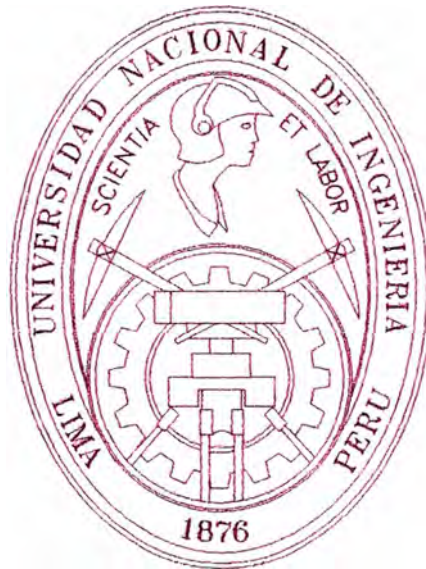


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA



**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
PARA MAQUINA SECADORA DE TELA MARCA
ARTOS DE 60 METROS/MINUTO DE CAPACIDAD**

INFORME DE SUFICIENCIA

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECANICO**

ROBERT EDGAR GAMARRA PEREZ

PROMOCION 1999-II

LIMA-PERU

2010

*Dedicado a mis queridos padres,
mis estimadas hijas y
a mí
compañera de toda la vida,
por su apoyo y comprensión.*

INDICE

PROLOGO

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN.....	4
1.1 ANTECEDENTES.....	4
1.2 OBJETIVO.....	5
1.3 ALCANCE.....	5
1.4 LIMITACIONES.....	5

CAPITULO 2

MANTENIMIENTO.....	6
2.1 OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO.....	7
2.2 TIPOS DE MANTENIMIENTO.....	8
2.3 MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	9
2.4 VENTAJAS.....	9

CAPITULO 3:

DIAGNOSTICO INICIAL DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO.....	11
3.1 LA EMPRESA.....	11
3.2 DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO MECANICO.....	18
3.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	18
3.4 SISTEMA OPERATIVO.....	19
3.5 SISTEMAS DE INFORMACION.....	21
3.6 PROCEDIMIENTOS.....	22
3.7 ESTUDIO DE TIEMPOS.....	24

CAPITULO 4:

PROPUESTA DEL PROGRAMA PREVENTIVO DE MANTENIMIENTO.....	28
4.1 METODOLOGIA DE TRABAJO.....	28
4.2 ESTRATEGIA DE SENSIBILIZACION.....	29
4.3 SISTEMA PROPUESTO.....	31

CAPITULO 5:

EJECUCIÓN Y RESULTADOS.....	37
5.1 EJECUCION.....	37
5.2 RESULTADOS.....	48

CAPITULO 6:

EVALUACION DE LOS RESULTADOS.....	51
6.1 EVALUACION CUANTITATIVA.....	51
6.2 EVALUACION CUALITATIVA.....	56

CONCLUSIONES.....	58
-------------------	----

RECOMENDACIONES.....	59
----------------------	----

BIBLIOGRAFIA.....	60
-------------------	----

PLANOS.

ANEXOS.

PROLOGO

En la compañía Universal Textil se estuvo trabajando en los departamentos de mantenimiento mecánico solo con mantenimiento correctivo.

La gerencia general dispuso elaborar programas de mantenimiento preventivo, utilizando los métodos adecuados y con enfoque de mejora continua.

El presente informe trata de la propuesta de reducir las paradas imprevistas del equipo de secado de tela ARTOS.

El resultado que busca la gerencia general de la compañía es aumentar la eficiencia total del equipo a por lo menos 70%, de tal modo que se reduzcan las horas de parada de maquina al menos a 700 horas.

El capítulo 1, trata de los antecedentes del mantenimiento mecánico, el objetivo, los alcances y limitaciones del trabajo realizado.

El capítulo 2, trata de los diferentes tipos de mantenimiento y el mantenimiento preventivo.

En el capítulo 3, se describe la compañía, su estructura orgánica, el proceso de producción del tejido, los diversos productos terminados, así como los clientes y/o mercados potenciales y su respectiva distribución.

En el se indica el diagnostico inicial del mantenimiento basado solamente en el mantenimiento correctivo. Su estructura organizacional, así como sus sistemas operativos, de información y procedimientos.

El capítulo 4, constituye la propuesta del programa de mantenimiento preventivo en la compañía, desde la codificación de los equipos, según proceso de producción, hasta la planificación de las actividades de mantenimiento preventivo. Se elabora los distintos formatos empleados en esta propuesta de mantenimiento preventivo.

En el capítulo 5, trata de la ejecución del mantenimiento preventivo para la máquina secadora de tela siguiendo la propuesta del programa de mantenimiento, descrito en el capítulo anterior. Donde se acompañan los diferentes resultados, basados en indicadores de mantenimiento, que se obtienen a partir de la aplicación del mantenimiento preventivo.

En el capítulo 6, se hace la evaluación cuantitativa y cualitativa, de los resultados obtenidos y así mostrar los beneficios económicos logrados con la implementación de este programa de mantenimiento preventivo propuesto y demostrar el impacto en los trabajadores del departamento de mantenimiento.

Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones del presente informe de suficiencia; así como el anexo conteniendo los formatos que se han utilizado en la propuesta de mantenimiento preventivo.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

El presente trabajo ha sido desarrollado en la Compañía Universal Textil S.A. (CUTSA), empresa dedicada a la fabricación de tejidos y confección de prendas de vestir.

Las paradas constantes de los equipos y el continuo deterioro de los mismos, así como los cambios continuos de componentes de las maquinarias y el uso intensivo de mano de obra de mantenimiento correctivo, han determinado que la gerencia general decida realizar estudios de planificación en el mantenimiento de los equipos.

Este informe se refiere a los pasos dados para elaborar un programa de mantenimiento preventivo. La propuesta de mantenimiento preventivo se realizó en la sección TINTORERIA y ACABADOS, para el equipo secadora de tela marca ARTOS, la cual opera las 24 horas del día en periodos de alta producción, con solo paradas semanales para mantenimiento y limpieza de maquina.

1.2 OBJETIVO

Elaborar el programa de mantenimiento preventivo para la máquina secadora de tela marca ARTOS de la sección Tintorería y Acabados de la Compañía Universal Textil, para reducir los costos de producción y aumentar la disponibilidad de maquina.

1.3 ALCANCE

El presente informe de suficiencia de elaboración de mantenimiento preventivo se aplicará a la rama de secado ARTOS de la sección Tintorería y Acabados.

El programa de mantenimiento preventivo se realiza en una compañía de fabricación de tela acabada, por lo que fácilmente se podrá utilizar la misma metodología para la industria textil que tienen procesos similares.

1.4 LIMITACIONES

El presente informe analiza y propone el mantenimiento preventivo, solo mecánico, para el equipo de secado de tela marca ARTOS.

El personal del departamento de mantenimiento mecánico solo tiene conocimiento empírico. Por lo que se tendrá que contar con una estrategia para cambiar su actitud personal y laboral, pues se necesita que dicho personal se identifique totalmente, con la nueva forma de hacer mantenimiento.

CAPITULO 2

MANTENIMIENTO

Toda instalación, maquinaria o equipo, sufre deterioro por su uso normal, operación inadecuada, defectos en su montaje, especificaciones técnicas mal concebidas y su no utilización.

Este proceso obliga a tomar acciones encaminadas a restablecer las condiciones normales de funcionamiento.

Teniendo en cuenta que las empresas deben cumplir con la función social de aportar bienestar a la comunidad, la gestión de mantenimiento es un instrumento que permite conjugar los anteriores conceptos, mediante la aplicación de técnicas de ingeniería y estrategias que otorgan un margen de contribución a las utilidades de cada empresa.

Los procesos de cambio por el que atraviesan los países como parte de la apertura económica y la creciente globalización exigen mayor y mejor productividad. Lo cual puede lograrse también mediante la implantación de adecuados esquemas de administración de mantenimiento.

La función de mantenimiento esta ligada con el incumplimiento, las largas jornadas y con incompetencia, esto se debe a una típica y equivocada concepción tanto de la dirección como de los responsables del Mantenimiento; ese concepto ha cambiado favorablemente en muchas empresas, pues las gerencias han aprendido a enfocar y evaluar sus recursos y necesidades.

El área de mantenimiento ha empezado a manejar sus recursos gerencialmente; es decir ha sido abandonado el esquema exclusivamente técnico y ha adoptado uno técnico-administrativo, en el cual su papel es el de colocar en el momento y en la cantidad adecuada los recursos a su cargo, es decir ser oportuno.

2.1 OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO

Son los siguientes:

- Evitar, reducir, y en su caso, reparar, las fallas.
- Disminuir la gravedad de las fallas que no se lleguen a evitar.
- Evitar detenciones inútiles o paradas de máquinas.
- Evitar accidentes.
- Evitar incidentes y aumentar la seguridad para las personas.
- Conservar los bienes productivos en condiciones seguras y preestablecidas de operación.
- Balancear el costo de mantenimiento con el correspondiente al lucro cesante.
- Alcanzar o prolongar la vida útil de los bienes.

2.2 TIPOS DE MANTENIMIENTO

Tipos de Mantenimiento	Definición
Correctivo	<i>Este mantenimiento también es denominado “mantenimiento reactivo”, tiene lugar luego que ocurre una falla o avería, es decir, solo actuará cuando se presenta un error en el sistema. En este caso si no se produce ninguna falla, el mantenimiento será nulo, por lo que se tendrá que esperar hasta que se presente el desperfecto para recién tomar medidas de corrección de errores.</i>
Preventivo	<i>Este mantenimiento también es denominado “mantenimiento planificado”, tiene lugar antes de que ocurra una falla o avería, se efectúa bajo condiciones controladas sin la existencia de algún error en el sistema. Se realiza a razón de la experiencia y pericia del personal a cargo, los cuales son los encargados de determinar el momento necesario para llevar a cabo dicho procedimiento; el fabricante también puede estipular el momento adecuado a través de los manuales técnicos</i>
Predictivo	<i>Consiste en determinar en todo instante la condición técnica (mecánica y eléctrica) real de la máquina examinada, mientras esta se encuentre en pleno funcionamiento, para ello se hace uso de un programa sistemático de mediciones de los parámetros más importantes del equipo. El sustento tecnológico de este mantenimiento consiste en la aplicaciones de algoritmos matemáticos agregados a las operaciones de diagnóstico, que juntos pueden brindar información referente a las condiciones del equipo. Tiene como objetivo disminuir las paradas por mantenimientos preventivos, y de esta manera minimizar los costos por mantenimiento y por no producción. La implementación de este tipo de métodos requiere de inversión en equipos, en instrumentos, y en contratación de personal calificado.</i>
Proactivo	<i>Este mantenimiento tiene como fundamento los principios de solidaridad, colaboración, iniciativa propia, sensibilización, trabajo en equipo, de modo tal que todos los involucrados directa o indirectamente en la gestión del mantenimiento deben conocer la problemática del mantenimiento, es decir, que tanto técnicos, profesionales, ejecutivos, y directivos deben estar concientes de las actividades que se llevan a cabo para desarrollar las labores de mantenimiento. Cada individuo desde su cargo o función dentro de la organización, actuará de acuerdo a este cargo, asumiendo un rol en las operaciones de mantenimiento, bajo la premisa de que se debe atender las prioridades del mantenimiento en forma oportuna y eficiente. El mantenimiento proactivo implica contar con una planificación de operaciones, la cual debe estar incluida en el Plan Estratégico de la organización. Este mantenimiento a su vez debe brindar indicadores (informes) hacia la gerencia, respecto del progreso de las actividades, los logros, aciertos, y también errores.</i>

Tabla N° 2.1 Tipos de Mantenimiento.

2.3 MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Este tipo de mantenimiento surge de la necesidad de disminuir el correctivo y todo lo que representa.

Mantenimiento Preventivo Programado (MPP), es la programación de inspecciones, tanto de funcionamiento como de seguridad, ajustes, reparaciones, análisis, limpieza, lubricación, calibración, que deben llevarse a cabo en forma periódica en base a un plan establecido y no a una demanda del operario o usuario.

Su propósito es prever las fallas manteniendo los sistemas de infraestructura, equipos e instalaciones productivas en completa operación a los niveles y eficiencia óptimos.

La característica principal de este tipo de Mantenimiento es la de inspeccionar los equipos y detectar las fallas en su fase inicial, y corregirlas en el momento oportuno.

2.4 VENTAJAS.

Son las siguientes:

- Confiabilidad, los equipos operan en mejores condiciones de seguridad, ya que se conoce su estado, y sus condiciones de funcionamiento.
- Disminución del tiempo muerto, tiempo de parada de equipos/máquinas.
- Reducción del correctivo representará una reducción de costos de producción y un aumento de la disponibilidad, esto posibilita una

planificación de los trabajos del departamento de mantenimiento, así como una previsión de los recambios o medios necesarios.

- Mayor duración, de los equipos e instalaciones.
- Disminución de existencias en Almacén y, por lo tanto sus costos, puesto que se ajustan los repuestos de mayor y menor consumo.
- Uniformidad en la carga de trabajo para el personal de Mantenimiento debido a una programación de actividades.
- Menor costo de las reparaciones.

CAPITULO 3

DIAGNOSTICO INICIAL DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO

3.1 LA EMPRESA.

Compañía Universal Textil S.A. (CUTSA), nace de la fusión en 1998 de Confecciones Flyer S. A. fundada en 1989, empresa dedicada a la manufactura de prendas de vestir y Universal Textil S.A., empresa líder en el mercado de tejidos desde su fundación en 1952.

La actividad económica de CUTSA está integrada, desde la adquisición de la fibra, la manufactura de hilados, la fabricación de tejidos, principalmente a base de fibras textiles sintéticas y artificiales, sus acabados, así como a la confección de prendas de vestir, estas últimas son destinadas principalmente al mercado exterior.

3.1.1 Estructura Orgánica

La Compañía pertenece a un grupo económico importante, siendo ellos los principales accionistas y propietarios de la Empresa.

