manera programar el mantenimiento con el fin de reducir la falla y que la maquina permanezca parada el menor tiempo posible
- La evaluación del sistema o de la eficacia de lo anterior mencionado para los mantenimientos preventivos se ve reflejada en el estado de la maquinaria luego de seguir a cabalidad los planes de mantenimiento y la notoria reducción de las fallas.
- Ubicación y caracterización de la maquinaria:

Para la realización de este ítem previamente se debió realizar un diagrama de planta en el cual se puede evidenciar el lugar de cada maquinaria en la planta.

Figura 5. Codificación de equipos

		CODIFICACION DE EQUIPOS INDUSTRIAS AYALA HERMANOS CIA S.A.S NIT 830115500-7		Código	TO-01
				Versión	1
				Emisión	
				19/10/2020	
				Páginas	1
Equipo	Area	Equipo	Secuencia	Codigo	
Torno 1 IMOTurn	MR	01	TO	01	MR01TO01
Torno 2 PINACHO	MR	02	TO	02	MR02TO02
Torno 3 PINACHO	MR	03	TO	03	MR03TO03
Torno 4 TORRENT	MR	04	TO	04	MR04TO04
Equipo de soldadura 1 ELECTRO	AS	01	SO	05	AS01SO05
Equipo de soldadura 2 MICRO	AS	02	SO	06	AS02SO06
Equipo de soldadura 3 ELECTRO	AS	03	SO	07	AS03SO07
Prensa hidraulica	AP	01	PH	08	AP01PH08
Prensa	AP	02	PM	09	AP01PM09
Esmeril	AA	01	ES	10	AA01ES10
Taladro de arbol 1	PE	01	TA	11	PE01TA11
Taladro de arbol 2	PE	02	TA	12	PE02TA12
Fresadora	MV	01	FR	13	MV01FR13
AS	Area de soldadura				
AP	Area de presión				
AA	Acabados				
MR	Mecanizado rotativo				
PE	Perforación				
MV	PRECISION				

Fuente: elaboración propia

- Analizar y evaluar fallas antes de la implementación de SI:

Basado en el análisis pertinente de cada una de las máquinas de la compañía se evidenciaron unas fallas las cuales son en su gran mayoría en el área de mecanizado rotativo es decir en los tornos y fresadora los cuales presentan gran deterioro en sus partes mas importantes como son, bancada, caja de velocidades, elementos de seguridad como frenado por medio de un pedal y poleas de potencia.

Tabla 1. Análisis de fallas antes de la implementación del SI

Falla funcional	Modo de fallo	Codificación de la maquina
Bancada transversal y longitudinal con bastante desgaste y deterioro	La no realización del mantenimiento preventivo diario con aceite lubricante	• MR01TO01 • MR02TO02 • MR03TO03 • MR04TO04 • MV01FR13
La horquilla de caja de velocidades presenta deterioro notable y su movilidad esta limitada y no permite engranar los piñones de manera correcta	Mal uso de la horquilla de caja de velocidades, adicionalmente no se encontró la cantidad adecuada de aceite para la lubricación de la piñonearía	• MR04TO04
Freno de seguridad sin funcionamiento	Descuido del mantenimiento general del freno de seguridad causo que se neutralizara de manera que la maquina no cuenta con este elemento de seguridad debido que no se realizó el cambio de asbesto de las bandas de frenado y esto ocasiono tal daño	• MR03TO03
La maquina presenta frenado repentino y sus carros transversal y longitudinal no se trasladan de manera correcta	Debido al descuido de las poleas de potencia, estas presentan un desgaste notable ya que no realizan su recorrido correctamente por las poleas conductoras las cuales dan la potencia por ende la maquinaria presenta frenado repentino en su operación diaria	• MV01FR13

Fuente: Elaboración propia

Las demás maquinas con las que cuenta la compañía son:

- AS: Área de soldadura
- AP: Área de presión
- AA: Área de acabados
- PE: Área de perforación

Estas áreas no hicieron parte de fallas pese a que no están en óptimas condiciones sus mantenimientos normalmente son correctivos programados los cuales son de monte y desmonte de piezas que cumplen con su vida útil por ende se recomendó tener seguimiento constante de las piezas que tienen mayor desgaste y deben cambiarse periódicamente.

- Herramienta utilizada para implementación del sistema de información

La herramienta utilizada para la realización e implementación del sistema de información fue el programa EXCEL en el cual se realizó cada uno de los instrumentos que facilitan y direccionan el mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria.

- Definir y programar plan de mantenimiento preventivo

El siguiente es un plan de mantenimiento preventivo realizado con el fin de mejorar el estado de la maquinaria realizando un mantenimiento preventivo de limpieza y lubricación diaria a la maquinaria de mecanizado rotativo la cual es la que presenta mayores fallas de acuerdo a lo mencionado anteriormente.

