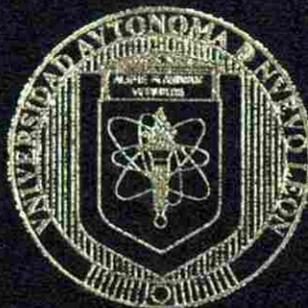


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



COMO HACER DE PLANTA CARRIER

UNA PLANTA DE MANUFACTURA DE CLASE MUNDIAL

POR

ING. GIL VILLARREAL GARZA

TESIS

EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS

DE LA ADMINISTRACION CON ESPECIALIDAD

EN PRODUCCION Y CALIDAD

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L. A JUNIO DE 2001

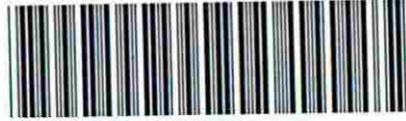
TM
Z5853
.M2
FIME
2001
V543

COMO HACER DE PLANTA CARBON
COMO HACER DE PLANTA CARBON

UNIA PLANTA DE MANUFACTURA DE CLASE MUNDIAL

FIME

JAN 1



1020145365



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



COMO HACER DE PLANTA CARRIER

UNA PLANTA DE MANUFACTURA DE CLASE MUNDIAL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN DE INGENIERÍA Y BIBLIOTECAS

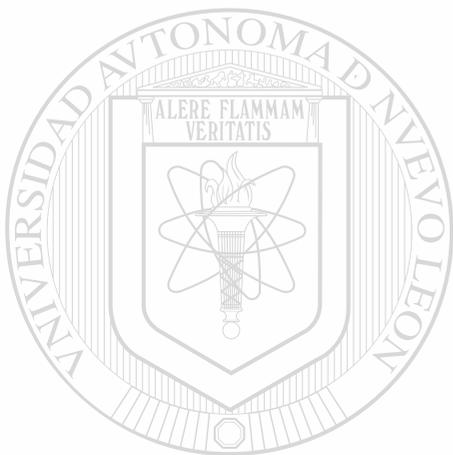
T E S I S

EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS
DE LA ADMINISTRACION CON ESPECIALIDAD
EN PRODUCCION Y CALIDAD

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L. A JUNIO DE 2001

UTLS 0149-45860
V. L. 230-149

TM
25853
•M2
FIME
2001
V543



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

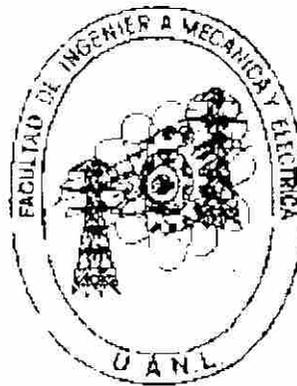


FONDO
TESIS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



**COMO HACER DE PLANTA CARRIER
UNA PLANTA DE MANUFACTURA DE CLASE MUNDIAL**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
POR

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ING. GIL VILLARREAL GARZA

TESIS

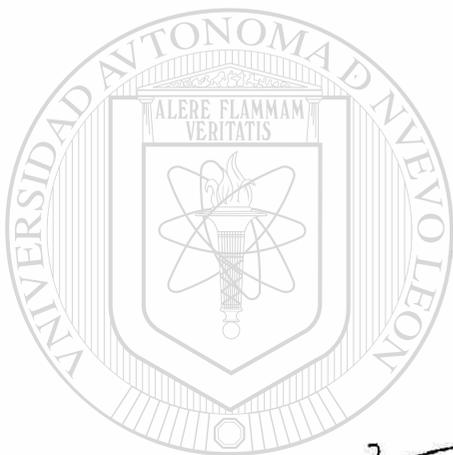
**EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA
ADMINISTRACION CON ESPECIALIDAD EN PRODUCCION Y CALIDAD**

SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, NUEVO LEÓN. A JUNIO DE 2001

Universidad Autónoma de Nuevo León.
Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.
División de Estudios de Postgrado.

Los miembros de el comité de tesis recomendamos que la tesis:
Como hacer de Planta Carrier un Planta de Manufactura de Clase
Mundial, realizada por el alumno Ing. Gil Villarreal Garza, matrícula
615620 sea aceptada para su defensa como opción al grado de
Maestro en Ciencias de la Administración con Especialidad en
Producción y Calidad.

El Comité de Tesis



Asesor

M.C. Alejandro Aguilar Meraz

Coasesor

M.C. Esteban Báez Villarreal

Coasesor

M.C. Leticia Flores Moreno[®]

Vo. Bo.

M.C. Roberto Villarreal Garza
División de Estudios de Postgrado.

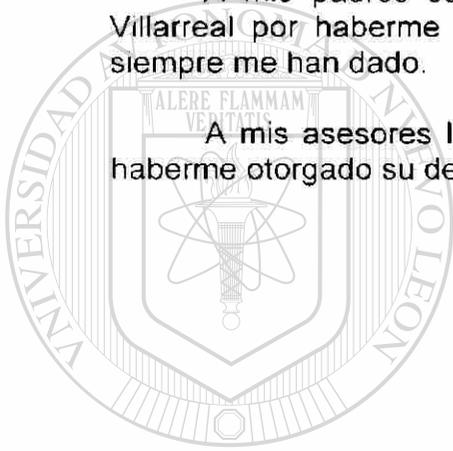
San Nicolás de los Garza, Nuevo León. a Junio de 2001.

Agradecimientos

A Dios, por haberme dado la oportunidad de compartir todos mis logros con la gente que quiero.

A mis padres Juan Manuel Villarreal Guajardo y a Yolanda Garza de Villarreal por haberme dado bases firmes en mi educación y el ejemplo que siempre me han dado.

A mis asesores Ing. Armando Mirandez y el Ing. Adrian Siller Garza, por haberme otorgado su desinteresado apoyo y conocimientos.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

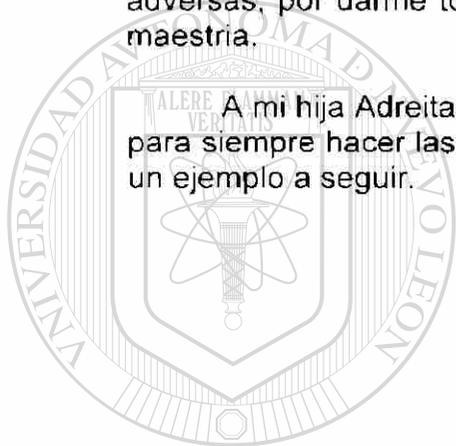


DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Dedicatoria

A mi esposa Gabriela Berenice Avila de Villarreal por haberme siempre otorgado esa fuerza y empuje para terminar mis proyectos en situaciones adversas, por darme todo su amor y comprension para concluir con mi tesis de maestria.

A mi hija Adreita por ser ella mi ilusion de tratar de dar mi maximo esfuerzo para siempre hacer las cosas de la mejor manera posible para que ella vea en mi un ejemplo a seguir.



UANL

Las amo, Gil

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

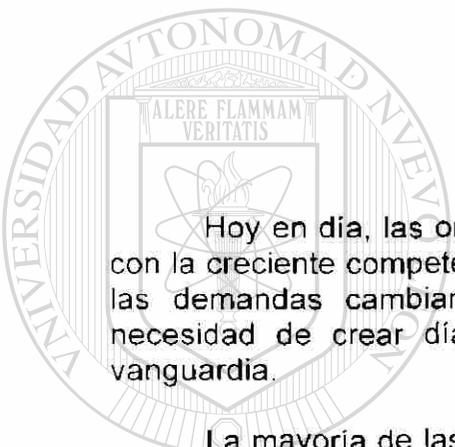


DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Prólogo

El éxito de una organización depende de el compromiso de cada uno de sus integrantes.

Anónimo



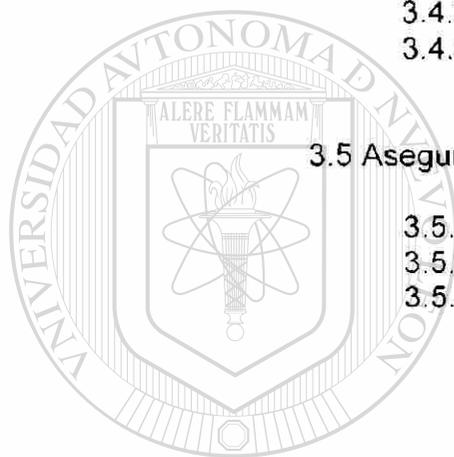
Hoy en día, las organizaciones se enfrentan a múltiples retos y amenazas con la creciente competencia por obtener la mayoría de los mercados y aunado a las demandas cambiantes de los clientes, las organizaciones están en la necesidad de crear día a día nuevas estrategias para siempre estar en la vanguardia.

La mayoría de las organizaciones han comenzado una reestructuración de todos los sistemas de operación en sus plantas con un enfoque de mejoramiento continuo apoyado con conceptos y técnicas de Manufactura de Clase Mundial.

Las organizaciones que actualmente liderean el mundo de los mercados trabajan en el mejoramiento de más de una cosa a la vez pero de manera que nunca finalice esta actividad. El reconocer la importancia entre la sinergia que debe haber entre los esfuerzos y las necesidad de compromiso a todos los niveles de la compañía es la llave para el logro de el éxito. Por lo que nuestro trabajo se enfoco en la estructuración de los conceptos de Manufactura de Clase Mundial ,por la importancia que tienen para incrementar la productividad y la calidad en la organización.

Contenido

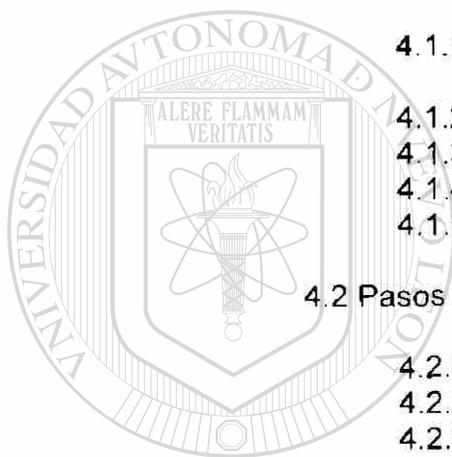
- Síntesis.	1
Capítulo 1 Introducción	
1.1 Descripción del problema.	2
1.2 Objetivo.	2
1.3 Hipótesis.	3
1.4 Justificación.	3
1.5 Limite de estudio	3
1.6 Metodología	3
1.7 Revisión Bibliográfica	5
Capítulo 2 Antecedentes.	
2.1 Por que se llama Manufactura de Clase Mundial.	6
2.2 Característica de una Compañia MCM.	6
2.3 Diferencias entre un Sistema Tradicional y el MCM.	7
2.4 Puntos importantes de MCM.	8
Capítulo 3 Definición de Conceptos MCM. ®	
3.1 Sistema Justo a Tiempo.	9
3.1.1 Control de Inventarios en JAT.	11
3.1.2 Reglas de el Kan Ban.	11
3.2 Procesos de Manufactura Confiables.	12
3.2.1 Puntos criticos para obtener PMC.	14
3.2.1.1 Información de Proceso.	15
3.2.1.2 Herramientas de Corte.	15
3.2.1.3 Dispositivos de Sujecion.	17
3.2.1.4 Programas CNC.	17
3.2.1.5 Monitoreo de Proceso.	18



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

3.2.1.6 Capacitacion de el Personal.	18
3.3 Fundamentos de la Tecnica SMED.	19
3.3.1 Preparacion de Maquinas.	19
3.3.2 Pasos Basicos en el Proc. de Preparacion.	19
3.3.3 Mejora de la Preparacion: Etapa Conceptual.	20
3.4 Mantenimiento Productivo Total.	22
3.4.1 Definicion de MPT.	22
3.4.2 Reglas de el MPT.	23
3.4.3 Efectividad de Maquinas Y Equipos	24
3.5 Aseguramiento Total de la Calidad.	25
3.5.1 Definicion de el Sistema ATC.	25
3.5.2 Pilares de el Sistema ATC.	26
3.5.3 Sistema de Calidad QS-9000.	27
3.5.3.1 Que es QS-9000?	27
3.5.3.2 Como esta estructurado QS-9000.	28
3.5.3.3 Requisitos de QS-9000.	28
3.5.3.4 Como se cumple con los requisitos.	29
3.5.3.5 APQP	30
3.5.3.6 PPAP	31
3.5.3.7 Plan de Control	32
3.5.3.8 FMEA	32
3.5.3.9 Control Estadistico de el Proceso.	33
3.5.3.10 Analisis de el Sist. de Medicion	34
3.6 Participacion Total de el Personal.	35
3.6.1 El Factor Humano.	35
3.6.2 El Estudio de el Trabajo y la Direccion.	35
3.6.3 El Estudio de el Trabajo y los Trabajadores.	36
3.6.4 La Gente es Escencial.	37
3.6.5 La Gente maneja el Sistema.	38
3.6.6 Actitud de el personal al Nuevo Sistema	38
3.6.7 El Hombre en el Sistema.	38
3.6.8 Los Motivadores Humanos	38

3.7 Metodo de las 5'S.	39
3.7.1 Descripcion.	39
Capitulo 4 Estrategias a Seguir	42
4.1 Estrategia para la Implementacion de MCM	42
4.1.1 Concientizacion y Capacitacion de MCM a altos Directivos	42
4.1.2 Establecimiento de Estructuras Directivas de MCM	43
4.1.3 Inicio de Mejoras	43
4.1.4 Formacion de Equipos de Trabajo	44
4.1.5 Requisitos Para que el Cambio sea Exitoso	44
4.2 Pasos a seguir para implementar el Sistema de Calidad	45
4.2.1 Compromiso de la Direccion y Gerencias	45
4.2.2 El Equipo de Mejoramiento de Calidad	47
4.2.3 Medicion de la Calidad	48
4.2.4 El Costo de la Calidad	49
4.2.5 Conciencia de la Calidad	51
4.2.6 Accion Correctiva	51
4.2.7 Planeacion de Cero Defectos	52
4.2.8 Entrenamiento de Facilitadores	54
4.2.9 Dia Cero Defectos	55
4.2.10 Fijacion de Metas	55
4.2.11 Eliminacion de la Causas de Errores	56
4.2.12 Reconocimiento	56
4.2.13 Consejo de Calidad	57
4.2.14 Hacerlo Todo de Nuevo	57
Capitulo 5 Aplicación de los Conceptos	58
5.1 Conceptos de Kanban	59
5.2 Procesos Confiables	66
5.3 Sistema de Administración de Herramientas	70
5.4 Sistema de Mantenimiento Productivo Total	74
5.5 Sistema de Calidad	76



Capítulo 6

6.1 Conclusiones	83
6.2 Recomendaciones	83

- Bibliografía	85
----------------	----

- Listado de Tablas	87
---------------------	----

- Glosario	88
------------	----

- Resumen Autobiográfico	90
--------------------------	----



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Síntesis

La presente tesis tiene como objetivo el demostrar que trabajando con los conceptos de Manufactura de Clase Mundial se pueden lograr un incremento en la productividad, tener cero defectos, aumentar la rotación de inventarios, entregas Justo a Tiempo, reducir espacios, obtener procesos flexibles y reducir los tiempos de preparación.