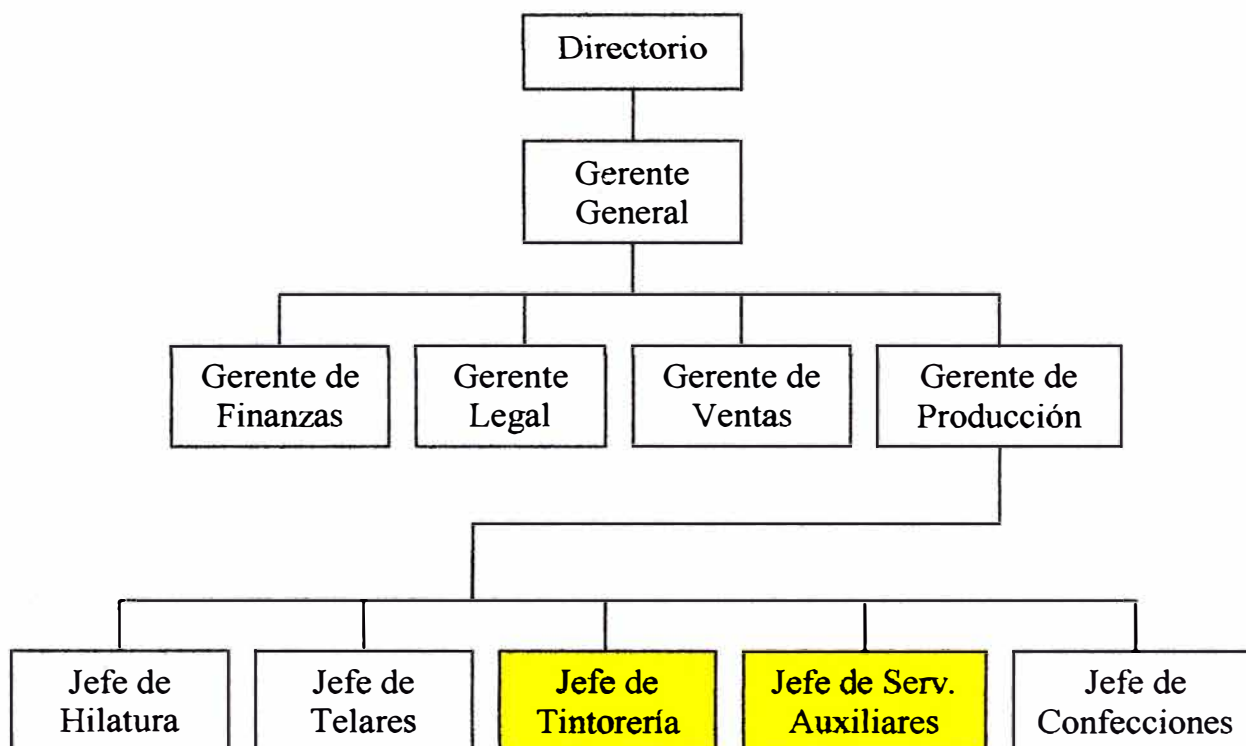


Figura N° 3.1 Organigrama de la compañía

3.1.2 Proceso de Producción

- **Capacidad Instalada**

La Empresa cuenta con una capacidad de producción al año de 12 millones de metros de tejido teñido en tres turnos y en confección cerca de 1,5 millones de prendas al año.

▪ **Proceso de Producción de Tejidos**

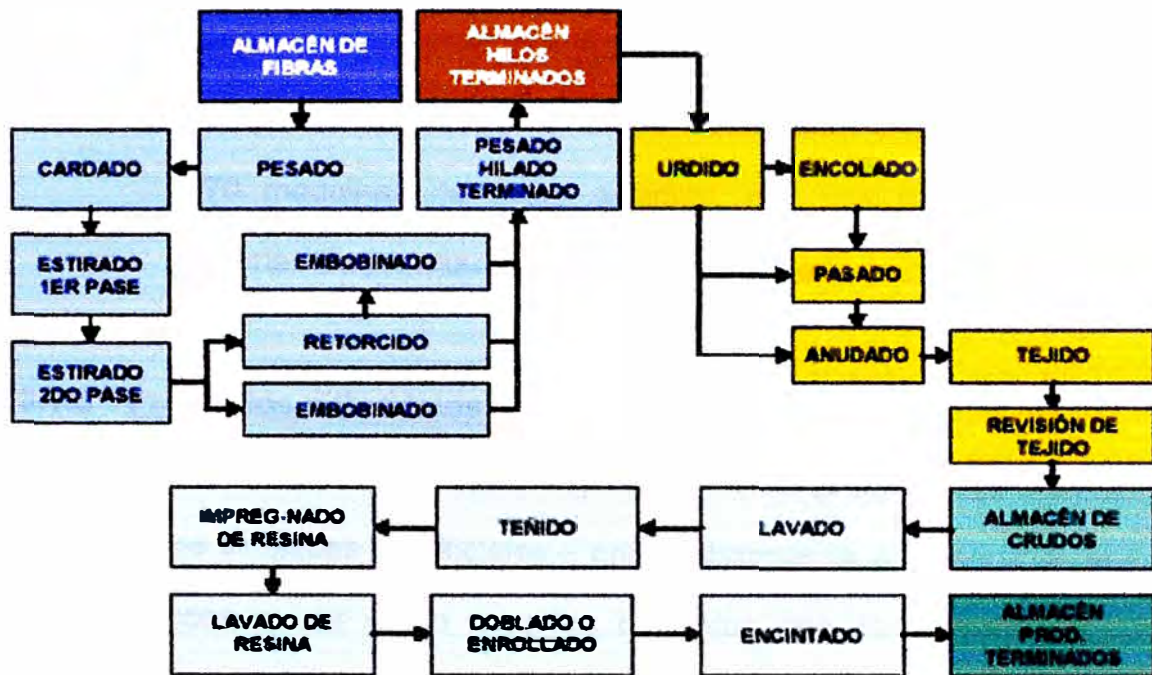


Figura N° 3.2 Diagrama de Flujo del Proceso de Producción

La Compañía cuenta con las siguientes características de terreno y maquinarias:

- Un terreno de 52 660 m², en el que se levanta la fábrica de 32 644 m².
- Una sección de Hilatura de 22 mil husos de anillos, 140 posiciones "PLYFI" y 704 husos de retorcido, con una capacidad de 12 TN diarias de hilo retorcido.
- Una sección Tejeduría con 107 máquinas de tejer con una capacidad de 8 millones de metros lineales al año.

- d) En la sección Tintorería y Acabados cuenta con 14 máquinas de teñir de alta temperatura, 4 jiggers de teñido y 3 ramas, entre otros.
- e) En la sección Confecciones se cuenta con 4 mesas de corte y 370 maquinas de coser diversas, con una capacidad de 1.5 millones de prendas en el año en un turno.

3.1.3 Productos y Servicios

CUTSA fabrica tejidos planos y confecciones a partir de la mezcla de fibras sintéticas y artificiales – principalmente de poliéster y de rayón viscosa – así como mezclas de éstas con fibras naturales. La confección de prendas de vestir, está orientada básicamente a la fabricación de pantalones. Sus principales productos son: hilados, tejidos teñidos y acabados y prendas de vestir.

La principal marca registrada de la Empresa, dentro de la rama de tejidos en el mercado nacional, es Polystel. Sin embargo, cuenta con tres líneas de producto diferentes mencionadas a continuación:

- Línea Polystel, que a su vez se divide en línea Polystel y Polystel Escolar.
- Línea Algolín, elaborada con inclusión de fibras naturales, de diseños modernos y diversas texturas y colores.
- Línea Classic, productos de diseños sobrios y elegantes.

Respecto a la confección de prendas de vestir, CUTSA brinda el servicio “full package”, proceso integral que permite trabajar la prenda final desde su concepción y diseño, pasando por la manufactura del tejido hasta su manufactura final. A través de este esquema de producción se confeccionan y comercializan prendas bajo las marcas de las firmas como LEVIS, PERRY ELLIS, etc.

La innovación tecnológica y la investigación de nuevos productos permitieron desarrollar un nuevo tejido de resistencia superior, cualidad que brinda a la tela características propias, permitiéndole mantenerse intacta ante el derrame de cualquier tipo de líquidos sobre la misma. Igualmente, se encuentran realizando ensayos para lanzar al mercado tejidos retardantes al fuego, resistentes a hongos y bacterias, con protección ultravioleta, etc.



Figura N° 3.3 Producto final de la Compañía.

3.1.4 Comercialización

CUTSA mantiene dos líneas de producto, una es la correspondiente a tejidos el cual presenta alta estacionalidad entre los meses de noviembre y mayo, explicado por las ventas del período escolar y la otra línea de confecciones.

Las ventas de la línea de tejidos presenta un 73% de participación del total de las ventas de CUTSA, y el restante corresponde a la línea de confecciones.

A nivel nacional, la compañía comercializa los tejidos que produce a través de distribuidores locales, mientras que la venta de confecciones se realiza directamente a las firmas comercializadoras especializadas. La política de la Empresa en lo que respecta a tejidos es destinar la mayor parte de la producción de los mismos al mercado local principalmente.

Por su parte, la venta de confecciones en el mercado externo se realiza a través de firmas importadoras y/o comercializadoras de prendas de vestir, básicamente en los Estados Unidos, destinándose una pequeña parte al mercado local.

La Empresa se encuentra en la búsqueda constante de nuevos mercados de exportación entre los que se encuentran Bolivia y Venezuela, concentrando el 58% del total de las exportaciones de tejidos, seguido de Costa Rica (15%).

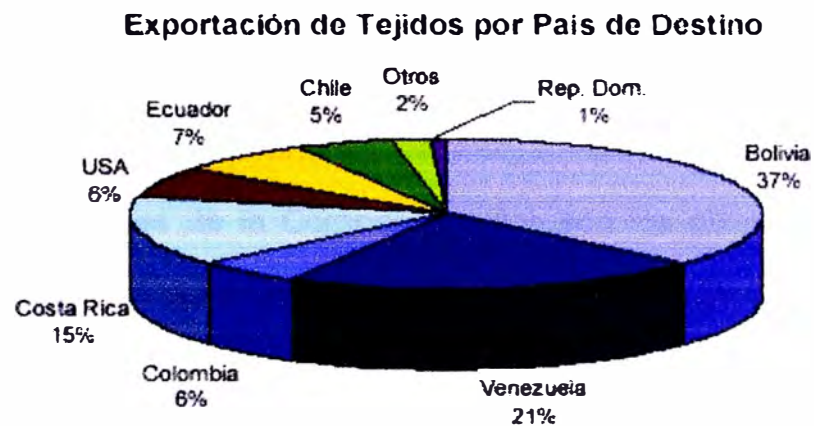


Figura N° 3.4 Diagrama de Exportación de la Compañía

3.1.5 Distribución

La política de distribución de CUTSA toma en cuenta que el mercado textil peruano es pequeño, los clientes textiles no demasiado formales y la venta muy atomizada. La distribución de los tejidos a nivel nacional se lleva a cabo a través de cuatro distribuidores mayoristas, Intertextil S.A.C., Teditex S.A.C., Cristela Distribuidora S.A.C. y Comercial Textil, que representan el 83% de la venta local de tejidos, mientras el 17% restante corresponde a clientes directos.

3.2 DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO MECANICO

El Departamento de Mantenimiento Mecánico y Servicios Auxiliares de la Sección Tintorería y Acabados tiene la función de asistir las ocurrencias de falla de cualquier equipo de planta y laboratorio de Tintorería y Acabados, así como estar encargado de todos los servicios auxiliares de la Compañía, estos son los generadores de vapor, aire acondicionado, aire comprimido, gasfitería, soldadura, equipos contra incendio, torres de enfriamiento etc.

El departamento de mantenimiento mecánico cuenta con tres turnos:

1er turno, de 7:00 am a 3:30 pm, con 16 trabajadores.

2do turno, de 3:30 pm a 11:00 pm, con 11 trabajadores.

3er turno, de 11 pm a 7:00 am, con 7 trabajadores.

Cada turno reporta sus trabajos de manera manual en formatos, los cuales se almacenaban en las oficinas del departamento.

3.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.

Se muestra un detalle del organigrama de la empresa para conocer las interrelaciones de autoridad alrededor del Departamento de Mantenimiento Mecánico.

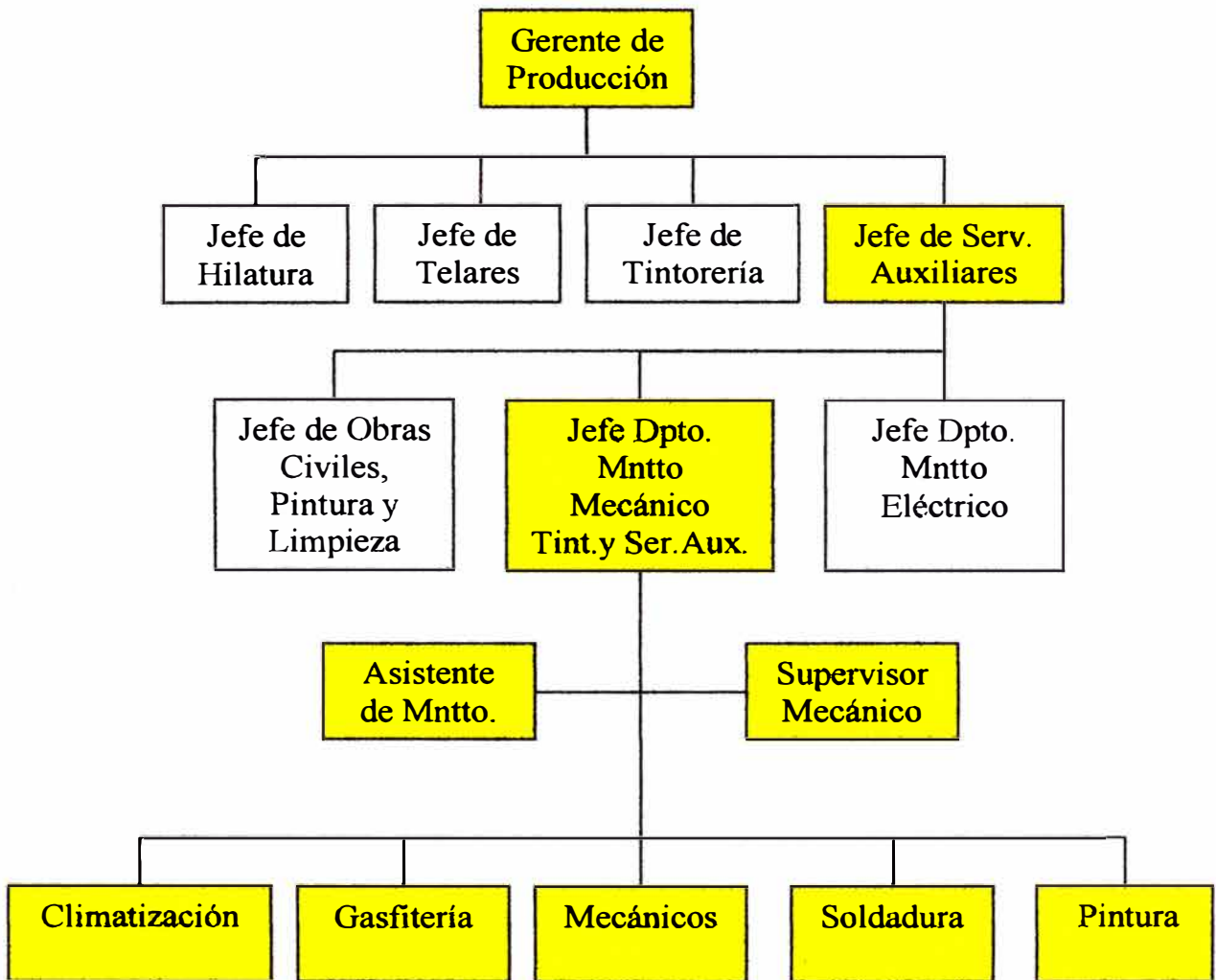


Figura N° 3.5 Organigrama del Departamento de Mantenimiento Mecánico

3.4 SISTEMA OPERATIVO

Se cuenta con un sistema o documentación formal en el cual están determinadas claramente las funciones y responsabilidades de cada miembro de la organización.

