

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA
Y ELECTRICA



TESIS

MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL
T. P. M.

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ADMINISTRADOR

PRESENTA

RAUL MATA ROSALES

ASESOR:

ING. MIGUEL A. HORTIALES RENDON

CD. UNIVERSITARIA

DICIEMBRE DE 1998

T

TS155

.8

M3

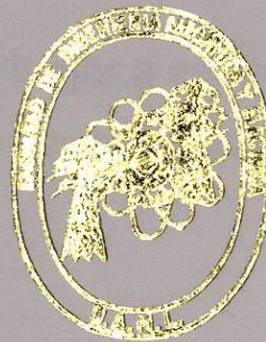
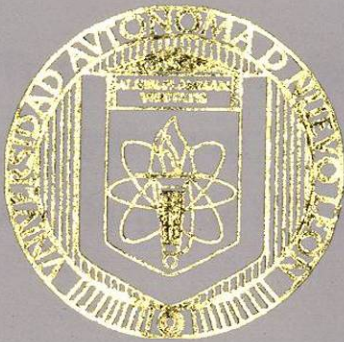
1998

c.1



1080097018

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA
Y ELECTRICA



TESIS

MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL
T.P.M.

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ADMINISTRADOR

PRESENTA

RAUL MATA ROSALES

ASESOR:

ING. MIGUEL A. HORTIALES RENDON

CD. UNIVERSITARIA

DICIEMBRE DE 1998

T
TS 155
• 8
M 3
1998



Señor:

**Te doy gracias por haberme permitido llegar a este día
y te pido que con tu luz me guíes y me acompañes siempre
A lo largo de mi vida profesional.**

A mis Padres:

Gracias porque nunca escatimaron en esfuerzos.

**Por el apoyo y el ejemplo que en cada segundo de mi vida
me han brindado.**

Por sus cuidados, amor y comprensión.

**Por sus sabios consejos que me orientaron por el camino
recto de la vida.**

**Pero gracias principalmente por ayudarme a terminar mi
carrera profesional que representa para mí la mejor de las
herencias.**

INDICE	PAG.
• Introducción.	1
• Manufactura de Clase Mundial.	3
• Misión de Clase Mundial.	4
• Objetivo Final de una empresa de Clase Mundial.	4
• Mantenimiento Productivo Total. (TPM), definición.	5
• Evolución del TPM.	6
• Objetivos del TPM.	7
• Metas del TPM.	8
• Principios Básicos del TPM.	8
• Etapas del TPM.	9
• Actitud TPM.	10
• Las Seis Grandes Perdidas que impiden la Efectividad del Equipo.	11
• Relación entre las Seis Grandes Perdidas de los Equipos y la Efectividad Total del Equipo.	12
• Concepto de Limpieza en TPM.	12
• Diagrama del ICEBERG.	14
• Por que, preguntar Por que.	15
• Limpieza y Atención Básica en 7 Pasos.	16
• Paso No. 1 : Limpieza Inicial.	17

INDICE	PAG.
• Paso No. 2 : Corregir Fuentes de Suciedad.	22
• Paso No. 3 : Entrenamiento para la Inspección General.	25
• Paso No. 4 : Inspección Autónoma.	28
• Paso No. 5 : Organización y Orden en el Lugar de Trabajo.	29
• Paso No. 6 : Organización Autónoma.	32
• Paso No. 7 : Desarrollo de los Estándares de Limpieza Atención Básica.	33
• Controles Visuales.	35
• Conclusiones.	38
• Bibliografía.	39

INTRODUCCIÓN

Hoy en día las compañías encuentran mas difícil generar una ventaja competitiva simplemente con la mejora de sus procesos de producción. Hemos encontrado que las oportunidades mas dramáticas de mejora residen en el proceso del negocio, como el mantenimiento, que apoya al proceso de producción.

Un estudio de 1993 de la industria química por parte de Arthur D. Little sugiere que una transición exitosa de un proceso de mantenimiento tradicional a uno basado en principios de manufactura de clase mundial ha permitido, en plantas que de otra manera tenían desventajas estratégicas, que las compañías obtuvieran una importante ventaja competitiva. ¹

Para permitir un rediseño del proceso de mantenimiento, muchos líderes de negocios se han inclinado hacia la reingeniería de procesos del negocio. Otros han elegido buscar el Mantenimiento Productivo Total (TPM) en sus esfuerzos de rediseño. Los resultados demostrados de ambos enfoques han conducido a una confusión acerca de cual curso de acción es apropiado. Aunque esta confusión es comprensible, una cosa es clara: una compañía debe hacer mas que la implementación de las practicas del TPM si quiere desarrollar una ventaja competitiva por medio de su proceso de mantenimiento. ²

¹ Ver # 2 de Bibliografía

² Ver # 4 de Bibliografía

Las compañías exitosas del mañana están adoptando al TPM como una filosofía, e incorporan sus principios asociados con el mantenimiento y otros procesos afectados.

Las compañías que entienden al TPM como un simple conjunto de practicas de mantenimiento de clase mundial no pueden mantener el paso. Arthur D. Little ha encontrado repetidamente que un enfoque de reingeniería que se adhiere a la filosofía del TPM durante el rediseño del proceso de mantenimiento y que concurrentemente maneja los cambios requeridos en la estructura y procesos organizacionales relacionados, es un medio para mejorar de manera significativa el desempeño del mantenimiento y por tanto, la competitividad duradera.

El Mantenimiento Productivo Total es un enfoque innovador del mantenimiento que requiere involucrar a todos los empleados, en todos los niveles, en un programa de mantenimiento productivo. ¹

Seiichi Nakajima desarrolló el concepto detrás del TPM en un esfuerzo por ofrecer un cuidadoso sistema que optimizara la efectividad del equipo y que promoviera un mantenimiento autónomo de los operadores. Dicho sencillamente, el TPM son los empleados que en todos los niveles de la organización, participan con autonomía en un programa de mantenimiento productivo.

¹ Ver # 2 de Bibliografía

MANUFACTURA DE CLASE MUNDIAL ¹

Se requiere trabajar en 4 grandes áreas :

- Gente
- Productos y Servicios
- Equipo
- Procesos

GENTE (Involucración total del personal)

Todos los miembros de la organización piensan que son una parte de un sistema integrado consistente en una serie de operaciones y puntos de toma de decisiones en forma continua agregan valor al cliente.

PRODUCTOS Y SERVICIOS (Calidad Total)

Es un proceso administrativo enfocado al cliente que promueve la mejora continua de calidad, costo y entrega a través de la Involucración creativa de todos los empleados.