En esta tesis divido el concepto de MCM en tres puntos clave que son:

- Justo a Tiempo:
 - Procesos Confiables
 - SMED
 - Mantenimiento Productivo Total
 - Kanban
- Aseguramiento Total de La Calidad: Sistema de Calidad QS-9000
- Participación Total de el Personal: Compromiso, Liderazgo.
La Gente es esencial
5'S.
Multihabilidad.

En el tema de Justo a Tiempo explico como debe de ser desarrollado y aplicado el sistema de manera que se produzca un mejor flujo de los materiales sin manejar inventarios intermedios utilizando kanban, pero como todos sabemos no podemos trabajar solo con la programacion de el Justo a Timpo sin tomar en cuenta los conceptos de Procesos Confiables, Mantenimiento Productivo Total y la Reduccion de Tiempos de Preparacion.

Otro tema clave que explico en el texto es que Justo a Tiempo trabaja siempre en contra de todo lo que es desperdicio por eso se requiere trabajar con sistemas que aseguren la Calidad de los productos, y el porque se tienen que realizar procedimientos y la importancia de ellos al trabajar en un procesos continuo.

Expreso en esta tesis que el tema mas importante es el de Participación Total de el Personal ya que no existe sistema de Justo a Tiempo que no trabaje con gente y que con un compromiso, liderazgo y siempre enfocando todos nuestros esfuerzos en la atención al cliente no va a haber barrera ni obstaculo que no nos deje alcanzar los objetivs que estamos buscando.

Capítulo 1

Introducción

1.1 Descripción de el Problema.

Dirona, S.A. es una empresa del Grupo Quimmco. Ubicada en la Carretera a Colombia Km. 6 del municipio de Escobedo, N.L cercana al área metropolitana de la ciudad de Monterrey. Actualmente cuenta con 25 años de vida realizando la labor de fabricar Ejes, Frenos y Refacciones para tractocamion dentro de la Industria Automotriz. Sus principales clientes son Meritor, Kenworth, Mercedes Benz, Ford, Freightliner, Dina Camiones, Volvo, por mencionar algunos.

Su política de Calidad tiene como objetivo el entender las necesidades de sus clientes. Trabajando a su entera satisfacción y a tiempo lo que requieran, con un estilo de vida de mejora continua, buscando un crecimiento sostenido. Con productos y servicios a precios competitivos.

Dirona, S.A. esta dividida en cuatro unidades de negocio que son: Planta Maquinado, Planta Carrier, Planta Frenos y Planta Ensamble de Ejes, las cuales cada una de ellas fabrica diferentes componentes para la construcción de los ejes.

Los principales problemas que tiene Planta Carrier son los siguientes:

- Alto índice de Desperdicio 1.5%.
- Promedio de 250 horas muertas por mantenimientos correctivos.
- Altos inventarios tanto en almacenes como en áreas productivas.
- Bajo índice de Orden y Limpieza.

1.2 Objetivo.

El presente trabajo tiene como objetivo fundamental la aplicación de los conceptos de Manufacturas de Clase Mundial para reducir el desperdicio a menos del 1%, crear procesos de Manufactura Flexibles, transformar los tiempos

muerdos por mantenimiento correctivo a paros planeados por mantenimiento preventivo, reducir los inventarios, lograr cero accidentes en planta y tener una planta limpia y ordenada en la Planta Carrier.

1.3 Hipótesis

Supongo en este trabajo de tesis que con la aplicación de los conceptos de Manufactura de Clase Mundial los resultados que se obtendrán serán de una planta de Alto desempeño tanto en los planes con objetivos a corto, como a largo plazo.

1.4 Límites de Estudio

Partiendo de la hipótesis anterior los límites a fijar en este trabajo serán solo para la aplicación de los conceptos de Manufactura de la Clase Mundial en Planta Carrier.

1.5 Justificación del Trabajo

En esta tesis se tratará de comprobar que con la aplicación de los conceptos de Manufactura de Clase Mundial de una manera adecuada reducirá los costos de operación logrando que Planta Carrier sea más Productiva.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

1.6 Metodología

- La primera etapa parte de establecer una revisión completa de la situación actual de la Planta.
- La segunda etapa será el realizar las estrategias de el cómo vamos a trabajar para establecer los conceptos de Manufactura de la Clase Mundial lo cual será nuestra propuesta a aplicar en esta tesis como lo presento a continuación:
 - Establecer los conceptos de Manufactura de la Clase Mundial en la Alta Gerencia y difundir al resto de los niveles (concientización).

- Crear la base de Equipos de Trabajo partiendo de la siguiente manera:

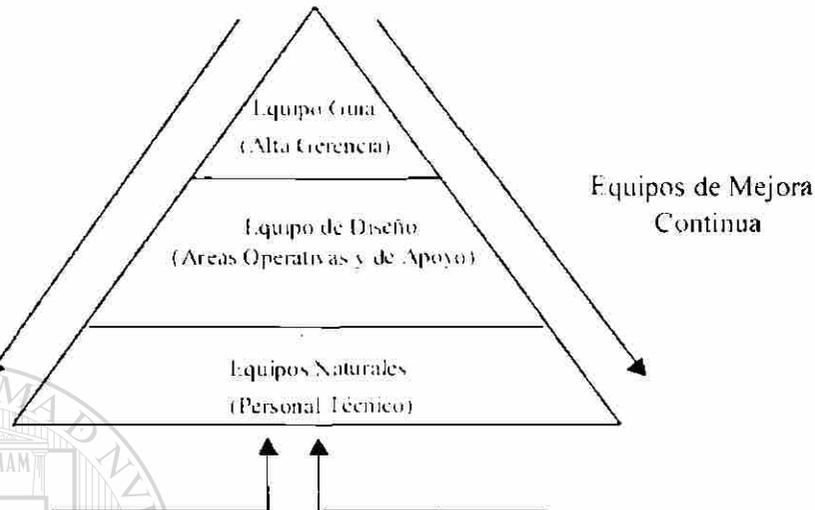


Fig. # 1 Pirámide de los Equipos de Trabajo

Donde los objetivos y directrices se darán de la alta gerencia hacia abajo y la retroalimentación será en sentido contrario.

Difundir que la confianza se maneje a todos los niveles.

- La tercera etapa será, que en las áreas afectadas comiencen a aplicar los conceptos y se auditen.

- Crear Procesos confiables.
- Diseñar procesos de cambio rápido (SMED)
- Realizar estudios de análisis de modo y efecto de falla potencial.
- Trabajar con los Sistemas de Control de Calidad.
- Promover el entrenamiento Cruzado con Planeación.
- Aplicar el sistema de Mantenimiento Operativo Total.
- Trabajar bajo Programas de Producción justo a tiempo para reducir inventarios.
- Crear Kanbanes en las áreas de Producción.
- Diseñar los Diagramas de Flujo de la Planta con planeación de rutas.
- Promover que en una Planta limpia y ordenada se trabaja con mayor seguridad.

- La cuarta etapa es la retroalimentación y análisis de los resultados obtenidos para volver a realizar una nueva propuesta ya que los conceptos de Manufactura de la Clase Mundial se encierran en un círculo de mejora continua que deben terminar en la excelencia.

1.7 Revisión Bibliográfica

- * Gustavo Gutiérrez Garza, Justo a Tiempo y Calidad Total, Editorial Castillo, 1997.
- * Ken Wantuck, Just in Time for America, APICS 2000
- * Michael Unable, Manufactura Sincrónica, Editorial Continental, 1995.

De la información de estos tres autores me ayudaron a explicar la función de cómo trabaja el Justo a Tiempo en una Planta, como pueden realizarse sus aplicaciones y que beneficios se obtienen al trabajar bajo conceptos de Programación de la Producción (MRP) y utilizando sistemas Kanban en todo el flujo de el proceso desde la compra de el material a los proveedores como en las entregas a los clientes y los beneficios que de este sistema se puede obtener.

- * Iwao Kobayashi, 20 Keys to Workplace Improvement, Productivity Press, Portland, 1995.
- * Kiyoshi Suzuki, The New Shop Floor Management, The Free Press, New York, 1997.
- * Richard Schonberger, Manufactura de Clase Mundial, Prentice Hall Hispanoamerica, 1995.

Con la ayuda de estos tres autores explico las ventajas que tiene una compañía que trabaja con el concepto de Manufactura de Clase Mundial a como lo hace una empresa bajo un sistema Tradicional.

- * Richard S. Wellins, Empowered Teams, Jossey - Bass Publishers, San Francisco, 1998.
- * Massaki Imai, Kaizen, Compañía Editorial Continental, México, 1996.

Con estos dos libros pude explicar la importancia que tiene la participación de las personas dentro de los sistemas de mejora continua.

Capitulo 2

Antecedentes de Manufactura de Clase Mundial

El objetivo principal de este capítulo es de que se tenga una idea clara de cómo trabajando con esta filosofía se puede cambiar el enfoque de una Planta con características tradicionales a una Planta de alto Desempeño.

- Definición de Manufactura de Clase Mundial
- Características de los Fabricantes de Clase Mundial
- Puntos importantes de las herramientas de MCM

2.1 ¿Por qué se llama Manufactura de Clase Mundial?

El principio es enfatizar la importancia estratégica de el recurso de manufactura ya que la verdadera fuerza de cualquier fabricante es su habilidad de agregar valor a sus procesos de manufactura, por eso se expresa en este termino el nivel mas alto que existe de desempeño de Manufactura.

Muchos de los conceptos y herramientas de MCM se originaron en compañías de perfil manufacturero, pero este sistema solo funciona a través de la Participación Total de el Personal de la Compañia (Mercadotecnia, Finanzas, Operaciones, Materiales, etc...)

2.2 Características de una Compañia de Clase Mundial.

Las compañías con perfil de Clase Mundial deben ser como lo expreso a continuación:

- Una forma de vida, una filosofía
- Una forma de lograr una ventaja competitiva sostenible / ¡sobrevivir!

- Una forma de atraer a más clientes a través de mejor calidad, bajos costos, tiempos de producción más cortos.
- Una forma de establecer la base para ser una compañía global con las mejores prácticas y procesos.
- Una forma de bajar los costos del negocio al eliminar el desperdicio.
- Una forma de captar el poder y la ingeniosidad de las personas.

Y no debe de ser:

- Una moda, la actualidad, aquí hoy, se irá mañana, el libro del mes!
- Una forma de reducir trabajadores / deshacerse de las personas
- Una forma de golpear a los proveedores
- Una forma de impresionar a las personas, ¡aunque lo haga!

Los sistemas de Manufactura de Clase Mundial proporcionan procesos estables unidos por un flujo eficiente, sostenidos por fuertes sistemas de apoyo, donde se genera el producto de mejor calidad, al más bajo costo en el menor tiempo de producción.

2.3 Diferencias entre un Sistema Tradicional y el MCM

	TRADICIONAL	MCM
Organización	Compleja, Funcional Limites Departamentales	Sencilla, enfocada al Cliente.
Empleados	Individuos, trabajo por Pieza.	Equipos de Trabajo.
Programa	Centralizado, previsiones	Enfocado en la demanda
Producción	De empujar, lote.	Estirar, flujo.
Mantenimiento	Reactivo, reacción a Fallas.	Proactivo, TPM
Calidad	Detección, informe de Defectos.	PPM, prevención Cero defectos
Control	Supervision, Culpas	Visual, equipos Bien orientado

Fig. # 2

2.4 Puntos Importantes de Manufactura de Clase Mundial

Los puntos críticos es no llevar los pensamientos tradicionalistas de una compañía, como por ejemplo:

- Cada departamento tiene sus propios objetivos y los objetivos generales no están claros.
- Todas las decisiones son tomadas por lo mandos superiores y la mejora continua solo es idea de ellos.
- En este ambiente todos son recompensados y motivados por reaccionar.
- El problema con este modo de operación es que se incurre en altos costos.

Factores Clave para el Éxito de MCM

- "Asociados".
- Estirar de acuerdo a las demandas del Cliente.
- Hacer lo que se necesite, cuando se necesite, en el tiempo que se necesite, con un mínimo de entradas.
- Nivelar la venta y después nivelar el programa.
- Usar la revolución Pequeño Grupo Kaizen.

Los Sistemas de Manufactura de Clase Mundial cambia los principios de Administración ya que pretende no dejar nada al azar o a la memoria, y hacer que sea igual de sencillo capacitar nuevos operadores y detectar anomalías.

- ◆ Flujo Continuo
- ◆ Disposición
- ◆ Principio de Estirar
- ◆ Reducción de Inventario
- ◆ Instalación (puesta a punto) Rápida
- ◆ 5S
- ◆ Administración Visual
- ◆ Operadores Multi-hábiles
- ◆ Solución de Problemas
- ◆ Mejora Continua
- ◆ Mantenimiento Preventivo
- ◆ Preparación Contra Errores (Pokayokes)
- ◆ Procedimientos de Trabajo Estándar

Capitulo 3

Definicion de Conceptos de Manufactura de Clase Mundial

Dentro de este capitulo explicare cuales son los conceptos de Manufactura de Clase Mundial que debe tener una planta de éxito y cuales son las técnicas que aplica cada una de ellas.

Justo a Tiempo: Programación de Producción JAT
Kanban (Sistema de Estirar)
Pocesos de Manufactura Confiables
Aplicación de la técnica SMED
Mantenimiento Productivo Total

Aseguramiento Total de la Calidad :

Definición de Calidad y la forma de implementación.
QS – 9000

Participación Total de el Personal:

Importancia de el personal en el éxito de un Sistema.
Operadores Multihabiles
5S

3.1 Sistema Justo a Tiempo

El sistema justo a tiempo nació como el sistema de producción de la planta Toyota en la industria automotriz teniendo como filosofía la eliminación de todo lo que implique desperdicio desde las compras hasta la producción.

Obteniendo como beneficios una reducción de el tiempo de producción, un aumento en la productividad, la reducción en los costos de la calidad al trabajar con el concepto de cero defectos, el reducir los inventarios en planta, el desarrollar una mejor clase de proveedores.

Los principales objetivos de Justo a Tiempo son:

- El obtener una completo equilibrio, sincronización y flujo.
- La filosofía de calidad es hacerla bien a la primera.
- La participación y compromiso de todos los empleados.

En la producción Justo a Tiempo la calidad que se exige es la calidad de la fuente, es decir esta hace hincapié ahí donde esta el operario, ante la mayoría y en el proceso, el Justo a Tiempo no significa perfección sino cumplir con los requerimientos de nuestros clientes, requiriéndose un control adecuado de el proceso que únicamente se logra cuando el operario es su propio inspector.

Todo proceso Justo a tiempo debe ser bien coordinado en conjunto con todas las entidades involucradas, su aplicación o implementación se recomienda que sea gradual, pudiéndose ver que la planeación y coordinación requerirán de mayor esfuerzo pero los resultados serán impresionantes.

