

UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA

Facultad de Ingeniería Administrativa e Ingeniería Industrial

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL



**IMPLEMENTAR UN PLAN DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO DE
LAS MÁQUINAS CONVERTIDORAS A FIN DE INCREMENTAR
LA PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD DE LOS PRODUCTOS
TERMINADOS.**

MODALIDAD:

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

PRESENTADO `POR:

BACHILLER MILKO FLORES FLORES

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL

2018

Implementar un Plan de Mantenimiento Autónomo de las Máquinas Convertidoras a fin de Incrementar la Productividad y Calidad de los Productos Terminados.

DEDICATORIA

Mi presente trabajo se lo dedico a mis padres y mis hijos, quienes han sido parte fundamental y por la ayuda incondicional en mi formación, han sido mi constante inspiración y ayuda para lograr conseguir este objetivo trazado en mi vida personal.

Índice General

Caratula.....	1
Dedicatória.....	3
Índice.....	4
Resumen.....	6
Palabras Claves.....	7
Introducción.....	8
Desarrollo.....	9
Capítulo 1 Introducción y Antecedentes de la Empresa	
1.1 Datos Generales.....	9
1.2 Nombre o Razón Social de la Empresa.....	9
1.3 Ubicación de la Empresa.....	9
1.4 Giro de la Empresa.....	10
1.5 Tamaño de la Empresa.....	10
1.6 Breve Reseña Histórica de Empresa.....	10
1.7 Organigrama de la Empresa.....	12
1.8 Misión, Visión y Política.....	13
1.9 Productos y Clientes.....	14
1.10 Premios y Certificaciones.....	15
1.11 Relación de la Empresa con la Sociedad.....	15
Capítulo 2. - Definición y Justificación del Problema	
2.1 Descripción del Área Analizada.....	17
2.2 Antecedentes y Definición del Problema.....	19
2.3 Objetivos: General y Específicos.....	23
2.4 Justificación.....	24
2.5 Alcances y Limitaciones.....	24

Capítulo 3. – Marco Teórico.	
3.1 Teorías Existentes Relacionadas al Proyecto.....	27
Capítulo 4. - Metodología de la Investigación	
4.1. Técnicas a Aplicar.....	31
Capítulo 5.- Análisis Crítico y Planteamiento de Alternativas	
5.1 Determinar la Situación Actual del Mantenimiento de las Máquinas	
Convertedoras.....	34
5.1.1 Método Actual de la Realización del Mantenimiento.....	34
5.1.2 Procedimiento Actual.....	35
5.1.3 Recursos Usados Actualmente.....	35
5.1.4 Diagnóstico del Nivel de Operatividad de las Máquinas	
Convertidoras.....	36
5.2 Planteamiento de Alternativas.....	40
5.3 Procedimiento Propuesto.....	44
5.4 Recursos Propuestos.....	58
Capítulo 6.- Justificación de la Solución Escogida.....	72
Capítulo 7. - Implementación de la Propuesta.....	78
Capítulo 8. - Conclusiones y Recomendaciones.....	80
Bibliografía.....	82
Anexos.....	84

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es poder desarrollar e implementar el Plan de Mantenimiento Autónomo de las máquinas convertidoras, de la empresa Papelera el Pacifico S.A, con el fin de poder incrementar la productividad.

Para ello se hace un estudio del porcentaje de parada de máquina, específicamente de las asignadas al área operativa, ya que el indicador de paradas se encuentra por encima del promedio establecido del 10%.

Se toman como datos las paradas de los meses de Agosto a Diciembre del año 2017, y por lo que se proyecta que, para los mismos meses del Año 2018, se puedan reducir en un 30%, para lograr estar dentro de parámetro del indicador de un máximo del 10%.

Los resultados que se deben obtener con la implementación son:

- El indicador de % de paradas debe de ser del 3.27%
- Mejor respuesta ante problemáticas de máquina de las maquinas conversión por parte de los encargos de producción.
- Mejora de la calidad del producto terminado.
- Disminución de la merma de los procesos.
- Los indicadores como eficiencia de las máquinas convertidoras y rechazo del producto terminado.

PALABRAS CLAVES:

- ✓ Limpieza de Rodillos:
- ✓ Calidad
- ✓ Máquina Convertidora
- ✓ Productividad
- ✓ Productos Terminados

INTRODUCCIÓN

En Papelera el Pacifico S.A., se dedica a la conversión y comercialización de productos de: Papel higiénico, Servilleta y Toalla.

Su principal abastecedor es la empresa Papelera Nacional S.A, desde el año 2002, el cual provee bobinas de papel para conversión de papel higiénico, servilleta y toalla.

Actualmente el indicador de porcentaje de paradas de las máquinas convertidoras se encuentra fuera de parámetro, por encima del 10%, debido a que no existe un Plan de mantenimiento Autónomo, el cual permita a la operación, así como a las jefaturas, poder hacer frente a las paradas operacionales en la línea conversión en la empresa Papelera el Pacifico S.A . Ello afecta la productividad de la empresa, incurriendo en aspectos como calidad y exceso de mermas.

Por ello para hacer frente ante esta problemática, se ha optado por Implementar un Plan de Mantenimiento Autónomo.

En el capítulo 1 se detallarán aspectos generales de la empresa.

En el capítulo 2 se definirá y justificará la problemática que se presenta, haciendo un análisis de causa raíz.

En el capítulo 3 citaremos teorías existentes, conocimientos teóricos, sobre temas relacionados a productividad y Manteamiento Autónomo.

En el capítulo 4, se detallará la metodología usada, para el presente proyecto, y en los capítulos 5, 6,7 y 8 se detallarán los análisis, alternativas, justificación de la solución escogida, el hecho de la implementación de la propuesta y las conclusiones y recomendaciones respectivamente.

CAPITULO 01. INTRODUCCION Y ANTECEDENTES DE LA EMPRESA.

PAPELERA EL PACÍFICO, es una empresa 100% peruana creada con el objetivo de convertir y distribuir productos de papel higiénico, servilletas, papel toalla en rollos y hojas, que ha alcanzado la excelencia de sus productos a través de la capacitación constante de sus colaboradores, bajo altos estándares de calidad con su nueva adquisición de tecnología de punta.

Los insumos utilizamos son de fabricación nacional e importada controlado bajo estrictos controles de calidad, papelera el pacífico cuenta con un servicio post-venta nivel nacional.

1.1 DATOS GENERALES

1.2 Nombre o razón social de la empresa.

- RAZÓN SOCIAL: PAPELERA EL PACIFICO S.A.

1.3 Ubicación de la empresa.

(Dirección, teléfono y mapa de ubicación).

- CALLE LAS MORERAS MZ. D LT.15, URB. LA CAPITANA HUACHIPA
LURIGANCHO – LIMA.

- TELÉFONO: (01) 2828811

Ubicación



1.4 Giro de la empresa:

CONVERSIÓN DE PAPELES ABSORBENTES.

1.5 Tamaño de la Empresa (micro, pequeña o grande).

PAPELERA EL PACIFICO S.A. se clasifica según su tamaño, y su criterio organizativo como una pequeña empresa y se encuentra dentro de la condición de una pyme.

1.6 Breve reseña Histórica de la Empresa.

Es una empresa protagonista del sector, debido a que cuenta con maquinarias y tecnología de punta, y personal altamente calificado, en

conjunto con más de 36 millones de horas de experiencia dentro de la línea institucional y masiva de papeles y productos de limpieza. El 16 de Junio de 1993 en Lima la empresa fue creada por el Sr. Pasi6n Quijano Oscar Antonio y su familia, que decidi6 incursionar en el sector de productos de papel higi6nico, servilletas, papel toalla en rollos y hojas. La empresa creci6 basada en mucha dedicaci6n, esfuerzo, capital y en las excelentes relaciones con TODOS sus clientes, quienes siguen siendo considerados el activo m1s importante de la empresa.

A sus inicios PAPELERA EL PACIFICO S.A. comenz6 sus labores en su domicilio ubicado en el Jr. los holijistos N° 2379, San Hilari6n - San Juan de Lurigancho. Se inici6 como una empresa familiar con 2 personas trabajaban a medio tiempo por la coyuntura de la crisis econ6mica. Luego se traslad6 al local ubicado en Calle Piedra Vigua N°2416, en urb. San Gabriel de San Juan de Lurigancho, en un 1rea de 720 m2 aproximadamente. Luego se traslad6 a su actual local Calle las Moreras Mz: D Lt.:15, urb. La Capitana Huachipa Lurigancho - Lima. Desde ese momento, con una nueva infraestructura, maquinaria, equipos, conocimiento y experiencia que se fueron adicionando a las operaciones, la empresa se expandi6 abruptamente y se comenz6 a consolidar en el mercado peruano. Esta consolidaci6n tambi6n se logr6 por la eficiente distribuci6n de sus productos. Las marcas de PAPELERA EL PACIFICO S.A. son reconocidas en el Per6, y las que destacan son: ELLIA, VINDA y ARIES

PAPELERA EL PACIFICO S.A hoy por hoy el 100% de su producci6n est1 orientado al sector Peruano, que se mantiene de manera exitosa.