Las funciones y responsabilidades de las áreas son las siguientes:

- **Jefe de Departamento:** Responsable de la parte mecánica de los equipos de la sección de Tintorería y también de todos los equipos de Servicios Auxiliares de la Compañía.

Encargado de la confección de planos CAD de mejora, ampliación y distribución de equipos, así como de planos de planta.

- **Supervisor de Mantenimiento mecánico:** Coordinar, dirigir y controlar los trabajos mecánicos que pudiesen ocurrir por falla, montaje y ampliación en equipos de Tintorería y Servicios Auxiliares de la compañía.
- **Asistente de mantenimiento:** Encargado de requerimientos de compra de materiales y/o repuestos necesarios para el departamento, así como responsable de la reparación y/o fabricación de componentes de equipo de Tintorería y Servicios Auxiliares.
- **Climatización:** Responsables de los equipos de aire climatizado para la sección Hilatura.
- **Gasfitería:** Personal encargado de realizar las reparaciones y/o nuevas instalaciones en lo que es tubería y accesorios en Fierro Fundido, Inoxidable y PVC.
- **Mecánicos:** Dentro de los cuales esta un maestro mecánicos, mecánicos de planta y ayudantes mecánicos. Personal dedicado a labores de mantenimiento correctivo y preventivo de planta, además de atender los

equipos auxiliares, así como trabajos de ampliación. Así mismo responsables de los equipos generadores de vapor y aire comprimido, como el suministro de agua dura y agua blanda.

- **Soldadura:** Responsable de las reparaciones de soldadura que podrían ocurrir en las diferentes secciones de la Compañía, así también encargado de fabricación de estructuras metálicas.
- **Pintura:** Personal encargado del mantenimiento de pintura de los diversos equipos de Tintorería y Servicios Auxiliares. Así también de las estructuras que se fabriquen en el área de soldadura.

3.5 SISTEMAS DE INFORMACION

Los sistemas de información y comunicación se dan de la siguiente manera:

- Las áreas operativas de climatización, gasfitería, soldadura y pintura reportan sus trabajos, necesidades y ocurrencias al supervisor de mantenimiento mecánico.
- Los mecánicos de mantenimiento de planta y Servicios Auxiliares, reportan directamente al supervisor mecánico de los diversos trabajos de mantenimiento y los requerimientos del día.
- El supervisor mecánico informa al asistente de mantenimiento los requerimientos necesarios del departamento, así también las reparaciones que se tengan que hacer en talleres externos.

- El asistente de mantenimiento confeccionara los vales de requisición y documentos de reparación y/o fabricación los cuales hará llegar al Jefe del Departamento para su visto bueno.
- El jefe de departamento coordina diariamente sobre cualquier ocurrencia en planta o fuera de ella, con el Jefe de Servicios Auxiliares y el Jefe de la sección de Tintorería y Acabados.

Así mismo hay que tener en cuenta que el Jefe del Departamento para cualquier proceso de toma de decisiones en mantenimiento, se le hace necesario manejar gran cantidad de información que permita conocer el estado de los trabajos, evaluar el funcionamiento de los equipos y evaluar los costos que dichas decisiones implique.

3.6 PROCEDIMIENTOS

3.6.1 Administrativo

Se refiere al análisis del manejo de las órdenes de trabajo y la administración de los requerimientos y solicitudes de trabajo, además a la programación y administración de las labores permanentes.

En el Departamento de Mantenimiento las solicitudes de trabajo se hacen en forma verbal, lo cual impide un adecuado control y seguimiento de las labores de mantenimiento.

Los operarios de mantenimiento trabajan según sus conocimientos y experiencia.

3.6.2 Planeamiento

Las programaciones de trabajo preventivo semanal se hacen solo para ciertos equipos, ramas de secado y los trabajos son del tipo limpieza y lubricación.

3.6.3 Documentación Técnica

Se refiere si el Departamento de mantenimiento tiene la administración y control de los catálogos y planos de los diversos equipos de la sección.

Los equipos en su mayoría cuentan con sus respectivos catálogos y planos.

3.6.4 Costos de Mantenimiento

El departamento de mantenimiento solo realiza labores técnicas. Aun no administra la información de costos de mantenimiento y los análisis de tendencias, para saber cómo estamos gestionando nuestras labores de mantenimiento y en que medida estamos contribuyendo en disminuir los costos de producción.

3.6.5 Servicios de Terceros

En muchos casos es necesario recurrir a la participación de empresas calificadas para mantenimiento, esto es el objetivo fundamental de reducir costos y contar con un personal técnico de experiencia.

En la compañía se hace uso de terceros en lo que respecta a reparaciones y/o fabricaciones de componentes para los equipos de Tintorería y Servicios Auxiliares.

Se recurre a terceros para realizar trabajos de diagnóstico y/o reparación en planta como es mantenimiento predictivo y soldadura de inoxidable 316.

Falta llevar un control de terceros para una mejor labor de gestión de mantenimiento, así como los costos en lo que respecta a reparaciones, fabricaciones y trabajos en planta.

3.7 ESTUDIO DE TIEMPOS

En el estudio de tiempos de paradas de máquina para la rama ARTOS, se definieron los siguientes tiempos:



Figura N° 3.6 Equipo de secado de tela – Rama ARTOS.

a) Tiempo disponible (T. Disp). Es el tiempo calendario del que se dispone para operar el equipo.

$$T. Disponible = 365 \text{ días} \times 24 \text{ horas/ día} \times 60 \text{ min. / hora} = 525\,600 \text{ min.}$$

b) Tiempo perdido por paradas planificadas (T.P.Plan.) Es el tiempo empleado en las paradas planificadas ya sea por operación o mantenimiento del equipo.

c) Tiempo perdido por preparaciones (T.Prep.) Es el tiempo empleado en la preparación del equipo para arrancarlo o para que siga operando.

d) Tiempo perdido por fallas imprevistas (T.F.Imp) Es el tiempo perdido ocasionado por fallas imprevistas que pueden ser fallas mecánicas, eléctricas, electrónicas u de otra índole que ocasionan la parada del equipo.

e) Tiempo perdido por baja tasa de producción (T.P.B.Tas) Es la diferencia de tiempo entre la producción nominal y la producción real del equipo.

f) Tiempo perdido por productos defectuosos (T.P. Def.) Es el tiempo perdido en producir productos que no cumplen con los estándares previstos.

De los reportes diarios de parada de maquina (ver anexo - tabla 3.1), se realiza el estudio de tiempos perdidos para la Rama Artos, donde se obtuvieron los siguientes resultados:

MES	TIEMPOS PERDIDOS (MIN)					Total
	Parada Planificada	Preparaciones	Fallas Imprevistas	Baja Tasa de Producción	Productos Defectuosos	
<i>Enero</i>	3042	2400	5247	2357	256	13302
<i>Febrero</i>	5329	4800	12359	957	684	24129
<i>Marzo</i>	2458	2680	9687	0	354	15179
<i>Abril</i>	6669	4512	6849	0	0	18030
<i>Mayo</i>	4127	2687	10598	0	0	17412
<i>Junio</i>	3227	4432	8641	7419	0	23719
<i>Julio</i>	3406	2410	4562	8652	0	19030
<i>Agosto</i>	5035	3325	9586	6572	0	24518
<i>Septiembre</i>	4511	4025	15679	9008	0	33223
<i>Octubre</i>	2989	3500	9862	0	0	16351
<i>Noviembre</i>	4683	3578	5687	0	587	14535
<i>Diciembre</i>	2397	2871	7852	0	368	13488
TOTAL	47873	41220	106609	34965	2249	232916

Cuadro N° 3.1 Tiempos de parada de maquina ARTOS - 2005

EQUIPO: RAMA ARTOS		
TIEMPO DISPONIBLE (MIN) :	525 600	100 %
TIEMPOS PERDIDOS	(MIN)	%
Tiempo por parada planificada	47 873	9.11
Tiempo por preparaciones	41 220	7.84
Tiempo por fallas imprevistas	106 609	20.28
Tiempo por baja producción	34 965	6.65
Tiempo por productos defectuosos	2 249	0.43
TOTAL	232 916	44.3

Cuadro N° 3.2 Tiempos de parada en función del Tiempo disponible

Las fallas imprevistas son las de mayor incidencia y representa el 20.28% del tiempo disponible de la rama ARTOS, éstas se clasifican en fallas mecánicas, de operación y externas (ver cuadro 3.3).

TIEMPO DE FALLAS IMPREVISTAS	106 609 MIN	100.00 %
Fallas de mantenimiento mecánicas	65 970 MIN	61.88 %
Fallas de operación	30 447 MIN	28.56 %
Fallas externas	10 192 MIN	9.56 %

Cuadro N° 3.3 Fallas que provocan la parada imprevista del equipo ARTOS

Del análisis se desprende que las fallas por mantenimiento mecánico necesitaban ser atendidas de inmediato, pues significan más de la mitad del tiempo de fallas imprevistas. Lo que refleja claramente la incidencia de no contar con un programa de mantenimiento preventivo.

Se resuelve elaborar un programa de mantenimiento preventivo para la maquina secadora de tela.

CAPITULO 4

PROPUESTA DEL PROGRAMA PREVENTIVO DE MANTENIMIENTO

4.1 METODOLOGIA DE TRABAJO.

El programa de mantenimiento se desarrolla en la sección de Tintorería y Acabados. Se elige como equipo crítico la Rama de secado ARTOS, pues el proceso de producción requiere que la tela pase continuamente por este equipo hasta en tres oportunidades, convirtiendo a este equipo como principal de la sección.



Figura N° 4.1 Equipo de secado de tela – Rama ARTOS.

El asistente de mantenimiento será el Administrador de mantenimiento, el cual trabajara en conjunto con el supervisor, maestros mecánicos y mecánicos, en la elaboración del programa preventivo de mantenimiento y así definir las diferentes acciones, tareas y actividades que se aplicaran a este equipo principal.

La frecuencia de aplicación de estas nuevas actividades de mantenimiento preventivo será según los catálogos o recomendaciones de los fabricantes, datos o intervenciones históricas, así como a la experiencia del personal mecánico de esta sección.

Todos los trabajos u ocurrencias sobre el equipo serán registrados en formatos, así tendremos mayores datos de las intervenciones mecánicas, para luego contar con indicadores y evaluar la gestión de mantenimiento.

Se tienen reuniones periódicas las cuales tratan de uniformizar criterios y busca la participación de todos los trabajadores del departamento de mantenimiento mecánico.

4.2 ESTRATEGIA DE SENSIBILIZACION

En la elaboración del programa de mantenimiento preventivo se involucra a todo el personal de la Compañía, en conceptos de Calidad Total. Se cuenta con la participación de: Jefes de sección, empleados de planta, administrativos, operarios de maquina, almaceneros, personal de mantenimiento mecánico y eléctrico. Todos conforman grupos mixtos los cuales mas tarde serian las mesas de trabajo o los llamados círculos de calidad.

Las reuniones de calidad se realizan fuera de la compañía y se explica que debemos ser personas de calidad en todos los sentidos. Personas de calidad en el hogar, en la compañía y en la sociedad. Dando por resultado que nuestros productos en la compañía sean de mayor calidad.

Los círculos de calidad trabajan, respondiendo a innumerables inquietudes, siendo una de las primeras: ¿Que le falta a la empresa para que usted se sienta conforme en ella? La preocupación de la empresa por su personal se hace evidente. Como consecuencia de ello, el departamento de mantenimiento comenzó a capacitar al personal y contratar nuevo personal especializado de la SENATI y TECSUP.

Las condiciones de trabajo mejoran, el personal comienza a trabajar con mayor dedicación y esmero. Las relaciones personales y de trabajo mejoran. Todo el personal se esfuerza porque la compañía brinde un excelente producto final y se convierta en una de las mejores del país.

Es en este ambiente, donde el programa de mantenimiento preventivo se comienza a desarrollar, contando con el apoyo de Gerencia General y los Departamentos de producción y mantenimiento.

La Gerencia General brinda todo su apoyo al departamento de mantenimiento mecánico, en lo que se refiere a los requerimientos de personal, repuestos, reparaciones y equipos si fuese necesario, para que la propuesta de mantenimiento preventivo tenga éxito.

El departamento de Producción coordina y respeta los pedidos de equipo, para realizar su mantenimiento mecánico. Así mismo capacita a su personal operativo para disminuir las fallas por mala operación.

El departamento de mantenimiento mecánico garantiza que las intervenciones o reparaciones se hagan de la mejor manera y en el menor tiempo posible.

4.3 SISTEMA PROPUESTO

El sistema propuesto se compone de los siguientes módulos:

4.3.1 Administración

4.3.1.1 Codificación de los equipos.

Todos y cada uno de los equipos de las diferentes secciones de la compañía deben tener asignado un código, el cual dependerá de la ubicación y/o función del equipo dentro del proceso de producción.

Para la codificación de los equipos se sigue la siguiente secuencia:

- Codificación de secciones.
- Codificación de sistemas.
- Codificación de clase de equipo
- Codificación de tipo de equipo.
- Código de equipo.

4.3.1.2 Codificación de zona de máquina

Cada zona o parte de máquina debe tener su código, pues cuando se ejecute una tarea de mantenimiento sobre ella; para su mayor comprensión y/o ubicación se deberá indicar en que parte del equipo se quiere ejecutar dicha tarea.