Figura 6. Rutina de lubricación para mantenimiento preventivo

						Código	TO-05
RUTINA DE LUBRICACIÓN						Versión	1
INDUSTRIAS AYALA HERMANOS CIA S.A.S						Emisión	02/11/2020
NIT 830115500-7						Página	2
Ruta	Descripción del equipo	Proced. Estandar 'N	Descripción de la actividad	Lubricante	Cantidad	Frecuencia	Duración
1	Torno paralelo imoturn mecaniza	TL-ES-01	Cambio de aceite de la caja norton	Aceite MOTUL HD SAE 85W/140	4 galones	Semestral	60 minutos
2	Torno paralelo imoturn MR03TC00	TL-ES-02	Limpieza y lubricación de la	Delta oil hidraulico SAE 20	2 cc	Diaria	10 minutos
3	Torno paralelo imoturn MR02TC00	TL-ES-03	Llenar el nivel de aceite del contrapunto	Mobil aceite hidraulico univis N32	2cc	Diaria	10 minutos
4	Torno paralelo imoturn MR01TC00	TL-ES-04	Lubricación del carro transversal	Mobil aceite hidraulico univis N33	2cc	Diaria	10 minutos
5	Fresadora kondia MY01FR13	TL-ES-05	Lubricación del carro longitudinal	Mobil aceite hidraulico univis N34	2cc	Diaria	10 minutos
6	Torno paralelo imoturn mecaniza	TL-ES-06	Engrasar los engranajes	Mobilgrease XHP 222	1cc	Diaria	10 minutos
						Total (horas)	183 horas
Pag. 1							
TIPO DE LUBRICANTE			IDENTIFICACION DEL ACEITE	NOMBRE DEL	CIRCULO	NUMERO DEL CIRCULO	
ACEITE		GRASA	COLOR				
Aceite MOTUL HD SAE 85W/140			VERDE ESMERALDA	NEGRO	NEGRO	VERDE ESMERALDA	
Delta oil hidraulico SAE 20			VERDE OSCURO	BLANCO	BLANCO	VERDE OSCURO	
Mobil aceite hidraulico univis N32			VERDE OSCURO	BLANCO	BLANCO	VERDE OSCURO	
		Mobilgrease XHP 222	CREMA	NEGRO	NEGRO	CREMA	

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se puede observar el plan de mantenimiento ordenado de acuerdo a los requerimientos ya que el primer ítem dice semestral y aplica para toda la maquinaria que comprende el mecanizado rotativo por ende están los tornos y la fresadora, este mantenimiento es un correctivo programado ya que es el cambio periódico del aceite a la caja Norton y se

realiza, los siguientes ítems muestran los mantenimientos preventivos los cuales son diarios y tienen una duración estipulada de 10 minutos, este mantenimiento comprende la limpieza y lubricación de bancada y la maquina en general, por ultimo esta el mantenimiento preventivo diario que comprende el engrase de los engranes que también tiene una duración diaria de 10 minutos, este plan de mantenimiento ordenado de cada máquina y de las maquinas en un ámbito general esta manejado por la compañía la cual tiene esta herramienta en el SI y con esta puede tener un control diario de sus mantenimientos y en esta plantilla se estipulo el aceite correcto para cada mantenimiento buscando con esto utilizar fomentar el uso de los insumos correctos y que la compañía tenga tranquilidad absoluta de realizar cada rutina adecuadamente.

- Formato de orden de trabajo

El principal objetivo de la implementación de una orden de trabajo en este proyecto es la recolección de información diaria y periódica, que permita análisis futuros además de brindar un control sobre las intervenciones a la maquinaria de la compañía y recursos materiales. La orden de trabajo también se convierte en una herramienta potencial de identificación de futuros fallos, que permite una toma de decisiones objetiva

Figura 7. Formato de orden de trabajo

		ORDEN DE TRABAJO		Código	TO-07	
				Versión	1	
		INDUSTRIAS AYALA HERMANOS CIA S.A.S NIT 830115500-7		Emisión		
				Páginas	1	
Elaborado por		JULIAN AYALA GARCIA		Orden de trabajo		
TIPO DE MANTENIMIENTO		Codigo del equipo		Numero de solicitud		
Preventivo						
Correctivo		Nombre del solicitante		Cargo		
Correctivo planificado		JUVENAL AYALA		GERENTE		
Hora de inicio		Fecha de inicio		Fecha de culminación		
INFORMACION DEL EQUIPO		DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO				
Nombre del equipo						
Marca						
# Serial						
Modle						
Ubicación en la planta						
COSTOS						
Costo de parada		Costo de repuesto		Costo de mano de obra		

Fuente: Elaboración propia

3.3 Presentación de resultados

Tabla 2. MATRIZ FODA

En la siguiente tabla representaremos un diagnóstico del impacto que tiene el sistema de información en la compañía a través de una matriz FODA

FORTALEZAS	DEBILIDADES
Facilita a la compañía el manejo y control detallado de los mantenimientos que se realizan a la maquinaria.	Se requiere de buen conocimiento de la maquina si se quiere realizar un mantenimiento preventivo adecuado

• Se reduce el riesgo de que se dañe algún repuesto de la maquinaria ya que se realiza mantenimiento preventivo diariamente y con él, se detecta cualquier tipo de indicio de que se deba realizar algún mantenimiento correctivo y agendar tiempos con el fin de minimizar algún tipo de retraso en la producción • Se mantiene la maquinaria en condiciones óptimas para la realización de cualquier tipo de trabajo y funcionamiento diario • Una maquinaria que cuente con óptimas condiciones y mantenimientos periódicos tiene un mejor control y perfección en el momento de realizar trabajos de precisión ya que sus partes internas mecánicas funcionan de la mejor manera	• A la hora de realizar un mantenimiento correctivo se requiere disponer de bastante tiempo y distribuir el trabajo a otras máquinas mientras se realiza el mantenimiento de la maquinaria a la cual se le va realizar el mismo
--	---