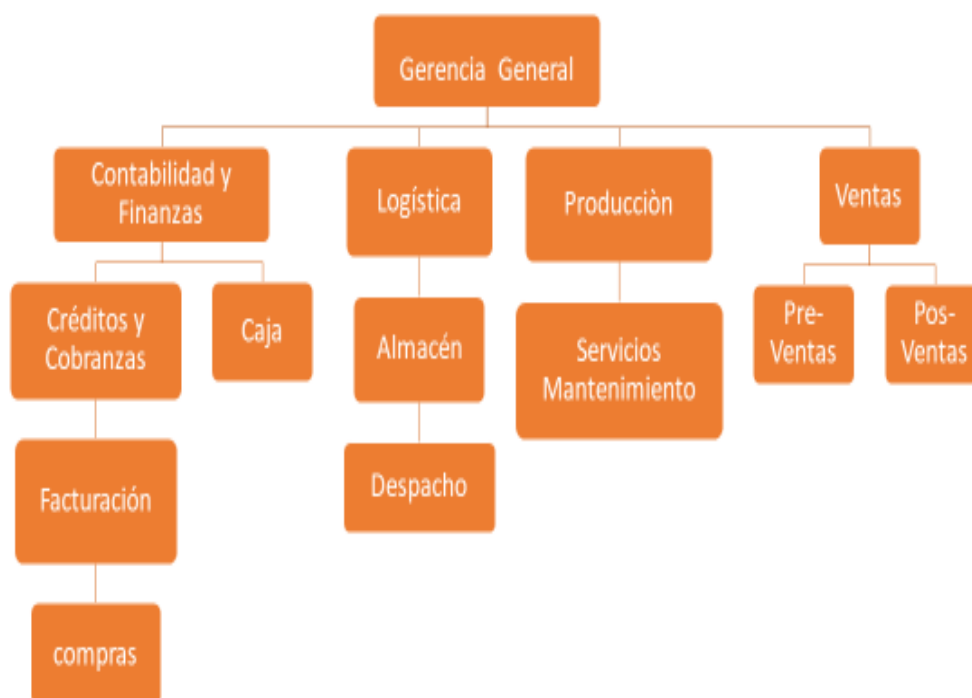
En su historia m1s reciente vale la pena mencionar la adquisici6n de importantes m1quinas y equipos que nos permiten incrementar nuestra capacidad productiva, el mejoramiento de calidad de nuestros productos y procesos, y nuestra creciente participaci6n anual en aquellos mercados donde nos encontramos presentes, adem1s de ser capaces de trabajar marcas

privadas en el Perú con mayor eficacia.

Papelera el Pacifico S.A continuará empeñada en el mejoramiento de sus procesos y en el aseguramiento de su competitividad, teniendo como objetivo inmediato la conquista de nuevos mercados.

1.7 Organigrama de la Empresa

ORGANIGRAMA DE PAPELERA EL PACIFICO - ACTUAL



1.8 Misión, Visión y Política

MISIÓN

Es transformar productos y distribuir con excelente calidad y precios altamente competitivos en el mercado en armonía con los clientes, proveedores, colaboradores y el medio ambiente.

VISIÓN

Es mejorar y contribuir con el desarrollo de la empresa consolidando su liderazgo en el mercado nacional dentro de la línea institucional y masiva de papeles y productos de limpieza.

POLITICA

En **Papelera El Pacifico S.A.** nos comprometemos a:

Producir y comercializar papel higiénico, papel toalla en rollos y hojas, alcanzado la excelencia calidad.

Satisfacer las necesidades de nuestros clientes

Mejorar continuamente nuestros procesos y el SGI (sistema de gestión integrado) en procura del éxito de nuestros colaboradores.

Los principios de nuestros compromisos se fundamentan en:

Identificar los impactos y riesgos significativos de nuestras operaciones, que nos permitan optimizar el desempeño ambiental y de seguridad de la organización, con el uso racional de los recursos naturales disponibles procurando la protección del medio ambiente y la prevención de la contaminación.

Cumplir con la legislación peruana aplicable, los requisitos acordados con los clientes y otros compromisos. Voluntariamente asumidos en lo referente al Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional.

Prevenir lesiones y enfermedades por medio de planes de seguridad y salud ocupacional a nuestros colaboradores y grupos de interés.

Brindar a nuestros empleados y colaboradores los recursos y la capacitación adecuada para que sean competentes en el cumplimiento de sus obligaciones y responsabilidades.

Garantizar que nuestros procesos y la cadena logística bajo nuestra responsabilidad, permanezcan ajenos de actividades ilícitas

1.9 Productos y clientes:

Línea de productos institucionales:

- Hojas de 3 y 2 pliegues.
- Higiénico jumbo por 550 MT.
- Papel higiénico x 35 MT, 100 MT.
- Toalla en rollos jumbo x 200 MT 300 MT.
- Rollos center full x 200 MT, 80 MT.
- Pañuelos faciales.
- Servilletas dobladas y cortadas.
- Sabanillas de camilla.
- Jabón líquido loción en sachet x 800 ML.
- Jabón líquido antibacterial x 800 ML.
- Jabón líquido gel antiséptico x 800 ML.
- Jabón líquido x galón.
- Dispensador de higiénico jumbo.
- Dispensador de toalla en hojas.
- Dispensador de toalla en rollos.
- Dispensador de jabón líquido.”



TODOS NUESTROS PRODUCTOS



Clientes:

Dentro de sus principales clientes tenemos:

- 1) TOTTUS
- 2) MAKRO
- 3) MAESTRO
- 4) SUNAT
- 5) ESSALUD, entre otros.

1.10 Premios y Certificaciones

En la actualidad Papelera el Pacifico no cuenta con premios y certificaciones.

1.11 Relación de la empresa con la sociedad

- Un sistema de gestión de calidad que garantiza a los clientes de PAPELERA EL PACIFICO S.A. que adquieran un producto de calidad,

donde cada uno de los procesos desde la compra hasta la producción final están controlados y monitoreados constantemente.

- Sistema de gestión ambiental que reafirma el compromiso que tiene la empresa con el entorno en el que opera; a través de las iniciativas como reciclaje, del papel producto de la transformación de sus desechos.
- Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, mediante el cual la organización da testimonios de que su recurso más importante es el talento humano, sus colaboradores y su comunidad.

CAPÍTULO 2. DEFINICION Y JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

2.1 Descripción del área Analizada

El área de conversión de Papelera el Pacifico S.A, cuenta con un área de proceso, la cual se encarga en su parte operativa de la conversión de Papel Higiénico institucional en sus distintas presentaciones, tales como:

- Productos:
 - Papel Higiénico Jumbo: De 200m, 300m, 400m, 500m y 550m.
 - Papel Higiénico Doméstico: Por 35 m, 100 m.
 - Papel Toalla Industrial: De 200 m y 300 m.
 - Servilletas Dobladas: 30cm x 30cm
 - Servilletas Cortadas: 15cm x 15cm
 - Sabanillas de camilla.

Dentro del área de conversión existen zonas de trabajo de las siguientes maquinas:

1. Servilletera (Manteadora) Fabricado por la empresa; Consta de: Rebobinadora; Mesa de corte.
2. Servilletera – Procedencia China- Bausuo - (Convierte: Servilletas dobladas en 4 y 2 colores).
3. Rebobinadora - Modelo: Ultra-YD-E – Procedencia China- (Convierte: Jumbo - Papel higiénico Institucional y papel toalla industrial).
4. Rebobinadora: Hechiza- Perú- (Convierte; Jumbo- Papel Higiénico).
5. Interfoleadora: Procedencia Turquía - (Convierte; Toalla interfoliado).
6. Interfoleadora: Procedencia China- Janshi - (Convierte; Toalla interfoliado). Cada una de estas máquinas convierte los diferentes productos absorbentes.

Somos clientes del área Logística, específicamente de almacén de insumos y materia prima, y tenemos como cliente al área de conversión, la cual convierte el papel absorbente en los rollos de papel higiénico, institucional, toalla rollos industriales y servilletas cortadas 15x15cm y dobladas 30cmx30cm.

En papelera el pacífico trabajamos con personal en dos turnos, en temas operacionales.

Los puestos que se manejan como jefes de área son:

1. Jefe de almacén
2. Jefe despachos
3. Responsable de Producción.

En el área de conversión, se cuenta con un jefe de producción, el cual está a cargo de los operadores de las máquinas, quien a su vez supervisa el trabajo de los embolsadores con el apoyo de los, embolsadores, selladores y empacadores.

El área de conversión coordina con el área de logística el abastecimiento de insumos y materia prima as como el abastecimiento de productos terminados y verifica que cumplan los requisitos y las especificaciones técnicas.

Actualmente se cuenta con una capacidad instalada para convertir 120 toneladas de papel higiénico por mes (se utilizan 6 máquinas convertidoras).

El proceso a analizar empieza con la recepción de las bobinas Jumbo Roll (materia prima), que se transporta desde el almacén de insumos a las maquinas convertidoras (Rebobinadora).en las cuales son cortadas según formato, y luego se envasa y se empaca.

Pudiendo obtenerse productos tales como:

Papel higiénico institucional

Papel toalla industrial

Servilletas cortadas

2.2 Antecedentes y definición del Problema

El proceso de conversión de papel higiénico institucional, papel toalla industrial y servilletas cortadas, se ve afectado en sus diferentes presentaciones por encontrarse con frecuentes incidencias de calidad que presentan por la variación del metraje, gramaje, y acabado.