4.3.1.3 Codificación de acción, componente y tarea

Cada tarea de mantenimiento se origina de la acción sobre un componente determinado. Tenemos que tener en cuenta los siguientes conceptos de algunas acciones:

INSPECCIONAR: Sin parar la máquina reconocer atentamente con la vista, el oído, el olfato, el tacto y los equipos de inspección necesarios, la condición de operatividad de un componente.

CHEQUEAR: Parar la máquina y reconocer atentamente con la vista, el oído, el olfato, el tacto y los equipos de chequeo necesarios, la condición de desgaste o desajuste de un componente.

REVISAR: Parar la máquina y desmontar parcial o totalmente un subconjunto para reconocer atentamente con la vista, el olfato, el tacto y las herramientas necesarias, la condición del ajuste de montaje y de desgaste de los componentes, con el fin de determinar si ha habido alguna causa de desgaste anormal y de ser necesario hacer la reparación o cambio de los componentes desgastados.

OVERHAUL: Parar la máquina y desmontar parcial o totalmente un subconjunto para cambiar todos los componentes que se encuentran con desgaste, con el fin de poner en optimas condiciones de operación al subconjunto; se deberá determinar si el desgaste de los componentes fue normal o hubo alguna causa de desgaste anormal.

CALIBRAR: Parar la máquina y medir con la mayor exactitud posible, los ajustes de fabricación y montaje de los componentes de un subconjunto, esta medición se hace con un calibrador o micrómetro y tiene como fin determinar si los componentes están en condiciones de seguir trabajando o requieren de cambio o ajuste de montaje.

AJUSTAR: Es dar a los componentes de un subconjunto el ajuste de montaje especificado por el fabricante, a fin de ponerlo en optimas condiciones de operación.

Cada tarea de mantenimiento sobre un determinado equipo, cuenta con un formato de ejecución (ver anexo - Figura 4.2), donde se indica paso a paso todo el procedimiento mecánico a seguir, para que esta tarea se cumpla y ejecute correctamente.

4.3.2 Equipo e Instalaciones

Se ingresara, en su formato respectivo (ver anexo - Figura 4.3), toda la información estructural, funcional, administrativa correspondiente al equipo para conservar su historial.

4.3.3 Plan de Mantenimiento

Cuando se generan las tareas de mantenimiento para el equipo ARTOS (ver anexo – Figura 4.4), se debe indicar la zona de máquina y el número de veces que se ejecutara dicha tarea. Así también estas tareas deben tener asociado una frecuencia de aplicación, las cuales se obtienen de recomendaciones de fabricantes, catálogos o del historial de fallas del equipo.

El equipo tendrá asignado, según la frecuencia de aplicación, un conjunto de tareas, las cuales se denominan actividades. La rama ARTOS contara con múltiples actividades, las cuales se convertirán en una orden de trabajo sistemática (ver anexo - Figura 4.5), que lleva asociado tareas, repuestos, materiales, oficios.

4.3.4 Solicitudes de Trabajo en Mantenimiento

Las solicitudes de trabajo (ver anexo - Figura 4.6) se refiere a los pedidos de trabajos dirigidos al departamento de mantenimiento, dichos trabajos se pueden originar del mismo departamento de mantenimiento, de los clientes de mantenimiento o de los responsables de la sección de producción. Estos pedidos no se encuentran dentro de las actividades sistemáticas de mantenimiento, las cuales para su aprobación deben ser evaluadas de acuerdo a su criticidad.

Toda solicitud aprobada se convertirá en una orden de trabajo.

De estas solicitudes de trabajo se tienen que ir afinando el plan de mantenimiento, ya sea aumentando, eliminando o modificando las tareas de mantenimiento sistemáticas ya existentes.

4.3.5 Planeación Órdenes de Trabajo

Se trata de organizar y planificar todas las órdenes de trabajos (O/T) dependiendo de las circunstancias alrededor de su realización y presupuestando los recursos necesarios. En algunos casos las intervenciones son urgentes y se deben de ejecutar de inmediato, luego se formaliza la generación de su orden de trabajo. Toda orden de trabajo (ver anexo - figura 4.7) lleva los siguientes asociados:

- Tareas
- Repuestos/ Materiales
- Oficios/Empleados
- Herramientas.

4.3.6 Cierre de Órdenes de Trabajo

Cuando los trabajos de mantenimiento, ya sean programados o urgentes, se efectúan, estos deben de quedar registrado en una base de datos, a esto le denominamos Cierre de una Orden de Trabajo (ver anexo - Figura 4.8). Con el cierre de las Órdenes de Trabajo se obtiene: Información real de las labores realizadas, costos reales de los recursos utilizados.

4.3.7 Indicadores de Gestión de Mantenimiento

Permite la generación de indicadores de gestión, tomando la información de todos los trabajos de mantenimiento registrados.

Después de medir los tiempos y clasificar las causas de las paradas del equipo, se procederá a calcular los siguientes índices:

- a) Índice de disponibilidad planificada.

$$I1 = \frac{T. Disp - T.P.Plan}{T.Disp}$$

- b) Índice de operación.

$$I2 = \frac{T.Disp - (T.P.Plan + T.Prep)}{T.Disp - T.P.Plan}$$

- c) Índice de Operación neta.

$$I3 = \frac{T.Disp - (T.P.Plan + T.Prep + T.F.Imp)}{T.Disp - (T.P.Plan + T.Prep)}$$

- d) Índice de tasa de producción.

$$I4 = \frac{T.Disp - (T.P.Plan + T.Prep + T.F.Imp + T.B.Tas)}{T.Disp - (T.P.Plan + T.Prep + T.F.Imp)}$$

- e) Índice de calidad.

$$I5 = \frac{T.Disp - (T.P.Plan + T.Prep + T.F.Imp + T.B.Tas + T.P.Def)}{T.Disp - (T.P.Plan + T.Prep + T.F.Imp + T.B.Tas)}$$

- f) Eficiencia total del equipo:

$$ETE = I2 \times I3 \times I4$$

- g) Utilización total del equipo:

$$UTE = I1 \times I2 \times I3 \times I4 \times I5$$

CAPITULO 5

EJECUCION Y RESULTADOS

Siguiendo la propuesta de mantenimiento preventivo, se comienza su implementación. La cual resulta en un trabajo organizado, planificado, ejecutado y continuamente modificado para mejora del plan de mantenimiento preventivo, todo ello busca ejecutar una verdadera labor de administración del mantenimiento.

5.1 EJECUCION DE PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

La parte administrativa se desarrolla de la siguiente manera:

5.1.1 Administración

La codificación de los equipos se definió en las reuniones de coordinación entre todos los departamentos de mantenimiento, esta codificación comenzó desde los sistemas de mayor envergadura (sección de producción), siendo la secuencia la siguiente:

- Codificación de secciones.
- Codificación de sistemas.
- Codificación de clase de equipo
- Codificación de tipo de equipo.
- Código de equipo.

Codificación de Secciones.

La compañía cuenta con las siguientes secciones de producción: Hilatura, Telares, Tintorería y Confecciones. También se considera una adicional, la cual es de servicios auxiliares. (Suministro de vapor, agua, aire comprimido, aire climatizado, etc.)



Figura N° 5.1 Secciones de Producción de la Compañía.

Siguiendo la línea de producción de la Compañía, se establecen los siguientes códigos:

SECCION	CODIGO
Hilatura 1	A
Hilatura 2	B
Telares	D / E
Tintorería	G / H
Servicios Auxiliares	L / M
Confecciones	N

Cuadro N° 5.1 Codificación de secciones - Compañía

Código de Sistemas.

El equipo de secado de tela, RAMA ARTOS, pertenece a la sección de Tintorería y Acabados. En esta sección se distinguen los siguientes sistemas:

- Zona de húmedos: Máquinas de teñido, exprimido y lavado.
- Zona de secos: Se ubican las máquinas de secado y tratamiento superficial para la tela.



Figura N° 5.2 Sistemas de la Sección Tintorería y Acabados.

CODIGO	DESCRIPCIÓN
G	Equipos de Procesos Húmedo
H	Equipos de Procesos Seco

Cuadro N° 5.2 Codificación de Sistemas – Tintorería y Acabados

Código de Clase de Equipo.

Se asignan códigos a los grupos o clase de equipos que pertenecen a determinado sistema.

SISTEMA	CLASE DE EQUIPO	
	CODIGO	DESCRIPCION
Equipos de Proceso Humedo	G1	Equipos de Teñido
	G2	Lavadoras
	G3	Foulard de Impregnación y Exprimido
	G4	Equipos Hidroextractores y de Exprimido
	G5	Equipos Centrifugadores
Equipos de Proceso Seco	H1	Ramas de Secado y Termo fijado
	H2	Cámaras de Tratamiento Térmico
	H3	Equipos de Tratamiento Superficial
	H4	Equipos de Empaquetado

Cuadro N° 5.3 Codificación de Clase de Equipo – Tintorería y Acabados



Figura N° 5.3 Clase de Equipos de la Zona de Procesos Seco.

Código de tipo de Equipo.

La secadora de tela ARTOS, pertenece a la clase de las ramas y tipo de equipo: Ramas de secado y termofijado.

CLASE	TIPO DE EQUIPO	
	CODIGO	DESCRIPCION
Teñidoras	G10	Jigger Atmosférico
	G11	Autoclave para teñir en bobina
	G12	Autoclave para teñir en cuerda 1
	G13	Autoclave para teñir en cuerda 2
Lavadoras	G20	Lavadoras
Foulards	G30	Foulard de impregnación
	G31	Foulard de exprimido
	G32	Recubridoras
Hidroextractoras	G40	Equipos Hidroextractoras
	G41	Equipos Exprimidores
Centrifugas	G50	Equipo Centrifugador
Ramas	H10	Ramas de Secado
	H11	Rama de Secado y Termo fijado
Tratamiento Termico	H20	Equipos Presecadores
	H21	Maquinas Polimerizadoras
Tratamiento Superficial	H30	Maquinas Chamuscadoras
	H31	Maquinas de Planchado
	H32	Maquinas Decatizadoras
	H33	Maquinas Lijadoras
Empaquetadoras	H40	Estampadoras de Orillo
	H41	Maquina Dobladora y Enrolladora
	H42	Maquina Dobladora y Estampadora de orillo
	H43	Maquina Empaquetadora

Cuadro N° 5.4 Codificación de Tipos de Equipo – Tintorería y Acabados

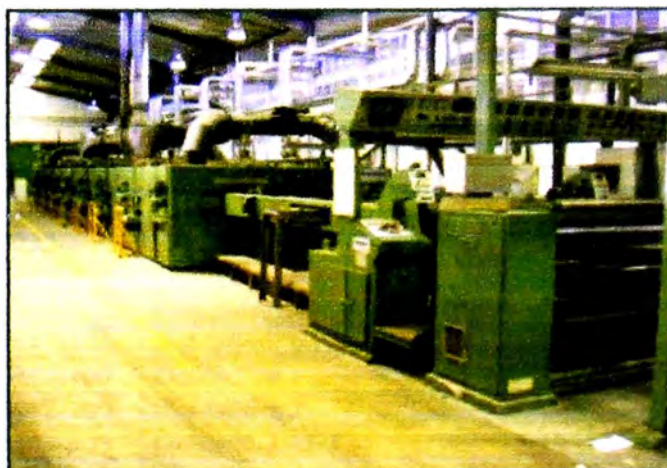


Figura N° 5.4 Rama de Secado y Termofijado.

5.1.1.1 Código de Equipo.

TIPO	EQUIPO	
	CODIGO	DESCRIPCIÓN
G10	G10-010	Jigger 1
	G10-020	Jigger 2
	G10-030	Jigger 3
	G10-040	Jigger 4
G11	G11-010	Thies A
	G11-030	Thies D
	G11-040	Thies E
	G11-050	Thies F
	G11-060	Thies G
G12	G12-010	Jet I
	G12-020	Jet II
	G12-030	JET III
	G12-040	Jet IV
	G12-050	Jet C-Tex
G20	G20-100	Lavadora 1
	G20-200	Lavadora 2
G30	G30-010	Foulard Dalglish
	G30-020	Foulard Famatex 1
	G30-030	Foulard Famatex 2
	G30-040	Foulard Artos
G40	G40-010	Hidroextractora Thies
	G40-020	Hidroextractora Asisa
	G40-030	Hidroextractora Evac
G41	G41-010	Exprimidor Bianco
G50	G50-100	Centrifuga Frauchiger
H10	H10-100	Rama Dalglish
H11	H11-100	Rama Famatex 1
	H11-200	Rama Famatex 2
	H11-300	Rama Artos
H20	H20-100	Presecador Rama Dalglish
	H20-200	Presecador Rama Famatex 2
H21	H21-100	Polimerizadota 1
	H21-200	Polimerizadota 2
H30	H30-100	Revisadora 2 – Chamuscadora
	H30-200	Chamuscadora 2
H31	H31-100	Planchadora
H32	H32-100	Decatizadora 1
	H32-200	Decatizadora 2
	H32-300	Decatizadora M-Tec
	H32-400	Sanforizadora Monforts
H33	H33-100	Lijadora de tela
H40	H40-100	Revisadora 3 – Estampador
H41	H41-100	Dobladora y Enrolladora Magg
H42	H42-100	Dobladora 1
	H42-200	Dobladora 2
	H42-300	Dobladora M-Tec
H43	H43-100	Empaquetadora de Polietileno

Cuadro N° 5.5 Codificación de Equipo – Tintorería y Acabados

El código del equipo RAMA ARTOS es: H11 – 300, el cual indica:

- Equipo de la sección tintorería.
- Pertenece al sistema de Zona de Secos.
- Clase de equipo: Ramas de secado de tela.
- Tipo de equipo: Rama de secado y termo fijado.
- Es el tercer equipo de tres.

5.1.1.2 Codificación de zona de máquina.

Cada zona o parte de máquina, de la secadora de tela ARTOS, debe estar identificada.

ZONA DE MAQUINA	
CODIGO	DESCRIPCION
MAQUIN	MAQUINA
CAMCAL	CAMARA DE CALEFACCION
TRAENT	TRANSMISION DE ENTRADA
TRASAL	TRANSMISION DE SALIDA
EXTGAS	EXTRACTOR DE GASES
EXTPEL	EXTRACTOR DE PELUSA
CADTRA	CADENA DE TRANSMISION
PLEGAD	PLEGADOR
SISANC	SISTEMA ANCHADOR
CASENT	CASTILLO DE ENTRADA

Cuadro N° 5.6 Codificación de zona de maquina – Tintorería y Acabados

5.1.1.3 Codificación de acción, componente y tarea de mantenimiento.

Cada tarea de mantenimiento sobre la rama ARTOS, debe tener asociado la acción sobre un determinado componente.