¹ Ver # 1 de Bibliografía

EQUIPO (Mantenimiento Productivo Total)

Es el mantenimiento productivo realizado por todos los empleados a través de actividades de pequeños grupos.

PROCESOS (Justo a tiempo)

Es producir lo que el cliente quiere, exactamente cuando el cliente lo quiere y en la cantidad exacta que el cliente quiere.

MISION DE CLASE MUNDIAL.

Ser competitivo, rentable y orientado al cliente, a través de la mejora continua en productividad, calidad, servicio al cliente, con la ayuda creativa de todos los empleados. ¹

OBJETIVO FINAL.

Entender y practicar paso por paso el proceso de instalar en piso el programa de administración de equipo integrando operadores a través de la cooperación de producción, mantenimiento y personal de ingeniería.

¹ Ver # 1 de Bibliografía

MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM)

DEFINICIÓN.

Es una filosofía a nivel compañía, de administración del equipo, soportada por varias estrategias de desarrollo, entrelazadas entre si para maximizar la efectividad total del equipo y eliminar las perdidas relacionadas con el mismo. TPM, busca una relación efectiva entre la gente (operadores) y el equipo, fomenta la participación de los operadores y da reconocimiento. ¹

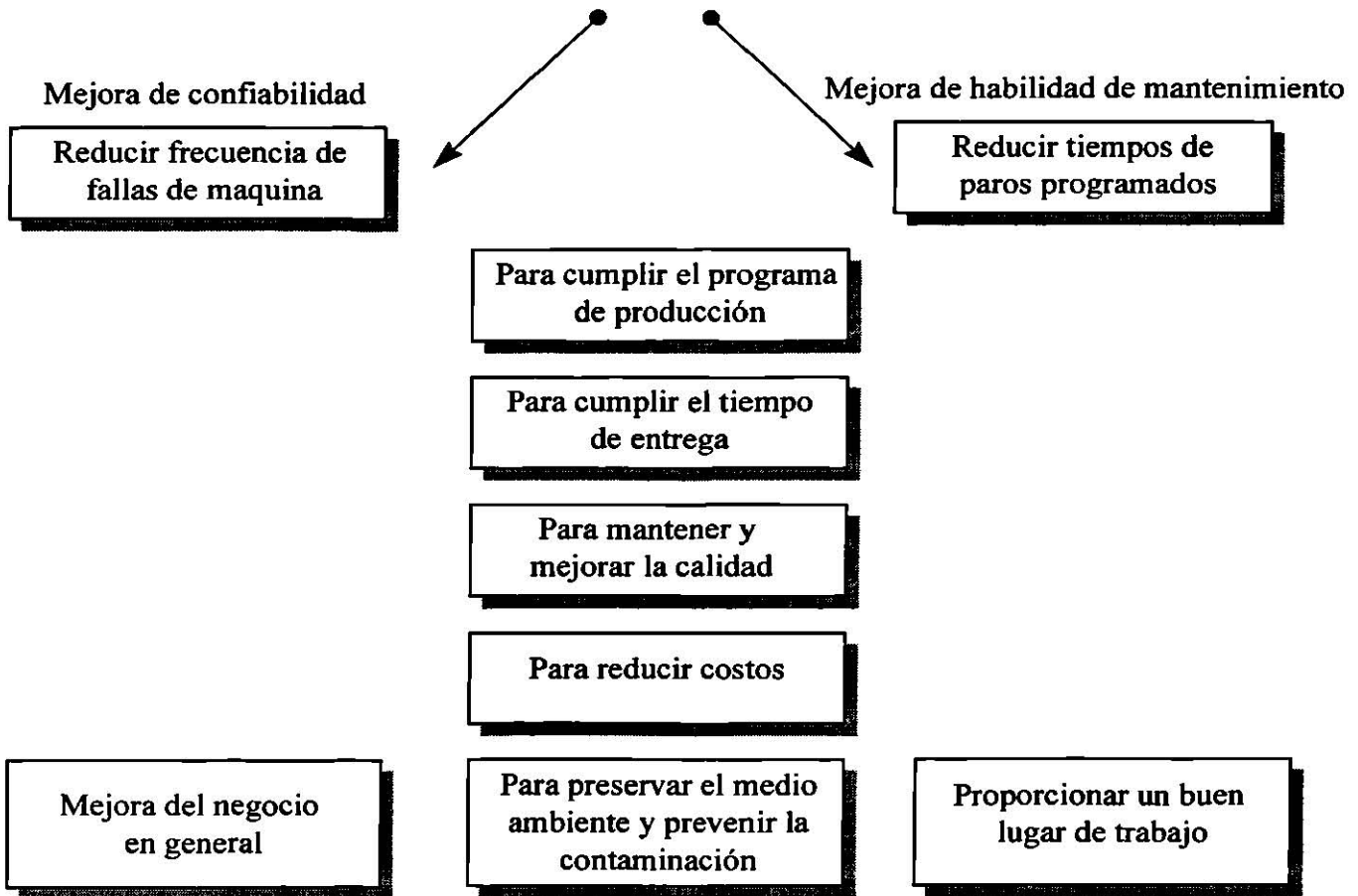
TPM, involucra a todos los niveles y a todos los departamentos de la empresa desde los altos directivos hasta los operarios. Las actividades del TPM son llevadas a cabo por un pequeño grupo de personas trabajando en equipo.

¹ Ver # 2 de Bibliografía

EVOLUCIÓN DEL TPM

- 1940's** **Mantenimiento Correctivo.**
(si no falla, no lo arregles)
- 1950's** **Mantenimiento Preventivo.**
(Mantenimiento basado en tiempo)
- 1960's** **Mantenimiento Productivo.**
(Mantenimiento de mejora = La gente modifica el equipo para facilitar el mantenimiento o reducir las necesidades del mismo).
- 1970's** **TPM (Mantenimiento productivo + Participación total del personal).**
(Búsqueda de efectividad del equipo, prevención del mantenimiento, mantenimiento autónomo, mejoras a través del grupo de trabajo).
- 1980's** **Mantenimiento Predictivo.**
(Mantenimiento en base a las condiciones del equipo). TPM expandiéndose a todas las industrias particularmente a industrias de proceso.
- 1990's** **Diseño de equipo de baja necesidad de mantenimiento.**
TPM (expandiéndose a todo el ancho del mundo)
- 2000's** **TPM en "La fabrica del futuro".¹**

OBJETIVOS DEL TPM



¹ Ver # 5 de Bibliografía

METAS DEL TPM

- Cero demoras no planeadas
- Cero perdidas por baja velocidad
- Cero defectos
- Cero accidentes
- Minimo costo de ciclo de vida

PRINCIPIOS DE TPM.