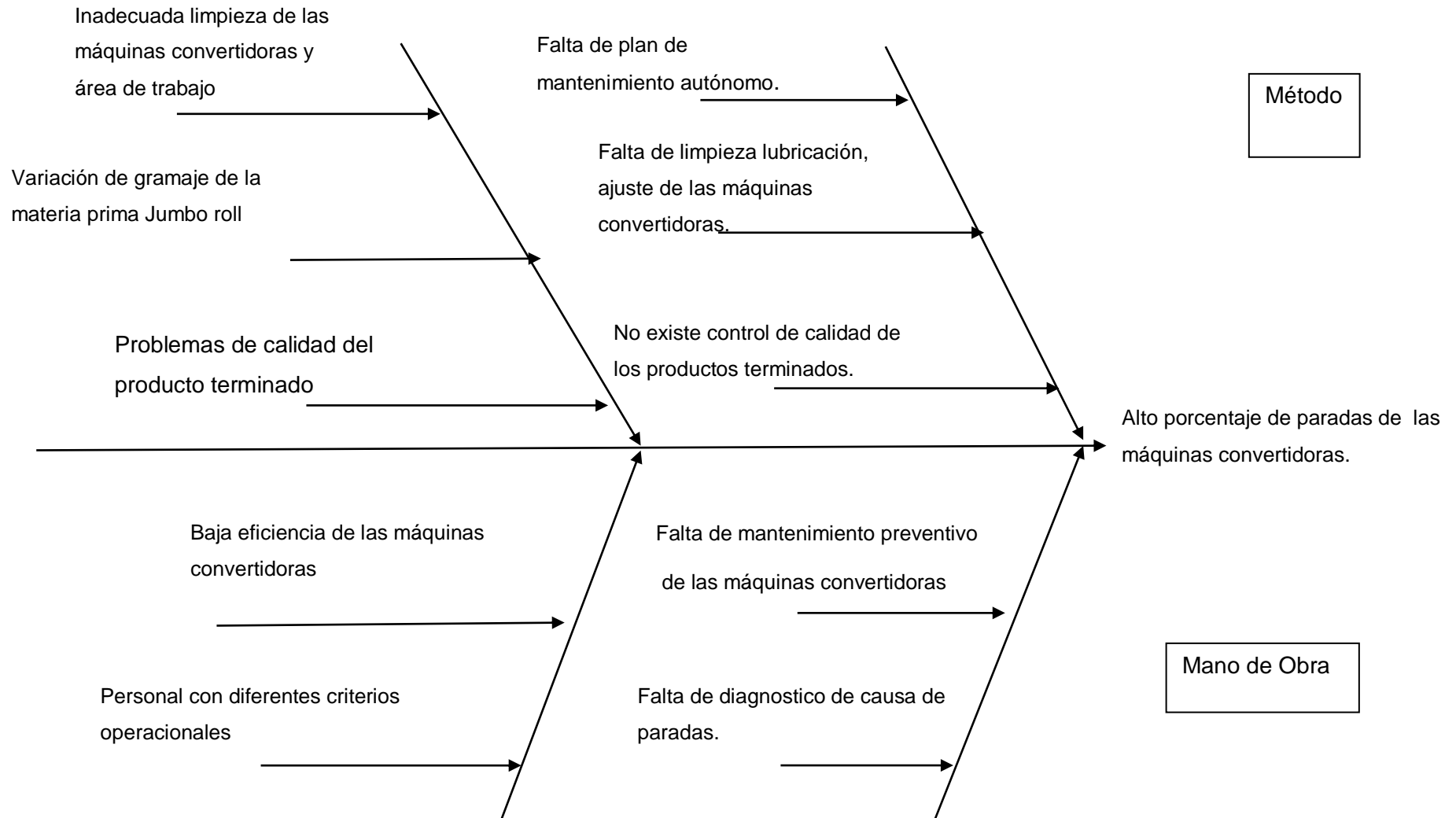
Estos incidentes de calidad se presentan por la falta de control de calidad y mantenimiento en las etapas de conversión, estos defectos generan paradas de máquina y exceso de merma, generando tiempos muertos, gastos en reparaciones y repuestos de máquina.

Además genera costos adicionales de reproceso (mano de obra, materiales, energía. Utilización de máquinas, equipos, etc.)

En vista de los frecuentes incidentes de calidad nos vemos obligados a elaborar un plan de mantenimiento predictivo y preventivo, de esta parte del proceso que nos permita reducir costos e incrementar el nivel de productividad en la línea de conversión.

A continuación, presentamos un Diagrama de Ishikawa, referente a la problemática descrita.

Diagrama de Ishikawa



Síntomas del problema.

Los síntomas presentados son los siguientes:

- Paradas de máquinas convertidoras, que en muchas ocasiones son dadas por temas operativos, generando desperfectos en el proceso productivo.
- Rechazo de papel Jumbo Roll, generalmente por defectos de calidad, temas de mal acabado, variación de gramaje, y empaque.
- sobrecostos por reproceso, es el sobrecosto ocasionado por la materia prima y el mismo proceso de producción, el cual implica mano de obra.
- Baja eficiencia de las máquinas convertidoras, y exceso de merma dado según sus indicadores, que se encuentra fuera del parámetro, encima del 10%, según acuerdos tomados por la jefatura.

Causas del problema:

Cabe indicar que el problema establecido se debe a las siguientes causas:

- No se realiza el mantenimiento e inspección, ya que no se toman medidas de limpieza, lubricación, ajustes de los equipos que componen la maquina convertidora. Tales como la limpieza del rodillo gofrador, rodillo de jebe, etc.
- Falta de capacitación al personal operativo, en temas de mantenimiento autónomo e inspección para una adecuada eficiencia de las maquinas convertidoras.
- Falta de seguimiento y determinar causas raíces, en cuanto a los motivos de parada de máquina, ya que un adecuado diagnóstico permitiría atacar el problema y evitar reproceso.

Todo lo mencionado líneas arriba genera una baja de productividad en la línea de conversión.

Pronóstico:

Las condiciones actuales, reflejan porcentajes altos de paradas en las maquinas convertidoras, ocasionando una baja eficiencia de máquina.

Así mismo, al generarse exceso de merma- refile en el proceso, esto conlleva que exista un sobrecosto de producción.

Por lo tanto, se entiende que, al existir reclamos de los clientes, y sobrecosto de producción, esto genera que se corra el riesgo de que no se llegue a cumplir con las metas mensuales de producción.

Todo lo mencionado, no hace posible que se tenga una productividad óptima, generando el descontento de la gerencia, y que se pueda perder el liderazgo en el mercado en papel absorbente.

Control del pronóstico:

Se necesita que, dentro del área de conversión, específicamente en la zona de

Las maquinas convertidores (Rebobinadora: Hechiza y Servilletara / Manteadora: Hechiza – que consta de: Rebobinadora; mesa de corte y cortadora).

Las mismas que se utilizan para la conversión de papel higiénico institucional, papel toalla industrial y servilletas cortadas, se pueda diseñar el plan de mantenimiento predictivo y preventivo, mejorando así los problemas de paradas no programadas, reprocesos, sobrecostos, y metraje del papel en los rollos jumbo.

Así mismo se debe sumar al equipo de trabajo a un responsable de mantenimiento.

En general el área de conversión de Papelera el Pacífico S.A. se verá beneficiada con un incremento de su productividad y calidad del producto terminado.

Problema General

- ¿Es necesario implementar un Plan de Mantenimiento Autónomo de las Máquinas Convertidoras de Papelera el Pacífico S.A., a fin de incrementar la productividad y calidad de los productos terminados?

Problemas Específicos

- ¿Es necesario Implementar registros de control, y mejorar la eficiencia, para implementar un Plan de Mantenimiento Autónomo de las Máquinas Convertidoras de Papelera el Pacífico S.A., a fin de incrementar la productividad y calidad de los productos terminados?
- ¿Es necesario capacitar al personal operativo, en cuanto a la implementación de mantenimiento autónomo de las máquinas convertidoras, para mejorar la productividad en la empresa Papelera el Pacífico S.A.?

2.3 Objetivos: general y específico

Objetivo General

Implementar un Plan de Mantenimiento Autónomo de las Máquinas Convertidoras de Papelera el Pacífico S.A., a fin de incrementar la productividad y calidad de los productos terminados

Objetivos Específicos

- Implementar registros de control, y mejorar la eficiencia, para implementar un Plan de Mantenimiento Autónomo de las Máquinas Convertidoras de Papelera el Pacifico S.A., a fin de incrementar la productividad y calidad de los productos terminados.

2.4 Justificación

El presente trabajo se justifica tomando en cuenta lo siguiente:

La presente investigación es de suma importancia para la empresa Papelera el Pacifico S.A., ya que se logrará una mejora en la productividad y calidad de sus productos terminados, ya que la falta de métodos y procesos en la conversión, afecta de manera negativa en la eficiencia de la productividad.

La implementación del plan de mantenimiento autónomo en las maquinas convertidoras permitirán la identificación de los defectos de los productos terminado, y así poder dar solución, permitiendo que el personal operativo pueda mejorar su nivel de desempeño al realizar el mantenimiento en el área de la maquina convertidora.

2.5 Alcances y Limitaciones

Alcances

El proyecto abarca el área de conversión de la empresa Papelera el Pacifico S.A. Específicamente en las maquinas convertidoras fabricadas en la empresa.

Se orientara en el plan de mantenimiento autónomo de las máquinas convertidoras, permitiendo el buen desempeño operativo, productivo y de calidad, tomando en cuenta los procesos de conversión.

Lo cual ayudará a que se mejore el nivel de productividad y calidad en la línea conversión.

Limitaciones

- El proyecto se limitará a la Implementación del plan de mantenimiento autónomo de las máquinas convertidoras.

- El proyecto está limitado en la zona de la maquinas convertidoras .

- El proyecto no contempla, las zonas de almacenes y despachos.

CAPÍTULO 3. MARCO TEORICO

3.1 Teorías existentes relacionadas al Trabajo.

3.1.1. Daniel Galván Romero, en su tesis “ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM) MEDIANTE EL MODELO DE OPCIONES REALES”, México 2012, explica que el Mantenimiento autónomo o Jishu Hozen, se fundamenta en el conocimiento que el operador tiene para dominar las condiciones del equipo o la maquina con la que labora. Tiene especial trascendencia en la aplicación práctica de las Cinco “S”.

Indica que una característica básica del TPM es que son los propios operarios de producción quienes llevan a término el mantenimiento autónomo, también denominado mantenimiento de primer nivel. Algunas de las tareas fundamentales son: limpieza, inspección, lubricación, aprietes y ajustes.

MANTENIMIENTO AUTONOMO O JISHU HOZEN

Este es uno de los pilares fundamentales en la implementación del TPM en las organizaciones, porque aprovecha el conocimiento y contacto que los operarios tienen con los equipos para mantenerlos en condiciones óptimas. Se busca que los operarios por iniciativa propia cuiden, mantengan y conserven la maquinaria en buen estado, es por esto que es necesario una aplicación previa de disciplina 5´s.

Como su nombre lo indica es autónomo, es decir depende de la actitud que tenga el operario frente a la propuesta de mejoramiento, para esto es importante que siempre exista un apoyo en las personas que no lo aplican por iniciativa propia, tratar de generar un interés que permita que el empleado se involucre y no lo tome como un trabajo tedioso y extra que coloca la administración. Estos temas serán tratados a profundidad en los siguientes capítulos de este escrito.

Existen tres etapas de desarrollo que se pretenden alcanzar con la implementación del mantenimiento autónomo y son:

- Mejorar la efectividad de los equipos con la participación del personal.
- Mejorar las habilidades y capacidades de los operarios para mantener altos niveles de eficiencia de los procesos de producción.
- Mejorar el funcionamiento en general de la organización.