Para el equipo se han determinado las siguientes acciones, componentes y tareas de mantenimiento.

ACCION	
CODIGO	DESCRIPCION
REVISA	REVISAR
CAMBIA	CAMBIAR
LIMPIA	LIMPIAR
CHEQUE	CHEQUEAR
LUBRIC	LUBRICAR
LIMINT	LIMPIAR INTERIOR
CAMACE	CAMBIAR ACEITE
CAMGRA	CAMBIAR GRASA
DELILU	DESCARBONIZAR LIMPIAR LUBRICAR
INSPEC	INSPECCIONAR

Cuadro N° 5.7 Codificación de acciones – Rama Artos.

COMPONENTE	
CODIGO	DESCRIPCION
ACOPLA	ACOPLAMIENTO
POLVAR	POLEA VARIABLE
PLAAGU	PLANCHA DE AGUJAS
REDUCT	REDUCTOR
FAJAV	FAJA EN V
FILACE	FILTRO DE ACEITE
EMBMEC	EMBRAGUE MECANICO
RODSUP	RODILLO SUPERIOR
RODAMI	RODAMIENTO

Cuadro N° 5.8 Codificación de componentes – Rama Artos.

TAREA	
CODIGO	DESCRIPCION
CHE-ACOPLA	CHEQUEAR ACOPLAMIENTO
CHE-POLVAR	CHEQUEAR POLEA VARIABLE
REV-PLAAGU	REVISAR PLANCHA DE AGUJAS
CHE-REDUCT	CHEQUEAR REDUCTOR
REV-FAJAV	REVISAR FAJA EN V
LIM-FILAIR	LIMPIAR FILTRO DE AIRE
REV-EMBMEC	REVISAR EMBRAGUE MECANICO
LIM-RODSUP	LIMPIAR RODILLO SUPERIOR
ENG-RODAMI	ENGRASAR RODAMIENTO

Cuadro N° 5.9 Codificación de tareas de mantenimiento – Rama Artos.

Finalmente se determinan las tareas de mantenimiento mecánicas por zona de máquina.

TAREA	ZONA DE MAQUINA
CHEQUEAR GUIA ORILLOS NEUMATICOS	CASTILLO DE ENTRADA
LIMPIAR EQUIPO DESPELUZADOR	EXTRACTOR DE PELUSA
REVISAR FAJA EN V	
LIMPIAR RIEL	CATALINA DE ENTRADA
CAMBIAR GRASA REDUCTOR	APARATO SOBREALIMENTADOR
CAMBIAR ACEITE VARIADOR PIV	
CHEQUEAR VARIADOR DE VELOCIDAD	TRANSMISION DE ENTRADA
REVISAR Y LUBRICAR TRANSMISION CADENA	
LUBRICAR BANCADA Y CREMALLERA	
LIMPIAR APARATO SOBREALIMENTADOR	MANDIBULA DE ENTRADA
LUBRICAR BANCADA Y HUSILLO	
LIMPIAR TAPA FRONTAL	ENTRADA DE MAQUINA
LIMPIAR BISAGRA DE RIELES	CADENA TRANSPORTADORA
LIMPIAR RIEL	
REVISAR TENSOR DE CADENA	
CHEQUEAR LUBRICADOR DE CADENA	
CHEQUEAR LUBRICADOR POR GOTEIO	
REVISAR PLANCHA DE AGUJAS	
CAMBIAR CADENA TRANSPORTADORA	
LIMPIAR ENFRIADOR DE TELA	
LIMPIAR PORTA-AGUJAS	
LUBRICAR CADENA TRANSPORTADORA	
CHEQUEAR RECUBRIMIENTO RODILLO TRACCION	MAQUINA
LUBRICAR CADENA TRANSPORTADORA	
LIMPIAR FILTRO DE ACEITE	SISTEMA DE CALEFACCION
LIMPIAR TOBERA DE AIRE CALIENTE	CAMPO DE CALEFACCION
CHEQUEAR SELLOS DE CAMARA	
LIMPIAR INTERIOR DE CAMARA	
LIMPIAR Y CHEQUEAR FILTROS DE AIRE	
LUBRICAR HUSILLO	
CAMBIAR GRASA REDUCTOR	SISTEMA ANCHADOR
CHEQUEAR REDUCTOR	
CAMBIAR GRASA REDUCTOR	TRANSMISION DE CAMPO
CHEQUEAR ACOPLAMIENTO	
CHEQUEAR REDUCTOR	
REVISAR Y LUBRICAR TRANSMISION CADENA	
LIMPIAR DUCTO POSTERIOR	
LIMPIAR VENTILADOR	EXTRACTOR DE GASES
LIMPIAR CAJA DE VENTILADOR	
LIMPIAR DUCTO	
REVISAR FAJA EN V	
LUBRICAR BANCADA Y HUSILLO	MANDIBULA DE SALIDA
LIMPIAR TAPA FRONTAL	SALIDA DE MAQUINA
CAMBIAR ACEITE REDUCTOR	CATALINA DE SALIDA
LIMPIAR TAPA DE CATALINA	
LIMPIAR RIEL DE CATALINA	
LIMPIAR REJILLA	ENFRIADOR DE TELA
REVISAR FAJA	PLEGADOR Y ENROLLADOR
REVISAR EMBRAGUE MECANCO	
CHEQUEAR SISTEMA HIDRAULICO	
CAMBIAR GRASA DE REDUCTOR	
CHEQUEAR POLEA VARIABLE	TRANSMISION DE SALIDA
REVISAR Y LUBRICAR TRANSMISION CADENA	
REVISAR FAJA	

Cuadro N° 5.10 Tareas de Mantenimiento – Rama Artos.

Cada tarea tiene su formato de ejecución, donde se indica todo el procedimiento a seguir para que esta tarea se ejecute correctamente. (ver anexo - Figura 5.5).

5.1.2 Equipos e Instalaciones

Se ingresa toda la información estructural, funcional, administrativa correspondiente a la RAMA ARTOS (ver anexo - Figura 5.6).

5.1.3 Plan de Mantenimiento

Se generan todas las actividades de mantenimiento para la Rama de Secado ARTOS. La actividad es el conjunto de tareas que se ejecutaran con una determinada frecuencia. Cada actividad a ejecutar es una orden de trabajo sistemática, a la cual esta asociado tareas, repuestos, materiales, oficios.

Se establecen diferentes actividades de mantenimiento para la Secadora de tela ARTOS. (ver anexo - Figura 5.7)

5.1.4 Solicitudes de Trabajo de Mantenimiento

Las solicitudes de trabajo de mantenimiento mecánico pueden generarse del propio Departamento de Mantenimiento o de los responsables de la sección Tintorería y Acabados, al cual damos servicio. (ver anexo – Figura 5.8)

5.1.5 Planeación Órdenes de Trabajo

Todas las solicitudes para realizar trabajos de mantenimiento, modificación y/o reparación en la rama ARTOS se organizan y planifican. La aprobación de las solicitudes depende del Jefe, Supervisor y Asistente de mantenimiento, esta solicitud tendrá carácter de orden de trabajo (O/T). Si la solicitud es urgente, esta se ejecuta de inmediato. (ver anexo - Figura 5.9)

5.1.6 Cierre de Órdenes de Trabajo

Todos los trabajos de mantenimiento mecánico efectuados en la rama ARTOS, quedaran registrados cuando se haga el cierre de una Orden de Trabajo. Con esta data tendremos un historial real de todas las labores realizadas sobre el equipo, Costos reales de los recursos utilizados (mano de obra y repuestos), tiempos de parada de maquina.

Cuando una O/T queda pendiente de terminar, se le llamará otra vez hasta que su estado sea de terminado.

El cierre de una O/T en la rama ARTOS sigue el siguiente formato (ver anexo - Figura 5.10)

5.2 RESULTADOS DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

Al principio y durante la ejecución del programa de mantenimiento preventivo se han registrado datos diarios de las diferentes causas de parada de la Rama ARTOS (ver anexo - Tablas 3.1 y 3.2) los cuales se han consolidado en tres cuadros anuales (ver anexo - Tablas 5.1, 5.2 y 5.3)

De los cuadros anuales se refleja que los mayores tiempos de parada de maquina son ocasionados por las fallas imprevistas, donde está involucrado directamente el departamento de mantenimiento mecánico.

TIEMPO DE FALLAS IMPREVISTAS	106 609 MIN	100.00 %
Fallas de mantenimiento mecánicas	65 970 MIN	61.88 %
Fallas de operación	30 447 MIN	28.56 %
Fallas externas	10 192 MIN	9.56 %

Cuadro N° 5.11 Fallas imprevistas – Rama Artos – 2005.

TIEMPO DE FALLAS IMPREVISTAS	89 378 MIN	100.00 %
Fallas de mantenimiento mecánicas	55 062 MIN	61.61 %
Fallas de operación	24 329 MIN	27.22 %
Fallas externas	9 987 MIN	11.17 %

Cuadro N° 5.12 Fallas imprevistas – Rama Artos – 2006.

TIEMPO DE FALLAS IMPREVISTAS	76 013 MIN	100.00 %
Fallas de mantenimiento mecánicas	48 274 MIN	63.51 %
Fallas de operación	19 691 MIN	25.90 %
Fallas externas	8 048 MIN	10.58 %

Cuadro N° 5.13 Fallas imprevistas – Rama Artos – 2007.

5.2.1 Cálculo de los Indicadores de Gestión de Mantenimiento

La eficiencia total del equipo (ETE), así como la utilización total del equipo (UTE) y otros indicadores más, son los que vamos a calcular y vamos a ver como se han ido modificando a lo largo del tiempo. Estos cálculos nos revelaran que tan exitoso ha resultado la ejecución del programa de mantenimiento.

Con los datos de tiempos de parada de maquina (ver anexo - Tablas 5.1, 5.2 y 5.3), se calcula los índices de gestión de mantenimiento:

a) Índice de disponibilidad planificada.

$$I1 = \frac{T. Disp - T.P.Plan}{T.Disp} \quad T. Disponible = 525600 \text{ min}$$

b) Índice de operación.

$$I2 = \frac{T.Disp - (T.P.Plan + T.Prep)}{T.Disp - T.P.Plan}$$

c) Índice de Operación neta.

$$I3 = \frac{T.Disp - (T.P.Plan + T.Prep + T.F.Imp)}{T.Disp - (T.P.Plan + T.Prep)}$$

d) Índice de tasa de producción.

$$I4 = \frac{T.Disp - (T.P.Plan + T.Prep + T.F.Imp + T.B.Tas)}{T.Disp - (T.P.Plan + T.Prep + T.F.Imp)}$$

e) Índice de calidad.

$$I5 = \frac{T.Disp - (T.P.Plan + T.Prep + T.F.Imp + T.B.Tas + T.P.Def)}{T.Disp - (T.P.Plan + T.Prep + T.F.Imp + T.B.Tas)}$$

f) Eficiencia total del equipo:

$$ETE = I2 \times I3 \times I4 \times I5$$

g) Utilización total del equipo:

$$UTE = I1 \times I2 \times I3 \times I4 \times I5$$

Siendo los resultados los siguientes:

INDICES	AÑO		
	2005	2006	2007
I1	0.91	0.87	0.89
I2	0.91	0.93	0.93
I3	0.76	0.79	0.82
I4	0.89	0.93	0.94
I5	0.99	0.99	0.99
ETE	0.61	0.68	0.71
UTE	0.55	0.59	0.63

Cuadro N° 5.14 Indicadores de Gestión de Mantenimiento.

CAPITULO 6

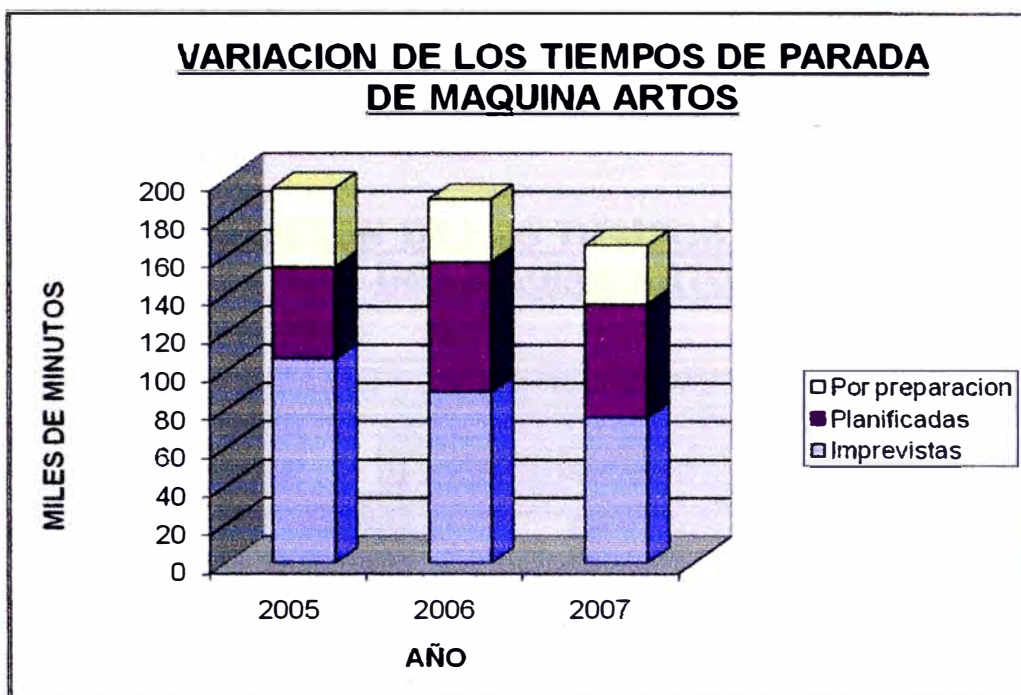
EVALUACION DE LOS RESULTADOS

De los resultados obtenidos, vamos a interpretar dichas variaciones, para conocer los beneficios económicos y de calidad alcanzados por la empresa, a partir de la implementación de este programa de mantenimiento preventivo de mantenimiento.

6.1 EVALUACION CUANTITATIVA

En la figura 6.1 nos muestra el acumulado de tres tiempos de paradas de la rama ARTOS: Imprevistos, planificadas y por preparación. Estas tres en un inicio, año 2005, representaban el 84,02% del total de parada de máquina, a lo largo de la aplicación del programa de mantenimiento estos acumulados han ido disminuyendo a 81,51% en el año 2006 y para el año 2007 llego a 71,30%, siendo evidente el ahorro en tiempos de parada de máquina.