Fuente: Elaboración propia

Matriz FODA

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
• El mantenimiento preventivo puede ser realizado por los miembros de la compañía que se desempeñan en la parte operativa ya que consiste en limpieza y lubricación por ende el costo de este mantenimiento solo se compone de los insumos para realizarlo • Al realizar estos mantenimientos preventivos correctamente se prevén daños que comprometan gran parte de la maquinaria, por el contrario, se presume que solo se deben realizar cambios periódicos de algunas piezas solo cuando cumplan su vida útil	• Un mal manejo o realización de cualquier tipo de mantenimiento puede poner en riesgo la maquinaria • No realizar el mantenimiento preventivo según la orden de trabajo puede causar un sesgo a la hora de prever un mantenimiento correctivo

La compañía esta al tanto de su maquinaria ya que cuenta con varias herramientas en este sistema de información para realizar un seguimiento estricto de su maquinaria	
--	--

Fuente: Elaboración propia

Tabla 1. Cruce de variables Matriz FODA

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
OPORTUNIDADES	Con la implementación de este sistema de información se facilita un control y manejo adecuado del mantenimiento de cada maquinaria, además de esto se reduce la probabilidad de un daño inesperado,	Las personas encargadas del mantenimiento preventivo y correctivo deben tener conocimiento de la maquinaria ya que se debe realizar la lubricación en el lugar correcto y en la cantidad necesaria para mantener la

	siguiendo los horarios estipulados en las fichas técnicas y un mantenimiento preventivo constante la maquinaria se mantiene en óptimas condiciones de limpieza y lubricación. • Este Sistema de información le permite a la compañía preparar las fechas y horas de cualquier tipo de mantenimiento correctivo, que consiste cambio de piezas optimizando tiempos y buscando tener la maquinaria	maquina en óptimas condiciones
--	---	---

	parada el menor tiempo posible. •	
AMENAZAS		• Una mala realización de un mantenimiento correctivo puede ocasionar daños en la maquinaria. • Se debe llevar el mantenimiento preventivo en las horas y fechas que se estipularon si se quiere tener un control estricto de la maquina y saber la vida útil de cada una de sus partes.

Fuente: Elaboración propia

Resultados de la matriz FODA.

De acuerdo a lo que explica este documento y a los resultados obtenidos por las matrices realizadas es correcto afirmar que el valor agregado y la finalidad de este trabajo fue la realización en implementación de un sistema de información el cual tiene como fin mejorar y optimizar el mantenimiento de la maquinaria en la compañía en la que se trabajó, además de esto cabe resaltar que los resultados fueron bastante satisfactorios ya que la compañía se adaptó a este sistema y le dio el uso correcto hasta este momento y claro está que lo seguirá haciendo ya que es una herramienta que facilita la gran mayoría de procesos de la compañía.

Estrategias basadas en los resultados de la matriz FODA.

- Realización e Implementación del sistema de información
- Manejo diario y continuo del sistema de información con el fin de mejorar el estado de la maquinaria
- Documentación de los resultados arrojados por la misma maquinaria para prever daños y generar mantenimientos correctivos programados los cuales no generan perdida de tiempo de forma repentina y se realizan según la necesidad
- Este sistema de información es una herramienta creada con el fin de mejorar la falencia que se evidencio en la compañía la cual es el mal manejo del mantenimiento de la compañía por ende una estrategia a largo plazo es no solo utilizar el sistema de información, es realizar los mantenimientos de manera objetiva buscando la mejora de la planta de producción el cual es uno de los procesos mas importantes en una compañía industrial

- **Factores internos relacionados con la implementación del SI**

1. **Codificación:** este es un factor interno que influye y es muy importante para la realización de un mantenimiento, la codificación de los equipos parte importante ya que con esta se ordenan los resultados de cada maquina y se le da solución de acuerdo a lo arrojado en cada mantenimiento realizado, como se evidencia en este documento cada equipo cuenta con su codificación de acuerdo a su ubicación en la planta y su función.
2. **Seguridad:** Este factor se tiene en cuenta en términos generales para cualquier tipo de labor en una planta de maquinaria por ende es pertinente tener en cuenta, por ende cada persona que tiene acceso a la maquina cuenta con sus artículos de seguridad.
3. **Formación:** Para el proceso de formación se le suministro una breve explicación a cada persona que tiene acceso a las maquinas y por medio de la codificación, ordenes de trabajo y todas la funciones antes mencionadas con las que cuenta el SI se les indica claramente desde que tipo de aceite utilizar dependiendo del mantenimiento a realizar a los tiempos de cada mantenimiento, es claro afirmar que los funcionarios realizaban mantenimientos por ende conocen las medidas de seguridad no obstante dichos mantenimientos no eran controlados ni realizados periódicamente.
4. **Documentación:** El tema de la documentación se basa en si en la correcta utilización del SI ya que cuando se realiza cualquier tipo de labor y se utiliza alguna función esta la opción de guardar el documento realizado y al pulsar dicho botón automáticamente queda documentado el mantenimiento o proceso realizado.

Principalmente los factores más relevantes a la hora de la creación e implementación de este sistema de información fueron la aceptación de las directivas y apoyo de la persona encargada del manejo de la planta operativa, como esta es una compañía de pocos empleados y no muy grande en cuestión a infraestructura la postulación de la realización de este proyecto no fue muy complicada, además de esto el gerente de la compañía acepto este proyecto ya que la maquinaria no estaba en las mejores condiciones en cuestión de estética y todas sus partes mecánicas y la principal causa de esto era el mal manejo del mantenimiento de las mismas, por ende el tema de factores internos que influyen y se relacionan con el proyecto se resumen a la entrega del sistema de información completamente terminado, la capacitación correspondiente al encargado, el total control del sistema de información y todas sus funciones y por ultimo un acompañamiento continuo para resolver cualquier duda que se le presente tanto al encargado como a cualquier persona de la compañía que realice un mantenimiento de cualquier tipo.