3.1.2 En la tesis de Hilda Mariela Lema Calluchi, Pontificia Universidad Católica del Perú facultad de ciencias e Ingeniería Industrial – Lima, Mayo de 2014 para optar el título de ingeniera industrial en la misma propone la mejora del proceso productivo de la línea de productos de papel tisú mediante el empleo de herramientas de manufactura esbelta, y así mismo manifiesta que:

La manufactura esbelta o lean manufacturing es un modelo de gestión basado en el Sistema de Producción Toyota. Este modelo busca satisfacer al cliente con el menor empleo de recursos a través de la continua eliminación de desperdicios. Este modelo de gestión reúne un conjunto de principios, conceptos y técnicas que conllevan a incrementar la productividad, disminuir costos y elevar la competitividad de la empresa (pag.3).

Antecedentes de la manufactura esbelta

La manufactura esbelta reúne diversas técnicas desarrolladas a lo largo de la evolución de la producción. Así pues en los años 1900 existía la producción artesanal, es decir cada auto se producía según pedido del cliente ocasionando periodos largos de espera, altos costos, entre otros problemas (Dennis, 2002 pág.3).

Según la tesis de Hilda Mariela Lema Calluchi, de la Pontificia Universidad Católica del Perú, manifiesta que Fred Winslow Taylor contribuyó al paso

de la producción artesanal a la producción en masa. Trabajó las problemáticas de un sistema de producción artesanal como la dependencia de la experiencia del artesano, la poca posibilidad de predecir la calidad, los elevados tiempos de ciclo por automóvil, entre otros. Logro diversas innovaciones como la reducción de tiempos de ciclo a través del estudio de tiempos y movimientos y la estandarización de trabajo. Lo que le serviría más tarde a Henry Ford en la búsqueda de construir un automóvil de fácil producción y reparación.

La manufactura esbelta está basada en el Sistema de Producción Toyota; Este sistema de producción busca satisfacer al cliente con el menor empleo de recursos a través de la continua eliminación de desperdicios.

Actualmente los escenarios en el cual se desenvuelven las empresas sufren cambios de manera permanente y esto hace que los sistemas de producción tengan como principal característica la flexibilidad para adaptarse a las necesidades del mercado.

Estas consideraciones han sido tomadas en cuenta para su aplicación a nuestro trabajo.

3.1.3 Según Erwin Rene García Sandoval, optimización de la calidad del proceso de transformación de rollos higiénicos 300 hojas de papel convencional y estimación de desechos producidos para la empresa papelera internacional s.a. - Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ingeniería. Guatemala, junio de 2007.

Toda empresa manufacturera, debe de cumplir con un régimen de calidad en sus productos. En la actualidad, a diferencia de algunos años atrás, el cliente se conforma más por la calidad del producto que por precio del mismo, por eso las empresas deben de garantizar la calidad de su producto.

La calidad es medida en su mayoría por el cliente, este cliente debe de ser tanto interno como externo. Interno nos referimos al cliente siguiente

durante el proceso de transformación, externo cuando el producto es terminado.

Basado en esta teoría, debemos de mejorar la calidad de nuestros productos terminado, teniendo en cuenta las mejoras de las operaciones en la línea de conversión de absorbentes. Logrando la satisfacción de los clientes.

CAPITULO 4: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El proyecto se desarrolla con el fin de proponer la implementación del Mantenimiento Autónomo en donde las partes (Empresa y colaborador) contribuyen al desarrollo de la propuesta (Liseth Camila Vargas Monroy explica en su trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Ingeniera de Producción, Universidad Distrital Francisco José de Caldas Facultad Tecnológica Ingeniería de Producción Bogota D.C. 2016).

Para la realización de dicho proyecto se adoptará la siguiente metodología de

TPM enfocada solo hacia el pilar de Mantenimiento Autónomo:

Primera etapa: Lanzamiento de campaña educativa

Segunda Etapa: Limpieza de Máquinas a través de evento súper limpieza

Tercera etapa: Creación y divulgación de estándares de Mantenimiento Autónomo

Cuarta etapa: Evaluar conocimientos

Quinta etapa: creación e implementación de indicadores

Sexta etapa: Seguimiento al programa a través de auditorías

Actividades a realizar durante el desarrollo de la propuesta

ACTIVIDADES A REALIZAR

1. Capacitación introductoria al TPM
2. Capacitación técnica
3. Seguridad evento súper limpieza
4. Capacitación herramientas solución de problemas, análisis de fallas

5. Capacitación Lup's
6. Evaluación TPM 1
7. Creación de estándares (limpieza, inspección y lubricación)
8. Implementación de estándares y medición Indicadores
9. Auditoría TPM

En el presente trabajo se utilizará la Metodología de Investigación Aplicada, la misma que se basa en hallazgos de la investigación básica, generando conocimiento con aplicación directa a los problemas del sector productivo. (José Lozada, Revista de divulgación Científica de la Universidad Tecnológica Indo américa, 03.12.2014)

Alba Lucía Marín Villada explica que la Investigación aplicada también recibe el nombre de práctica o empírica. Se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren. La investigación aplicada se encuentra estrechamente vinculada con la investigación básica, que como ya se dijo requiere de un marco teórico. En la investigación aplicada o empírica, lo que le interesa al investigador, primordialmente, son las consecuencias prácticas. (07. Marzo 2008)

4.1 Técnicas a Aplicar

En el presente trabajo vamos aplicar las técnicas consideradas por la herramienta de gestión denominada Plan de Mantenimiento Autónomo, cuyos pasos son los siguientes:

- a.- Definición de la situación actual del mantenimiento de las máquinas convertidoras, con el uso del Six Sigma

En esta etapa se deben detallar las situaciones que generan paros no programados de máquina, utilizando los estudios de tiempo que permitan reconocer cuales son las paradas de máquina no programadas que

generan mayor cantidad de tiempos muertos dentro del proceso de conversión del papel absorbente, y luego compararlos con la propuesta a implementar.

b.- Capacitación del Personal

Se debe capacitar al personal operativo en mantenimiento autónomo, basado en los principios de:

- Limpieza
- Lubricación
- Ajuste

c.- Realizar la limpieza general de las zonas de las máquinas convertidoras

En esta etapa el personal operativo durante la limpieza debe inspeccionar, y verificar máquinas, así como su operatividad y proponer las mejoras a realizar.

d.- Definir los estándares de mantenimiento autónomo

Para realizar ello se evaluará junto con el personal operativo y las jefaturas, cuáles deben ser las frecuencias, de limpieza, lubricación y ajustes dentro de la zona de las máquinas convertidoras, que luego deberá ser plasmado en los check list de inspecciones.

e.- Evaluar al personal, y comparar el indicador de parada de máquina

Se debe evaluar al personal, respecto a los conocimientos obtenidos durante las capacitaciones, y luego de ello realizar el análisis de cuál será la tendencia del indicador de porcentaje de parada de máquina.

f.- Realizar Auditorías

Se deberán realizar auditorías con el uso del listado de verificación de limpieza, lubricación y ajustes, con la validación del cumplimiento de los mismos por parte de la jefatura.

CAPÍTULO 5.- ANÁLISIS CRÍTICO Y PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS.

Para analizar y proponer las acciones de mejora utilizaremos Sig Sixma, el cual es un método sistemático que utiliza datos, rigurosamente medidos y analizados, para identificar las causas raíces de un problema.

Se apoya en herramientas estadísticas y de análisis, trabajando con datos en su búsqueda de la causa raíz al problema estudiado y favoreciendo la toma de decisiones justificada numéricamente.



Elaboración Propia

5.1.- Determinar la situación actual del mantenimiento de la Línea de Conversión.

Actualmente no existe un Plan de mantenimiento autónomo en la línea de conversión.

5.1.1.-Método actual de la realización del mantenimiento

Actualmente el encargado de mantenimiento de conversión tiene a su cargo las inspecciones y correcciones de los problemas mecánicos y eléctricos que se presentan en la línea de conversión.

No se cuenta con un “Plan de Mantenimiento preventivo”

Cuando se presenta una falla en la línea de conversión el operario de máquina da alerta al mecánico, y este realiza la corrección y verifica la falla presentada, pero a su vez la falla ocasiona un motivo de parada de máquina, originando la interrupción de los procesos que se vienen realizando y que disminuye la productividad.

El mecánico revisa e inspecciona la maquina convertidora de acuerdo a la alerta dada por el operario.

Si encuentran alguna observación, informa a gerencia para la compra de repuestos.

También podemos mencionar que no se cuenta con un plan mantenimiento y reportes de las maquinas convertidoras.

5.1.2.- Procedimiento actual:

No realizan inspecciones diarias por parte del encargado de mantenimiento en la línea de conversión.

No se realiza ningún plan de mantenimiento por parte del encargado en la línea de conversión.

5.1.3.- Recursos usados actualmente:

-Personal:

PERSONAL	
Cantidad de mecánicos/ eléctrico	1

Trabaja a requerimiento de la línea de conversión.

El encargado de mantenimiento cuenta con sus propias herramientas, tales como: llaves, destornilladores, tornillos de banco, cizalla, cincel, taladro, huincha, pinzas, alicates, martillos, entre otras.

-Repuestos:

No se cuenta con almacén de repuestos, se compra de acuerdo a la necesidad de la línea de conversión.

-Programación:

No se cuenta con inspecciones diarias por parte del encargado de mantenimiento.

No existe programación por temas de ajustes, lubricación, por parte del operador de máquina.

-Control:

Actualmente para el caso del encargado de mantenimiento, no existen reportes diarios ni planes de cumplimiento.

En el caso del área de conversión el encargado de mantenimiento se presenta solo cuando se presenta una falla que puede mecánica o eléctrica.

Es de importancia mencionar que el encargado de mantenimiento tiene de edad entre 54 años, con mucha experiencia en convertidoras de papel absorbente.

5.1.4.- Diagnóstico del nivel de operatividad de la Máquina.

Actualmente se observan que las paradas de máquinas están afectando los indicadores de productividad, uno de ellos es el porcentaje de paradas, ocasionado en todos los meses del año, y que actualmente continúa en la misma situación.

El porcentaje de paradas tiene un promedio durante el día a un máximo del 10%.

REPORTE DE CONVERSIÒN – BITACORA 2017.