- Gente orientada a manufacturar productos que ganan la confianza de la gente.
- Maximizar la efectividad total del equipo eliminando todo posible desperdicio y perdida.
- Desarrollar en la gente el deseo de participar activamente en la solución de problemas y crear una atmósfera de trabajo abierta en la que se crea fácilmente la manera de trabajar de cada quien.
- Cultivar las habilidades de los operarios para que operen y mantengan sus maquinas en buenas condiciones.

ETAPAS DEL TPM



ACTITUD DEL TPM

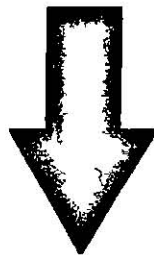
TPM es un cambio de formas de pensar para **todos**

Actitud anterior :

“Yo opero, Tú arreglas”

“Yo arreglo, Tú diseñas”

“Yo diseño, Tú operas”



Actitud TPM:

“Todos somos responsables de nuestro equipo” ¹

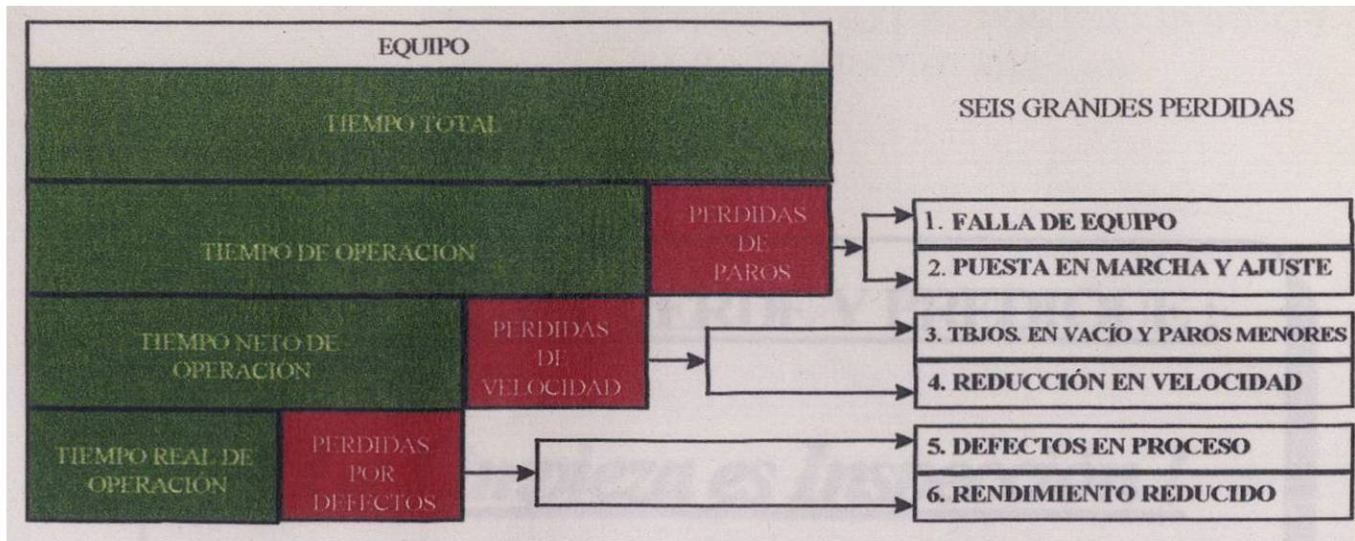
¹ Ver # 5 de Bibliografía

LAS SEIS GRANDES PERDIDAS QUE IMPIDEN LA EFECTIVIDAD DEL EQUIPO.

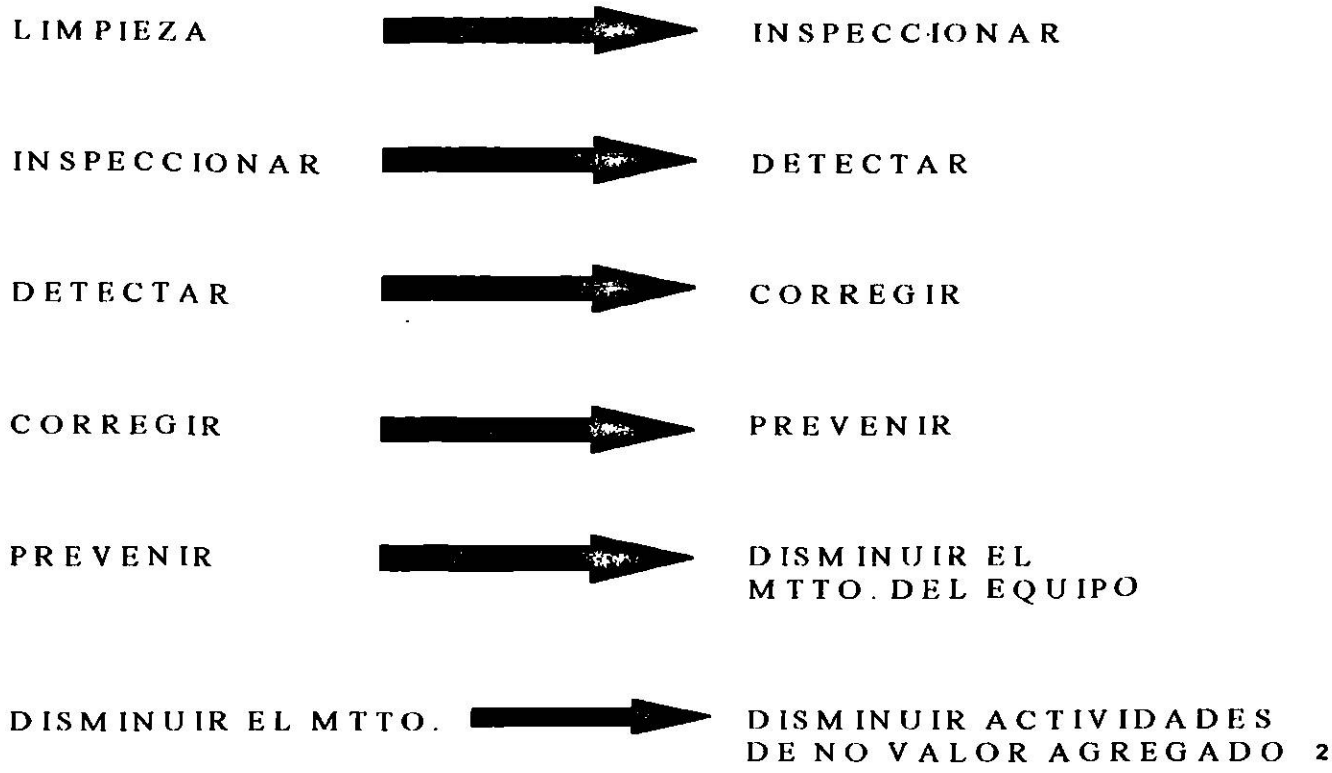
- | | |
|---|---|
| 1. FALLAS. | Pérdidas debidas a fallas esporádicas y crónicas. |
| 2. CAMBIO DE PRODUCTO. | Pérdidas por paros, por cambios de producto y ajuste. |
| 3. PAROS MENORES. | Pérdidas por paros provocados por pequeños problemas transitorios. |
| 4. REDUCCIÓN DE VELOCIDAD. | Pérdidas por falta de paridad entre la velocidad de operación actual y la velocidad ideal del equipo. |
| 5. DEFECTOS Y RETRABAJOS. | Pérdidas por fallas en la calidad y retrabajos. |
| 6. ARRANQUES Y PROD'N. REDUCIDA. | Perdidas que se incurren entre el arranque y la producción estable. ¹ |