De la figura, se observa que de los tres tipos de parada de máquina, la que mayor participación tiene son las paradas imprevistas.

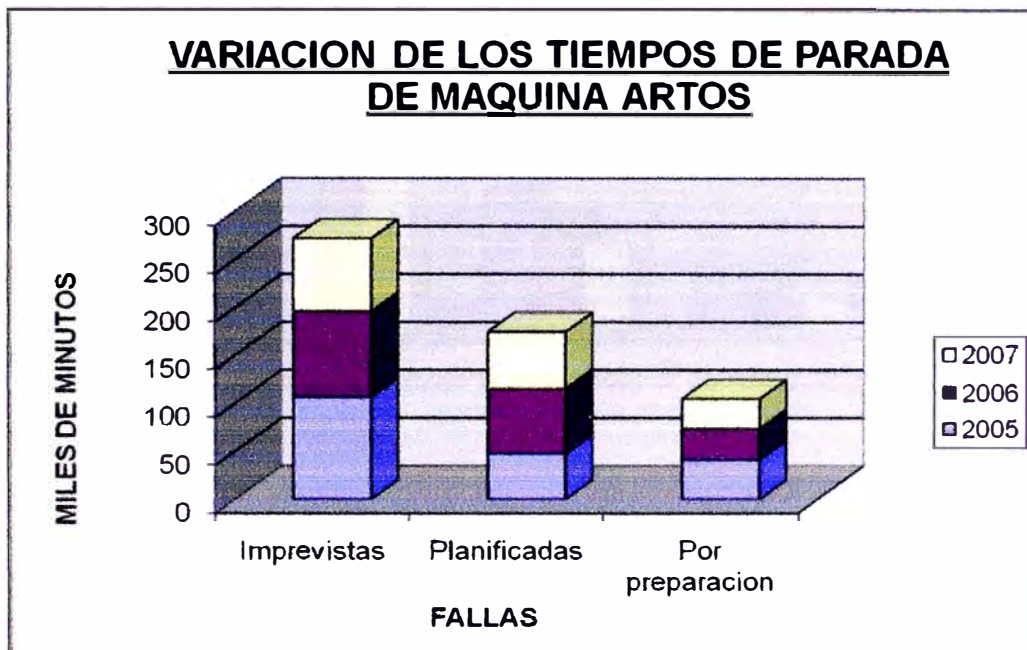


TIPOS DE PARADA	2005	2006	2007
IMPREVISTAS	106609	89378	76013
PLANIFICADAS	47873	67787	59149
POR PREPARACIONES	41220	32686	30902
SUB TOTAL	195702	189851	166064
TOTAL	232916	216806	189298

Figura N° 6.1 Diagrama de Acumulados de Tipos de Parada – Rama Artos

En la figura 6.2 se puede apreciar la incidencia de los tiempos de paradas imprevistas en comparación con las programadas o planificadas y las paradas por preparación. Las cantidad de paros imprevistos en un inicio representaba un 20,28% con respecto al tiempo disponible del equipo (525 600 min.) y a la vez era el 45,77% con respecto al tiempo total de paradas de máquina (232 916 min.). Las fallas imprevistas han variado del siguiente modo: En el año 2006 representaba el

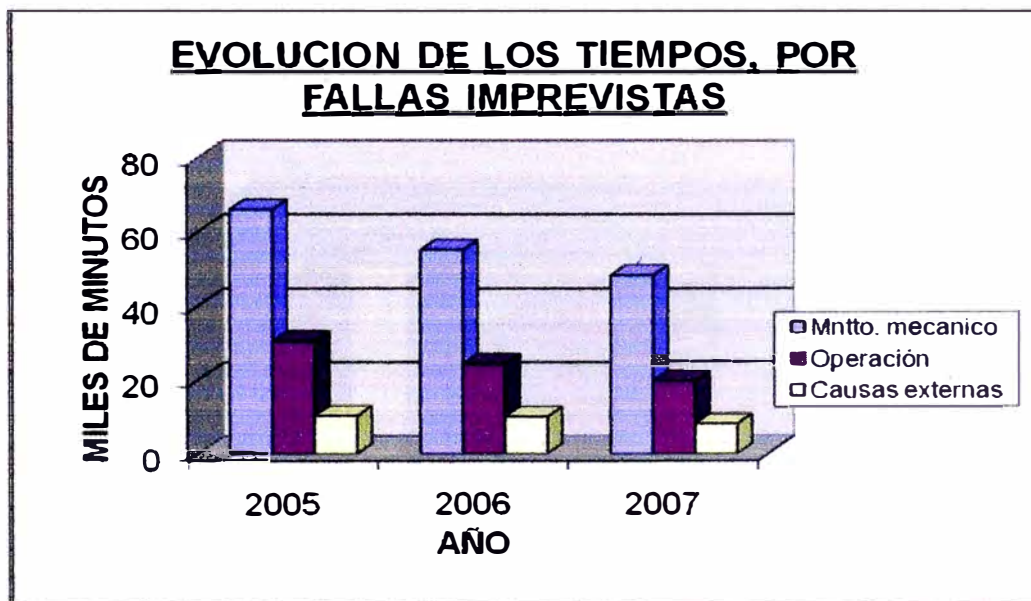
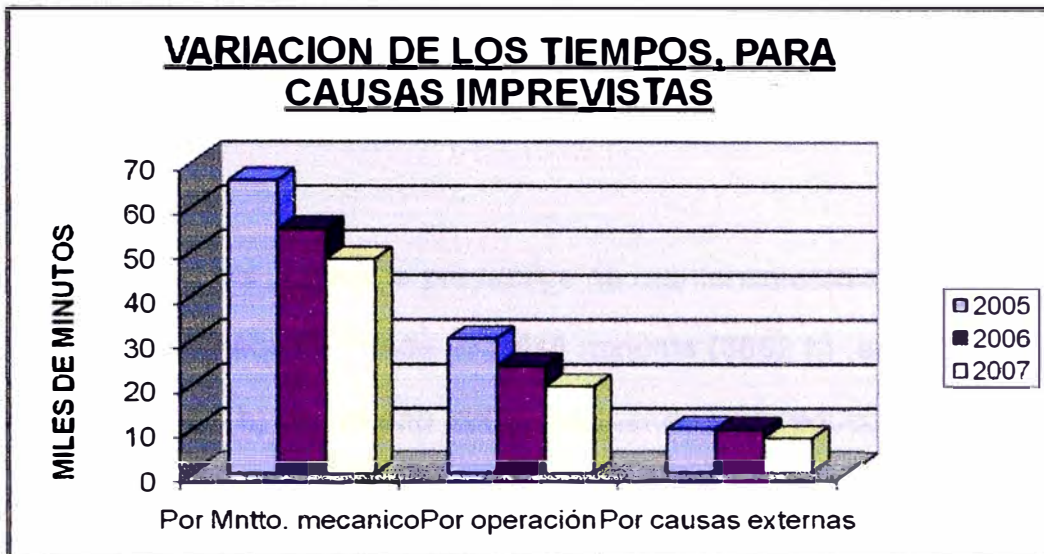
38,37% y el año 2007 llego a 32,64% con respecto al tiempo total de paradas de maquina.



TIPOS DE PARADA	2005	2006	2007	TOTAL
IMPREVISTAS	106609	89378	76013	272000
PLANIFICADAS	47873	67787	59149	174809
POR PREPARACIONES	41220	32686	30902	104808

Figura N° 6.2 Diagrama de Incidencia de Tipos de Parada – Rama Artos

De estos tiempos por fallas imprevistas, cabe mencionar que un gran porcentaje es responsabilidad del departamento de mantenimiento mecánico, tal como se muestra en la figura 6.3, donde en un inicio representaba el 61,88 %, durante la aplicación del programa de mantenimiento llego a reducirse a un 51,65 % en el año 2006, para finalmente representar el 45,28 % en el año 2007, en comparación con las condiciones iniciales.

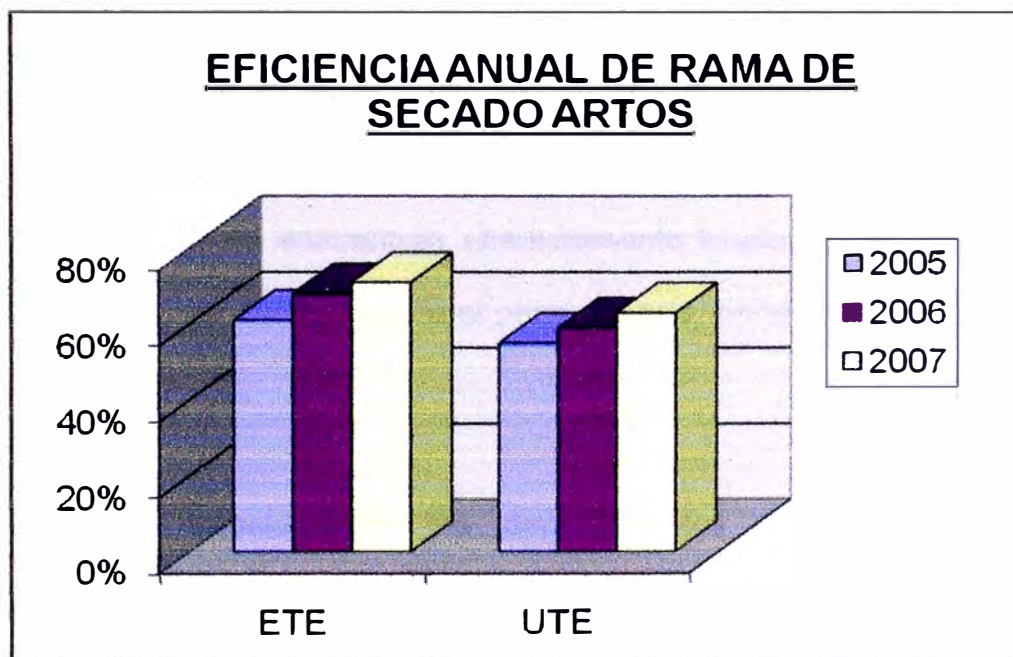


FALLA IMPREVISTAS	2005	2006	2007
Por Mntto. mecánico	65970	55062	48274
Por operación	30447	24329	19691
Por causas externas	10192	9987	8048
TOTAL	106609	89378	76013

Figura N° 6.3 Diagrama de Tipos de Fallas imprevistas – Rama Artos

Finalmente en la figura 6.4 se grafica la eficiencia y la utilización total del equipo, para tres años consecutivos. Donde se demuestra la evolución positiva de los índices de la gestión de mantenimiento.

Con la implementación del programa preventivo de mantenimiento se ha reducido el tiempo de paradas de máquina desde 232 916 minutos (3882 h) en el 2005 hasta 189 298 minutos (3 155 h) en el año 2007, originando una reducción de 727 h, lo que representa para la rama ARTOS un ahorro de S/ 378 622, lo que demuestra que la eficiencia y la utilización total del equipo se ha incrementado.



INDICES	AÑO		
	2005	2006	2007
ETE	61%	68%	71%
UTE	55%	59%	63%

Figura N° 6.4 Evolución de la eficiencia y utilización total del equipo Artos

6.2 EVALUACION CUALITATIVA.

El departamento de mantenimiento mecánico tiene absoluto control sobre todas las actividades ejecutadas sobre la rama de secado ARTOS.

Se ha realizado una excelente codificación de equipos, siguiendo su proceso de producción, lo que es el principio de un proceso ordenado de un programa de mantenimiento preventivo.

Se realiza sobre el equipo continuas medidas de tiempos de parada, para conocer como va marchando nuestra gestión de mantenimiento. El personal encargado de esta labor es tanto el operario de maquina, como personal de mantenimiento debidamente capacitado y motivado.

El equipo y su entorno se encuentran absolutamente limpios, para beneficio del operario de maquina, así como de todo el personal que pertenece a la sección de Tintorería y Acabados.

Las relaciones de trabajo entre los departamentos de producción y de mantenimiento se hacen mas estrechas, de mutua cooperación y coordinación ya que el pensamiento es producir con la mayor cantidad y calidad, dando la importancia debido al mantenimiento al equipo.

El personal de mantenimiento analizara, modificara, eliminara o implementara otras actividades de mantenimiento sobre la rama ARTOS. Todas estas actividades quedan registradas en sus formatos respectivos y queda dentro del historial del equipo.

Se mantiene un ambiente limpio y ordenado del taller de mecánica, así como del lugar de trabajo cuando se realizan intervenciones de mantenimiento.

El departamento de mantenimiento trabaja bajo un estricto orden, donde se respetan las jerarquías y el lugar que ocupa cada uno en el organigrama. Cada personal de mantenimiento conoce sus funciones y las ejecuta con responsabilidad y calidad.

Las relaciones de trabajo entre todos los integrantes del Departamento de mantenimiento, en sus tres turnos, han mejorado bastante y han hecho posible que este programa de mantenimiento tenga un impacto positivo sobre la producción y calidad de la empresa.

CONCLUSIONES

- El programa de mantenimiento preventivo ha logrado reducir en 18,72 % los tiempos de parada de maquina.
- La eficiencia total de la rama ARTOS se elevo de 61% a 71%.
- La utilización total del equipo se incremento de 55% a 63%.
- Se ha obtenido un ahorro de 378 622 nuevos soles, acumulados en dos años.

RECOMENDACIONES

- Impulsar los programas de mantenimiento autónomo, por parte del operario de máquina.

- Aplicar este programa de mantenimiento preventivo a los otros equipos de la sección de Tintorería y Acabados.

- Analizar hasta donde es conveniente el mantenimiento preventivo y comenzar con la implementación del mantenimiento predictivo y proactivo (análisis de fallas).

- Mantener un programa de capacitación permanente para el personal de Mantenimiento Mecánico.