Cuando hablamos de que el peor enemigo de justo a tiempo es el desperdicio, es en toda la magnitud de la palabra ya que no solo es desperdicio de piezas sino que es desperdicio de tiempo, de espacio de excesos de inventario, etc..., definiéndose desperdicio como cualquier recurso que no agrega valor al producto, solo costo. Los recursos que comúnmente se desperdician en una organización son: Equipo, inventarios, espacios y mano de obra.

Desde el punto de vista de requisitos de el Justo a Tiempo, los siguientes subsistemas de el sistema de manufactura deben ser mejorados: compras y relación con proveedores, calidad, mantenimiento, planeación, programación y control de la producción, sistema de recursos humanos y sistemas de manejo de materiales y transportación. Además la función de el diseño debe de ser mejorada: diseño de el producto, proceso, distribución de la planta y de el edificio.

Desde el punto de vista de planeación, programación y control de la producción, el Justo a Tiempo utiliza un programa de producción congelado por un periodo de tiempo para los procesos finales o líneas de ensamble final.

En una compañía que trabaja para el sistema, el departamento de programación de la producción crea el programa de producción maestro (utilizando programas de producción como el de MRP) y realiza una explosión de materiales sencilla para planear requerimientos de materiales y personal. Los programas reales de producción y de compras son ejecutados por los operadores utilizando kanbans.

El sistema MRP esta basado en un programa de computadora que se utiliza para planear y controlar compras de producción. Este programa de computadora puede ser comprado externamente o desarrollado internamente. En cualquiera de los casos el desarrollo de el sistema MRP esta a cargo de un grupo de programadores y su implantación depende casi de su totalidad de ellos mismos.

En el MRP existen tres tipos de programación:

- 1.- El programa maestro que lo forman cantidades y fechas para terminar los productos.
- 2.- La planeación de requerimientos de materiales que es la programación de ordenes de compra de componentes y materias primas que dependen de el programa maestro.
- 3.- El control de la producción que es la programación de las operaciones para la producción.

El JAT hace innecesario el control de la producción ya que las piezas van del comienzo al final en un corto periodo de tiempo y el control de la producción se hace mediante un sistema de estirar. Lo que se necesita en el sistema de JAT es un programa maestro mas refinado.

En el JAT se eliminan los saldos disponibles, ya que los componentes pasan de una operación a otra sin entrar a ningún almacén debido al corto tiempo de producción. Otro punto que se elimina es el de la producción de grandes lotes ya que reduce los tiempos de preparación y elimina también los inventarios de seguridad ya que las reparaciones no programadas de lo equipo tiende a desaparecer.

Una vez que el tiempo de producción a sido reducido al minimo el MRP se simplifica grandemente pero sigue siendo necesario para generar los requerimientos de materiales y para la planeación de la capacidad. Como se dijo anteriormente la integración del JAT y el MRP requiere de una programación mas refinada. La planeación de requerimientos de materiales se simplifica y el control de la producción se lleva cabo mediante el uso de kanbans. Por otra parte el Justo a Tiempo se concentra en la eliminación de los desperdicios en los procesos productivos y administrativos.

3.1.1 Control de inventarios en Justo a Tiempo (Kanban)

El concepto de inventario en justo a Tiempo también se le conoce como Kan Ban, postula que las exigencias minimas y suficientes lleguen Justo a

Tiempo para reponer las que acaban de utilizarse, constituyendo todo inventario que se necesita en cualquier momento dado.

La palabra kanban es de origen Japonés y significa "Tarjeta o Señal" y se adaptó en un sistema de producción a finales de la década de los 60's.

Si aplicamos este termino a un proceso de producción, lo definiríamos como "Un sistema de estirar que utiliza señales sincronizadas de abastecimiento, para su auto-control".

Existen diferentes tipos de kanban, de manera que podemos seleccionar el tipo que mejor se adapte a las necesidades del proceso en que queramos implantarlo:

- Contenedor vacío
- Espacio o cuadro vacío
- Tarjeta
- Deslizador
- Cadena

El concepto de inventario en justo a Tiempo también se le conoce como kanban, postula que las exigencias mínimas y suficientes lleguen Justo a Tiempo para reponer las que acaban de utilizarse, constituye todo inventario que se necesita en cualquier momento dado.

El exceso de existencia absorbe capital innecesariamente, supone mayores costo de almacenaje, aumenta los riesgos de danos y de obsolescencia y ante todo puede ocultar oportunidad de realizar mejoras operativas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

3.1.2 Reglas de el Kanban

Para que el sistema de estirar funcione eficientemente y se logren obtener los beneficios que el propio kanban ofrece, es de relevante importancia que se asuma una actitud de disciplina, además de atender las siguientes reglas:

* No enviar productos defectuosos a la siguiente operación:

El enviar partes defectuosas implica que las operaciones siguientes podrían parar, por no contar con partes habilitadas para el proceso productivo.

Cuando se detecten piezas con algún defecto se deben tomar medidas, atacando la raíz de la causa que está creando dicha situación, para poder prevenir defectos en el proceso.

* Estirar solo los kanban que se requieran y en el momento que se requieran.

La importancia de esta regla está dirigida a mantener el flujo en un proceso productivo; de tal forma que no existan sobreinventarios en alguna operación dentro del proceso productivo.

* Producir solo en orden en que se reciben los Kanban

Producir respetando la secuencia en que son recibidos los kanban, nos ayudará al flujo del proceso productivo y evitará un posible faltante de materiales a las operaciones siguientes.

* Carga uniforme en la producción

La capacidad del proceso productivo, deberá ser siempre mayor al proceso consumidor.

De tal forma, que pueda soportar cambios en la demanda de los procesos consumidores.

* Cambios en la demanda

Los kanban soportan cambios en la demanda de los procesos consumidores hasta un 20%.

Cuando los cambios son superiores a este porcentaje, es necesario modificar el número de los kanban, para evitar problemas en el flujo del proceso productivo.

El sistema de kanban tiende a cumplir varias funciones al momento de ser implantado, estas funciones son:

1.- Servir como orden de trabajo. Los kanban transmiten información referente al tipo de parte a producir en el momento en que se hace el disparo a la línea de Manufactura. Esta información normalmente contiene: cantidad a producir, punto de reorden que es la cantidad que se debe de disparar, descripción de la parte a producir, los números de parte de las materias primas a usar, etc.

2.- Aportar visibilidad al sistema productivo. Los kanban deben moverse junto con los materiales, de esta manera cualquier persona que pase por la línea podrá distinguir el flujo de los materiales sin importar si conoce el producto o no. Si los kanban se mueven junto con los materiales a través de la planta, es posible eliminar la sobre producción, controlar los materiales de una manera sencilla y generar las prioridades de producción debido a la visibilidad de tarjetas y contenedores.

Existen varios tipos de kanban que son los siguientes:

- Kanban de Retiro de Materiales
- Kanban de Producción
- Kanban de Proveedores
- Kanban de Expedición
- Kanban de Emergencia
- Kanban de Orden de Trabajo
- Kanban Electrónico

3.2 Procesos de Manufactura Confiable

Cuando hablamos de procesos de Manufactura Confiables, hablamos de procesos cuyo comportamiento estadístico siempre tiene una tendencia de poca desviación estándar es decir son procesos que cumplen con un $CPk > 1.67$, además de tener una gran flexibilidad al momento de cambiar a otro producto en la línea.

En tiempos pasados en la industria automotriz el hablar de flexibilidad en los procesos de manufactura era hablar de algo imposible ya que eran sistemas de producción en línea con equipos dedicados a producir solo estas partes, cuando llegaba a haber algún cambio de ingeniería en los productos se tenían que hacer grandes inversiones para hacer aunque fuera una pequeña modificación ya que todos los equipos estaban dedicados a esa pieza, ahora en estos tiempos lo menos que se quiere tener en una planta son equipos dedicados ya que con los cambios tan repentinos en los mercados, la tecnología de fabricación adquirida debe de tener una flexibilidad de cambiar los procesos en muy corto plazo.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

3.2.1 Puntos Críticos para obtener Procesos de Manufactura Confiables

- Información de Proceso
- Herramientas de Corte
- Dispositivos de Sujeción
- Programas CNC
- Monitoreo de Proceso
- Capacitación de el Personal

3.2.1.1 Información de Proceso

Objetivo: Proporcionar información clara y precisa, la cual permita a un operador certificado desarrollar su trabajo con eficiencia y calidad.

Hojas de Proceso:

Instrucciones de Operación:

- Métodos de Trabajo Estandarizado
- Tiempos Estándar Acualizados
- Listado de Programas CNC

Sumario de Herramientas:

- Listado de Información de Herramientas de Corte y Consumibles para control de inventarios.
- Parámetros de Trabajo Actualizados

Dibujos de Control:

- Información de la pieza a maquinar.(Dimensiones, Nivel de Ingeniería, Numero de Parte, etc...)

Instructivo de RTP (SMED)

- Método de Cambio de Modelo
- Listado de Herramientas de Mano para cambio de Modelo
- Dibujos de Montaje de Dispositivos
- Dibujos de Montaje de Herramientas
- Métodos de Ajuste para herramientas especiales.

Administración de Herramientas

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

- Control de Vida Util (Rendimiento)

Otra información:

- Plan de Control
- AMEF

3.2.1.2 Herramientas de Corte:

Objetivo: Mecanizado de partes en el momento oportuno, al menor costo y que cumplan con los parámetro de calidad de las partes.

Kanban por maquina:

- No interferir la operación por falta de herramienta de corte
- Deben de existir dos juegos de herramientas por maquina
- Areas definidas para el control de la herramienta

Inventario de Consumibles:

- Control de inventarios de herramienta consumible contra programa de producción.
- Tener definidos los puntos de reorden de herramienta en almacén.

Concepto de Cambio de Herramientas Quita – Pon

- Estandarización de Herramientas de Arrastre.
- La variabilidad de los cambios de herramientas debe ser absorbida por la tolerancia de la pieza.
- Modificación de Calibración de Herramientas en Maquina solo por autorización de los Ingenieros de Procesos.

Uso adecuado:

- Definir la vida útil de cada herramienta por numero de parte.
- Optimizar los parámetro de corte y documentarlos.
- Tener un programa para remplazar la herramientas de arrastre (Portainsertos, cartuchos, barras, etc...)
- Utilizar refrigerante adecuado para cada operación.

Control y Monitoreo:

- Tener un control sobre todas las pruebas de las herramientas.
- Tener un programa de acciones correctivas por herramienta dañada.
- Hacer uso de los administradores de herramientas de las maquinas (tool management)
- Realizar el indicador mensual de costo por herramienta.
 - * Plan de acciones correctivas.
 - * Junta semanal para analizar costos.
- Realizar el reporte diario de efectividad por maquina
- Llevar la administración e inspección de el afilado de herramientas especiales con hoja de instrucciones y dibujo.

Diseño y Selección de Herramientas:

- Tratar de siempre utilizar herramienta estándar (Evitar lo mas que se puede el utilizar herramientas especiales.
- Revisar capacidades de la maquina.
- Verificar posibles interferencia en el simulador de proceso.
- Estandarizar al máximo las herramientas de corte para llevar un mejor control de las mismas.

Maquinado de partes bajo un enfoque de productividad, dando prioridad a los factores de éxito de acuerdo a la operación.

- 1.-Control de viruta
- 2.- Textura superficial / Precisión.
- 3.- Robustez de filos de Corte / Esfuerzos.
- 4.- Vida de Herramienta / Predictibilidad

3.2.1.3 Dispositivos de Sujeción

Objetivo: Cumplir plenamente con la función de fijar, localizar y soportar la pieza para la cual fue diseñada. Además de ser fácil de utilizar y mantener.

El diseño debe de ser concebido a partir de las especificaciones de el dibujo de la parte, verificando que los puntos de localización y sujeción sean iguales a como lo especifica el dibujo.

Las principales recomendaciones que se deben de tener para el buen funcionamiento de estos equipos son como las cito a continuación:

- 1.-Tener un programa de Mantenimiento Preventivo de los dispositivos de sujeción.
- 2.- Llevar el control de refacciones.
- 3.- Donde sea requerido llevar dibujos de Montaje.
- 4.- Verificar periódicamente el balanceo dinámico de los dispositivos de Sujeción.
- 5.- Proveer pokayokes para asegurar la correcta función de los dispositivos.
- 6.- Estandarizar la funcionalidad de los dispositivos con las maquinas para siempre asegurar tener un proceso alterno en otra maquina.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

3.2.1.4 Programas CNC

Objetivo: Tener programas de Control Numérico que cumplan con recorridos optimos, sin tener ajustes ni compensaciones, utilizar siempre un programa por numero de parte para evitar confusiones y dar el optimo uso a las herramientas de corte.

Los principales puntos que deben de ser cuidados para este tema son: el llevar a cabo una correcta administración de los programas de control numérico y tener un sistema de respaldo para asegurar que la información quede archivada.

3.2.1.5 Monitoreo de el Proceso:

Objetivo: Tener maquinas en optimas condiciones de trabajo y con una operación segura.

En cuanto a la maquina:

- 1.- Realizar periódicamente un estudio de vibraciones en motores, husillos, contrapuntos, etc...
- 2.- Realizar ruinas de inspección de el lubricante de corte, para revisar que estén con las condiciones de presión, flujo, concentración y dirección adecuada.

En la operación:

- 1.- Realizar un programa de estudios de capacidad de proceso para el asegura que siguen siendo confiables. (Cp y Cpk > 1.67)
- 2.- Uso efectivo de los administradores de herramientas (Tool management) implementación de los monitores de carga (Load Monitor)
- 3.- Auditorias a la metodología y uso de el SMED en máquinas cuello de botella.

3.2.1.6 Capacitación de el Personal

Objetivo: Capacitar técnicamente a el personal operativo para que realice sus funciones de una manera adecuada y segura.

- 1.- Cursar y aprobar los cursos técnicos diseñados para la operación.
- 2.- Explicar los beneficios que se obtienen el utilizar la técnica SMED.
- 3.- Generar Mutihabilidad en operadores de 3 X 3.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

3.3 Fundamentos de la Técnica SMED

Los cambios de útiles en minutos de un solo dígito se conocen popularmente como el sistema SMED, acrónimo de la expresión inglesa "Single-Minute Exchange of Die". El termino se refiere a la teoría y técnicas para realizar las operaciones de preparación en menos de dos minutos. Aunque no cada preparación en particular pueda literalmente completarse en menos de diez minutos, este es el objetivo del sistema, y puede alcanzarse en un sorprendentemente alto porcentaje de casos. Pero aunque no pueda ser así, son usualmente posibles dramáticas reducciones de tiempo.

El sistema SMED es mucho mas que una cuestión de técnica; es un modo enteramente nuevo de pensar sobre la producción. El sistema SMED ha recorrido mucho camino y desarrollo en variados sectores de la industria japonesa, y ha comenzado a difundirse por el mundo.

3.3.1 Preparación de Maquinas

Las operaciones de preparación de maquinas antes de que apareciera el SMED eran de dos tipos fundamentales diferentes:

- PREPARACION INTERNA: Como montar o desmontar matrices, que pueden realizarse solo cuando una maquina esta parada.
- PREPARACION EXTERNA: Como transportar las matrices viejas al almacén, o llevar las nuevas hasta la maquina, que pueden realizarse mientras la maquina esta en operación.