¹ Ver # 3 de Bibliografía

LA RELACIÓN ENTRE LAS SEIS GRANDES PERDIDAS EN LOS EQUIPOS Y LA EFECTIVIDAD TOTAL DEL EQUIPO



CONCEPTO DE LIMPIEZA EN TPM



¹ Ver # 3 de Bibliografía

² Ver # 5 de Bibliografía

SIEMPRE RECUERDE Y PREDIQUE :

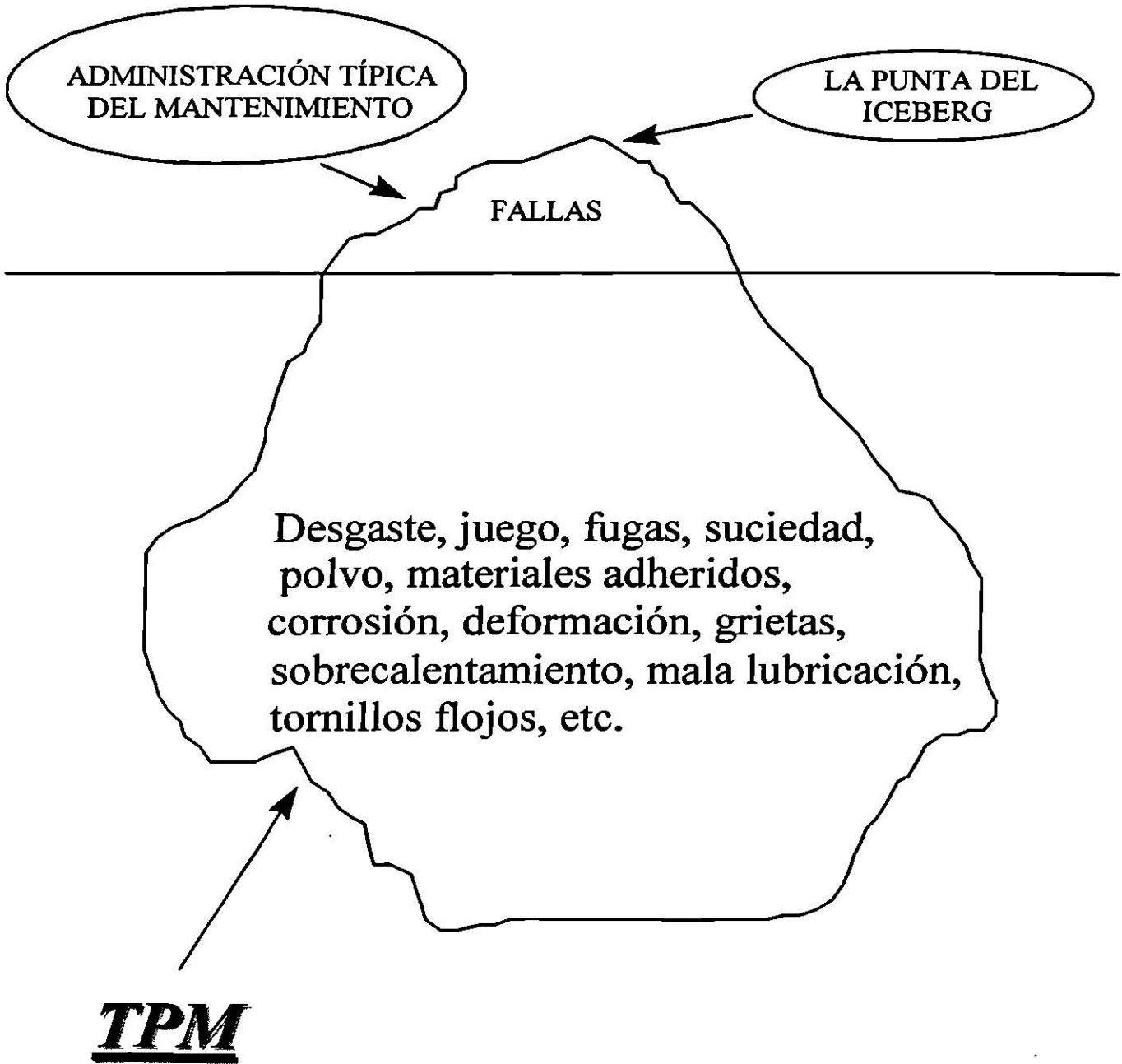
¡ La Limpieza es Inspección !

El enfoque de **Mantenimiento**
Autónomo diario no solo es Limpiar

El Proposito Principal es
Descubrir Anormalidades

PROPÓSITO :

**EXPONER DEFECTOS ESCONDIDOS
PARA PREVENIR FALLAS**



¹ Ver # 5 de Bibliografía

¿ Por qué preguntar Por qué ?

**➤ Para encontrar la raíz
de los problemas**

**➤ Para tomar acciones que
eviten los problemas**

**➤ Para reducir los costos de
mantenimiento y de reparación**

LIMPIEZA Y ATENCIÓN BASICA EN “7” PASOS ¹

1. Limpieza inicial.
2. Corregir fuentes de suciedad.
3. Desarrollo de estándares de limpieza y lubricación.
4. Entrenamiento para inspección general.
5. Inspección Autónoma
6. Organización y orden en el lugar de trabajo.
7. Implementación total de la administración autónoma.