Indicadores	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total	Target
Cantidad(Tn)	32.0	39.0	37.5	38.0	31.0	177.5	180.0
Paradas (%)	29.70	30.40	31.50	29.70	28.50	30.0	41.0

Se analizó las cantidades producidas, y estos se ven afectados, por el tema de paradas de máquina, ya que por mes la máquina aproximadamente debe generar un total de 177.5 toneladas.

Se analizaron las paradas más representativas de los meses descritos y se obtuvo el siguiente cuadro.

Cuadro Resumen – Motivos de Parada de Máquina del año 2017

Motivo de Paradas – Por Materia Prima	En Horas
Rotura de hoja por exceso grumos	75
Rotura por empalmes	69
Rotura por hoja con huecos	68
Rotura de hoja por cuchillas sin filo	65
Rotura por defecto de corte de Chorro de agua	62
Rotura de hoja por exceso de freno	53
Total	392

Fuente de elaboración Propia

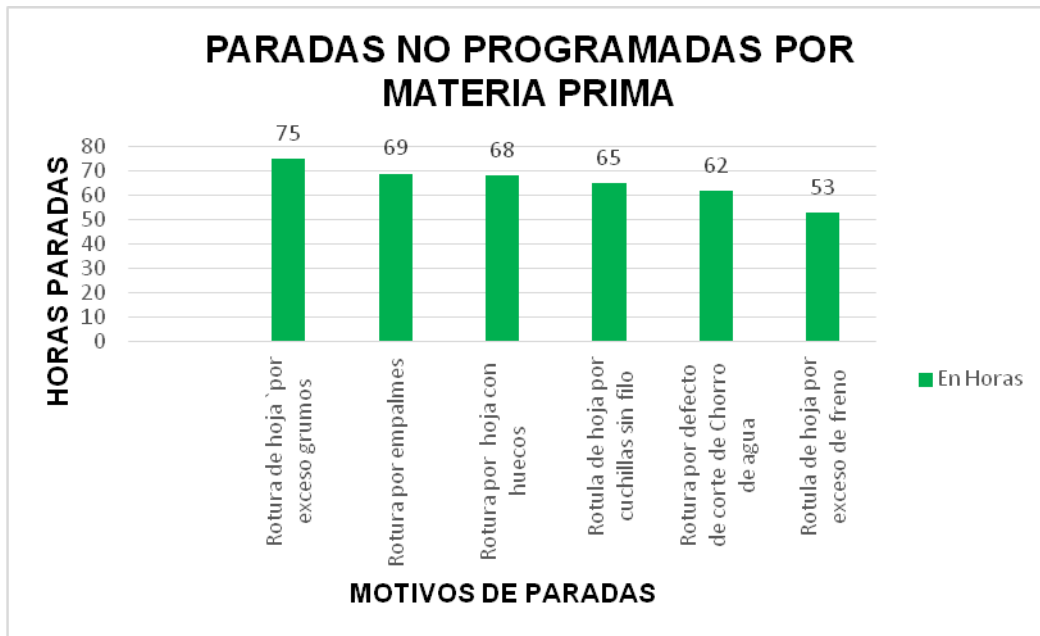
Tomado del área de Conversión

Analizando el cuadro de motivos de paradas en horas, durante el año 2017, hay un total de 392 horas de paradas registradas en el 2017.

Si realizamos la conversión en días, obtendremos lo siguiente:

$$\text{N}^\circ \text{ días parados} = 392 / 24 = 16.33 \text{ días}$$

$$\text{Días por mes} = 16.33 / 5 = 3.27 \text{ días de paradas no programadas por mes.}$$



- ANALISIS DE PARADAS POR TEMAS DE MANTENIMIENTO

Motivo de Paradas - Falla de Maquina	En Horas
Rotura de cuchilla	85
Falta de lubricación	75
Rotura de rodamientos	74
Falta de engrasado	69
Rotura de fajas	67
Doble de eje	64
Total	434

Fuente de elaboración propia



Se revisaron y determinaron que las paradas asignadas al área de mantenimiento son mecánicas.

- ANALISIS DE PARADAS POR TEMAS DE PROCESO**

Motivo de Paradas - Por Proceso (Mes)	En Horas
Demora de Alimentación de tucos	45
Demora por alimentación de bobinas	37.5
Demora de instalación de bobina tecla mecánico	35
Rollos de Papel mal acabados	27
Bobinas con papel descalibrado	23
Total	167.5

Fuente de elaboración propia



Los motivos de paradas no programadas, asignadas a procesos, se llegó a la conclusión que están relacionadas a actividades que dependen de mantenimiento de las máquinas convertidoras.

El personal de máquina durante sus actividades diarias, con capacitación puede realizar el mantenimiento autónomo de la máquina convertidora, siempre apoyado con el encargado de mantenimiento.

5.2 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

El método para la realización del mantenimiento autónomo en las máquinas convertidoras deben estar basados en la limpieza, reajuste, y lubricación, de equipos, el cual se debe desempeñar el propio personal de máquina, también se va a implementar el tema referidos a 5 s y Mantenimiento autónomo.

Se debe hacer limpieza minuciosa en las zonas de máquina, y para ello debe realizarse lista de verificación de limpieza, plan de limpieza, e inculcar en el personal operativo la cultura de las 5's, así como el del mantenimiento autónomo.

5.3 PROCEDIMIENTO PROPUESTO

Concepto de Mantenimiento Autónomo:

Este es uno de los pilares fundamentales en la implementación del TPM en las organizaciones, porque aprovecha el conocimiento y contacto que los operarios tienen con los equipos para mantenerlos en condiciones óptimas. Se busca que los operarios por iniciativa propia cuiden, mantengan y conserven las máquinas convertidoras en buen estado, es por esto que es necesario una aplicación previa de disciplina 5's.

El mantenimiento autónomo se basa en lo siguiente:

Limpieza. - Significa la persistente eliminación de años de suciedad acumulada en cada parte de las máquinas convertidoras.

Lubricación. -Consiste en adherir agente lubricante a las piezas de las máquinas convertidoras, de manera correcta y confiable.

Ajuste. - permite que los elementos de las máquinas convertidoras puedan retardar el deterioro acelerado, el cual es generalmente la causa de desperfectos en máquina convertidora.

Existen tres etapas de desarrollo que se pretenden alcanzar con la implementación del mantenimiento autónomo y son:

- Mejorar la efectividad de los equipos con la participación del personal.
- Mejorar las habilidades y capacidades de los operarios para mantener altos niveles de eficiencia de los procesos de producción.
- Mejorar el funcionamiento en general de la organización

Una de las ventajas de la implementación del mantenimiento autónomo es la reducción del número de fallas de equipo, un importante número de fallas son reparadas por el encargado de mantenimiento, que podrían haber sido resueltas por el personal de producción, sobre todo las más evidentes.

El procedimiento propuesto consta de los siguientes pasos:

Procedimiento de Implementación del Plan de Mantenimiento Autónomo
a. Implementación de 5S en el Área de Fabricación
a. Capacitación del Personal de las máquinas convertidoras acerca del TPM, orientado al Plan de Mantenimiento Autónomo.
b. Realizar la limpieza de los equipos que se encuentran en la zona de las máquinas convertidoras.
c. Implementar formatos de análisis y control, para realizar el Plan de Mantenimiento Autónomo.
d. Realizar auditorías que permitan mantener en el tiempo, el cumplimiento del Plan de Mantenimiento Autónomo.

Fuente de elaboración propia

a.- Implementación de 5S en el Área de Conversión

Se debe proceder a la capacitación del personal de fabricación, respecto a las 5´S, que debe estimular entre los trabajadores, inculcándoles la cultura de la limpieza y orden de gran dentro de sus puestos de trabajo

Como comentario el área de fabricación inició operaciones en febrero del presente año, por ello se optó por implementar 5's, entre agosto del 2018 y Diciembre del 2018.

A continuación, se detalla el cronograma de implementación de las 5's desarrollado en el área:

Datos tomados del área de conversión

PROGRAMACION 5's			Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
ACTIVIDAD	DESCRIPCION	DOCUMENTACION	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana
1.INICIO							
1.1 Charla 5's	En reunión semanal del día 06.08, se dará la charla de 5's al encargado de producción, Por su parte el encargado de producción se encargará de desplegar la charla con los operarios, teniendo como fecha máxima de entrega de la documentación al día 18.08	Listado de personal que recibe charla -Verificar el avance de cumplimiento en basa listado de responsabilidades.	Del 06 al 11 de Agosto Del 13 al 18 de Agosto				
2.Implementación de la 5's							
2.1 Identificación de No Necesarios	Se asigna al grupo guía para primera fase, se debe fotografiar el área designadas y generar una evaluación inicial del área conversión.	Archivos de fotos		Del 20 al 25 de Agosto Del 27 Ago. al 01 de Set.			
2.2 Separar los No Necesarios	Retirar del lugar de trabajo todo lo que no es necesario	Tarjeta Roja Lista de objetos necesario.		Del 03 al 08 de Septiembre Del 10 al 15 de Septiembre			
2.3 Evaluar los No Necesarios	Evaluará los artículos no necesarios	Lista de objetos no necesarios con explicación del porque no necesarios.			Del 17 al 22 de Septiembre Del 24 al 29 de Septiembre		
3.Ordenar							
3.1 Definir espacios para lo necesario	Establecer área específicas	Guía de ubicaciones				Del 01 al 06 de Octubre	
3.2 Identificar espacios y materiales	Zonas donde colocar materiales					Del 08 al 13 de Octubre	
3.3 Colocar material en lugares definido	Colocar los materiales en lugares específicos como anaqueles, escritorio,etc.					Del 15 al 20 de Octubre	
4 Limpiar							
4.1 Identificar generador de suciedad						Del 22 al 27 de Octubre	

5 Estandarizar												
5.1 Definir estándares para mantener el orden y limpieza												Del 10 al 15 de Diciembre
5.2 Aplicar estándares definidos.												Del 17 al 22 de Diciembre
6 Seguimiento												
6.1 Realizar inspecciones con el formato de evaluación GEMBA	Hacer campañas, organizar visita de instalaciones, capacitación continua difusión, juntas de seguimiento, realizar presentaciones y proyectos.											Del 24 al 29 de Diciembre

Fuente de elaboración propia

b.- Capacitación del personal de las maquinas convertidoras orientado al Plan de Mantenimiento Autónomo.