3.3.2 Pasos Básicos en el Procedimiento de Preparación

Se piensa generalmente que los procedimientos de preparación son muy variados, dependiendo del tipo de operación y del tipo de equipo empleado. Sin embargo, si analizamos esos procedimientos desde un punto de vista diferente, podemos observar que todas las operaciones comprenden una determinada secuencia. La distribución de tiempos en operaciones de cambios tradicionales se muestra en la siguiente tabla:

Operación	Proporción del tiempo
Preparación, ajuste post-proceso y verificación de materiales, herramientas, troqueles, calibres, etc.	30%
Montar y desmontar herramientas, etc.	5%
Centrar, dimensional y fijar otras condiciones.	15%
Producción de piezas de ensayo y ajuste.	50%

Fig. # 3

Preparación, Ajuste Post- Proceso, Comprobación de Materiales, Herramientas, etc.

Este primer paso sirve para asegurarnos de que todos los componentes y herramientas están donde deben y funcionando correctamente. También se incluye en este paso el periodo en el cual todos ellos, tras el anterior proceso, se retiran y se guardan, se limpia la maquinaria, etc.

Montaje y Desmontaje de Cuchillas, Herramientas, etc.

Se incluye aquí la retirada de piezas y herramientas después de concluido un lote, y la colocación de las necesarias para la siguiente.

Medidas, Montajes y Calibradores.

Este paso comprende todas las medidas y calibraciones necesarias para realizar una operación de producción, como centrado, dimensionado, medición de presión y temperatura, etc.

Pruebas y Ajustes.

En estas etapas, los ajustes se efectúan tras realizar una pieza de prueba. Los ajustes serán tanto mas fáciles cuanto mayor sea la precisión de las medidas y calibraciones del paso anterior.

3.3.3 Mejora de la Preparación: Etapas Conceptuales

Etapas preliminar: no están diferenciadas las Preparaciones Interna y Externa.

En las operaciones de preparación tradicionales, se confunde la preparación interna con la externa y lo que puede realizarse externamente se hace internamente, permaneciendo, como consecuencia, las maquinas paradas, durante grandes periodos de tiempo. Al planificar como llevar a la practica el sistema SMED, se deben estudiar en detalle las condiciones reales de la fabrica.

Un análisis de la producción continuo llevado a cabo con un cronometro es probablemente el mejor enfoque. Este tipo de análisis sin embargo, consume tiempo y precisa gran habilidad.

Otra posibilidad es el estudio del trabajo por muestras. El problema que plantea esta opción es que las muestras solo son precisas con procesos muy repetitivos. El estudio puede no ser valido si solo se repiten unas pocas acciones.

Una tercera vía la constituyen las entrevistas a los trabajadores de la fabrica.

Un método aun mejor lo constituye la grabación en video de la operación de preparación completa. Esto es extremadamente efectivo si el video se muestra a los trabajadores inmediatamente después de terminar la operación. Si se les proporciona la oportunidad de expresar sus opiniones, a menudo aparecerán ideas y matices útiles que en muchas ocasiones se pueden aplicar inmediatamente.

1a. Etapa: Separación de la preparación Interna de la Externa.

El paso más importante en la realización del sistema SMED es la diferenciación entre la preparación interna y la externa. Todo el mundo está de acuerdo en que la preparación de piezas, el mantenimiento de los útiles y herramientas y operaciones análogas no se deben hacer mientras la máquina está parada. Sin embargo, sorprendentemente, esto ocurre con frecuencia.

Si hacemos un esfuerzo científico para tratar la mayor parte posible de la operación de preparación como externa, el tiempo necesario para la preparación interna –realizada mientras la máquina no funciona– se reducirá usualmente entre un 30 y un 50%. El dominar la distinción entre preparación interna y externa es el pasaporte para alcanzar el SMED.

2a. Etapa: Convertir la Preparación Interna en Externa.

La segunda etapa comprende 2 conceptos importantes:

- Reevaluación de operaciones para ver si algunos pasos están erróneamente considerados como internos.

- Búsqueda de formas para convertir esos pasos en externos.

Algunas operaciones que ahora se llevan a cabo como preparación interna pueden a menudo ser convertidas en externas al examinar su verdadera función. Es extremadamente importante adoptar nuevos puntos de vista que no estén influenciados por viejas costumbres.

3a. Etapa: Perfeccionar todos los Aspectos de la Operación de Preparación.

Aunque el nivel de los 10 minutos se puede alcanzar algunas veces simplemente convirtiendo la preparación interna en externa, no es así en la mayoría de los casos. Esta es la razón por la cual debemos concentrar esfuerzos para perfeccionar todas y cada una de las operaciones elementales que constituyen las preparaciones interna y externa. Consecuentemente, la

tercera etapa necesitará un análisis detallado de cada operación elemental. Las etapas segunda y tercera no necesitan ser llevadas a cabo en ese orden, pudiendo ser prácticamente simultáneas.

3.4 Mantenimiento Productivo Total

3.4.1 Definición de MPT

Es el mantenimiento operativo llevado a cabo por todo el personal de la compañía, a través de equipos de participación, cuyo objetivo es evitar el desperdicio de tiempo en los equipos por paros no planeados es decir es llevar todos los tiempos muertos por correctivos a que sean paros planeados ganando con esto que tengamos una planeación de Mantenimiento a bajo costo.

En MPT es muy importante que se conozcan cuales son los papeles que debe de seguir cada elemento de la planta para efectuar mantenimiento ya que como expreso a continuación la definición de los diferentes tipos de mantenimiento y en cual es responsable el operador de la maquina y en cual es responsable el personal de mantenimiento.

Mantenimiento Autónomo: es el mantenimiento llevado a cabo por el tecnico operario, mediante un programa semanal establecido, en el cual existen tres objetivos basico los cuales son: limpieza, lubricacion e inpeccion.

Quando hablamos de limpieza no solo es superficial sino de piezas y componentes ya que en muchos casos el efecto de tener polvo y contaminación causa fricción provocando mayor desgaste, la limpieza es inspección ya que podemos detectar vibraciones, falta de tornillos en guardas de seguridad, sonidos raros, etc....

En inspección debe ser una rutina diaria simple y se debe enfocar en los elementos que pueden causar problemas de seguridad y calidad.

Y lubricación, no existe en las plantas operativas ninguna maquina en la cual no se utilice lubricantes como aceite, grasa, soluble, etc., para evitar desgastes, atorones y sobrecalentamientos.

Mantenimiento Ligero: es el mantenimiento que puede realizar el operador sin que se requiera una especialización.

Mantenimiento Preventivo: es la inspección periódica realizada por un técnico especialista con participación de el operador para realizar una restauración

planeada de los equipos, eliminando condiciones que puedan causar desgaste prematuro.

El mantenimiento preventivo consiste en dos actividades:

- 1.- Inspecciones periódicas
- 2.- Restauración planeada basado en los resultados de las inspecciones.

Los planes de mantenimiento preventivo pueden ser divididos en planes periódicos y proyectos. Los planes periódicos pueden ser anuales, mensuales, y semanales. Los planes anuales deben garantizar la confiabilidad de los equipos sobre su vida útil. Los planes mensuales se basan en el plan anual e incluyen mejoras así como acciones para prevenir paros y los planes semanales ayudan a distribuir las actividades entre el personal de mantenimiento.

Los proyectos mayores son planes individuales de gran escala para equipos o áreas específicas. (Modificar instalaciones o nuevas instalaciones)

Mantenimiento Predictivo: son los métodos de mantenimiento que utiliza mediciones modernas y técnicas de procesamiento de señales para diagnosticar precisamente las condiciones de el equipo durante la operación y que nos ayuda a determinar cuando requiere mantenimiento.

Algunas técnicas de diagnostico son:

- 1.- Métodos Termales.
- 2.- Ultrasonido.
- 3.- Detección de fracturas mediante corrientes eléctricas.
- 4.- Detección de vibración.
- 5.- Detección de ruidos.

Como pueden observar en todas las actividades interviene el operador y es porque la filosofía de MPT es que cuando una maquina esta en producción todos somos de producción y cuando una maquina esta en mantenimiento todos somos de mantenimiento.

3.4.2 Reglas de el MPT

Documentar todo las acciones que se realicen a los equipos.

No realizar modificaciones a los equipos sin previa consulta.

Por ninguna razón se permite cancelar o burlar los sistemas de protección de los equipos en general.

Cuando se realicen inspecciones a componentes deberán siempre hacerse mediciones para detectar desgastes.

En todos los tipos de mantenimiento por seguridad de el personal y por calidad de el trabajo deberá utilizarse solo herramienta adecuada

Guardar condiciones de limpieza extrema.

3.4.3 Efectividad de Maquinas y Equipos

El rol de la maquinaria y equipos es cada vez de mayor importancia debido al incremento en el uso de robots y la constante automatización de los procesos. La productividad, la calidad y el costo dependen de las condiciones de los equipos.

El MPT busca maximizar la productividad mediante la mejora de la calidad, la reducción de costos y el cumplimiento de las ordenes de compra, al mismo tiempo que mejora la moral y las condiciones de seguridad e higiene.

El MPT busca maximizar la productividad de los equipos mediante el mantenimiento de los equipos en condiciones ideales operando efectivamente. Una maquina que sufre de constantes fallas experimenta reducciones de velocidad o presión periódicamente y produce defectos, no operando efectivamente.

El MPT busca el hacer que la efectividad de los equipos este a su máxima expresión y lo evalúa mediante las seis grandes perdidas:

Fallas

- 1.- De equipos.
- 2.- Tiempos de preparación y Ajustes.

Perdidas de Velocidad

- 3.-Paradas Menores y Esperas.
- 4.-Velocidades Reducidas.

Defectos

- 5.- Producción de Defectos y Desperdicios.
- 6.- Producción de Defectos durante los Ajustes.

En el fondo, los paros son causados por factores humanos. Los paros no pueden ser eliminados si no cambian algunas creencias. Todo el personal que maneja los equipos debe conocer su rol y el rol de el resto de el personal, es decir:

Las tareas de los operarios deben ser:

- Mantenimiento de las condiciones básicas de los equipos.
- Mantener las condiciones de operación.
- Descubrir los deterioros o anomalías mediante la inspección.
- Mejorar destrezas de operación, ajustes e inspección.

Las tareas del personal de Mantenimiento:

Proveer soporte técnico al departamento de producción.
 Restaurar el deterioro de los equipos
 Mejorar destrezas de mantenimiento e inspección.
 Corregir debilidades y problemas de los equipos.

3.5 Aseguramiento Total de la Calidad

3.5.1 Definición de el Sistema de Aseguramiento Total de la Calidad

¿Qué significa "asegurar la calidad"? "Hacer que la gente haga mejor todas las cosas importantes que de cualquier forma tiene que hacer" no es una mala definición, "gente" incluye tanto a la alta dirección como a los niveles más bajos de la organización. Después de todo, parte del trabajo de la alta dirección es asegurarse de que todas las funciones administrativas tengan la oportunidad de desempeñar sus responsabilidades. Le corresponde al directivo profesional de la calidad la responsabilidad de instruir a la alta dirección sobre ésta parte de su trabajo.

Un elemento importante en la calidad es la prevención; ¿Por qué perder tanto tiempo buscando, componiendo y batallando, pudiéndose prevenir el incidente desde un principio?, muchas personas creen que la prevención es inalcanzable e impráctica.

El orden en que se debe comenzar a implantar un sistema de calidad es:

- 1.- Primero, es necesario convencer a la alta dirección, y, por tanto, a todos los niveles administrativos, de que considere a la calidad como una parte directriz del negocio; una parte tan importante como las demás.
- 2.- Segundo, hallar una forma para explicar en qué consiste la calidad, de tal manera que todo mundo la entienda y apoye con entusiasmo.
- 3.- Tercero, colocarse en una posición donde se posea una plataforma para conquistar al mundo, en nombre de la calidad.

La primera meta es hacer que la corporación se preocupe por la calidad. Para ello, hay que establecer requisitos absolutamente correctos a los que hay que apegarse con exactitud y, además, todos tengan que querer hacer las cosas bien desde la primera vez, esta preocupación tiene que convertirse en parte de la vida cotidiana.

Un programa corporativo de calidad ha sido siempre una "mesa" conteniendo todos los sistemas que es preciso integrar. Control de calidad, confiabilidad, ingeniería de calidad, calidad de proveedores, inspección, aprobación del producto, entrenamiento, pruebas, asuntos del consumidor, mejoramiento de la calidad, metrología y todos los demás sistemas y conceptos de la calidad se encuentran en esta "mesa". La dirección selecciona lo que necesita de cada uno y aplica estas herramientas al problema global.

3.5.2. Pilares de el Sistema ATC

Esta mesa requiere estar apoyada por cuatro pilares (o patas), y que éstos estén contruidos para complementarse mutuamente.

- 1.- Actitud y participación de la dirección
- 2.- Administración profesional de la calidad
- 3.- Programas originales
- 4.- Reconocimiento

Participación de la dirección: El nombre correcto para este pilar es "participación" en lugar de "apoyo". La dirección tiene que comprometerse y tomar acciones cuando se trata de la calidad. Nosotros los que trabajamos dependientes de otros, somos responsables de vigilar y evaluarlos constantemente.. Queremos saber que es lo que no les gusta. Por tanto, lograr que todos los niveles directivos tengan la actitud correcta hacia la calidad, y la entiendan como debe ser, no sólo es vital – lo es todo.

Existen algunas ideas convencionales que dicen que la calidad significa algo bueno; que no es medible; que el error es inevitable; y que a la gente no le interesa en lo más mínimo hacer las cosas bien desde el principio. En realidad la calidad es algo muy diferente. La calidad puede medirse con precisión; el error no es requisito obligatorio de las leyes de la naturaleza; y la gente trabaja tan duro ahora como siempre lo ha hecho.

Se debe lograr borrar creencias erróneas y reemplazarlas con aquellas capaces de sostener la "mesa" de los sistemas a integrar.

Administración profesional de la calidad: En aquellas corporaciones en las que existen muchas unidades (sucursales) es conveniente formar consejos de calidad por área , los cuales se deben de reunir para ayudarse mutuamente y para determinar los tipos de programas requeridos por el personal corporativo.

Programas originales: Los programas tradicionales de control de calidad son negativos y de corto alcance, están orientados en su mayor parte hacia el producto final. Para superar esto se han elaborado numerosos programas, los cuales incluían actividades prácticas susceptibles de ser implantadas a nivel unidad.

El fundamento de todos los programas de calidad es un proceso de mejoramiento de la calidad a través de la prevención de defectos, el cual consiste en catorce pasos. (Se explicaran en el capítulo 4)

Reconocimiento. Este vital componente de cualquier programa de calidad es con frecuencia ignorado o conducido en forma inapropiada. Hecho correctamente, se convierte en la estrella reluciente de todo el sistema de integridad. La idea inicial era dar reconocimiento a aquellas personas que ofrecieran un apoyo destacado al programa de calidad por un período de cinco años o que alcanzaron un logro sensacional, específico y único. Sin embargo pronto se convirtió en un programa en donde los ganadores eran propuestos por sus propios compañeros.