2

¹ Ver # 4 de Bibliografía

² Ver # 5 de Bibliografía

PASO # 1 : LIMPIEZA INICIAL

Mantener limpia la maquina ayuda a inspeccionar mejor.

“Limpieza es inspección”

Toca la maquina con la mano usa brocha, espátula, trapo.

No uses refrigerante y no lo contamines con la suciedad acumulada.

No uses aire comprimido para soplearlo.

Visión global del operador

- Quitar grasa y suciedad
- Utilizar los cinco sentidos para descubrir condiciones anormales.
- Identificar y documentar las condiciones anormales.
- Corregir o solicitar la reparación de condiciones anormales y dar seguimiento.
- Mantener archivos.
- Desarrollar estándares provisionales.

Al ir limpiando la maquina irán descubriéndose detrás de la suciedad los desperfectos

¡IDENTIFÍCALOS!

Pon una etiqueta de inspección para este efecto.

<h1 style="margin: 0;">TPM</h1>		
ETIQUETA DE INSPECCIÓN No. _____		
PLANTA ENSAMBLE		
FECHA DE INSPECCIÓN	AREA SECCIÓN OPERACIÓN	No DE EQUIPO
DESCRIPCIÓN DEL DESPERFECTO		
UBICACIÓN DEL DESPERFECTO		REPORTADO POR
ACCION CORRECTIVA		
HRS. HOMBRE		HRS. MAQUINA
FECHA DE CORRECCIÓN		CORREGIDA POR

1

¹ Ver # 5 de Bibliografía

En el "sumario de desperfectos", anota los problemas que encuentres para su seguimiento.

¡ SI PUEDES CORREGIR EL DESPERFECTO, HAZLO !

SUMARIO DE DESPERFECTOS

AREA: _____ DEPTO.: _____ OP.: _____

MAQ.: _____ FECHA: _____

No.	DESPERFECTOS	LOCALIZACIÓN DEL DESPERFECTO	ACCION	QUIEN	CUANDO	OK

REGLAS DE SEGURIDAD PARA LOS OPERADORES

- **Verificar que el equipo se ha detenido; seguir procedimientos de candadeo y etiquetado.**

- **Verificar que toda la energía almacenada ha sido liberada.**

- **Limitar el trabajo a las partes que no requieran mayor desensamblado.**

- **No trabajar en lugares altos sin el entrenamiento debido.**

- **No entrar al panel de control eléctrico.**

- **No entrar a tanques cerrados/hornos.** ¹

¹ Ver # 5 de Bibliografía

PASO # 2 : CORREGIR FUENTES DE SUCIEDAD

No sirve de mucho limpiar y limpiar si no se corrige la fuente que ensucia la maquina.

FUENTES

1. Puntos en los cuales se genera demasiada suciedad
2. Areas difíciles de limpiar
3. Areas o puntos problemáticos de la maquina

IDEAS DE COMO ENCONTRARLOS Y CORREGIRLOS

1. Si observas en el piso encontraras suciedad o desechos que deben eliminarse.

¡ GENERA IDEAS PARA QUE ESTO OCURRA !

2. Hay puntos difíciles de limpiar, mas difícil será inspeccionarlos.

¡ BUSCA HERRAMIENTAS PARA LOGRARLO O TRATA DE MODIFICAR LA MAQUINA PARA QUE SE FACILITE !

PROPÓSITO DEL PASO 2

- Prevenir el deterioro mediante el control de contaminantes desde su fuente y la simplificación de las acciones preventivas.
- Hacer la limpieza y la inspección mas sencillas, mas eficientes y mas rápidas.
- Motivar a los operadores para que utilicen su creatividad con el fin de controlar las condiciones del equipo y ambientales.

VISIÓN GLOBAL DEL OPERADOR

- Investigar y documentar las fuentes de contaminación y las áreas inaccesibles.
- Lluvia de ideas y acciones de prueba para controlar o eliminar las fuentes de problemas y reducir el tiempo de limpieza y su nivel de dificultad.
- Generar una tendencia a la baja en los tiempos de inspección y limpieza.
- Compartir ideas exitosas con otros equipos.

ASPECTOS A MEJORAR

- Maquinas o partes del equipo que se ensucian poco tiempo después de una limpieza.
- Tiempos de limpieza rutinarios que son extraordinariamente altos.
- Partes clave que son difíciles o imposibles de inspeccionar, especialmente mientras el equipo esta en funcionamiento.

B O L E T I N D E M E J O R A S

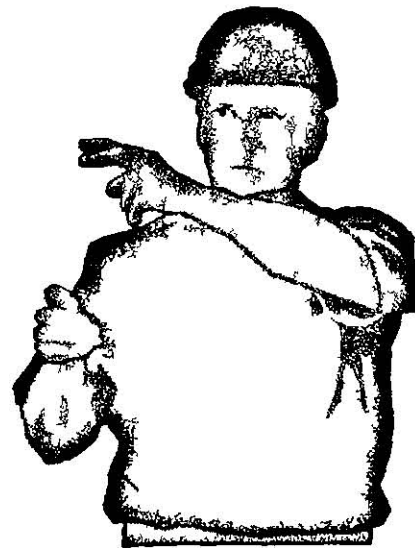
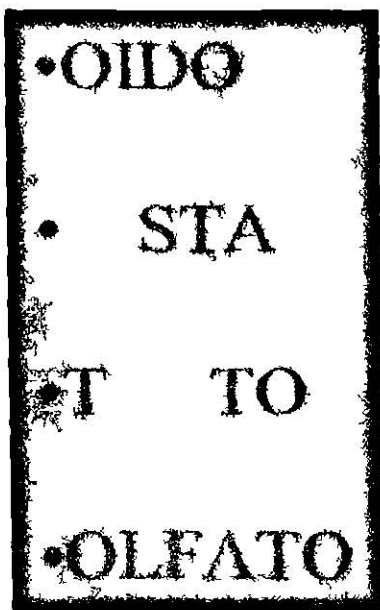
M e j o r a	E q u i p o N . F e c h a M a q u i n a
C o n d i c i o n e s a n t e s d e l a m e j o r a	C o n d i c i o n e s d e s p u e s d e l a m e j o r a
D e t a l l e	
A C T U A L M E N T E	
M E J O R A	

PASO # 3 : ENTRENAMIENTO PARA LA INSPECCIÓN GENERAL

En este punto se muestran los participantes del curso-taller que puntos deben inspeccionarse de la maquina de manera sensorial y estos son: partes mecánicas, eléctricas, electrónicas, hidráulicas, neumáticas y lubricación.