- **Factores externos relacionados con la implementación del SI**

1. Medioambiente: Este es el factor más importante y relevante en el tema externo de la compañía ya que se manejan aceites y residuos al realizar cualquier tipo de mantenimiento, es pertinente afirmar que los residuos nos son a gran cantidad ya que como se observa en el grafico que hace referencia a los mantenimientos se explica la cantidad necesaria para cada mantenimiento, por ende los residuos son mínimos y así se gasta menos insumo y se contamina menos la parte ambiental no obstante la empresa tiene contacto con la compañía Aceite usados Dama SAS la cual es una empresa encargada de la recolección de aceites usados y está ubicada en la ciudad de Bogotá, esta empresa se dirige al lugar y recoge los aceites usados y les de su uso adecuado.

- **Proceso para realizar un sistema de información**

1. Investigación preliminar
2. Determinar el enfoque
3. Diseño y desarrollo del sistema
4. Puesta en marcha

- **Investigación preliminar:** Para la investigación preliminar el proceso que se realizó fue una revisión de las fallas antes de la implementación del SI en esta compañía, además de esto se realizó el diagnóstico de cada maquinaria en el cual se notó un deterioro en las áreas más importantes de la maquinaria como son; bancada transversal y longitudinal, piñonera, caja Norton, poleas de potencia, freno de seguridad, con este análisis preliminar de cada maquinaria se procedió a plantear la generación de una herramienta para solucionar dichos problemas y fallencias notadas en la maquinaria
- **Determinar el enfoque:** El enfoque principal de este sistema es el mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria, en el cual se busca mejorar los procesos de mantenimiento por medio de esta herramienta generando facilidad para el manejo y control de cada proceso realizado a la maquinaria.
- **Diseño y desarrollo del sistema:** El diseño de este sistema se realizó por medio de la plataforma Excel la cual ofrece bastantes funciones para la realización de un buen SI acorde a los requerimientos de la compañía como se ha especificado a lo largo de este trabajo. esta herramienta se realizó por medio de macros las cuales permiten documentar

cada mantenimiento con solo oprimir el botón guardar, además de esto con la plataforma Excel se facilita la realización de cuadros y fichas técnicas para cada función que necesita la compañía.

- **Puesta en marcha:** El sistema se puso en marcha el 13 de octubre del año 2020 y se entregó todo control y manejo a la compañía para que pudiera disponer de la función y herramienta que necesiten de acuerdo a el mantenimiento o proceso a realizar, además de esto se generó un acompañamiento a la persona que maneja este sistema buscando solucionar cualquier inconveniente presentado, no obstante es pertinente afirmar que se le realizó una previa explicación detallada del funcionamiento del SI y de las herramientas que tenía a su disposición.

Se realizó el sistema de información enfocado en el mantenimiento de la compañía INDUSTRIAS AYALA HNOS Y CIA SAS, el cual cuenta con varias variables que se pueden utilizar de acuerdo a la necesidad que se presente en el momento las cuales son.

Tabla 4. Implementación del sistema de información

Esta tabla indica las variables que maneja el sistema de información

	frecuencia	correctivas	preventivas	informativa
Variables				
Inventario	Ocasional			x
Ficha técnica	Ocasional			x
Procedimientos	Ocasional		x	

Rutinas de lubricación	Diaria		x	
Solicitud de compra	Ocasional	x	x	
Calendario auxiliar	Ocasional			x
Calendario general	Ocasional			x
Orden de trabajo	Diaria	x	x	
Solicitud de trabajo	Ocasional	x	x	
Codificación de equipos	Diario			x

Se implemento el sistema de información realizando el primer mantenimiento preventivo en la maquinaria que lo requiere, esta se compone de

- Torno Pinacho
- Torno Torrent
- Torno Pinacho_2
- Torno imoturn
- Fresadora kondia
- Control: Se realiza una orden de trabajo para cada máquina con la cual se controla el mantenimiento diario de la planta de la compañía ya que al realizar cada mantenimiento diario se guarda en el SI y con este se realiza un estudio de acuerdo a la máquina y se planean mantenimientos preventivos o en su caso correctivos programados.

El mantenimiento preventivo consiste en la limpieza y lubricación de la bancada de la maquinaria y la reducción de los riesgos es evidente ya que si una maquina esta lubricada

aceitada y limpia va a trabajar en óptimas condiciones desde piñonearía hasta porta herramienta, como la compañía afirmo y se ha expresado a lo largo de este documento la maquinaria venia presentando fallas notables por el mal manejo de su mantenimiento lo cual les traía bastantes costos ya que se averiaban constantemente por ende con la implementación de este SI y la realización de los mantenimientos correctamente estos daños van a tener una reducción notable

- **Direccionamiento y control de mantenimiento preventivo por medio de la orden de trabajo**

Este primer mantenimiento se realizó el 13 de octubre de 2020 y se puede evidenciar en los siguientes gráficos.

Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Ficha técnica de mantenimiento preventivo realizado a torno Pinacho

		ORDEN DE TRABAJO		Código	TO-07
				Versión	1
				Emisión	
				12/10/2020	
		INDUSTRIAS AYALA HERMANOS CIA S.A.S NIT 830115500-7		Páginas	1
Elaborado por		JULIAN AYALA GARCIA		Orden de trabajo	OT_01_P
TIPO DE MANTENIMIENTO		Codigo del equipo	MR03TO03	Numero de solicitud	1P_10_20
Preventivo		X			
Correctivo					
Correctivo planificado		Nombre del solicitante		Cargo	
		JUVENAL AYALA		GERENTE	
Hora de inicio	8:20:00 a. m.	Fecha de inicio	13/10/2020	Fecha de culminación	17/10/2020
				Hora de culminación	8:35:00 a. m.
INFORMACION DEL EQUIPO			DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO		
Nombre del equipo		TORNO PINACHO			
Marca		PINACHO			
# Serial		4363-5			
Modle		A-74			
Ubicación en la planta		MECANIZADO ROTATIVO			
Limpieza y lubricacion de bancada					
COSTOS					
Costo de parada		Costo de repuesto		Costo de mano de obra	
0		\$ 5.000,00		0	

Fuente: elaboración propia

Figura 9. Ficha técnica de mantenimiento preventivo realizado a torno Torrent

		ORDEN DE TRABAJO		Código	TO-07
				Versión	1
				Emisión	
				12/10/2020	
		INDUSTRIAS AYALA HERMANOS CIA S.A.S NIT 830115500-7		Páginas	1
Elaborado por		JULIAN AYALA GARCIA		Orden de trabajo	OT_01_T
TIPO DE MANTENIMIENTO		Código del equipo	MR04TO04	Numero de solicitud	1T_10_20
Preventivo		X			
Correctivo				Nombre del solicitante	Cargo
Correctivo planificado				JUVENAL AYALA	GERENTE
Hora de inicio	8:20:00 a. m.	Fecha de inicio	13/10/2020	Fecha de culminación	17/10/2020
				Hora de culminación	8:35:00 a. m.
INFORMACION DEL EQUIPO			DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO		
Nombre del equipo	TORNO TORRENT		Limpieza y lubricacion de bancada		
Marca	TORRENT				
# Serial	12466				
Modle	A-70				
Ubicación en la planta	MECANIZADO ROTATIVO				
COSTOS					
Costo de parada		Costo de repuesto		Costo de mano de obra	
0		\$ 5.000,00		0	

Fuente: elaboración propia

Figura 10. Ficha técnica de mantenimiento preventivo realizado a torno Pinacho_2

		ORDEN DE TRABAJO		Código	TO-07
				Versión	1
				Emisión	
				12/10/2020	
		INDUSTRIAS AYALA HERMANOS CIA S.A.S NIT 830115500-7		Páginas	1
Elaborado por		JULIAN AYALA GARCIA		Orden de trabajo	OT_01_P-
TIPO DE MANTENIMIENTO		Código del equipo	MR02TO02	Numero de solicitud	1P-_10_20
Preventivo		X			
Correctivo				Nombre del solicitante	Cargo
Correctivo planificado				JUVENAL AYALA	GERENTE
Hora de inicio	8:20:00 a. m.	Fecha de inicio	13/10/2020	Fecha de culminación	17/10/2020
				Hora de culminación	8:35:00 a. m.
INFORMACION DEL EQUIPO			DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO		
Nombre del equipo	TORNO PINACHO_		Limpieza y lubricacion de bancada		
Marca	PINACHO				
# Serial	8-888-J2				
Modle	A-77				
Ubicación en la planta	MECANIZADO ROTATIVO				
COSTOS					
Costo de parada		Costo de repuesto		Costo de mano de obra	
0		\$ 5.000,00		0	

Fuente: elaboración propia

Figura 11. Ficha técnica de mantenimiento preventivo realizado a torno imoturn

		ORDEN DE TRABAJO		Código	TO-07
				Versión	1
				Emisión	12/10/2020
		INDUSTRIAS AYALA HERMANOS CIA S.A.S NIT 830115500-7		Páginas	1
Elaborado por		JULIAN AYALA GARCIA		Orden de trabajo	OT_01_I
TIPO DE MANTENIMIENTO		Código del equipo	MR01TO01	Numero de solicitud	1I_10_2020
Preventivo		X	Nombre del solicitante		Cargo
Correctivo		JUVENAL AYALA		GERENTE	
Correctivo planificado					
Hora de inicio	8:20:00 a. m.	Fecha de inicio	13/10/2020	Fecha de culminación	17/10/2020
				Hora de culminación	8:35:00 a. m.
INFORMACION DEL EQUIPO			DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO		
Nombre del equipo			TORNIO IMOTurn		
Marca			IMOTurn		
# Serial			600201497		
Modle			6266BX2000		
Ubicación en la planta			MECANIZADO ROTATIVO		
			Limpieza y lubricacion de bancada		
COSTOS					
Costo de parada		Costo de repuesto		Costo de mano de obra	
0		\$ 5.000,00		0	

Fuente: elaboración propia

Figura 12. Ficha técnica de mantenimiento preventivo realizado a la fresadora kondia