- a) Reducir el Costo de la Calidad. El costo de la calidad es lo que se gasta por hacer las cosas mal. Es el desperdicio, el volver a hacer las cosas, el dar servicio tras servicio, la garantía, la inspección, las pruebas y actividades similares que hacen necesarias debido a los problemas por no cumplir con los requisitos.

La mejor manera de abatir los costos para lograr utilidades es mediante la PREVENCIÓN de defectos.

3.5.3 Sistema de Calidad QS –9000

3.5.3.1 Que es QS – 9000 ?

Es un Sistema de Calidad requerido por la industria automotriz a todos sus proveedores para desarrollar un Sistema de Calidad que nos impulse a la Mejora Continua enfatizando la Prevención de Defectos, la Reducción de la Variación y la Disminución de Costos.

Poniendo por escrito la forma en que trabajamos para lograr la calidad en la empresa Manuales, Procedimientos, Instrucciones y todos los procesos para desarrollar nuestras actividades y hacer los productos con la calidad, el costo y al tiempo que requiere el cliente.

3.5.3.2 Como esta estructurado QS – 9000 ?

Esta estructurado por 6 Manuales los cuales son:

- 1 Requisitos del Sistema de Calidad QS9000.
- 2 Planeación Avanzada de la Calidad del Producto (APQP) y Plan de Control (Control plan).
- 3 Proceso de Aprobación de Partes de Producción (PPAP).
- 4 Análisis del Modo y Efecto de la Falla (FMEA).
- 5 Control Estadístico de Procesos (SPC).
- 6 Análisis del sistema de Medición (MSA, GR&R).

El manual principal es el de Requisitos del Sistema de Calidad (1) que hace referencia a los demás manuales.

Los requisitos establecidos en todos los manuales son obligatorios para el establecimiento del sistema de calidad QS9000.

3.5.3.3 Requisitos de QS-9000

Este consta de 2 secciones:

Sección I Requisitos basados en ISO9000

- 4.1 Responsabilidad de la Dirección.
- 4.2 Sistema de Calidad.
- 4.3 Revisión del contrato.
- 4.4 Control del Diseño.
- 4.5 Control de Documentos y Datos.
- 4.6 Compras.
- 4.7 Control de Producto suministrados Por el Cliente.
- 4.8 Identificación y Trazabilidad del Producto.
- 4.9 Control del Proceso.
- 4.10 Inspección y Prueba.
- 4.11 Control del Equipo de Inspección, Medición y Prueba.
- 4.12 Estado de la Inspección y Prueba.
- 4.13 Control de Producto No Conforme.
- 4.14 Acción Correctiva y Preventiva.
- 4.15 Manejo, Almacén, Empaque, conservación y Entrega.
- 4.16 Control de Registros de Calidad.
- 4.17 Auditorías Internas de Calidad.
- 4.18 Capacitación.
- 4.19 Servicio.

4.20 Técnicas estadísticas.

Sección II Requisitos Especificos del Cliente

Requisitos Especificos de Chrysler.
 Requisitos Especificos de Ford.
 Requisitos Especificos de General Motors.
 Requisitos Especificos de Otros Clientes Automotrices.

Ambas secciones son obligatorias, aunque la sección II se aplica en su totalidad cuando se tiene un cliente automotriz.

3.5.3.4 Como se cumple con los requisitos de el Sistema?

Tomemos un ejemplo del manual de requisitos:

En la sección 4.9.1 dice: El proveedor *debe* preparar la supervisión de los procesos documentados e instrucciones de trabajo para todos los empleados con responsabilidades en la operación de los procesos.

Por lo tanto se debe poner por escrito como se llevan a cabo las operaciones y como se supervisan.

Continúa: Estas instrucciones de trabajo deben estar accesibles en la estación de trabajo.

Por lo tanto las instrucciones de trabajo se deben poner cerca de la operación a la cual hacen referencia.

Donde quiera que aparece la palabra *debe* en el manual describe una acción que es obligatoria y se *debe* llevar a cabo.

En la sección 4.2.4.1 dice: El proveedor debe cumplir completamente con todos los requisitos establecidos en el manual de Procesos de Aprobacion de Partes de Produccion (PPAP).

Y así en diversas secciones del manual de requisitos se establece la obligatoriedad de los otros manuales.

3.5.3.5 APQP (Planeación Avanzada de la Calidad de el Producto)

Propósito:

Desarrollar un proceso planeado que nos permita fabricar productos que satisfagan al cliente.

Alcance:

Productos que son transferidos o de nueva introducción.

Estructura de APQP

Tiene 5 fases:

- Planear y definir un programa.
- Diseño y desarrollo del producto.
- Diseño y desarrollo del proceso.
- Validación del producto y del proceso.
- Retroalimentación, evaluación y acciones correctivas.

Beneficios de APQP:

- Facilitar la comunicación con todos los involucrados.
- Direccional recursos para satisfacer al cliente.
- Promover la pronta identificación de los cambios requeridos.
- Proveer un producto con la mejor calidad, a tiempo y a bajo costo.

3.5.3.6 PPAP (Proceso de Aprobación de partes de Producción)

Propósito:

Determinar si todos los requerimientos del cliente han sido propiamente entendidos por el proveedor y el proceso tiene la capacidad de producir de manera consistente bajo los requisitos del cliente.

Alcance:

- Productos o partes nuevas.
- Corrección de discrepancias en una parte previamente enviada.
- Modificación de productos por ingeniería.
- Cuando el cliente lo solicite (Sección 13 del manual PPAP).

Estructura de PPAP:

Contiene 2 secciones:

Sección I General

- Registros de diseño.
- Documentos de cambios de ingeniería.
- Aprobación de ingeniería.
- Análisis del modo y efecto de la falla de diseño.
- Diagrama de flujo del proceso.
- Análisis del modo y efecto de la falla de proceso.
- Resultados dimensionales.
- Registros de resultados de pruebas de material y desempeño.
- Estudios de proceso iniciales.
- Estudios de análisis del sistema de medición.
- Documentación del laboratorio calificado.
- Plan de control.
- Garantía del envío de parte (PSW).
- Reporte de aprobación de apariencia.
- Checklist de requerimientos de material a granel.
- Muestra de partes de producción.
- Muestras maestras.
- Ayudas para inspección.
- Requerimientos específicos de el cliente.

Sección II Requisitos específicos de cliente

- Instrucciones específicas de Daimler Chrysler Corporation.
- Instrucciones específicas de Ford.
- Instrucciones específicas de General Motors.
- Instrucciones específicas de Camiones y otros clientes Automotrices.
- Beneficios de PPAP.
- Entregar el producto como el cliente lo requiere.
- Asegurar que a pesar de los cambios el producto continua satisfaciendo al cliente.
- Llegar a un acuerdo en conjunto con el cliente.
- Analizar los efectos de los cambios propuestos o generados en el proceso de manera profunda y detallada.

3.5.3.7 Plan de Control

Propósito:

Auxiliar en la manufactura de productos con la calidad requerida por el cliente, a través de métodos de control de valor agregado que minimicen la variación del producto y del proceso.

Alcance:

Productos nuevos o que se manufacturan en la planta.

Estructura de Plan de Control

Tiene 3 partes principales:

Información general y específica del producto.

Características o variables.

Métodos de Control.

Beneficios del Plan de Control:

Reducción del desperdicio durante todas las etapas de vida del producto.

Identificar y comunicar los cambios en las características del producto o proceso, así como los métodos de control.

Enfocar recursos a características, de producto y/o proceso, que son importantes para el cliente, reduciendo costos.

3.5.2.8 FMEA (Análisis de Modo y Efecto de la Causa Potencial)

Propósito:

- a) Reconocer y evaluar fallas a potenciales defectos de un producto o proceso y sus efectos.
- b) Identificar acciones que podrían eliminar o reducir la probabilidad de que ocurra la falla potencial.
- b) Documentar el proceso a) y b).

Alcance:

Procesos de diseño y producción.

La estructura de FMEA tiene 11 partes importantes:

Información general y específica del proceso/producto
 Función / Subproceso / requerimiento
 Modo de falla potencial
 Severidad
 Causas potenciales de falla
 Ocurrencia
 Control de proceso actuales

Detección:

Numero de riesgo potencial (RPN)
 Acciones recomendadas, responsables y fechas
 Seguimiento: Resultado y evaluación de las acciones

Beneficios de FMEA:

- Identificar modos de falla potenciales del proceso relacionadas con el producto.
- Evaluar los posibles efectos de las fallas en el cliente.
- Direccional recursos a los puntos identificados para reducir los modos de falla y sus efectos.
- Desarrollar una lista por importancia de modos de falla para establecer prioridades a las acciones recomendadas.

El FMEA debe hacerse antes de llevar a cabo el diseño del producto o el proceso de manufactura.

3.5.3.9 Control Estadístico de Proceso (SPC)

Propósito:

Auxiliar en la reducción de la variación de procesos y productos para mejorar continuamente.

Alcance:

Características de Proceso o Producto.

La estructura de SPC consta de 4 capítulos:

Capítulo I Introducción a la mejora continua y al control estadístico de procesos.
 Capítulo II Diagramas de control para variables.
 Capítulo III Diagramas de control para atributos.
 Capítulo IV Análisis de sistemas de medición de proceso.

Beneficios del SPC:

- Controlar la variación de proceso y producto durante la manufactura.
- Calcular de la capacidad de proceso (Cpk).
- Desarrollar el proceso de manera consistente y predecible.
- Proveer un lenguaje común para hablar sobre el desempeño del proceso.
- Ser una herramienta 100% preventiva.

3.5.3.10 Análisis de Sistemas de Medición (MSA)

Propósito:

Evaluar la veracidad y confiabilidad de los datos obtenidos a través de los instrumentos de medición.

Alcance:

Sistemas de medición establecidos en el proceso de manufactura.

La estructura de MSA consta de 2 capítulos:

- Capítulo I Guías generales para los sistemas de medición.
- Capítulo II Procedimientos para la evaluación de los sistemas de medición.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Beneficios del MSA:

- Asegurar la veracidad y confiabilidad de los datos obtenidos a través de los instrumentos de medición.
- Identificar necesidades de medición adecuadas al proceso.
- Reducir la incertidumbre al decidir el resultado de una medición.
- Auxiliar en el proceso de mejora continua.

3.6 Participación Total de el Personal

3.6.1 El Factor Humano.

Algunos dirigentes, abrumados por problemas urgentes e importantes, olvidan a menudo que quienes trabajan con ellos, especialmente quienes están bajo sus órdenes son seres humanos como ellos, que sienten lo mismo que ellos, aunque tal vez no puedan mostrarlo a las claras. El último del escalafón, el peón más humilde, reacciona ante una injusticia real o imaginaria, con la misma intensidad que cualquier otro hombre. Teme a lo desconocido, y si lo desconocido le parece ser una amenaza para su seguridad en el empleo o para su dignidad, se opondrá, si no abiertamente, al menos con una falta de colaboración o una colaboración a medias.

El estudio del trabajo no supe ni puede nunca suplir una buena dirección. Es un "instrumento" del gerente, una de las herramientas de que dispone. No basta por sí sólo para convertir en buenas las malas relaciones de trabajo, pero frecuentemente puede mejorarlas si se aplica con acierto. Es lo que han observado en todo el mundo las misiones de asesoramiento y perfeccionamiento del personal de la dirección de la OIT. Si se quiere que el estudio del trabajo contribuya seriamente al aumento de la productividad, antes de pensar en aplicarlo habrá que lograr que las relaciones entre la dirección y los trabajadores sean bastante buenas y que los trabajadores crean en la sinceridad de la dirección, pues de lo contrario pensarán que es un nuevo truco para hacerlos trabajar más sin beneficio para ellos. En determinadas circunstancias acaso sea posible imponerlo, especialmente cuando hay mucho desempleo en un país o en una industria, pero lo impuesto se acepta de mala gana y a menudo no subsiste cuando cambian las circunstancias.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

3.6.2 El Estudio de el Trabajo y la Dirección

Todo estudio analítico del trabajo bien hecho es tan sistemático que implacablemente va poniendo al descubierto, uno por uno, todos los puntos donde se desperdician tiempo y energías. Para suprimir este desperdicio hay que determinar sus causas que suelen ser la mala planificación y organización, un control insuficiente o una formación inadecuada. Como la empresa contrata gerentes, directores, inspectores y demás para ocuparse de eso, se podría suponer que no supieron cumplir sus funciones. Además la mayor productividad que suele originar un estudio del trabajo bien hecho agravará la impresión desfavorable. La aplicación de esa técnica en un taller puede provocar una reacción en cadena de investigaciones y mejoras que se extenderán por toda la fábrica, desde el departamento de ingeniería hasta los de contabilidad, diseño y

ventas. Puede ocurrir que el trabajador calificado se sienta incomodo como un novato al ver que con los métodos que aplicó durante años desperdicia tiempos y energías, y que los obreros recién contratados que conocen los nuevos métodos pronto lo superan en cantidad y calidad de producción.

Una técnica con efectos tan importantes debe, evidentemente aplicarse con el mayor cuidado y tacto. A nadie le gusta que se ponga en evidencia su fracaso especialmente ante sus superiores. El trabajador pierde la confianza en sí mismo, empieza a preguntarse si no será reemplazado por otro y se deja dominar por la inseguridad.

Para que el estudio del trabajo se aplique con éxito en una empresa es indispensable contar con la comprensión y apoyo del personal dirigente en todas sus categorías, desde la más alta a la más baja. Si el personal de dirección, el director general, el gerente o el presidente de la compañía no comprende la labor que intenta realizar el especialista en estudio de trabajo o no le presta el máximo apoyo, no cabe esperar la comprensión ni el apoyo del personal dirigente de las categorías inferiores.

3.6.3 El Estudio del Trabajo y los Trabajadores

Cuando se efectuaron a principios de siglo las primeras tentativas serias de estudio del trabajo, poco se sabía sobre la forma en la que se comportan las personas mientras trabajan. A menudo, los trabajadores opusieron resistencia o se mostraron hostiles a dicho trabajo. Pero en los últimos 40 años se han llevado a cabo numerosas investigaciones para averiguar mejor como se conducen los seres humanos, con objeto no sólo de explicar su comportamiento, sino también, de ser posible, de prever como reaccionarán ante una nueva situación. Para el especialista un estudio del trabajo es dato de particular importancia, puesto que sus intervenciones originarán continuamente y cada vez nuevas situaciones.

Según los especialistas en ciencias del comportamiento, lo que mueve a las personas a actuar de tal o cual modo es el deseo de satisfacer determinada necesidad. Una de las teorías más ampliamente aceptadas a ese respecto es la establecida por Abraham Maslow, quien afirmó que cada individuo tiene ciertas necesidades esenciales y que estas se articulan entre si conforme a un orden jerárquico según Maslow cada una de las necesidades empezará a ejercer su influencia motivadora solamente cuando se haya satisfecho en gran parte la necesidad precedente en la jerarquía.