BIBLIOGRAFIA

- “Implementación de mantenimiento preventivo”
Colegio de ingenieros del Perú
WH Editores S.R.Ltda 1995
- “Nuevas técnicas de Gestión de Mantenimiento”
Gómez Sánchez Soto Rubén
1995
- Curso de Actualización “Gestión de Mantenimiento” UNI 2008
Ingeniero Víctor Ortiz
- “Implementación de mantenimiento preventivo en cementos Pacasmayo”
Informe de suficiencia UNI
Alfonso Gutiérrez Álvarez
- “Implementación de mantenimiento preventivo en una planta concentradora de minerales”
Informe de suficiencia UNI
Jesús Mercedes Alarcón Avalos

Paginas webs:

- <http://www.solomantenimiento.com>.
- <http://www.mantenimientomundial.com>

ANEXOS

REPORTE DIARIO DE PARADA DE MAQUINA

EQUIPO: RAMA ARTOS

SECCION: TINTORERIA Y ACABADOS

FECHA: 28/05/2005

TIEMPO DISPONIBLE: 24 HORAS = 1440 MINUTOS

CAUSA DE PARADA	TIEMPOS PERDIDOS POR:				
	PARADA PLANIFICADA	PREPARACIONES	FALLAS IMPREVISTAS	BAJA TASA DE PRODUCCION	PRODUCTOS DEFECTUOSOS
Limpieza de Filtros de aire	7:00/7:25 am				
Llevar equipo a temperatura de trabajo		7:25/7:45 am			
Cambio de escobillas			2:00/ 2:15pm		
Falla de Guía Orillos			2:30/2:45pm		
Limpieza de Filtros de aire	7:00/7:30pm				
Llevar equipo a temperatura de trabajo		7:30/7:50 pm			
Atoro de tela			1.00/2:00 pm		
Producción				5:00/6:00 pm	
TOTAL (min.)	55	40	90	60	
245					

Se anotaran intervalos de tiempo desde que inicia hasta que termina la parada del equipo.

TABLA 3.1

REPORTE DIARIO DE PARADA DE MAQUINA

EQUIPO: RAMA ARTOS

SECCION: TINTORERIA Y ACABADOS

FECHA: 16/06/2006

TIEMPO DISPONIBLE: 24 HORAS = 1440 MINUTOS

CAUSA DE PARADA	TIEMPOS PERDIDOS POR:				
	PARADA PLANIFICADA	PREPARACIONES	FALLAS IMPREVISTAS	BAJA TASA DE PRODUCCION	PRODUCTOS DEFECTUOSOS
Limpieza de Filtros de aire	8:00/8:30 am				
Llevar equipo a temperatura de trabajo		8:30/8:45AM.			
Cambio plancha de agujas			1:00/ 1:15pm		
Cambio de faja dentada			2:00/2:10pm		
Limpieza de Filtros de aire	3:45/4:15pm				
Llevar equipo a temperatura de trabajo		4:15/4:50 PM			
Limpieza de Filtros de aire	9:00/9:20pm				
Llevar equipo a temperatura de trabajo		9:20/9:50 PM			
Atoro de tela (Cadena trabada)			11:00/7:00 pm		
TOTAL (min.)	80	80	505	00	
665					

Se anotaran intervalos de tiempo desde que inicia hasta que termina la parada del equipo.

TABLA 3.2

**FORMATO DE DESCRIPCION
DE TAREA DE MANTENIMIENTO**

EQUIPO:		
ZONA DE MAQUINA:		
TAREA:		
DESCRIPCION DE LA RUTINA DE TRABAJO		TIEMPO
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
MANO DE OBRA		
DESCRIPCION	CANTIDAD	TIEMPO

Figura 4.2

FORMATO FICHA TECNICA DE EQUIPO

TINTORERIA Y ACABADOS				
FICHA TECNICA DE EQUIPO				
CODIGO		(E) EQUIPO (S) SUBCONJUNTO		(A)ACTIVO (I) INACTIVO (R.)RETIRADO
DESCRIPCION				
AREA OPERAT			DISPONIBILIDAD	
COLOR			FABRICANTE	
FUNCION			PAIS	
UBICACIÓN			MARCA	
TIPO			MODELO	
RESPONSABLE			SERIE	
SIST ASOCIADO			PROVEEDOR	
N° ACTIVO		CEN COSTOS		CLASE
PLACA		PRIORIDAD		UND DIMENSION
ANCHO		ALTO		LARGO
UND CAPACIDAD		CAP ACTUAL		CAP MAXIMA
UND PESO		PESO		N° PEDIDO
FECHA PEDIDO		FECHA RECIB		F INSTALACION
FECHA GARANTI		FECHA RETIRO		F ULT ACTUALIZ
AÑO FABRICAC.		VLOR. COMPR		VLOR ACTUAL

Figura 4.3

FORMATO DE PLAN DE MANTENIMIENTO

FRECUENCIA:		
TAREA	ZONA DE MAQUINA	Nº DE VECES

FRECUENCIA:		
TAREA	ZONA DE MAQUINA	Nº DE VECES

FRECUENCIA:		
TAREA	ZONA DE MAQUINA	Nº DE VECES

Figura 4.4

FORMATO DE ORDEN DE TRABAJO SISTEMATICA

EQUIPO:			
ACTIVIDAD:		FRECUENCIA	
FECHA DE EJECUCION:			
TAREA DE MANTENIMIENTO	ZONA DE MAQUINA	N° DE VECES	
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
MANO DE OBRA			
DESCRIPCION	CANTIDAD	TIEMPO	COSTO
1.			
2.			
3.			
REPUESTOS			
DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO	
1.			
2.			

Figura 4.5

FORMATO DE SOLICITUD DE TRABAJO

SOLICITUD DE TRABAJO			
SOLICITANTE :		FECHA	
		HORA	
EQUIPO :			
ZONA DE MAQUINA :			
MOTIVO QUE ORIGINA LA SOLICITUD		PRIORIDAD	
		URGENTE	MEDIO URGENTE
SOLICITA :			
FECHA Y HORA REQUERIDA:			

Figura 4.6

FORMATO DE ORDEN DE TRABAJO

ORDEN DE TRABAJO						O/T N°		
EQUIPO:						PROGRAMADA		
ZONA DE MAQUINA:						URGENTE		
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD A REALIZAR								
						FECHA INICIO		
						HORA INICIO		
TIPO DE TRABAJO	MECANICO		SOLDADURA		PINTURA		OTROS	
	LIMPIEZA		ELECTRICO		GASFITERIA			
RESPONSABLE DEL TRABAJO:								
PERSONAL ASIGNADO	MECANICO	HH	AYUDANTE MECANICO	HH	PINTOR	HH	SOLDADOR	HH
REPUESTOS ASIGNADOS	CODIGO	DESCRIPCION				CANTIDAD		
HERRAMIENTAS ASIGNADAS	DESCRIPCION					CANTIDAD		

Figura 4.7

FORMATO DE CIERRE DE UNA ORDEN DE TRABAJO

CIERRE DE ORDEN DE TRABAJO				O/T	
EQUIPO:				PROGRAMADA
ZONA DE MAQUINA:				URGENTE	
FECHA Y HORA SOLICITUD:					
FECHA Y HORA REQUERIDA:					
SOLICITANTE:					
PRIORIDAD: URGENTE / MEDIO URGENTE / NORMAL					
APROBADO POR:					
DESCRIPCIÓN CORTA: ZONA DE MAQUINA / COMPONENTE / ACCION TOMADA					
TRABAJOS REALIZADOS:					
				Fecha y hora de inicio	
				Fecha y hora de termino	
TIPO DE PARO	Falla de maquina Programado	Falla de operación No paro/ En marcha	Parada por producción Día no laborable	Otros	
TIPO DE TRABAJO	MECANICO LIMPIEZA	SOLDADURA ELECTRICO	PINTURA GASFITERIA	Otros	
RESPONSABLE DEL TRABAJO:					
PERSONAL					
FECHA	NOMBRES Y APELLIDOS				HORAS
REPUESTOS UTILIZADOS					
CODIGO	DESCRIPCION			CANTIDAD	
OBSERVACIONES					
ESTADO DE ORDEN DE TRABAJO: (TERMINADA / NO TERMINADA)					
ENCARGADO DE TURNO:					

Figura 4.8

FORMATO DE DESCRIPCION DE TAREA DE MANTENIMIENTO

DESCRIPCION DE TAREA DE MANTENIMIENTO		
EQUIPO: RAMA ARTOS		
ZONA DE MAQUINA: CATALINA DE SALIDA		
TAREA: LIMPIAR RIEL		
DESCRIPCION DE LA RUTINA DE TRABAJO		TIEMPO (MIN)
1. CON LLAVE HEXAGONAL 10, RETIRAR LOS 12 TORNILLOS DE LA FUNDA DE LA CATALINA.		15
2. CON LLAVE HEXAGONAL 17, RETIRAR PERNO DE TAPA DE RODAJE		15
3. RETIRAR MANUALMENTE CATALINA DE CADENA		10
4. EXTRAER RODAJE DE CATALINA CON MARTILLO DE GOMA		10
5. ENGRASAR RODAMIENTO CON GRASA DE ALTA TEMPERATURA STABURAGS		20
6. LIMPIAR CON WAYPE Y GASOLINA, RIEL DE CATALINA, CATALINA, TAPA, FUNDA Y LUGAR DE TRABAJO.		50
7. COLOCAR RODAJE EN CATALINA		10
8. COLOCAR CATALINA Y TAPA DE RODAJE, USAR LLAVE 17		15
9. COLOCAR FUNDA DE CATALINA, USAR LLAVE 10		15
10. PONER EN MARCHA LA RAMA Y VERIFICAR TRABAJO NORMAL DE LA CATALINA		15
MANO DE OBRA		
DESCRIPCION	CANTIDAD	TIEMPO
MECANICO	02	3H

Figura 5.5

FORMATO FICHA TECNICA DE EQUIPO

TINTORERIA Y ACABADOS					
FICHA TECNICA DE EQUIPO					
CODIGO	H11 - 300	(E) EQUIPO (S) SUBCONJUNTO	E	(A)ACTIVO (I) INACTIVO (R.)RETIRADO	A
DESCRIPCION	EQUIPO DE SECADO Y TERMOFIJADO ARTOS				
AREA OPERAT	TINTORERIA Y ACABADOS			DISPONIBILIDAD	INMEDIAT A
COLOR	GRIS			FABRICANTE	BABCOCK
FUNCION	SECADO DE TELA			PAIS	ALEMANIA
UBICACION	COSTADO DE RAMA FAMATEX II			MARCA	ARTOS
TIPO	RAMA DE 5 CAMPOS, ACEITE TERMICO			MODELO	
RESPONSABLE	JEFE DE TINTORERIA Y ACABADOS			SERIE	
SIST ASOCIADO	SI - TI 08			PROVEEDOR	211
N° ACTIVO	394	CEN_COSTOS	5511	CLASE	H11
PLACA	RAMA 3	PRIORIDAD		UND_DIMENSION	M
ANCHO	4.20	ALTO	3.00	LARGO	25.50
UND_CAPACIDAD	M/MIN	CAP_ACTUAL	60	CAP_MAXIMA	80
UND_PESO	TON	PESO	5.50	N° PEDIDO	
FECHA PEDIDO	1980	FECHA RECIB	1981	F_INSTALACION	1981
FECHA GARANTI	1981	FECHA RETIRO	-----	F_ULT_ACTUALIZ	2000
AÑO FABRICAC.	1979	VLOR. COMPR		VLOR ACTUAL	

Figura 5.6

PLAN DE MANTENIMIENTO MECANICO

FRECUENCIA: DIARIA		
TAREA	ZONA DE MAQUINA	N° DE VECES
LIMPIAR Y CHEQUEAR FILTROS DE AIRE	CAMPO DE CALEFACCION	28
LIMPIAR EQUIPO DESPELUZADOR	EXTRACTOR DE PELUSA	1

FRECUENCIA: INTERDIARIA		
TAREA	ZONA DE MAQUINA	N° DE VECES
CHEQUEAR LUBRICADOR DE CADENA	CADENA TRANSPORTADORA	2
CHEQUEAR LUBRICADOR POR GOTEÓ	CADENA TRANSPORTADORA	2
LUBRICAR BANCADA Y CREMALLERA	MANDIBULA DE ENTRADA	2
LUBRICAR CADENA TRANSPORTADORA	MAQUINA	2

FRECUENCIA: SEMANAL		
TAREA	ZONA DE MAQUINA	N° DE VECES
CHEQUEAR SELLO DE CAMARA	CAMPO DE CALEFACCION	28
LIMPIAR INTERIOR DE MAQUINA	CAMPO DE CALEFACCION	7
LIMPIAR Y CHEQUEAR FILTROS DE AIRE	CAMPO DE CALEFACCION	28
LUBRICAR HUSILLO	CAMPO DE CALEFACCION	8
LIMPIAR REJILLA	ENFRIADOR DE TELA	1
LIMPIAR TAPA FRONTAL	ENTRADA DE MAQUINA	2
LIMPIAR EQUIPO DESPELUZADOR	EXTRACTOR DE PELUSA	1
LIMPIAR APARATO SOBREALIMENTADOR	MANDIBULA DE ENTRADA	2
LUBRICAR BANCADA Y HUSILLO	MANDIBULA DE ENTRADA	1
LUBRICAR BANCADA Y HUSILLO	MANDIBULA DE SALIDA	1

FRECUENCIA: QUINCENAL		
TAREA	ZONA DE MAQUINA	N° DE VECES
LIMPIAR TAPA DE CATALINA	CATALINA DE SALIDA	2
LIMPIAR CAJA DE VENTILADOR	EXTRACTOR DE GASES	1
LUBRICAR DUCTO	EXTRACTOR DE GASES	1

FRECUENCIA: MENSUAL		
TAREA	ZONA DE MAQUINA	N° DE VECES
REVISAR PLANCHA DE AGUJAS	CADENA TRANSPORTADORA	2
CHEQUEAR GUIA ORILLOS	CASTILLO DE ENTRADA	2
LIMPIAR TAPA FRONTAL	SALIDA DE MAQUINA	2
CHEQUEAR ACOPLAMIENTO	TRANSMISION DE CAMPO	8
CHEQUEAR POLEA VARIABLE	TRANSMISION DE SALIDA	1

FRECUENCIA: TRIMESTRAL		
TAREA	ZONA DE MAQUINA	Nº DE VECES
LIMPIAR RIEL DE CATALINA	CATALINA DE SALIDA	2
REVISAR FAJA	EXTRACTOR DE GASES	4
REVISAR FAJA	EXTRACTOR DE PELUSA	2
REVISAR FAJA	PLEGADOR Y ENROLLADOR	2
CHEQUEAR SISTEMA HIDRAULICO	PLEGADOR Y ENROLLADOR	1
CHEQUEAR REDUCTOR	SISTEMA ANCHADOR	2
CHEQUEAR REDUCTOR	TRANSMISION DE CAMPO	8
REVISAR Y LUBRICAR CADENA	TRANSMISION DE CAMPO	8
CHEQUEAR VARIADOR PIV	TRANSMISION DE ENTRADA	1
REVISAR Y LUBRICAR CADENA	TRANSMISION DE ENTRADA	1
REVISAR Y LUBRICAR CADENA	TRANSMISION DE SALIDA	2
REVISAR FAJA	TRANSMISION DE SALIDA	7