		ORDEN DE TRABAJO		Código	TO-07
				Versión	1
				Emisión	12/10/2020
		INDUSTRIAS AYALA HERMANOS CIA S.A.S NIT 830115500-7		Páginas	1
Elaborado por		JULIAN AYALA GARCIA		Orden de trabajo	OT_01_F
TIPO DE MANTENIMIENTO		Código del equipo	MV01FR13	Numero de solicitud	1F_10_20
Preventivo		X	Nombre del solicitante		Cargo
Correctivo		JUVENAL AYALA		GERENTE	
Correctivo planificado					
Hora de inicio	8:20:00 a. m.	Fecha de inicio	13/10/2020	Fecha de culminación	17/10/2020
				Hora de culminación	8:35:00 a. m.
INFORMACION DEL EQUIPO			DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO		
Nombre del equipo			FRESADORA		
Marca			KONDIA		
# Serial			327594		
Modle			ET-32-D		
Ubicación en la planta			PRECISION		
			Limpieza y lubricacion de bancada		
COSTOS					
Costo de parada		Costo de repuesto		Costo de mano de obra	
0		\$ 5.000,00		0	

Fuente: elaboración propia

Cabe resaltar que los mantenimientos preventivos se agendan al inicio de la semana y se programa la hora de realización la cual es al inicio de la jornada laboral ya que es cuando las

maquinas se deben dejar en perfectas condiciones para realizar los trabajos programados en el día.

Los mantenimientos correctivos se realizan bajo previa inspección de la maquinaria en la cual se evidencia que tipo de mantenimiento requiere la maquinaria, en el siguiente grafico se puede evidenciar el mantenimiento correctivo realizado en el torno Pinacho

Figura 13. Mantenimiento correctivo realizado en el torno Pinacho compuesto de Cambio de resorte y mantenimiento de horquilla a caja de velocidades

		ORDEN DE TRABAJO		Código	TO-07
		INDUSTRIAS AYALA HERMANOS CIA S.A.S NIT 830115500-7		Versión	1
				Emisión	26/10/2020
				Páginas	1
Elaborado por		JULIAN AYALA GARCIA		Orden de trabajo	OT_01_T
TIPO DE MANTENIMIENTO		Codigo del equipo	MR04TO04	Numero de solicitud	1T_10_20
Preventivo					
Correctivo		x		Nombre del solicitante	Cargo
Correctivo planificado		JUVENAL AYALA		GERENTE	
Hora de inicio	8:20:00 a. m.	Fecha de inicio	27/10/2020	Fecha de culminación	27/10/2020
				Hora de culminación	10:00:00 a. m.
INFORMACION DEL EQUIPO		DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO			
Nombre del equipo	TORNO TORRENT		Cambio de resorte y mantenimiento de horquilla a caja de velocidades		
Marca	TORRENT				
# Serial	12466				
Modle	A-70				
Ubicación en la planta	MECANIZADO ROTATIVO				
COSTOS					
Costo de parada		Costo de repuesto		Costo de mano de obra	
\$ 20.000,00		\$ 40.000,00		\$ 40.000,00	

Fuente: elaboración propia

Nota: Como se puede observar en la figura el costo de parada es mínimo ya que con la agenda del mantenimiento preventivo que se realizó se pudo adecuar el horario y distribuir los trabajos que estaban preparados en esta maquinaria a los otros 3 tornos con los que cuenta la compañía por ende se optimizo el trabajo sin perdidas de gran magnitud.

Figura 14. mantenimiento correctivo realizado al torno Torrent

	ORDEN DE TRABAJO				Código	TO-07	
					Versión	1	
	INDUSTRIAS AYALA HERMANOS CIA S.A.S NIT 830115500-7				Emisión	16/10/2020	
					Páginas	1	
Elaborado por		JULIAN AYALA GARCIA		Orden de trabajo	OT_03_T		
TIPO DE MANTENIMIENTO			Codigo del equipo	MR04TO04	Numero de solicitud	1T_10_20	
Preventivo							
Correctivo			Nombre del solicitante			Cargo	
Correctivo planificado		x	JUVENAL AYALA			GERENTE	
Hora de inicio	8:20:00 a. m.	Fecha de inicio	17/11/2020	Fecha de culminación	17/11/2020	Hora de culminación	9:00:00 a. m.
INFORMACION DEL EQUIPO				DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO			
Nombre del equipo		TORNO TORRENT		Mantenimiento de orquilla torrent a caja de velocidades			
Marca		TORRENT					
# Serial		12466					
Modle		A-70					
Ubicación en la planta		MECANIZADO ROTATIVO					
COSTOS							
Costo de parada		Costo de repuesto		Costo de mano de obra			
\$	50.000,00	\$	100.000,00	\$	60.000,00		

Fuente: elaboración propia

Este mantenimiento fue un mantenimiento correctivo el cual se realizó basado en una falla que presenta la máquina por ende se recurrió al técnico para solventar dicho percance

Figura 15. Mantenimiento correctivo realizado al torno Pinacho

	ORDEN DE TRABAJO		Código	TO-07
			Versión	1
	INDUSTRIAS AYALA HERMANOS CIA S.A.S NIT 830115500-7		Emisión	
			16/11/2020	
			Páginas	1
Elaborado por		JULIAN AYALA GARCIA		Orden de trabajo
TIPO DE MANTENIMIENTO		Codigo del equipo	MR02TO02	Numero de solicitud
Preventivo				
Correctivo		X	Nombre del solicitante	
Correctivo planificado		JUVENAL AYALA		Cargo
Hora de inicio		8:20:00 a. m.	Fecha de inicio	17/11/2020
			Fecha de culminación	17/11/2020
			Hora de culminación	9:00:00 a. m.
INFORMACION DEL EQUIPO			DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	
Nombre del equipo		TORNO PINACHO_		
Marca		PINACHO		
# Serial		8-888-J2		
Modle		A-77		
Ubicación en la planta		MECANIZADO ROTATIVO		
COSTOS				
Costo de parada		Costo de repuesto		Costo de mano de obra
\$	50.000,00	\$	120.000,00	\$ 40.000,00