El mejor entrenamiento: se le explica al operador de que elementos esta compuesta su maquina para que pueda explicar los problemas de su maquina con propiedad y participar en su solución.

PRINCIPALES SENTIDOS A DESARROLLAR EN LOS OPERARIOS



PARA LA INSPECCION GENERAL

- **Dar conocimientos al operador acerca de la inspección del equipo y habilidades para el diagnóstico.**
- **Se expande el alcance de las rutinas de la inspección que realizan los operadores.**
- **Promueve la restauración sistemática del equipo y aumenta la eficiencia del mantenimiento preventivo a través de controles visuales.**

CONOCIMIENTOS BASICOS DEL EQUIPO PARA LOS OPERADORES SABER-QUE, SABER-POR QUE, SABER-COMO

- **FUNCIONES Y MECANISMOS INDIVIDUALES DE CADA PARTE DEL EQUIPO.**
 - ★ **Los operadores deben comprender como funcionan los diferentes sistemas que apoyan la operación del equipo, deben ser capaces de hablar claramente de estos sistemas con el personal de mantenimiento.**

- **PUNTOS DE INSPECCION; PROBLEMAS COMUNES.**
 - ★ Los operadores deben comprender que tipos de problemas pueden surgir, por que suceden y que tan serios son.

- **SUFICIENTE CRITERIO PARA DISTINGUIR LAS CONDICIONES NORMALES DE LAS ANORMALES.**
 - ★ Los operadores deben ser capaces de reconocer los síntomas de condiciones anormales utilizando sus cinco sentidos.

- **ACCIONES A TOMAR CUANDO SE DETECTA UNA CONDICION ANORMAL.**
 - ★ Los operadores deben saber como prevenir o reaccionar ante problemas de forma activa y segura.

- **METODOS PARA HACER QUE LA INSPECCION SEA SENCILLA Y LIBRE DE ERRORES.**
 - ★ Los operadores deben saber utilizar controles visuales para asegurar la correcta operación e inspección.

PASO # 4 : INSPECCION AUTÓNOMA

El personal es quien más conoce acerca de como esta trabajando su maquina, por lo tanto, se da cuenta cuando algo anormal ocurre. En esta etapa definimos claramente las actividades y ponemos responsables, además se da tiempo para desarrollar en forma sistemática dichas actividades.

PROPOSITO DEL PASO 4

- Entrenar y certificar a los operadores para que lleven a cabo inspecciones generales.
- Establecer que los operadores y el personal de mantenimiento son socios de trabajo. Ejemplo: Un equipo de trabajo en la administración de la maquinaria.
- Reconciliar los estándares provisionales de lubricación e inspección con los estándares generales de inspección provisionales que se desarrollaron en el paso 3.
- Asegurar que las actividades de mantenimiento rutinarias se lleven acabo confiablemente y en los periodos de tiempo asignados.

PASO # 5 : ORGANIZACION Y ORDEN EN EL LUGAR DE TRABAJO

Parte de la filosofía TPM es la organización y orden en el lugar de trabajo, en el Japón existe una filosofía acorde también con el TPM llamada las 5 "S" estas "S" son:

SEIRI: Organización.

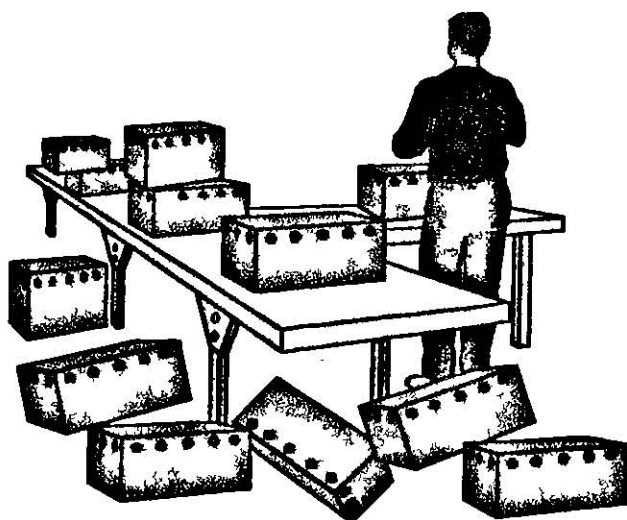
SEITON: Orden.

SEISO: Limpieza.

SEIKETSU: Pulcritud.

SHITSUKE: Disciplina.

SEIRI Y SEITON



ORGANIZACIÓN (SEIRI)

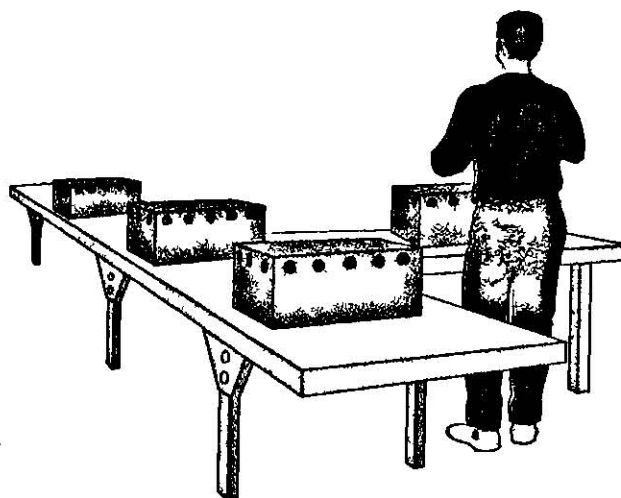
Seleccionar todo y sacar lo innecesario.
Distinguir claramente entre las cosas necesarias e innecesarias y eliminar lo que no se necesita y retirarlo del area; encontrar almacenes alternativos para herramientas, partes, equipos y suministros que se necesitan pero no son usados diariamente y prevenir la acumulacion de las cosas innecesarias.

ORDEN (SEITON)

Poner las cosas en orden, poner limites, compartir informacion.

Determinar un lugar (tipo almacen, ubicaci3n) para todas las cosas que se necesitan. Que garanticen las cantidades necesarias de las cosas necesarias en el lugar correcto cuando se necesiten.

Hacer que cada espacio se autoexplique de tal modo que todos sepan en que va cada cosa, utilizando limites de altura, tama1o y cantidad.