FRECUENCIA: ANUAL		
TAREA	ZONA DE MAQUINA	Nº DE VECES
CAMBIAR GRASA	APARATO SOBREALIMENTADOR	2
LIMPIAR BISAGRA DE RIELES	CADENA TRANSPORTADORA	16
LIMPIAR RIEL	CADENA TRANSPORTADORA	2
REVISAR TENSOR	CADENA TRANSPORTADORA	2
LIMPIAR TOBERA DE AIRE CALIENTE	CAMPO DE CALEFACCION	2
LIMPIAR RIEL	CATALINA DE ENTRADA	2
CAMBIAR ACEITE REDUCTOR	CATALINA DE SALIDA	2
LIMPIAR DUCTO POSTERIOR	EXTRACTOR DE GASES	1
LIMPIAR VENTILADOR	EXTRACTOR DE GASES	1
LIMPIAR ENFRIADOR DE TELA	MAQUINA	1
LIMPIAR PORTA-AGUJAS	MAQUINA	2
REVISAR EMBRAGUE MECANICO	PLEGADOR Y ENROLLADOR	1
CAMBIAR GRASA REDUCTOR	SISTEMA ANCHADOR	2
LIMPIAR FILTRO DE ACEITE	SISTEMA DE CALEFACCION	7
CAMBIAR GRASA REDUCTOR	TRANSMISION DE CAMPO	8
CAMBIAR ACEITE VARIADOR PIV	TRANSMISION DE ENTRADA	1
CAMBIAR GRASA REDUCTOR	TRANSMISION DE SALIDA	2

Figura 5.7

FORMATO DE SOLICITUD DE MANTENIMIENTO

SOLICITUD DE TRABAJO		
SOLICITANTE :	FECHA	19/01/2005
INGENIERO DANTE MUCHOTRIGO	HORA	9:15AM
EQUIPO : RAMA ARTOS		
ZONA DE MAQUINA : MANDIBULA DE ENTRADA		
MOTIVO QUE ORIGINA LA SOLICITUD	PRIORIDAD	
	URGENTE	MEDIO URGENTE
ORILLOS DE LA TELA ESCAPAN DEL APARATO ENAGUJADOR, ORIGINANDO QUE EN ALGUNAS ZONAS LA TELA NO ALCANCE EL ANCHO DESEADO.		
SOLICITA :		
REPARAR AMBOS APARATOS ENAGUJADORES.		
FECHA Y HORA REQUERIDA: 19/01/2000 ---- 9:15AM		

Figura 5.8

MODELO DE PLANEACION DE UNA ORDEN DE TRABAJO

ORDEN DE TRABAJO						O/T N°	001116		
EQUIPO: RAMA ARTOS						PROGRAMADA			
ZONA DE MAQUINA: MANDIBULA DE ENTRADA						URGENTE	X		
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD A REALIZAR									
INSPECCIONAR, CHEQUEAR Y/O REVISAR AMBOS APARATO ENAGUJADOR.						FECHA INICIO	19/01/2005		
REVISAR ESCOBILLAS Y PLANCHA DE AGUJAS						HORA INICIO	9:20 AM		
TIPO DE TRABAJO	MECANICO	X	SOLDADURA		PINTURA		OTROS		
	LIMPIEZA		ELECTRICO		GASFITERIA				
RESPONSABLE DEL TRABAJO:									
MAESTRO MECANICO PEDRO HUAYANCA									
PERSONAL ASIGNADO	MECANICO	HH	AYUDANTE MECANICO	HH	PINTOR	HH	SOLDADOR	HH	
	2	6	2	6					
REPUESTOS ASIGNADOS	CODIGO	DESCRIPCION					CANTIDAD		
	4080123	PLANCHA DE AGUJAS					30		
	4080119	ESCOBILLAS					4		
HERRAMIENTAS ASIGNADAS	DESCRIPCION					CANTIDAD			

Figura 5.9

MODELO DE CIERRE DE O/T PARA RAMA ARTOS

CIERRE DE ORDEN DE TRABAJO		O/T N°	001116
EQUIPO: RAMA ARTOS		PROGRAMADA	
ZONA DE MAQUINA: MANDIBULAS DE ENTRADA		URGENTE	X
FECHA Y HORA SOLICITUD: 19/01/2005 ----- 9:15AM			
FECHA Y HORA REQUERIDA: 19/01/2005 ----- 9:15AM			
SOLICITANTE: ING. DANTE MUCHOTRIGO			
PRIORIDAD: URGENTE / MEDIO URGENTE / NORMAL			
APROBADO POR:			
ING. JULIO AYALA CORBACHO			
DESCRIPCIÓN CORTA: ZONA DE MAQUINA / COMPONENTE / ACCION TOMADA			
MANDIBULA DE ENTRADA / APARATO ENAGUJADOR / INSPECCIONAR Y CHEQUEAR			
MAQUINA/ PLANCHAS ENAGUJADORAS / REVISAR Y CAMBIAR			
MANDIBULA DE ENTRADA/ ESCOBILLAS / REVISAR Y CAMBIAR			
TRABAJOS REALIZADOS:			
SE CAMBIAN PLANCHAS ENAGUJADORAS Y ESCOBILLAS.		Fecha y hora de inicio	19/01/2005 -- 9:20 AM
		Fecha y hora de termino	19/01/2005 -- 12:20 PM
TIPO DE PARO	Falla de maquina de <input checked="" type="checkbox"/> Programado	Falla de operación <input type="checkbox"/> No paro/ En marcha	Parada por producción <input type="checkbox"/> Día no laborable <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/> Falla de material <input type="checkbox"/>
TIPO DE TRABAJO	MECANICO <input checked="" type="checkbox"/> LIMPIEZA <input type="checkbox"/>	SOLDADURA <input type="checkbox"/> ELECTRICO <input type="checkbox"/>	PINTURA <input type="checkbox"/> GASFITERIA <input type="checkbox"/> OTROS <input type="checkbox"/>
RESPONSABLE DEL TRABAJO:			
MAESTRO MECANICO PEDRO HUAYANCA			
PERSONAL			
FECHA	NOMBRES Y APELLIDOS	HORAS	
19/01/2005	PEDRO HUAYANCA	03	
19/01/2005	HECTOR CHAPILLIQUEN	03	
19/01/2005	EDUARDO SIMIK	03	
19/01/2005	JORGE OBREGON	03	
REPUESTOS UTILIZADOS			
CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD	
4080123	PLANCHA DE AGUJAS	30	
4080119	ESCOBILLAS	04	
OBSERVACIONES: AL PROBARSE EL ENAGUJADO CON OTRO TIPO DE TELA, ESTA NO TIENE PROBLEMAS, LLEGANDOSE A LA CONCLUSION QUE EL ORILLO O BORDE DE LA TELA CUENTA CON DEMASIADO ESPESOR (FALLA DE MATERIAL)			
ESTADO DE ORDEN DE TRABAJO: (TERMINADA / NO TERMINADA)			
ENCARGADO DE TURNO: TITO AREVALO			

Figura 5.10

TIEMPOS DE PARADA DE MAQUINA - 2005

<i>MES</i>	TIEMPOS PERDIDOS (MIN) – AÑO 2005					TOTAL
	PARADA PLANIFICADA	PREPARACIONES	FALLAS IMPREVISTAS	BAJA TASA DE PRODUCCION	PRODUCTOS DEFECTUOSOS	
<i>Enero</i>	3042	2400	5247	2357	256	13302
<i>Febrero</i>	5329	4800	12359	957	684	24129
<i>Marzo</i>	2458	2680	9687	0	354	15179
<i>Abril</i>	6669	4512	6849	0	0	18030
<i>Mayo</i>	4127	2687	10598	0	0	17412
<i>Junio</i>	3227	4432	8641	7419	0	23719
<i>Julio</i>	3406	2410	4562	8652	0	19030
<i>Agosto</i>	5035	3325	9586	6572	0	24518
<i>Septiembre</i>	4511	4025	15679	9008	0	33223
<i>Octubre</i>	2989	3500	9862	0	0	16351
<i>Noviembre</i>	4683	3578	5687	0	587	14535
<i>Diciembre</i>	2397	2871	7852	0	368	13488
TOTAL	47873	41220	106609	34965	2249	232916

Tabla 5.1

TIEMPOS DE PARADA DE MAQUINA - 2006

<i>MES</i>	TIEMPOS PERDIDOS (MIN) – AÑO 2006					TOTAL
	PARADA PLANIFICADA	PREPARACIONES	FALLAS IMPREVISTAS	BAJA TASA DE PRODUCCION	PRODUCTOS DEFECTUOSOS	
<i>Enero</i>	5523	2826	6894	1985	219	17447
<i>Febrero</i>	4329	2147	8549	352	423	15800
<i>Marzo</i>	5458	2689	5873	421	267	14708
<i>Abril</i>	6673	2547	6897	0	251	16368
<i>Mayo</i>	4127	2986	9682	0	0	16795
<i>Junio</i>	6258	2687	7583	5241	0	21769
<i>Julio</i>	4406	3214	4589	6257	254	18720
<i>Agosto</i>	4257	2356	8972	3328	0	18913
<i>Septiembre</i>	5689	3358	10268	7541	0	26856
<i>Octubre</i>	4987	2754	7862	0	0	15603
<i>Noviembre</i>	5683	2568	5428	0	129	13808
<i>Diciembre</i>	10397	2554	6781	0	287	20019
TOTAL	67787	32686	89378	25125	1830	216806

Tabla 5.2

TIEMPOS DE PARADA DE MAQUINA - 2007

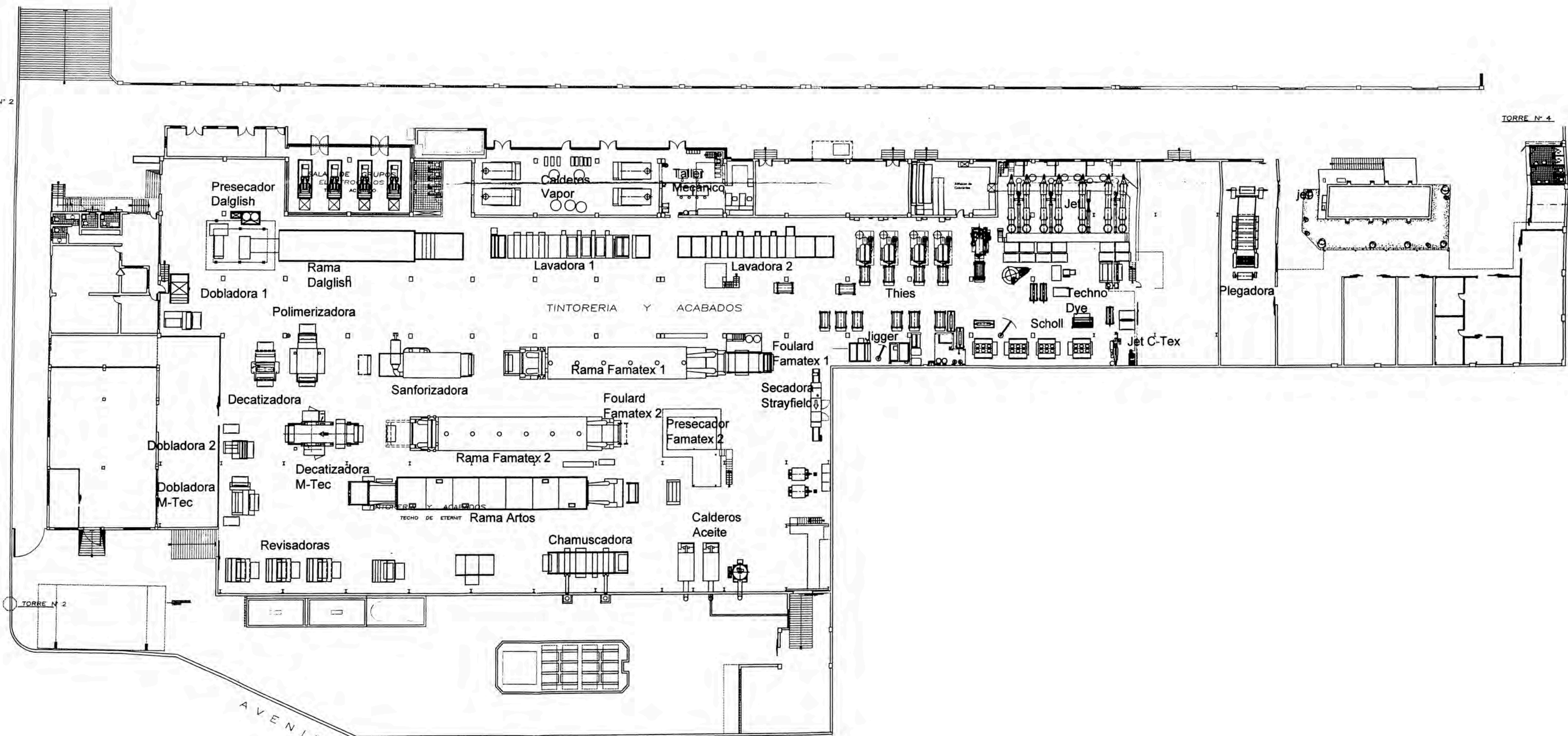
<i>MES</i>	TIEMPOS PERDIDOS (MIN) - AÑO 2007					TOTAL
	PARADA PLANIFICADA	PREPARACIONES	FALLAS IMPREVISTAS	BAJA TASA DE PRODUCCION	PRODUCTOS DEFECTUOSOS	
<i>Enero</i>	4257	2985	5894	1894	198	15228
<i>Febrero</i>	3952	2258	8241	257	109	14817
<i>Marzo</i>	4582	2567	4967	369	208	12693
<i>Abril</i>	4528	2657	6124	0	143	13452
<i>Mayo</i>	4369	2854	7854	0	0	15077
<i>Junio</i>	5981	2659	5684	4487	125	18936
<i>Julio</i>	4873	3127	3658	5981	0	17639
<i>Agosto</i>	3968	2581	7541	2561	0	16651
<i>Septiembre</i>	5127	3048	8904	6542	0	23621
<i>Octubre</i>	3968	2590	6581	0	247	13386
<i>Noviembre</i>	4982	1578	5278	0	113	11951
<i>Diciembre</i>	8562	1998	5287	0	0	15847
TOTAL	59149	30902	76013	22091	1143	189298

Tabla 5.3

AVENIDA VENEZUELA

INGRESO PUERTA N° 2

TORRE N° 4



AVENIDA LA ALBORADA

COMEDOR
TECHO DE ETERNIT

S.S.H.H.
S.S.H.H.

TORRE N° 3 PUERTA N° 3