- Capacitación Introdutoria al TPM, orientado al Mantenimiento Autónomo:

En esta etapa, se realiza la capacitación al personal desarrollando los conceptos del TPM, los objetivos del mismo, así como los pilares, siendo uno de ellos el Mantenimiento Autónomo del cual se profundiza el tema.

Con el TPM, Estaremos en la capacidad de acabar con todos los problemas de las máquinas convertidoras y los sistemas productivos.


Esto debe quedar registrado en un formato de capacitación a implementar en la empresa, así mismo se evalúa al personal para ver que tanto captaron acerca del tema. Cada personal tiene asignado el mapa de responsabilidades, el cual está orientado a las funciones que debe realizar cada colaborador.

También es importante la implementación de la matriz de habilidades, donde se encuentren las capacitaciones que debe recibir cada colaborador por puesto trabajo que permite un mayor compromiso del trabajador con su zona de trabajo.

Con la matriz de habilidades cada colaborador al ser capacitado, por el área de conversión.

A continuación, se muestran los siguientes formatos:

- ✓ Capacitación y entrenamiento
- ✓ Mapa de Responsabilidades
- ✓ Matriz de Habilidades

		REGISTRO DE CAPACITACION, ENTRENAMIENTO Y SIMULACROS DE EMERGENCIA			Código	RECAYSIME-PE-01	
					Fecha		
					Variación	1	
					Página	1 de 1	
Tema					Participantes Total		
					Nº de Programador		
Planta		Nº de Trabajares			% Efectividad		
Hora de Inicio		Hora de Terminó			Horas de Capacitación		
Lugar					Fecha de Capacitación		
Inducción	○	Capacitación	○	Entrenamiento	○	Simulacro de Emergencia	○
Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	CODIGO/DNI	AREA	SECTOR		FIRMA	
				CONVERTIDORA			
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
OBSERVACIONES:							

Fuente de elaboración propia

Matriz de Habilidades

				MATRIZ DE HABILIDADES									
AÑO:	2018			Ejecutado									
FECHA DE ACTUALIZACION				Ejecucion									
AREA:	CONVERSION			Pendiente									
SECTOR:	REBOBINADODORA			Planificado				Agosto		Setiembre			
Nº	Identificación de requisitos de competencia, formación y toma de conciencia por puestos	Encargado de area	Maquinista	Avudante	Responsable de Capacitar								
					semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	
1	Manual de Crisis	X	X	X	Seguridad								
2	Proteccion Solar	X	X	X	Medico Ocupacional								
1	Politica de Higiene y Seguridad y Medio Ambiente	X	X	X	Seguridad Industrial								

Fuente de elaboración propia

c.- Realizar la limpieza de las herramientas que se encuentran en la zona de la máquina convertidora – Pasos para Implementación del Mantenimiento Autónomo

-Se programa un evento denominado “Limpieza Total”, el cual con la ayuda del responsable de área, quien lidera el área, dan lineamientos al personal de máquina para que reporten a través de órdenes de mantenimiento las anomalías que se presenten, y luego se realiza las correcciones pertinentes.

Así mismo la Gerencia, tiene conocimiento de esta iniciativa, la cual tiene su visto bueno, ya que permitirá elevar la productividad de la Planta.

Las zonas de las máquinas convertidoras a realizar la limpieza son:

Zona de alimentación de bobinas, Cuchillas, Rodillos gofrador, ejes.

El personal realiza y propone medidas para combatir las causas que ocasionan la suciedad y desorden de su zona de trabajo.

El personal indica que las limpiezas deben darse de forma diaria, semanal y mensual, de acuerdo a la lista de verificación a implementar, de la misma manera para el caso de la lubricación, y ajuste.

- El resultado de la “Limpieza Total”, permite conocer las zonas donde se debe realizar limpieza, ajuste y lubricación, definiendo los estándares de los mismos, así como las frecuencias y tipo de herramienta y o consumible a utilizar por parte de la operación.


- El personal de máquina con mayor experiencia, al conocer temas operativos de máquina, debe dar soporte al personal de menor experiencia y con ello en conjunto trabajar de la mano con los líderes de turno y el encargado de área para evaluar y proponer el plan de mantenimiento Autónomo.

d.- Implementar formatos de análisis y control, para realizar el Plan de Mantenimiento Autónomo.

Los formatos de análisis y control a utilizar para realizar el Plan de Mantenimiento son:

Reporte de Análisis de Fallas. - permiten que, ante la presencia de una anomalía en máquina convertidora, se pueda realizar un estudio minucioso, detectar la falla y proponer medidas de corrección y prevención. En la máquina convertidora se implementa el análisis, para paradas mayores a 40 minutos.

Reporte de Análisis de Falla

	ANALISIS DE FALLAS		Codigo		Fecha	
			Hora		Turno	
	PARADA > 40 MIN.		MP		Equipo	
			JOT		Operador	
DESCRIPCION DEL SINTOMA						
ELIMINACION DEL SINTOMA						
OBSERVACION DEL OPERADOR DEL EQUIPO						
EFFECTOS O PERDIDAS						
Seguridad						
Calidad						
M.O						
Productividad						
Equipo						
Medio Ambiente						
ANALISIS CAUSA RAIZ						
<input type="checkbox"/> Metodo	<input checked="" type="checkbox"/> Maquina	<input type="checkbox"/> Mano de Obra	<input type="checkbox"/> Materiales	<input type="checkbox"/> Medio Ambiente		
DESCRIPCION DEL PROBLEMA:						
1. ¿Por qué?	Causa A:					
	Causa B:					
	Causa C:					
1. ¿Por qué?	Causa A:					
	Causa B:					
	Causa C:					
SECUENCIA DE EVENTOS (>120 Minutos)						
Fecha:		H.Inicio:		Descripcion del evento:		
Rubro:		H.Fin:				
LISTA DE PARTICIPANTES						
Conversion				Firmas		
Supervisor				Firmas		
Mantenimiento				Firmas		

Fuente de elaboración propia

Elaboración de LUP'S (Es una herramienta de comunicación, utilizada para la transferencia de conocimientos y habilidades simples o breves)

La Tarea de un punto es un elemento metodológico, que permite rápidamente eliminar el problema y que involucra al operario en el resultado de calidad del producto final.

Objetivos de las LUP'S

- Aumentar el sentido de pertenencia del operario.
- Garantizar la calidad del producto, la disponibilidad del equipo, la seguridad y ergonomía del operario
- Aumentar la habilidad del operario en su puesto de trabajo.
- Fomentar el trabajo en equipo.

Listado de verificación de lubricación y ajuste

Este Listado de verificación dispuesto en cada zona de trabajo permitirá realizar lubricación y ajustes dentro de la zona de las máquinas convertidoras.

		Formato: Listado de Verificación Lubricación y Ajustes									
ITEM	Nombre del Responsable		Fecha								
	Responsable del Mapa		Mes								
	PUNTOS CRITICOS	LOCALIZACION	FRECUENCIA	METODO	CONDICION DE MAQUINA CONVERTIDORA						
1	rodillo gofrador	rodamientos	1 veces x turno	aceitera	operación						
2	rodillos de arrastre	rodamientos	1 veces x turno	aceitera	operación						
3	manteadora	rodamientos	1 veces x turno	aceitera	operación						
4	eje de montaje	chumacera	1 veces x turno	grasera	operación						

Fuente de elaboración propia

Con la implementación de los Listado de verificación se deben realizar auditorías que permitan mantener en el tiempo, el cumplimiento del Plan de Mantenimiento Autónomo, permitiendo mejorar el plan y poder tener condiciones óptimas de operación.

5.4 Recursos Propuesto

Capacitar a todo el personal que labora en las máquinas convertidoras.

-Maquinista: Es quien opera la máquina convertidora.

-Ayudante de Máquina: Se encarga de la supervisión de la operación y cambios de cuchillas las cuales sirven para corte de la hoja de papel durante su conversión.

-Empaquetador: Se encarga de verificar que los parámetros de calidad de la fabricación del producto terminado.

Luego de las capacitaciones brindadas al personal en 5's y mantenimiento autónomo el colaborador propone y desarrolla el plan de mantenimiento, a través del uso del listado de verificación de limpieza, lubricación y ajustes (formatos).

Herramientas

Las herramientas que utiliza el personal de máquinas convertidoras es similar a las que usa en personal de mantenimiento, tales como: llaves Allen, alicates, martillos, destornilladores, etc.

También es necesario el uso de los EPP's como mascarillas, botines, guantes, y así mismo se debe utilizar el trapo industrial, mangueras de aire, escobas, escobillas, recogedores.

Todo lo descrito líneas arriba será colocado en los armarios con los cuales se cuenta en máquina convertidora siendo un total de 3, colocados en zonas estratégicas que permitirá que el colaborador cuente con herramientas y materiales a la mano, y permitan el buen desempeño del mantenimiento autónomo.

Así mismo es importante el uso de las tarjetas azules, para el uso de la operación.

Fuente de elaboración propia

Las tarjetas TPM de Operación (Azules) se colocan en cualquier defecto que *tú como operador, puedas resolver.*

OPERACIÓN	
TARJETA DE INSPECCIÓN TPM	
Folio 000000	Fecha de tarjeteo:
Persona que encontró la falla/defecto:	
Area y Equipo:	Detalle ubicación específica:
Descripción de falla/defecto:	
Acción Correctiva / Contramedida:	
Persona que efectuó acción correctiva:	
Fecha acción correctiva:	

ORIGINAL

Programación

La programación estará basada en el Plan de Mantenimiento autónomo, el cual contempla las actividades de limpieza, lubricación y ajustes por día, semana, mes, y que se contemplan en los listados de verificación descritos anteriormente.

Cabe indicar que se programan paradas mensuales de las máquinas convertidoras, las cuales tienen un tiempo máximo de ejecución de 8 horas.