PUNTOS A ORGANIZAR Y ORDENAR

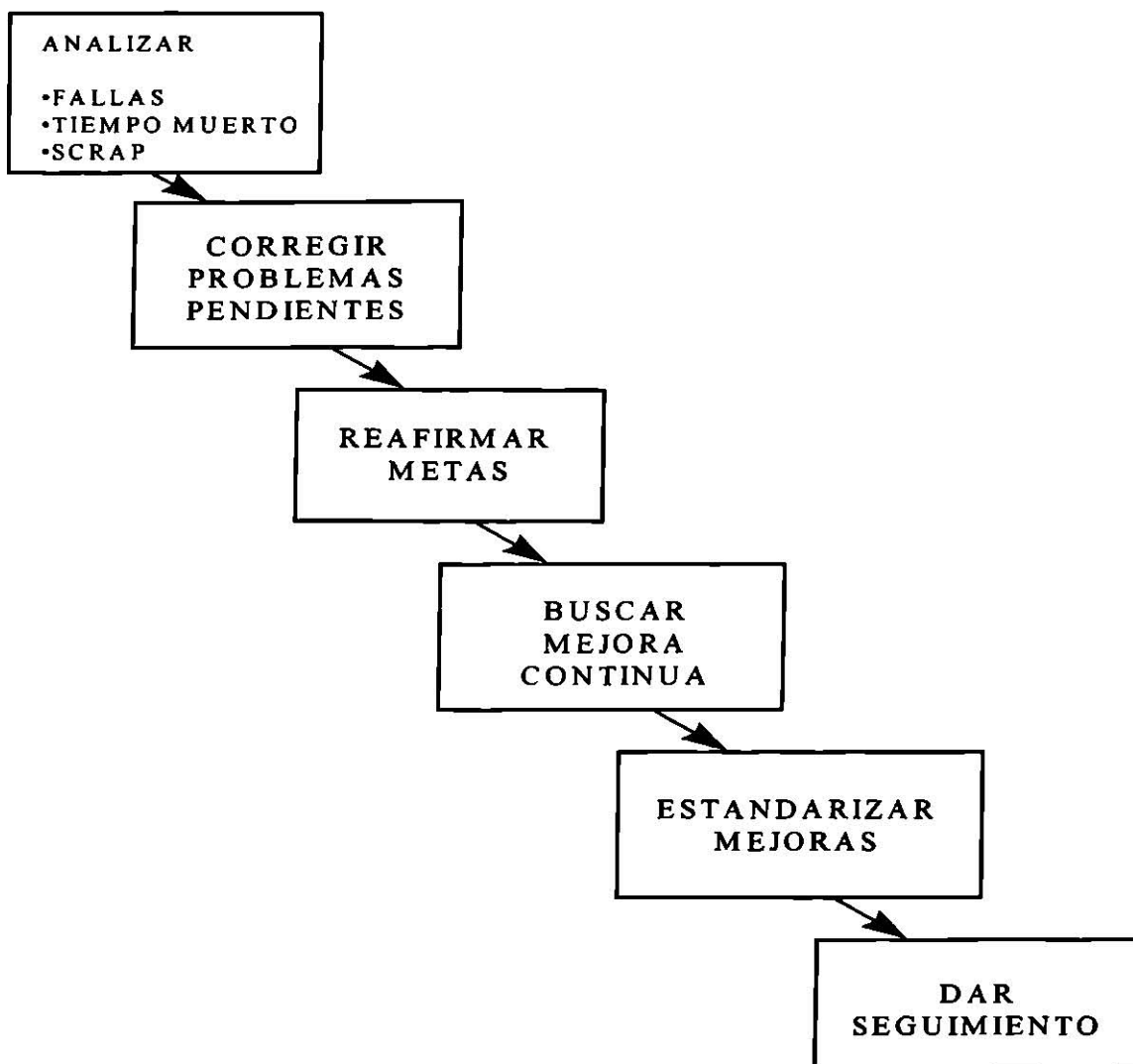
1	MATERIAL PRODUCTIVO	<p style="text-align: center;">ORGANIZAR Y ORDENAR</p> <ul style="list-style-type: none"> •MATERIA PRIMA Y PARTES TERMINADAS. •PISO CON MARCA PARA MATERIAL BUENO, SCRAP Y REPARACIONES. •RACKS, CONTENEDORES.
2	HERRAMENTAL DE MAQUINAS, HERRAMIENTAS DE MANTENIMIENTO Y CALIBRADORES.	<p style="text-align: center;">ORGANIZAR Y ORDENAR.</p> <ul style="list-style-type: none"> •MESAS DE HERRAMIENTAS PARA LAS MAQUINAS. •MESAS DE CALIBRADORES. •DISPOSITIVOS PARA LUBRICACIÓN. •MATERIAL Y EQUIPO DE LIMPIEZA.
3	EQUIPOS Y ÁREAS ALREDEDOR DE LA ESTACION DE TRABAJO.	<p style="text-align: center;">ORGANIZAR Y ORDENAR.</p> <ul style="list-style-type: none"> •PASILLOS. •AREAS DE JUNTA. •ESTINGUIDORES. •ALUMBRADO.
4	INFORMACION .	<p style="text-align: center;">ORGANIZAR Y ORDENAR.</p> <ul style="list-style-type: none"> •AYUDAS VISUALES. •ESTANDARES DE LIMPIEZA Y ATENCION BASICA. •REPORTES DE PRODUCCION. •AVISOS DE SEGURIDAD.

PASO # 6 : ORGANIZACION AUTÓNOMA

En este paso el trabajo de la maquina debe participar revisando todas las actividades desarrolladas, aplicar acciones correctivas para los problemas que se hayan tenido, esta participación de equipo de trabajo, va encaminada a evitar fallas de la maquina, desperdicio, retrabajo y tiempo utilizado para la limpieza y atención básica.

OBJETIVO: INSTITUCIONALIZAR LA LIMPIEZA Y ATENCION BASICA .

ACTIVIDADES: DESARROLLAR LA LIMPIEZA Y ATENCION BASICA EN TODA LA PLANTA .



PASO # 7 : DESARROLLO DE ESTÁNDARES DE LIMPIEZA Y ATENCION BÁSICA

Un estándar de limpieza atención básica es un formato en el cual escribimos lo que debemos hacer a la maquina para que no vuelva a estar en las condiciones en que la encontramos, y esta compuesto de tres partes que son:


Limpieza.

Lubricación.

Inspección.

Estos estándares contienen todos los datos necesarios para hacer la limpieza y atención básica a la maquina e incluyen el dónde, con qué, cómo, cuándo, quién y el tiempo estimado para hacerlo.