Al pie de la escala están las necesidades FISIOLÓGICAS, es decir las necesidades básicas que deben satisfacerse para mantenerse sencillamente en vida. Esa será la preocupación primordial de cada uno, y hasta que no hay logrado satisfacer dichas necesidades no se ocupará de otra cosa. Ahora bien. Cuando el trabajador se sienta suficientemente seguro de poder atender a tales exigencias, tratará de satisfacer la necesidad siguiente en orden jerárquico, o

sea la de **SEGURIDAD**. Por seguridad se entiende la sensación de estar protegido contra cualquier daño físico y psicológico, además de la seguridad en el empleo. Una vez satisfechas tanto las necesidades Psicológicas como la de seguridad, el factor que motivará al trabajador será el deseo de pertenecer a un grupo u organización y de alternar con otras personas, es decir, la necesidad de **INTEGRACION**. Luego está la necesidad de que le reconozcan a uno su individualidad, que llamaremos necesidad de **INDIVIDUACION**, seguida por la necesidad de **AUTORREALIZACION**, que viene a ser el deseo de la persona humana y más aún del trabajador, de que le den la posibilidad de mostrar sus habilidades propias.

3.6.4 La Gente es Esencial

Las personas que trabajan dentro del sistema y que lo llevan a cabo diariamente son el único elemento vital. Es posible obtener un buen sistema sin las máquinas, pero es imposible lograrlo sin personas bien informadas que los realicen.

Las 2 condiciones para el éxito del sistema son:

1. El diseño de sistemas: Que tan bien se diseñó el nuevo sistema para alcanzar sus objetivos. Esto abarca todos los aspectos técnicos.
2. La aceptación de las personas que los usan: La gente maneja el sistema nuevo ¿Lo aceptará?

La participación conduce a la aceptación. Se logrará un sistema nuevo y mejor si la gente toma parte en el estudio, permitiéndoles que compartan la responsabilidad del estudio y diseño.

Hay 2 motivos para trabajar con la gente que pertenece al sistema:

1. Conocimientos a cerca del trabajo son necesarios.
2. Se necesita ganar su aceptación.

Los beneficios obtenidos del manejo cuidadoso de las fases de participación del estudio excederán los límites de este proyecto. El sistema también se hace flexible cuando la gente comprende la amplitud y profundidad del mismo. La mayoría de las transacciones fluyen con facilidad

3.6.5 La Gente Maneja el Sistema

Es verdad que la mayoría de los sistemas grandes se valen de una computadora, pero incluso en ellos las PERSONAS son el elemento más importante, no las máquinas. El sistema que utiliza la computadora más complicada depende de las personas para su entrada para aprovechar su salida y dirigirse a su memoria.

3.6.6 Actitud de el Personal ante el Nuevo Sistema

Cuando el sistema nuevo se ponga a funcionar las actitudes de las personas se podrán clasificar (aproximadamente), en:

1. **REPROBATORIA:** El nuevo sistema es una amenaza para al posición del personal, los ingresos, la seguridad de trabajo, la importancia y prestigio del personal. La gente puede hacerlo fallar. (BOICOTEO).
2. **REGULAR:** No creen que sean lo mejor y sienten cierta apatía por el nuevo sistema. Realmente no les interesa si falla o si tiene éxito.
3. **ESTA BIEN:** Aceptación normal. Encogimiento de hombros como si fuera simplemente otro cambio más. No esta tan mal pero hay cosas mejores.
4. **ACEPTACION ENTUSIASTA:** ¿Cuándo se va a empezar? ¡Que se empiece ahora mismo.

3.6.7 El Hombre en el Sistema

Lo más que el nuevo sistema puede ofrecer es un mayor grado de satisfacción en el trabajo. De la forma como se elaboren el sistema nuevo depende que:

- a) Se proporcione al trabajador más satisfacción de su trabajo diario.
- b) Se logre un sistema nuevo que produzca resultados mejores, ya que la mayoría de los trabajadores estarán contentos al usar el sistema nuevo.

3.6.8 Los Motivadores Humanos.

Desde el punto de vista de sistemas las 5 "Motivaciones de Trabajo" de empleado son las siguientes:

1. El trabajador está integrado a lo que está sucediendo, tal como la elaboración de un nuevo sistema.
2. Goza de identificación personal, no es simplemente un engrane en una máquina.
3. Obtiene satisfacción personal al hacer bien su trabajo.
4. Cuando desempeña algún trabajo especial, está seguro de que la organización aprecia sus esfuerzos.
5. Como trabajador cuenta con el respeto de sus compañeros y de su supervisor.

3.7 Método de las 5 S

El objetivo principal de la metodología de 5 S es el lograr que todos los empleados trabajen en crear y mantener un ambiente de trabajo ordenado, limpio, seguro y agradable que facilite el trabajo diario y nos ayude a proporcionar a nuestros clientes un servicio de Calidad.

Este método recibe este nombre, debido a que los conceptos originales en idioma Japonés, todos inician con la letra S.

➤ SEIRI	Clasificación
➤ SEITON	Organización
➤ SEISO	Limpieza
➤ SEIKETSU	Bienestar Personal
➤ SHITSUKE	Disciplina

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

3.7.1 Descripción de cada una de las 5's

SEIRI

El significado de la palabra Seiri es clasificación y consiste en la acción de separar, seleccionar y eliminar objetos y materiales innecesarios de las áreas de trabajo.

Para lograr el Seiri se tienen que desarrollar las siguientes actividades:

- Revisar el área de trabajo
- Separar lo que sirve de lo que no sirve.

- De lo que sirve, separar lo necesario de lo innecesario.
- Una vez seleccionado lo necesario, clasificar por su frecuencia de uso y colocarla a una distancia apropiada del área de trabajo.
- Entregar al coordinador de 5S's de la línea lo que yo no necesito pero que puede servir a alguien, para que el posteriormente lo envíe al "Centro de Acopio" identificado con la "Tarjeta Roja"

SEITON

El significado de la palabra Seiton es organización y consiste en acomodar los objetos necesarios en buen orden, de tal forma que sean fácilmente accesibles para su uso, definiendo un lugar para cada artículo necesario y mantener cada uno en su lugar siempre.

Una vez que tengamos solo las cosas que sean útiles, el siguiente paso que debemos seguir es organizarlas:

- Asignar un lugar específico para cada artículo, según frecuencia de uso.
- Decidir como acomodar las cosas de acuerdo a:
 - Autoexplicativo, de tal manera que cualquiera pueda localizarlo.
 - Sistema para detectar visualmente faltantes.
 - Sistema para detectar momento de reposición.
 - Fácilmente localizables para reducir tiempo de búsqueda.

- Colocar etiquetas visibles y manejar código de colores.

- Practicar SEITON 3 minutos antes de retirarse.

SEISO

El significado de la palabra SEISO es limpieza y consiste en crear un lugar de trabajo impecable, porque un sitio sucio y desordenado, atenta contra la seguridad física y mental y afecta a la imagen y calidad en el servicio al cliente.

Para que se de el SEISO debemos de seguir los siguientes puntos:

- Tomar conciencia de que cada uno es el responsable de la limpieza de su área y del equipo que utiliza.
- Contar siempre con implementos a la mano.

- Practicar SEISO 3 minutos diarios al terminar tus labores.

SEIKETSU

El significado de la palabra Seiketsu es Bienestar Personal y consiste en tener limpieza física y mental, con condiciones de trabajo libres de contaminación, teniendo respeto y empatía con los compañeros clientes.

Para que se de el Seiketsu debemos de seguir las siguientes recomendaciones:

- Recordar lo bueno de mantenerse sano física y mentalmente, con actitudes sanas y hábitos de limpieza e higiene personal.
- Establecer acuerdos comunes en cuanto al trato entre nosotros y con el cliente, buscando lograr relaciones satisfactorias.
- Mantener condiciones sanitarias sobresalientes en las áreas de uso común, tales como sanitarios, cocinetas, comedor, etc.
- Elaborar un plan personal de mejora de nuestra salud tanto física como mental.

SHITSUKE

El significado de la palabra Shitsuke es disciplina y consiste en el hábito de cumplir los estándares establecidos y hacer las cosas correcta y consistentemente como parte de algo normal.

Para hacer Shitsuke hay que realizar las siguientes actividades tales como:

- Reconocer al personal que pone en práctica habitualmente los estándares de actuación.
- Si alguna persona no cumple con el desempeño acordado, corregirlo de buena forma de inmediato y explicarle porqué es incorrecto lo que se está haciendo.

Capítulo 4

Estrategias a Seguir

4.1 Estrategia para la Implementación de MCM.

- 1.- Concientización y capacitación sobre MCM a los altos Directivos.
- 2.- Establecimiento de las estructuras directivas de MCM.
- 3.- Inicio de mejoras.
- 4.- Formación de los Equipos de Trabajo (Grupo Guía, Equipo de Diseño y Equipos Naturales).
- 5.- Requisitos para que el Cambio sea Exitoso.

4.1.1 Concientización y capacitación sobre MCM a los altos Directivos

Para que se pueda implementar un sistema de este tipo en una planta es importante que el comité directivo este convencido de que el Sistema funciona ya que comenzando con los directivos se busca vencer dos de los principales obstáculos para alcanzar la filosofía MCM que son: Convencimiento y Conocimiento. Debe quedar bien claro el que, el quien, el como y el con que de MCM

Hacer que un directivo cambie sus actitud y mentalidad y la manera de hacer las cosas no se obtiene de la noche a la mañana, con un seminario de unas cuantas horas. Por ello la capacitación y Concientización deben ser lo suficiente al inicio. y continuada posteriormente, todo articulado en un proceso de transformación concreto.

4.1.2 Establecimiento de las Estructuras Directivas de MCM. (Grupo Guía)

El compromiso de guiar y garantizar la Mejora continua de ninguna manera debe recaer en un departamento, sino que debe ser responsabilidad de las más altas autoridades de la empresa.

Al grupo de directivos responsables de la implementación de la Cultura de MCM en la planta se le llama Grupo Guía y sus responsabilidades son guiar, impulsar y garantizar la mejora continua de todas las actividades que se realicen en la empresa.

Responsabilidades:

Trabajar para la mejora continua.

Realizar el diagnóstico de MCM en toda la empresa.

Establecer los problemas mas graves que requieren de una solución urgente y formular planes globales para la búsqueda de una empresa de excelencia.

Formular el plan de capacitación a todos los miembros de la empresa.

Definir de manera precisa la forma en que se autorizara y apoyara la realización de proyectos de mejora.

Fijar los criterios para integrar los Equipos de Diseño y Equipos Naturales que serán responsables de atender algún problema importante, que involucrara a los departamentos de operaciones.

Proveer los medios, espacios, autorizaciones y recursos para que el trabajo por MCM sea posible.

Garantizar la ejecución de las soluciones de proyectos que propongan los equipos de trabajo.

Reconocer el trabajo de los Equipos.

Repetir periódicamente, los puntos 3 y 4, desarrollando planes con enfoque preventivo que contemplen la innovación.

4.1.3 Inicio de Mejoras

Fomentar el cambio de hábitos en la alta dirección de dejar de responsabilizar a los trabajadores por la mala calidad, enfocarse hacia la administración por planes y no por regaños y reacción, mejorar la comunicación con los subordinados teniendo como medio para ello a la calidad, mejorar la calidad de las juntas y reuniones de trabajo, dejar de atacar los efectos y trata de llegar hasta las causas de fondo, empezar a conocer la variabilidad y a tomar decisiones de manera objetiva, rediseñar o diseñar formatos para recabar datos con la atención a clientes, comenzar a enfocarse hacia el establecimiento de las relaciones cliente – proveedor en el interior de la empresa teniendo como punto

de partida los pedidos, despertar expectativas, difundir información sobre la calidad, trabajo con proveedores, difundir la nueva filosofía de trabajo, sensibilizar sobre la importancia de trabajar con esta nueva filosofía.

4.1.4 Formación de Equipos de Trabajo (Equipos de Diseño y Equipos Naturales)

A través de los equipos de Diseño y Equipos Naturales se elaboran y ejecutan proyectos de mejora que atienden problemas o aspectos específicos para incrementar la cultura de MCM en la Planta.

Se le llama Equipo de Diseño al equipo formado por todos los departamentos de apoyo de la planta es decir: Calidad, Materiales, Ingeniería de Procesos, Ingeniería Industrial, Mantenimiento, Coordinador Sociotécnico y Producción cuya función es planear y ejecutar los proyectos de mejora de la planta aplicando todos los conceptos de MCM, son los forjadores y precursores directos de la Difusión de MCM.

El otro equipo es el equipo natural que está formado principalmente por todos los técnicos operarios de producción de el área incluyendo a los técnicos de Mantenimiento y el Facilitador de Producción quien es el coordinador directo de el área. El equipo natural es fundamental para realizar la ejecución y retroalimenta las incongruencias en las que llegamos a caer en la planta.

4.1.5 Requisitos para que el Cambio sea Exitoso.

La cultura creada por el liderazgo que proporcionan el Director y los gerentes de una organización. El director es particularmente importante en determinar la cultura puesto que imprime sus valores y estilo administrativo de la organización.

Con el paso de el tiempo, el estilo de liderazgo establecido por el director es transmitido a los gerentes y a medida que crece la compañía por lo general, atrae nuevos gerentes y empleados que comparten los mismos valores. Por otra parte, los miembros de la organización reclutan y seleccionan solo a los que comparten sus valores. Así, con el paso de el tiempo la cultura de una compañía se hace cada vez más distinta a medida que sus miembros se hacen más semejantes. La virtud de estos valores compartidos y una cultura común consiste en que esta incrementa la integración y mejora la coordinación entre los miembros de la organización.

Las compañías exitosas tienen tres conjuntos de valores:

- 1.- Promueven un margen para la acción. El énfasis se activa en la autonomía y espíritu empresarial, y los empleados son motivados a asumir riesgos.
- 2.- Proviene de la naturaleza en la misión de la organización. Una compañía debe tratar de establecer un diseño organizacional que motive a los empleados para que hagan lo mejor.
- 3.- Se refiere a como manejar la organización. Una compañía debe tratar de establecer un diseño organizacional que motive a los empleados para que hagan lo mejor. Inherente a este conjunto de valores se encuentra la convicción que la productividad se obtiene a través de las personas, y que el respeto por el individuo es el medio básico por el cual una compañía puede crear la atmósfera ideal de el comportamiento productivo.
- 4.- Trabajo en equipo es una de las características básicas del nuevo tipo de liderazgo ya que este concepto favorece a la creatividad, la innovación y el compromiso hacia la mejora continua de la calidad en todos los niveles.
- 5.- Realizan el círculo de Deming que es Planear, Hacer, Verificar y Actuar.

4.2 Pasos a seguir para implantar el Sistema de Control de Calidad

4.2.1 Compromiso de la Dirección y Gerencias

Propósito: Manifestar claramente la posición de los directivos con respecto a la calidad.

Es necesario que produzcamos regularmente productos y servicios que cumplan con los requisitos, el precio óptimo. El mecanismo para lograr esto es el uso de técnicas para la prevención de defectos en nuestros departamentos operativos: ingeniería, producción, control de calidad, compras, ventas y otros. Sin exceptuar a nadie.