Zonas a ser tomadas en Plan de Mantenimiento, con máquina operativa:

Zonas a ser tomadas en Plan de Mantenimiento, con máquina inoperativa:

- Rodillo Gofrador
- Eje de Arrastre
- Fajas dentadas

- Alimentación de bobinas
- Cambio de Cuchilla
- Zapata de Freno
- Fajas dentadas

Control

Para controlar el cumplimiento del Plan de Mantenimiento autónomo de las maquinas convertidoras, se debe usar el formato de auditoria, el cual debe manejar el encargado del área de conversión, verificando el cumplimiento del mismo, así como proponer las mejoras que se puedan ir implementando a lo largo de la operación.

CAPÍTULO 6.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ESCOGIDA

La Implementación del Plan de Mantenimiento Autónomo, se justifica dado que esta es una herramienta que permite que se den las condiciones básicas de operación, facilitando que el colaborador cuide la maquina convertidora a su cargo, y esto a su vez permite que la vida útil de la misma sea mayor, con llevando a que se incremente la productividad.

El mantenimiento autónomo, es llevado a cabo por los propios operarios de las maquinas convertidoras, y la implicación activa de todos los colaboradores, en alcanzar los objetivos propuestos por la empresa y la creación de una cultura propia que estimule el trabajo en equipo y eleve la moral del personal.

Se proyecta que con la Implementación de Plan de Mantenimiento Autónomo, las paradas de máquina disminuyan y que la capacidad técnica del operador le permita responder ante situaciones de falla de máquinas convertidoras en menor tiempo, con ello se verá la disminución de tiempos muertos, la disminución de rechazos productos terminados, y de la misma manera se garantizará la planeación adecuada de actividades operativas y recursos, obteniendo el buen funcionamiento del sistema productivo en el área de conversión, utilizado para convertir papel sanitario, servilletas, papel toallas y papel higiénico.

Por ello según lo planeado, el diagrama de Pareto presentado en la descripción del problema del capítulo 5; referente a las paradas asignadas a Procesos, debe sufrir cambios.

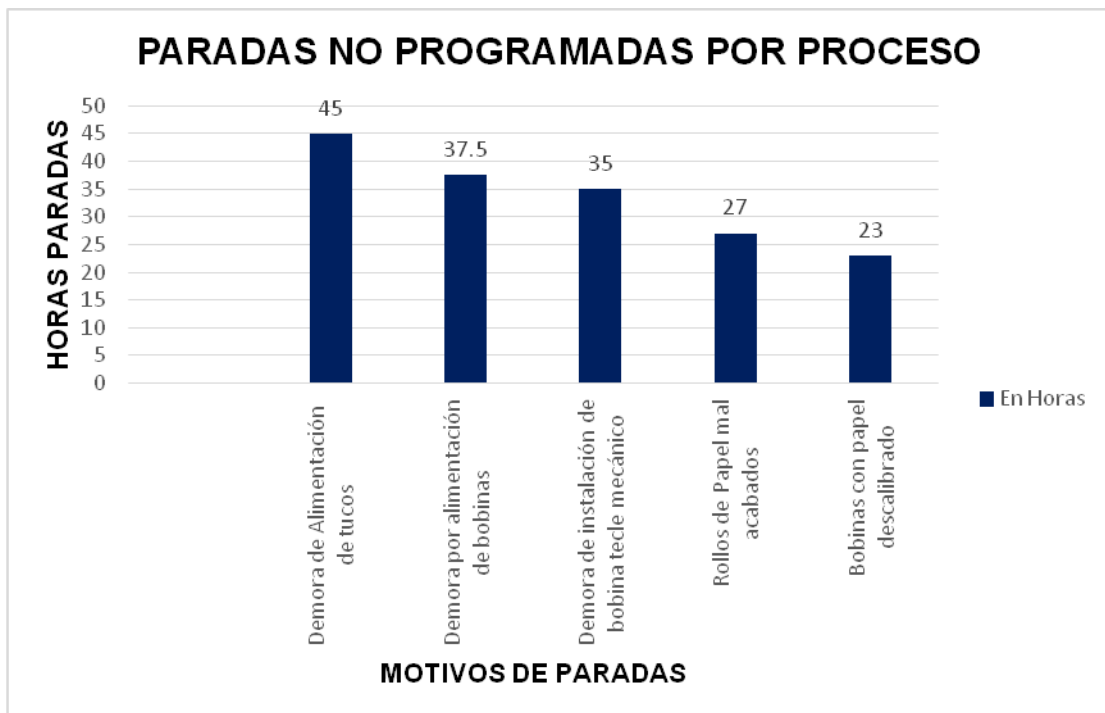
Esto se va a reflejar con la disminución de los tiempos de parada en los meses de Agosto a Diciembre del año 2018, en un 30%; según lo coordinado con el encargado del área y la Gerencia, puesto que hay

factores operativos que poco a poco deben ir mejorando en su rendimiento.

- **ANALISIS DE PARADAS POR TEMAS DE PROCESO**

Año 2017.- Cuadro detalle de motivos de parada de máquina de los meses de Agosto a Diciembre

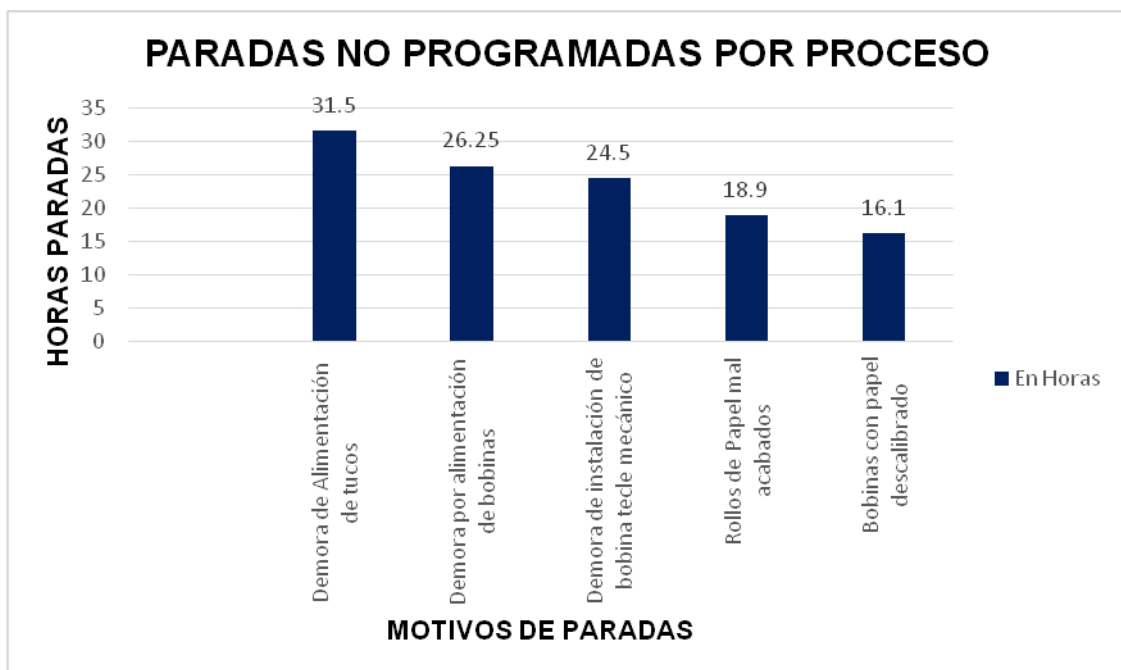
Motivo de Paradas - Por Proceso - Mes	En Horas
Demora de Alimentación de tucos	45
Demora por alimentación de bobinas	37.5
Demora de instalación de bobina teclé mecánico	35
Rollos de Papel mal acabados	27
Bobinas con papel descalibrado	23



Año 2018.- Cuadro detalle de motivos de parada de máquina de los meses de Agosto a Diciembre del 2018

- Propuesto

Motivo de Paradas - Por Proceso - Mes	En Horas
Demora de Alimentación de tucos	31.5
Demora por alimentación de bobinas	26.25
Demora de instalación de bobina tecele mecánico	24.5
Rollos de Papel mal acabados	18.9
Rollos con papel con alta variación de gramaje	16.1



En el Pareto Motivos de Paradas de Máquina Procesos – Agosto a Diciembre 2018

Análisis:

Nº días parados = $117.25 / 24 = 4.88$ días.

Días por mes = $4.88 / 5 = 0.976$ día de parada no programadas por mes, relacionados por temas de procesos, que deben asignarse y que poco a poco deben convertirse en temas menores.

Con ello el indicador de % de paradas quedaría de la siguiente manera:

Haciendo el análisis tenemos que entre los 5 meses el total de paradas de máquina convertidora es de 117.25 horas, y luego por mes el tiempo promedio asignado es de 23.5 horas y se tiene como tiempo promedio de operatividad de la máquina por mes 720 horas.

Entonces si se obtiene el indicador de % de paradas por mes obtendría lo siguiente:

% Paradas = $23.5 * 100 / 720 = 3.27\%$

Por lo tanto, el porcentaje de 3.27%, está dentro del rango permitido de paradas, puesto que el promedio mensual debe ser como máximo del 10%.

Así mismo al estar dentro del rango del porcentaje de paradas promedio por mes, podremos visualizar, la disminución de los rechazos actuales por problemas de calidad de producto terminado (mal acabado, mal rebobinado, etc.)

De la misma manera los costos de reproceso se verán beneficiados, ya que al proyectarnos en una disminución del 30% de paradas, se reducirá en el mismo porcentaje los reprocesos en el área de conversión.