ESTANDAR DE LIMPIEZA Y ATENCION BASICA

AREA	SECCION	OPERACION				No.			
DIBUJO DE LA MAQUINA	LIMPIEZA ES INSPECCION					DESC.			
	QUE HAY QUE HACER	No.	DONDE	COMO Y CON QUE	TIEMPO	CADA CUANDO			QUIEN
						DIA	SEM	MES	
	L I M P I E Z A	1							
		2							
		3							
		4							
		5							
		6							
		7							
		8							
		9							
		10							
A T E N C I O N	L U B R I C A C I O N	1							
		2							
		3							
		4							
		5							
		6							
		7							
		8							
		9							
		10							
B A S I C A	I N S P E C C I O N	1							
		2							
		3							
		4							
		5							
		6							
		7							
		8							
		9							
		10							
					SUPERVISOR RESPONSABLE.				

CONTROLES VISUALES

Los controles visuales también llamados ayudas visuales son señales sencillas que facilitan la comprensión inmediata de una situación o condición. ¹

En un sistema de control visual la información, los códigos de colores, el layout y los tableros se estandarizan y crean un lenguaje visual común en el lugar de trabajo para:

- Distinguir claramente entre lo que es normal y lo que no lo es.
- Hacer que las actividades día a día sean auto-reguladas.
- Facilitar la pronta recuperación y promover la prevención.
- Eliminar desperdicio y estimular la mejora continua.

Los controles visuales ayudan a reconocer de inmediato:

- Estándares de trabajo.
- Desviaciones de los estándares de trabajo.
- Información importante.

¹ Ver # 4 de Bibliografía

PROPOSITO DE LAS AYUDAS VISUALES.

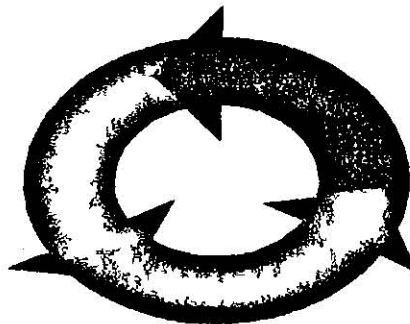
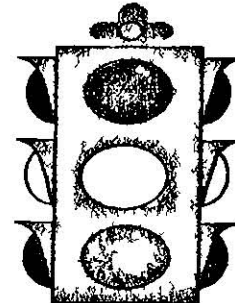
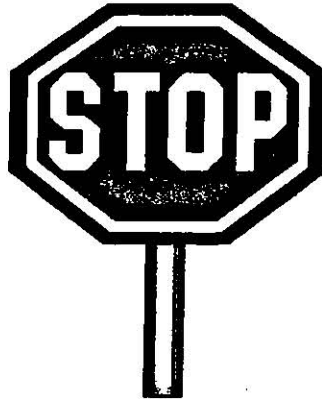
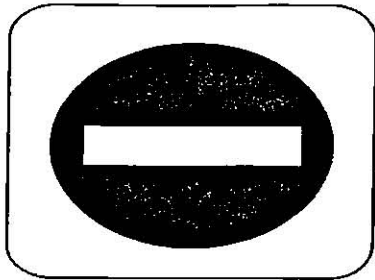
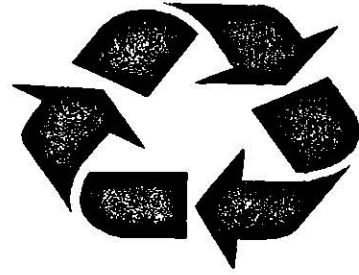
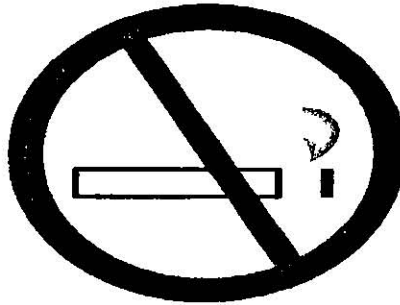
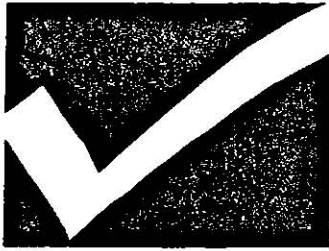
- Mejora la calidad.
- Reduce costos.
- Mejora la velocidad de respuesta.
- Mejora la seguridad.

LA META - Colocar la información apropiada o el estándar tan cerca del punto de acción como sea posible.

PONER LAS COSAS EN ORDEN, ESTABLECER LIMITES, ESTANDARIZAR.

- Determinar un lugar para todos los artículos identificados como necesarios.
- Determinar cuantos artículos de cada tipo deben de estar almacenados en dicho lugar. Coloque limites de altura y tamaño.
- Hacer que sea fácil para cualquier persona: Encontrar, usar y regresar a su lugar estos artículos.
- Use equipo estándar. Establezca limites.

ALGUNAS AYUDAS VISUALES.



CONCLUSIONES

El mantenimiento productivo total es un enfoque innovador del mantenimiento que requiere involucrar a todos los empleados, en todos los niveles, en un programa de mantenimiento productivo. Seiichi Nakajima desarrollo el concepto detrás del TPM en un esfuerzo por ofrecer un cuidadoso sistema que optimizara la efectividad del equipo y que promoviera un mantenimiento autónomo de los operadores.

Como filosofía, el TPM contiene diversos principios clave:

- Se debe optimizar la efectividad del equipo.
- Se debe establecer un plan de mantenimiento preventivo para el intervalo de vida del equipo.
- Se debe buscar agresivamente el proceso de mantenibilidad del equipo, en particular en la etapa de diseño.
- Se debe evaluar rutinariamente la eficiencia económica del equipo.
- Se debe analizar y eliminar rigurosamente las perdidas crónicas y las fallas catastróficas.

Dicho sencillamente, el TPM son los empleados, que en todos los niveles de la organización, participan con autonomía en un programa de mantenimiento productivo.

BIBLIOGRAFIA

1. Gotoh, F. (1991). *Equipment Planning for TPM*, Productivity Press, Portland OR.
2. Nakajima, S. (1988). *Introduction to TPM*, Productivity Press, Portland OR.
3. Turbide, D. A. (1995). "Japan's New Advantage: Total Productive Maintenance," *Quality Progress*.
4. Eric Lundquist y David Rossi. (1994) . *Manufacturing Notes*, Arthur D. Little, Inc. Vol. 5, No. 5.
5. Productivity de México (1994). *Seminario: El Milagro del Mantenimiento*.