Fuente: elaboración propia

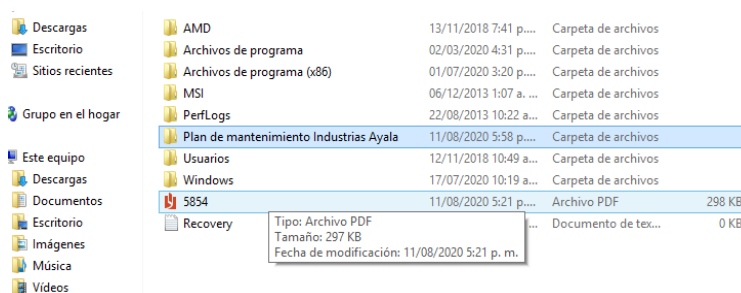
Este mantenimiento correctivo fue realizado ya que se observó que esta maquinaria no contaba con el aceite hidráulico necesario para realizar sus labores por ende se tomaron las medidas correspondientes

3.4 Plan de acción y manejo adecuado del Sistema de información

Para manejar y utilizar correctamente el Sistema de información se deben conocer algunos pasos de como entrar y utilizar dicho Sistema ya que cuando se quiera dar uso al mismo se debe hacer de manera correcta, este Sistema de información se creó e implemento utilizando la herramienta EXCEL por ende todo giran en torno a las funciones que este programa ofrece, en este documento se presenta de manera sencilla como dar uso correcto a este Sistema de información.

- Este sistema de información está disponible en una carpeta del computador de la compañía en la cual se tiene acceso a todo lo que comprende al mismo, por ende se utiliza ingresando por medio de esta carpeta la cual es el disco local c y de allí se puede observar el enlace directo que nos conduce al sistema de información

Figura 16. Primer acceso al Sistema de información

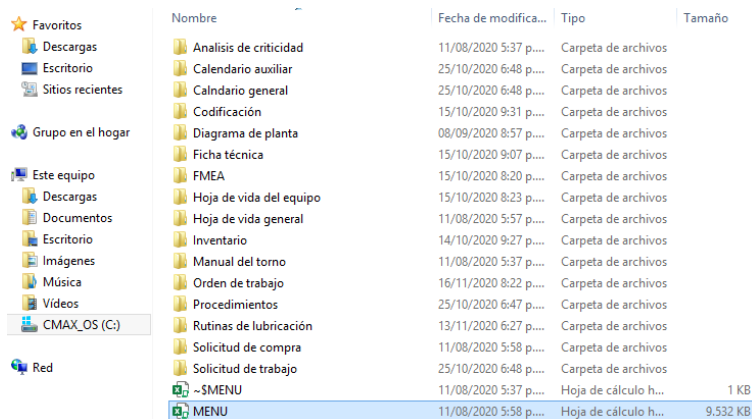


Fuente : elaboración propia

Como se puede observar en el grafico la carpeta tiene el nombre y esta lleva directamente a el sistema de información

- Cuando se esté en el sistema de información como tal se pueden observar todas las funciones que ofrece el mismo y sus carpetas de manera que cuando se utilice alguna función y se guarde quede en su respectiva carpeta y sea de fácil acceso.

Figura 17. Acceso a los documentos que ofrece el Sistema de información



Nombre	Fecha de modifica...	Tipo	Tamaño
Analisis de criticidad	11/08/2020 5:37 p....	Carpeta de archivos	
Calendario auxiliar	25/10/2020 6:48 p....	Carpeta de archivos	
Calndario general	25/10/2020 6:48 p....	Carpeta de archivos	
Codificación	15/10/2020 9:31 p....	Carpeta de archivos	
Diagrama de planta	08/09/2020 8:57 p....	Carpeta de archivos	
Ficha técnica	15/10/2020 9:07 p....	Carpeta de archivos	
FMEA	15/10/2020 8:20 p....	Carpeta de archivos	
Hoja de vida del equipo	15/10/2020 8:23 p....	Carpeta de archivos	
Hoja de vida general	11/08/2020 5:57 p....	Carpeta de archivos	
Inventario	14/10/2020 9:27 p....	Carpeta de archivos	
Manual del torno	11/08/2020 5:37 p....	Carpeta de archivos	
Orden de trabajo	16/11/2020 8:22 p....	Carpeta de archivos	
Procedimientos	25/10/2020 6:47 p....	Carpeta de archivos	
Rutinas de lubricación	13/11/2020 6:27 p....	Carpeta de archivos	
Solicitud de compra	11/08/2020 5:58 p....	Carpeta de archivos	
Solicitud de trabajo	25/10/2020 6:48 p....	Carpeta de archivos	
~SMENU	11/08/2020 5:37 p....	Hoja de cálculo h...	1 KB
MENU	11/08/2020 5:58 p....	Hoja de cálculo h...	9.532 KB

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la imagen y esta seleccionado es el acceso directo al EXCEL que permite utilizar las herramientas que se necesiten en el momento de realizar cualquier mantenimiento.

- Al ingresar al EXCEL se puede observar todo lo que contiene el sistema de información y los accesos directos a cada una de las funciones que ofrece

Figura 18. Acceso directo a las funciones que ofrece el Sistema



Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en el grafico esta es la bandeja de inicio del Sistema del cual se puede acceder a la función que se requiera en el momento de algún mantenimiento, solo con un click en la función que se requiera.