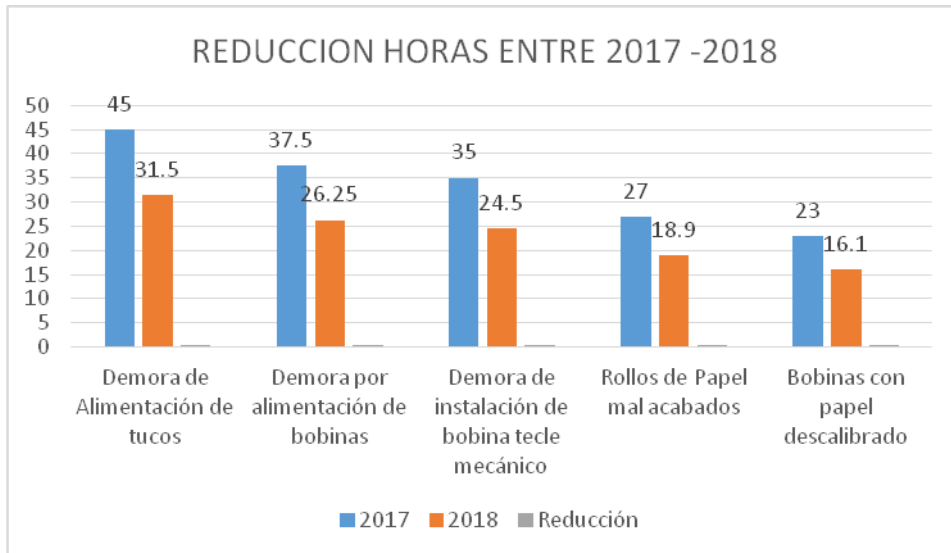
Contaremos con una mejor respuesta operativa para enfrentar problemas de parada de máquina en menor tiempo, y de la misma manera los defectos de calidad ya no afectarán a nuestro cliente, también mejorara

los indicadores de producción, concluyendo que productividad de la área de conversión se incremente.

También es importante resaltar que las paradas de máquina afectan directamente a la eficiencia de activo (máquina convertidora), el cuál es un indicador que se maneja a nivel de la corporación y que mide la eficiencia de la convertidora, sin importar que sucedan siniestros tales como incendios, terremotos, cortes imprevistos de energía, etc. que afectan el buen funcionamiento de la máquina convertidora. Con respecto a la disminución del 30 % de paradas de máquina no programadas, entre los meses de Agosto a Diciembre del 2018, esto será producto **de la implementación del Plan de Mantenimiento autónomo** del área de Conversión que se verá beneficiada, contribuyendo al incremento de la productividad.

Comparativo de Paradas 2017 – 2018

Motivo de Paradas - Por Proceso - Mes	En Horas			% Reducción
	2017	2018	Reducción	
Demora de Alimentación de tucos	45	31.5	13.5	30%
Demora por alimentación de bobinas	37.5	26.25	11.25	30%
Demora de instalación de bobina tecele mecánico	35	24.5	10.5	30%
Rollos de Papel mal acabados	27	18.9	8.1	30%
Bobinas con papel descalibrado	23	16.1	6.9	30%



Fuente de elaboración propia

CAPÍTULO 7.- IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Cronograma de Procedimiento de Implementación del Plan de Mantenimiento Autónomo.

Procedimiento de Implementación del Plan de Mantenimiento Autónomo	Periodo
a. Implementación de 5S en el Área de Conversión	01.08.18 al 31.12.18
b. Capacitación del Personal de máquina de las maquinas convertidoras acerca del TPM, orientado al Plan de Mantenimiento Autónomo.	01.08.18 al 31.09.18
c. Realizar la limpieza de los equipos que se encuentran en la zona de las maquinas convertidoras.	01.08.18 al 30.08.18
d. Implementar formatos de análisis y control, para realizar el Plan de Mantenimiento Autónomo.	01.08.18 al 01.09.18
e. Realizar auditorías que permitan mantener en el tiempo, el cumplimiento del Plan de Mantenimiento Autónomo.	02.08.18 en adelante

Fuente de elaboración propia

Recursos:

Los recursos a utilizar son:

- Capacitaciones para todo el personal de conversión = 10 personas, y dentro de ello el encargado de área y la Gerencia se verán involucradas, para fomentar el espíritu de compañerismo que debe existir, para lograr el objetivo de implementación del Mantenimiento Autónomo.
- Material Didáctico, así como el uso de formatos y listado de verificación, los cuales permitirán el desarrollo de la parte teórica

del Plan, para luego con los conocimientos obtenidos, poder llevarlo a la parte práctica.

- Herramientas e insumos para limpieza, lubricación y ajuste, así mismo se plantea la adquisición de armarios que permitan la custodia de herramientas y percheros donde el personal pueda colocar los útiles que se deben utilizar durante la limpieza, lubricación y ajuste en las zonas de la máquina convertidora.

Presupuesto

Presupuesto	
Capacitaciones	4,500.00
Material Didáctico	150.00
Compra de herramientas y armarios	12,000.00
Insumos de limpieza	4,800.00
Total	21,450.00

Fuente de elaboración propia

El monto total de lo presupuestado para la Implementación del Plan de Mantenimiento Autónomo en las Máquinas Convertidoras es de: S/. 21,450.00

CAPÍTULO 8.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

La implementación del Plan de Mantenimiento Autónomo de las Máquinas Convertidoras, se concluye con lo siguiente:

- Mejora de la operatividad de los equipos y componentes de las máquinas convertidoras.
- Mayor vida útil de los equipos y componentes de las máquinas convertidoras.
- Disminución en un 30% del porcentaje de paradas de máquina para los meses entre Agosto y Diciembre del 2018.
- El indicador de % de paradas no programadas de máquina, debe ser para el mes de agosto del 2018 de 3.27%, por debajo del objetivo promedio que es de 10% como máximo.
- Mejora del conocimiento técnico de los operadores de máquinas convertidoras.
- Disminución de los rechazos de calidad tales como, rollos de papel mal acabados, papel con alta variación de gramaje, etc.
- Disminución de costos de reproceso.
- Mejora en el clima laboral tanto dentro del área, como dentro de la empresa de conversión.
- Mejora en la dirección del área conversión, por parte de los encargados de turno.
- Cumplimiento de las metas de producción.
- Mejora de los demás indicadores de producción tales como la productividad, % de rechazos, etc.

- Con el cumplimiento de las metas de producción por mes, los trabajadores se verán beneficiados con el incremento del bono de producción.
- Incremento de la productividad de la Planta Convertidora.

Recomendaciones:


Las recomendaciones, para el cumplimiento y dar continuidad al Mantenimiento Autónomo son las siguientes:


- Realizar las auditorías semanales con el uso de los formatos – Listados de verificación, para el cumplimiento del mismo, y si hubiese alguna anomalía, poder corregir en el momento.
- Adquirir la habilidad de informar cualquier falla u anomalía con el uso de las tarjetas, para poder llevar un histórico, y ante una repetición de alguna falla, poder realizar la corrección.
- Mejorar la comunicación entre las jefaturas de turno y la operación de máquina convertidoras, e incluso con el área de mantenimiento, realizando los avisos de averías.
- Seguir capacitando e insistiendo con el personal sobre la importancia del mantenimiento autónomo.
- Implementar los demás pilares del TPM (Mantenimiento Productivo Total), así como mejorar el ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar).
- Verificar estar dentro el rango de los indicadores de producción, y mejorarlo con propuestas que permitan el adecuado manejo de las máquinas convertidoras.
- Cumplir el Plan de Mantenimiento, y realizar las mejoras según lo que se discuta, proponga y acuerde con los encargados y gerencia.

Referencias Bibliográficas:

- Cuatrecasas Arbós Lluís, Torrell Martínez Francesca, (2010). TPM en un Entorno LEAN MANAGEMENT, Profit Editorial I., S.L. Barcelona.
- IMAI Masaaki.(1998) Como implementar el Kaizen en el sitio de Trabajo (Gemba). Madrid: McGraw-Hill Interamericana.
- Japan Institute of plan Maintenance, Mantenimiento autónomo para Operarios, (1997), TGP Hoshin S.L., c7Condesa de Venadita, 24-28027 Madrid.
- RAMOS, José Miguel. 2012. Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de fideos en una empresa de consumo masivo mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta. Tesis para optar por el título. Ingeniero Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú: Facultad de Ingeniería Industrial.
- YAÑEZ, Milena (2008) Manufactura esbelta en el sistema productivo del área de chocolates de una empresa de consumo masivo. Tesis para optar por el título de Ingeniero Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú: Facultad de Ingeniería Industrial.
- Metodología de las 5S – Formación Six Sigma – Caletec: <https://www.caletec.com/curso/metodologia-las-5s/>.
- Metodología Lean Six Sigma. Nivel Green Belt I Profit Control: <http://www.profitcontrols.com/metodologia-lean-six-sigma-nivel-green-belt/>.
- Mantenimiento autónomo –GEOCITIES.ws: http://www.geocities.ws/sima_tpm/mautonomo.html

ANEXOS

		REGISTRO DE CAPACITACION, ENTRENAMIENTO Y SIMULACROS DE EMERGENCIA			Código	RECAYSIME-PE-01	
					Fecha		
					Variación	1	
					Página	1 de 1	
Tema					Participantes Total		
					Nº de Programador		
Planta		Nº de Trabajares			% Efectividad		
Hora de Inicio		Hora de Terminó			Horas de Capacitación		
Lugar					Fecha de Capacitación		
Inducción	○	Capacitacion	○	Entrenamiento	○	Simulacro de Emergencia	○
Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	CODIGO/DNI	AREA	SECTOR		FIRMA	
				CONVERTIDORA			
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
OBSERVACIONES:							

	ANALISIS DE FALLAS PARADA > 40 MIN.		Codigo		Fecha	
			Hora		Turno	
			MP		Equipo	
			JOT		Operador	
DESCRIPCION DEL SINTOMA						
ELIMINACION DEL SINTOMA						
OBSERVACION DEL OPERADOR DEL EQUIPO						
EFFECTOS O PERDIDAS						
Seguridad						
Calidad						
M.O						
Productividad						
Equipo						
Medio Ambiente						
ANALISIS CAUSA RAIZ						
<input type="checkbox"/> Metodo	<input checked="" type="checkbox"/> Maquina	<input type="checkbox"/> Mano de Obra	<input type="checkbox"/> Materiales	<input type="checkbox"/> Medio Ambiente		
DESCRIPCION DEL PROBLEMA:						
1. ¿Por qué?	Causa A:					
	Causa B:					
	Causa C:					
1. ¿Por qué?	Causa A:					
	Causa B:					
	Causa C:					
SECUENCIA DE EVENTOS (>120 Minutos)						
Fecha:		H.Inicio:		Descripcion del evento:		
Rubro:		H.Fin:				
LISTA DE PARTICIPANTES						
Conversion				Firmas		
Supervisor				Firmas		
Mantenimiento				Firmas		