Resulta mucho más barato prevenir errores que corregirlos, desecharlos o darles servicio. El gasto por concepto de desperdicio puede llegar a ser hasta un 15 a un 25% de las ventas, y así sucede en algunas compañías. La primera acción que debe ocurrir en el mejoramiento es que la dirección de la compañía se tome un momento para entender lo que se necesita y que ella misma decida.

que en realidad desea este mejoramiento. Esta decisión se toma cuando acepta adoptar, como norma personal, la actitud de prevenir defectos. Es cuestión de política de calidad.

La política de calidad de una organización es demasiado importante como para dejarla en manos de los responsables de la aceptación del producto.

¿Cuál es la política de calidad?

Es la idea que tiene el personal de la compañía en lo que respecta a qué tan bien deberán ejecutar sus funciones. Esta política, haya sido formulado o no, es la que determina de antemano qué tan exitosamente e ejecutará el próximo trabajo.

Esta política debe ser formulada y establecida por los altos ejecutivos de la organización, en forma muy similar a cómo se establece la política financiera.

Para determinar cuál debe ser esta política, primero, hay que examinar algunas cosas que no deben ser:

1.- No deberá ser tratado de "economías de calidad". Calidad significa cumplir con los requisitos; no hay tal cosa como las economías del cumplimiento; siempre es más barato hacer el trabajo apropiadamente.

2.- La política de la calidad no deberá incluir números.

3.- No habrá de indicar ningún método para desviarse de la política.

4.- No deberá delegarse a la política la responsabilidad de evaluar el desempeño.

5.- La política no deberá estar encerrada en un libro reservado sólo al personal ejecutivo.

El enunciado que se recomienda para la política es: Haz de manera exacta lo que piden los requisitos...-o haz que los requisitos sean cambiados oficialmente a lo que nosotros y nuestros clientes en realidad necesitamos.

4.2.2 El Equipo de Mejoramiento de la Calidad (EMC)

Propósito: Llevar a cabo el proceso de mejoramiento de calidad.

Dado que cada función de una operación contribuye a niveles de defectos, cada porción debe participar en el esfuerzo por mejorar la calidad. El grado de participación se determina mejor por la situación particular que existe. Sin embargo, todo el mundo tiene la oportunidad de mejorar.

El equipo de mejoramiento de calidad es estrictamente un trabajo de tiempo parcial para los miembros, excepto para el líder del equipo, quien se involucrará en él de manera más profunda. Por tanto, la selección del líder es un paso importante. Existen sólo dos requisitos:

- 1.- El líder deberá ser un miembro maduro de la gerencia que entienda la necesidad de mejorar y esté de acuerdo con el concepto de Cero Defectos y prevención de defectos.
- 2.- El gerente general y el personal de la gerencia deberán tenerle confianza a la persona elegida.

Las responsabilidades de los miembros son:

- 1.- Diseñar todo el proceso de mejoramiento de calidad a su departamento en el equipo.
- 2.- Representar al equipo en su departamento.
- 3.- Hacer que las decisiones del equipo se ejecuten en su departamento.
- 4.- Contribuir creativamente a la implantación de la actividad de mejoramiento.

Comentario: El establecimiento de este equipo y la organización del proceso de mejoramiento no representa un gasto adicional para la operación. Se trata en realidad, de juntar y organizar las cosas que están sucediendo actualmente de una u otra forma. Al formalizarlas y centralizar el esfuerzo, se hace posible eliminar las duplicidades de esfuerzo.

Las cosas se deben hacer exactamente de acuerdo con las especificaciones. Esto significa que debemos cumplir con los requisitos preestablecidos. Cumplir con los requisitos es lo que la calidad debe ser para nosotros. Se puede cumplir o no cumplir con los requisitos.

4.2.3 Medición de la Calidad

Propósito: Proveer un muestreo de los problemas actuales y potenciales por no cumplir con las especificaciones, que permita una evaluación objetiva y una acción correctiva.

Medición en producción

Operación General: Los datos básicos de medición de la calidad provienen de los reportes de inspección y prueba, los cuales se desglosan por áreas operativas de la planta. Comparando los datos de rechazo con los de entrada, es posible estimar las tasas de rechazo.

La medición de la calidad sólo es eficaz cuando se produce una información que la gente pueda entender y usar. Además, de los defectos que destacan por su frecuencia o problema potencial, deben ser clasificados en términos de gravedad, causa y responsabilidad. Esto elimina la necesidad de perder tiempo en asuntos menores, mientras esperan para ser conquistados mundos más importantes. El mejor método para utilizar de manera apropiada esta información es concentrándose en dos tipos de reporte para cada área:

1.- Gráficas de tendencias. Estas gráficas desplegadas semanal o mensualmente, muestran el funcionamiento de las áreas. La gerencia puede

usarlas para determinar si las cosas están mejorando.

2.- Identificación de problemas. El ingeniero de calidad asignado a cada área deberá proporcionar diariamente una lista de los elementos que causan los defectos más importantes o frecuentes.

Recolección de datos.

Deberán proporcionarse formas sencillas al personal de inspección y prueba para que puedan registrar los resultados de sus mediciones. La información básica requerida es:

- 1.- Nombre y número de la parte; fecha; nombre del inspector y operario.
- 2.- Cantidad revisada.

- 3.- Cantidad defectuosa.
- 4.- Descripción específica del defecto.
- 5.- Operación y área en la que fue detectado.

El facilitador o ingeniero de calidad deberá revisar cada defecto y ayudar a clasificarlo.

Comentario: En realidad no hay excusa para que alguien no sepa lo que está sucediendo.

Medición del servicio.

Los procesos planeados de mejoramiento de calidad, productividad, margen de utilidades, y así en forma sucesiva, por lo general se concentran en las áreas de producción. Los programas bien pensados y conducidos siempre producen resultados. Sabemos mucho acerca del mejoramiento en producción.

Para eliminar este desperdicio y para sacar los problemas adonde usted los pueda combatir se requieren tres cosas:

1.- Que la dirección reconozca que la situación existe. Este paso depende de la dirección.

2.- Un método para medir la situación actual. Siempre se piensa que éste es el problema más significativo al mejorar el papeleo y las áreas de servicio.

3.- Un programa para corregir problemas actuales y prevenir su recurrencia. Cada actividad comete errores en una ocasión u otra. Estos errores deben ser corregidos. La corrección puede ser formal, por ejemplo, un aviso para cambiar una orden de compra, una tarjeta perforada para la computadora o una carta certificada. O bien, puede ser informal, por ejemplo, tratándose de sustituir, borrar o destruir.

4.2.4 El Costo de Calidad

Propósito: Definir los elementos del costo de calidad y explicar su uso como herramienta gerencial.

Operación:

1.- El costo de calidad está compuesto por lo siguiente:

- Desperdicio
- Cambios en Ingeniería
- Correcciones
- Cambios en órdenes de compra
- Garantía
- Corrección de "Software"
- Servicio (excepto mantenimiento regular)
- Asuntos del consumidor
- Mano de obra de inspección
- Auditoría
- Mano de obra de Control de Calidad
- Otros costos por hacer las cosas mal
- Mano de obra de pruebas
- Costos de aceptación del equipo

2.- Este gasto total no debe representar más del 2.5% de sus ventas en dólares.

3.- Si su costo de calidad es superior al 2.5%, usted tiene una oportunidad directa de incrementar su margen sobre ventas por la cantidad exacta en que reduzca este gasto.

— Unos gastos razonables para el costo de calidad son los siguientes: —

Corrección. El monto de mano de obra directa, prestaciones y material requerido para corregir material que no cumpla con los requisitos. ®

Desperdicio. La cantidad de desperdicio no planeado que es producido, su valor en dólares, más el valor agregado en mano de obra, prestaciones, hasta el punto de desecharlo por completo.

Garantía, servicio. El valor en dólares de artículos vendidos que son devueltos por los clientes por no cumplir con los requisitos y el gasto por reemplazo, reparación o servicio.

Mano de obra de aceptación. El salario y gastos del personal de inspección, control de calidad, prueba y auditoría, quienes ejecutan funciones de medición de cumplimiento con las especificaciones y otras similares.

4.2.5 Conciencia de la Calidad

Propósito: Proveer un método para acrecentar la preocupación personal que siente todo el personal de compañía por cumplir con los requisitos del producto o servicio y la reputación de calidad de la compañía.

Operación general:

1.- Para cuando usted esté listo para la etapa de conciencia de la calidad, deberá tener una buena idea del tipo y costo de los problemas que usted enfrenta. Esto será revelado por las etapas de medición de calidad.

2.- La idea de conciencia de la calidad es la de mostrar a todos la necesidad de mejorar y prepararlos para un compromiso subsiguiente con el programa de Cero Defectos.

3.- La actividad de conciencia de la calidad tiene dos componentes esenciales:

- Deberán realizarse juntas regularmente entre la gerencia y los empleados para discutir sobre problemas específicos de incumplimiento con los requisitos y tratar de encontrar algunas medidas que puedan tomarse para resolver estos problemas.
- La información acerca del proceso de calidad debe ser comunicada a través de carteles, artículos en boletín interno y eventos especiales. El propósito de esto es reafirmar que la compañía es sincera en su énfasis sobre la calidad y transmitir este mensaje de manera permanente.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

4.2.6 Acción Correctiva

Propósito: Proveer un método sistemático para resolver de una vez por todas los problemas identificados en etapas anteriores.

Operación general: Los problemas que son identificados durante la operación de aceptación o por algún otro medio deberán ser documentados y luego resueltos en debida forma. El método más directo es establecer cuatro niveles de actividad constante.

1.- Realice juntas diariamente entre el facilitador del área y un ingeniero de calidad , para examinar los problemas detectados.

145365

2.- Realice juntas semanales entre la supervisión general de producción y la gerencia de calidad para atacar los problemas que no pueden ser, o no pudieron ser resueltos en un nivel más bajo.

3.- Deberán realizarse reuniones mensuales o especiales entre el gerente general y el personal para revisar los problemas sin resolver.

4.- Los equipos de trabajo deberán ser formados por miembros de cada organización afectada, con una persona designada como presidente.

4.2.7 Planeación de Cero Defectos

Propósito: Examinar las diferentes actividades que deben ser realizadas en preparación de la inauguración formal del programa Cero Defectos.

Operación general:

Deberá enumerar todos los pasos de acción individuales que conduzcan al día CD.

1.- Puntos Específicos: Las partes principales de la planeación de CD.

2.- Explicar el concepto y el programa. Preparar a los supervisores para que se lo expliquen a su gente.

3.- Qué material es necesario y asegurar su preparación.

4.- Adaptar un método para su operación particular en el ambiente cultural.

5.- Mencionar las funciones a realizar.

6.- Qué tipo de reconocimiento, para premiar el desempeño.

7.- Fijar el horario

8.- Identificar el programa de eliminación de las causas de error y hacer planes para su ejecución.

9.- El presidente de la compañía explica el concepto y se compromete con sus colaboradores directos. Ellos firman el compromiso, mismo que hace el presidente.

10.- Cada persona de la compañía discute el concepto CD con su superior inmediato y firma su compromiso.

11.- Firmar el compromiso es, voluntario.

12.- Ellos aprecian el reconocimiento que se le da hoy en día a la importancia de un trabajo de calidad.

Comentario: Cero Defectos es una herramienta gerencial muy eficaz y barata cuando es apoyada de todo corazón por la dirección.

Carta muestra para cero defectos.

CORPORACION HPA

Cero Defectos- El Concepto.

Cero Defectos es un estándar de desempeño. No está limitado a los esfuerzos de producción. El significado de CD es hacerlo bien desde la primera vez. Concentrarse en prevenir defectos.

Errar es humano. Todos tenemos nuestras propias normas en la vida académica o en los negocios.

Vivimos con un doble estándar: uno para nosotros y otro para nuestro trabajo.

La mayoría de los errores es por falta de atención. La falta de atención ocurre cuando suponemos que el error es inevitable. Si nos comprometemos a hacer un esfuerzo consciente y constante para desempeñar bien nuestras labores desde la primera vez, se eliminan las correcciones. El éxito es un viaje, no un destino.

Mantengamos la mirada en Cero Defectos.

Cero Defectos- El compromiso.

Yo, libremente, me comprometo a hacer un esfuerzo constante y consciente para ejecutar bien mi trabajo desde la primera vez, reconociendo que mi contribución individual es parte vital del esfuerzo total.

Fig. # 4

4.2.8 Entrenamiento de los Facilitadores.

Propósito : Definir el tipo de entrenamiento que el Facilitador necesita para cumplir activamente con su papel en el proceso de mejoramiento de calidad.

Operación general:

- 1.- El Facilitador, es la clave para alcanzar las metas de mejoramiento. , es la primera persona que se debe tomar en cuenta al diseñar el programa.
- 2.- Las áreas en que se divide el entrenamiento son:
- 3.- Los facilitadores deberán tomar 6 horas de capacitación. Todos deben cooperar.
- 4.- Informarles del programa CD con anticipación(se recomiendan 4 semanas) y que sean capaces de contestar a las dudas de sus subordinados.
- 5.- Hacerlo de nuevo.
- 6.- Orientación de los Facilitadores para CD.
- 7.- Se les entrega un cuestionario, para autoevaluarse, y se van checando las respuestas de cada pregunta.
- 8.- Este cuestionario consta de 10 reactivos. Con el cual deben quedar claros los siguientes puntos:
- 9.- CD no es un concepto de motivación, sino que es una herramienta administrativa, para poder explicar las normas.
- 10.- CD necesita la participación activa de la gerencia.
- 11.- Cualquier persona inteligente, con iniciativa a la investigación que conoce la cultura de la compañía, puede dirigir un programa de CD.
- 12.- La causa del fracaso de CD, es que falta atención y conocimiento.
- 13.- CD debe crear una actitud de prevención de errores.
- 14.- No existe un sustituto para las palabras Cero Defectos.
- 15.- Los reconocimientos deberán ser premios entregados con dignidad, respeto y recibidos con alegría y orgullo.

4.2.9 Día Cero Defectos

Propósito: Crear un evento que les permita a todos los empleados darse cuenta, a través de una experiencia personal, que ha habido un cambio. Y que puede realizarse con Cero defectos.

Operación general: Cero defectos es la revelación de que se está implantando una nueva forma de vida corporativa.

Puntos Específicos:

- 1.- Todos los empleados deberán ser orientados al mismo tiempo por gente importante y respetable por ellos. Ellos son los coordinadores.
- 2.- Los coordinadores aprenden a ser pacientes, diplomáticos y humildes. Una característica de ellos es que están llenos de recursos.
- 3.- Uno de los factores impredecibles, con el que se tiene que enfrentar es: el clima.

4.2.10 Fijación de metas.

Propósito: Convertir las promesas y compromisos en acciones, alentando a los individuos a que establezcan metas de mejoramiento para sí mismos y sus grupos.