4. Discusión de resultados

De acuerdo a lo que explica este documento y a los resultados obtenidos por las matrices realizadas es correcto afirmar que el valor agregado y la finalidad de este trabajo fue la realización en implementación de un sistema de información el cual tiene como fin mejorar y optimizar el mantenimiento de la maquinaria en la compañía en la que se trabajó, además de esto

cabe resaltar que los resultados son bastante satisfactorios ya que la compañía se adaptó a este sistema y le dio el uso correcto hasta este momento y claro está que lo seguirá haciendo ya que es una herramienta que facilita la gran mayoría de procesos de la compañía.

Como se evidencia en los resultados y los mantenimientos realizados por medio del sistema de información es pertinente afirmar que este respalda la veracidad de la hipótesis la cual es implementar este SI en la compañía, como se observó la compañía lo aplico y acepto como una mejora en sus procesos de mantenimiento.

- **Factores relevantes que se obtuvieron con esta investigación**

1. La importancia de la implementación de un sistema de información en una compañía que maneje maquinaria industrial
2. De qué manera el mantenimiento preventivo y correctivo promueven el buen manejo, cuidado y preservación de la maquinaria.
3. Con un manejo adecuado de los mantenimientos en días y horas estipulados es posible documentar y prever cualquier falla que se pueda presentar en el futuro.
4. Usando los insumos correctos y en las cantidades necesarias es posible reducir el impacto medioambiental sin dejar a un lado el buen uso de la maquinaria y sus mantenimientos.

Adjunto con este trabajo se anexa el sistema de información el cual es el enfoque principal de este plan de mejoramiento, este sistema fue creado en el disco local c por ende debe ser descargado en esta misma carpeta para poder visualizar y utilizarlo.

4.1 Conclusiones

1. Con la creación e implementación de este sistema de información no solo se facilitó la gestión y manejo del mantenimiento de la maquinaria de la compañía de manera preventiva o correctiva según corresponda también se fomentó el buen uso de la misma buscando siempre tenerla con su limpieza y lubricación correcta y en los horarios estipulados controlando su buen estado estético y mecánico, logrando el mejoramiento continuo de los procesos industriales realizados por la compañía.
2. La empresa mostro una gran aceptación del sistema de información y se acogió a la realización de los mantenimientos basándose en la ficha técnica realizada cada semana para cada máquina con esto se fomentó la realización continua de los mantenimientos preventivos y/o correctivos, realizando el ajuste de horarios y fechas para distribuir los trabajos que debe realizar la maquina a la cual se le va a practicar dicho mantenimiento, teniendo en cuenta los horarios se ejecutan estos trabajos en las demás máquinas que están en funcionamiento permitiendo que la producción no se detenga y la máquina que se encuentre en reparación tenga el tiempo preciso para que se le realice el mantenimiento correctivo correspondiente
3. La implementación del SI fue exitosa dando direccionamiento a la compañía para la

utilización correcta de esta herramienta enfocada en le mejoramiento de su maquinaria reduciendo tiempos de mantenimientos y realizándolos de forma adecuada y utilizando el tiempo necesario para la realización de los mismos.

5. Bibliografía

1. Miguel D'Addario (2015). *Gestin del mantenimiento preventivo - correctivo*. CreateSpace Independent Publishing Platform.
2. Fernandez, F. J.. Teoria y practica del mantenimiento industrial avanzado. Madrid: Fundacion Confemetal (2005).
3. Duffua, Salih; Raouf, A; Campbell, John Dixon (2000). **Sistemas de Mantenimiento. Planeación y Control**. México:Editorial Limusa.
4. hernandez, F. J.. Teoria y practica del mantenimiento industrial avanzado. Madrid: Fundacion Confemetal (2005).
5. Jonatan calle, implementación de Software de MRP (PRISM Y SAP), y en las herramientas de Mantenimiento Planeado y Mantenimiento Productivo Total.
6. Jiménez Raya, Fernando (2018). *Mantenimiento preventivo de sistemas de automatización industrial*. (1 edición).
7. Kuroda,BOMBAS, K. ventajas y desventajas del mantenimiento predictivo. KURODA BOMBAS, 1-4. (2012).
8. Siguenza, H. M.-L. Propuesta de un plan de mantenimiento para maquinaria pesada de la empresa minera Dynasty Mining del canton Portovelo. Universidad Politecnica Salasiana, 3-7.(2012).
9. Hernández Sampieri, R., et al (2006, p.

10. repository /Catalina_BoteroVelasquez_ (2010)
11. repositorio.urp.edu.pe/ /chavez_ tesis sistema de informacion para el control, seguimiento y mantenimiento del equipamiento hospitalario (2010)
12. larissa fharide pacheco bado (julio 2018), tesis propuesta de implementación de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo basado en rcm para la reducción de fallas de la maquinaria de la empresa hydro pátapo s.a.c
13. Enrique Miguel Rivera Rubio(2011), Sistema de gestión del mantenimiento industrial, http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/1661/Rivera_re.pdf?sequence=1&isAllowed=y
14. sergio stiven páramo ortega(2016), análisis para la implementación de un plan de mantenimiento basado en confiabilidad para la maquinaria en la línea de pulido de vidrio de la empresa vitrinas páramo ortega, <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/10387/documento%20final%20proyecto%20%20sergio%20p%C3%A1ramo%20ortega.pdf?sequence=1&isallowed=y>
15. armando duany dangel (24 de feb de 2010). "sistemas de información". [en linea] dirección url: <https://www.econlink.com.ar/sistemas-informacion/definicion>