Operación general: Una semana después del día CD, cada supervisor deberá preguntar a su gente que tipo de metas habrán de fijarse ellos mismos. Trate de obtener metas específicas y mensurables. Por ejemplo:

Reducir los defectos por unidad en un porcentaje razonable y alcanzable.

Ganar el premio de limpieza semanal.

A medida que disminuyan los defectos, mejorará el proceso (CD).

Puntos Específicos:

- 1.- Las metas son más efectivas si las realizan los empleados y no el Facilitador.
- 2.- Se recomienda escribir las metas y colocarlas en un lugar visible, para tenerlas presentes y revisar cuánto se ha avanzado.

4.2.11 Eliminación de la Causa de Errores. (ECE).

Propósito: Proporcionarle a cada empleado un método para comunicarle a la gerencia las situaciones que le impiden al empleado cumplir con su promesa de mejorar.

Operación general: Los empleados deben comunicar sus problemas (que entorpezcan su trabajo) a sus directivos. Existe un programa de sugerencias, el cuál consta de un buzón donde cada empleado está en su libertad de expresar, aquellas molestias que hace, que su trabajo se vea en dificultad para mejorar. La eliminación de causa de errores: se basa, en que el trabajador necesita reconocer el problema. Cuando el trabajador, hace su trabajo mejor y más rápido, se crea un ahorro para la empresa.

Puntos Especificos:

En la ECE, existen 4 reglas:

- 1.- Toda persona que envía una ECE, recibe una nota de agradecimiento.
- 2.- Cada ECE debe de tomarse en serio.
- 3.- Si se decide no hacer nada con la ECE, se necesita la autorización de por lo menos un facilitador.
- 4.- Los sindicatos apoyan los programas de CD, porque esté les brinda atención a sus trabajadores.

4.2.12 Reconocimiento.

Propósito: Darles reconocimiento a aquellos que participen.

Operación general: La preocupación de los facilitadores, es que su gente trabaje mejor. Para ellos deciden dar un reconocimiento, el cuál se otorga al alcanzar metas que se han especificado de antemano. La clave son el concurso y la medición. Con este reconocimiento, los empleados saben que su trabajo es apreciado.

4.2.13 Consejos de Calidad.

Propósito: Reunir periódicamente a los profesionales de calidad para una comunicación planeada (enriquecimiento a través de experiencia).

Operación general:

- 1.- Los profesionales de calidad, deben reunirse periódicamente para retroalimentarse, con sus experiencias, situaciones y problemas que han afrontado.
- 2.- Deben de ser consistentes en la actitud y el propósito que tienen con los demás en común.
- 3.- Los consejos deben seleccionar a su presidente, crear su agenda y determinar las fechas de sus reuniones.

4.2.14 Hacerlo todo de Nuevo.

Propósito: Enfatizar que el proceso de mejoramiento de calidad nunca termina.

Operación general: Al alcanzar las metas fijadas, se debe seleccionar un nuevo equipo y comenzar de nuevo, de lo contrario el proceso terminará en ese momento.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Capítulo 5

Aplicación de Conceptos

Con aplicación de los conceptos de Manufactura de Clase Mundial en los dos años que llevo de trabajar en Planta Carrier hemos desarrollado dentro de las técnicas de JAT, Aseguramiento Total de la Calidad y la Participación Total del Personal una serie de aplicaciones en diferentes áreas obteniendo excelentes resultados los cuales voy a presentar mas adelante, la aplicación de estos conceptos sé a desarrollado en tres fases: la primera la de diseño y planeación en la cual llevamos juntas de trabajo con cada uno de los conceptos para desarrollarlos dentro de un equipo multidisciplinario (equipo de diseño) en los cuales nos llevamos aproximadamente tres meses en desarrollarlos, despues pasamos a una segunda etapa que es la de implementacion donde el equipo de diseño hizo una presentacion al equipo natural para la explicacion de cómo iba a realizarse las nuevas formas de trabajar y la tercera etapa la mas exhaustiva es la de seguimiento donde se monitorean los sistemas por medio de una auditoria y se vacian los resultados en su respectivo indicador el cual nos va diciendo si estamos trabajando con una tendencia positiva o de mejora o con una tendencia negativa, por experiencia personal e entendido que mientras no se desarrolle una cultura dentro de una organización todo sistema implementado que no se mida y se de seguimiento termina por perderse.

A continuación voy a presentar cada uno de los trabajos que se han realizado en la planta de cada uno de los puntos que hemos explicado en los capitulos anteriores citando: Kanban, SMED, Procesos Confiables, Mantenimiento Productivo Total y el Aseguramiento Total de la Calidad, también mostrare como trabajando en conjunto y con aplicando las técnicas se obtienen los beneficios esperados como reducir inventarios, cumplir con los clientes, reducir los tiempos de preparación, reducir el desperdicio, etc.

5.1 Concepto Kanban

Objetivo General:

Diseñar, implementar y monitorear el Sistema de Flujo de Materiales, que permita cumplir con los volúmenes de producción estándar, utilizando conceptos de Manufactura de Clase Mundial.

Beneficios a Corto Plazo:

- Eliminar tiempos muertos por falta de material.
- Reducir el inventario en proceso.
- Trabajar bajo un sistema de Justo a Tiempo (Kanban)
- Mejorar el tiempo de respuesta de producción.
- Confiabilidad de inventarios.
- Mejor conservación de el producto (Sin Oxidación)
- Lotes identificados en cualquier operación de el proceso.
- Orden y limpieza.

Plan de Trabajo:

Diseño e implementación del Flujo de Carrier John Deere:

Almacén
 Centro de Maquinado
 Torneado
 Generado y Brochado
 Lavado y Empaque

Diseño e implementación del Flujo de la Caja Diferencial John Deere:

Almacén
 Torneado
 Centro de Maquinado
 Taladro
 Lavado y Empaque

Diseño e implementación del Flujo de el Engrane Helicoidal:

Almacén
 Tornos
 Brocha y Generado
 Generadora Gleason
 Taladro
 Chafianadora

Diseño e Implementación de el Flujo de Carrier J. Deere

- Dos carros para una tarima con 2 niveles de Carrier cada uno.
- Dos carros para una tarima con 2 niveles de Caja Diferencial cada uno.
- Tarjeteo de disparos de producción
- Andon visual
- Pizarrón de balance 0 – 0 .
- Fundas imanadas de frecuencia de Producción.

Funciones de el surtidor:

Siempre que exista un carro (Kanban) vacío en el área de presurtido, el surtidor deberá proveer una tarima con material de acuerdo a la secuencia de producción (colocada en el tarjetero de disparos).

También ordenará y colocará en los carros las fundas de secuenciación (1º y 2º) y la funda RTP se colocara un lote antes de realizar el cambio de modelo.



Fig. 5 Area de Presurtido

Operadores de Mazak

Cada operador tendrá un carro de entrada y uno de salida.

Funciones:

Siempre que termine de maquinar piezas, deberá cambiar los carros, según la secuencia de producción y accionar luz de surtir material al área de presurtido. También ordenará y colocará en los carros las fundas de secuenciación y la funda de RTP se colocará en el carro que indique el cambio de modelo siguiente.

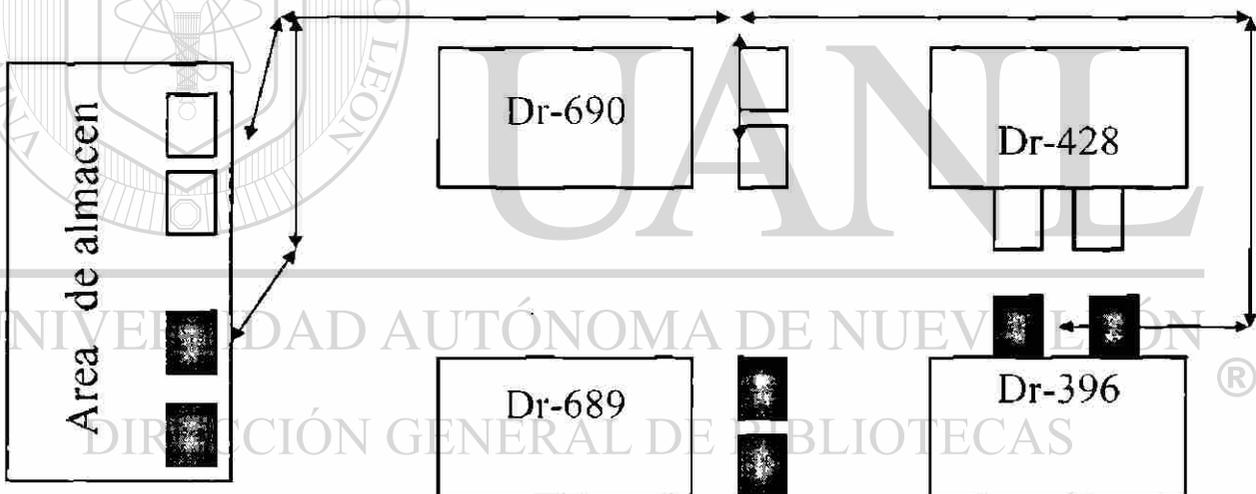


Fig. 6 Flujo de Kanban

Los operadores de el Mazak y el torno tendrán un carro de entrada y uno de salida. La función de el operador será que siempre que termine de tornear las piezas, deberá cambiar el carro vacío por el lleno según la secuencia de producción.

Funciones de los operadores de el Taladro de la Caja Diferencial, siempre que termine de taladrar de la canastilla, deberá ir al área delimitada (kanban) por taladrar, y cambiar la canastilla vacía por una llena según la secuencia.

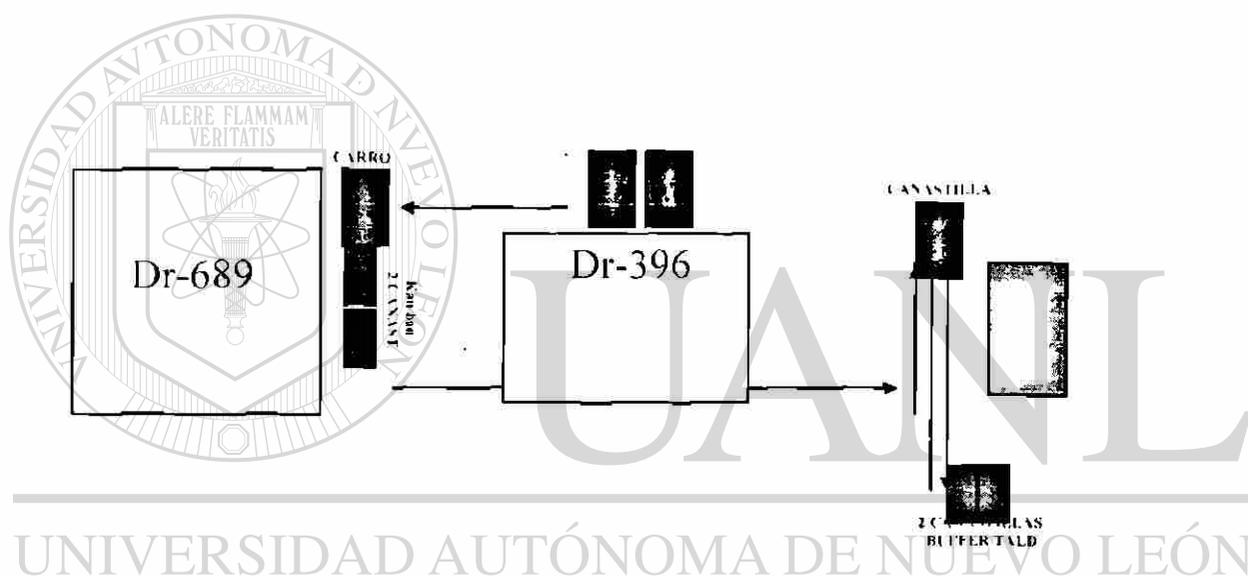


Fig. 7 Flujo de Material de la Caja Diferencial
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Sistema de flujo Carrier bajo control de Buffer

Siempre que termine de maquinar las piezas del carro, deberá ir al área delimitada y cambiar el carro vacío por un lleno.

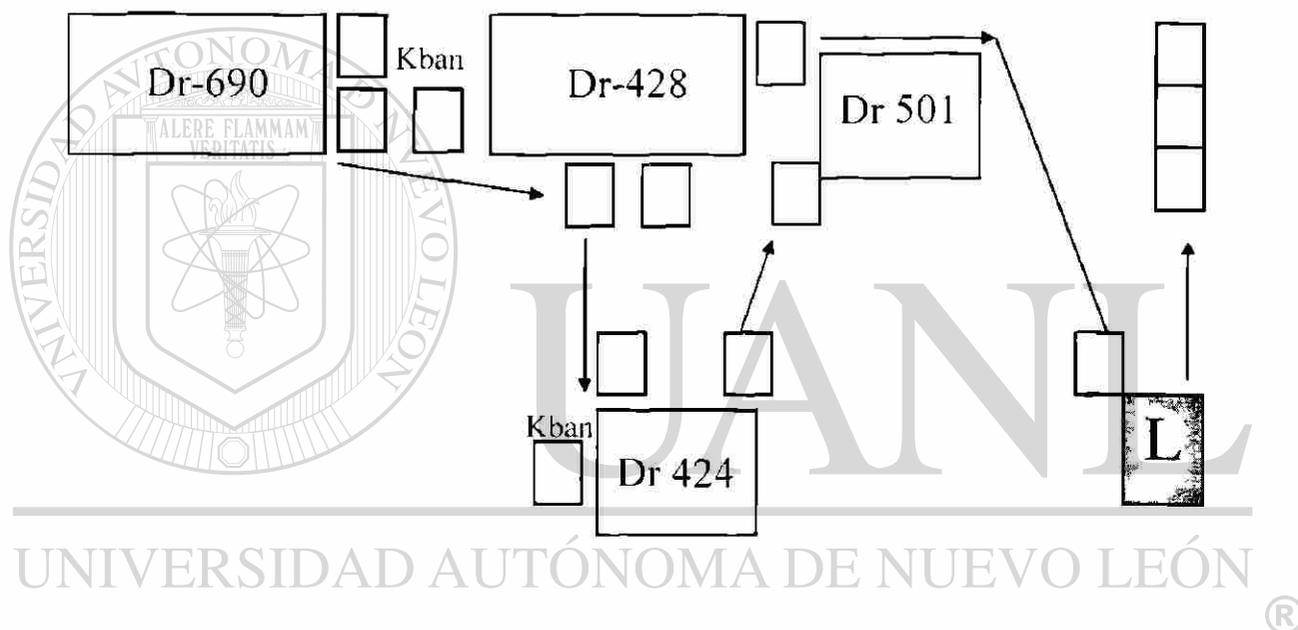


Fig. 8 Flujo de Material de el Carrier

Sistema de flujo de material bajo control de buffers en la línea de Mazak.

Buffer de material por generar en DR-424.

Dos buffer para 228 piezas de engrane 4698 y 5224 (2 tarimas)

Un buffer para 320 piezas de carrier (6 tarimas)

Buffer de material por generar en gleason DR-450.

Un buffer para 228 piezas de el engrane 5224. (1 Tarimas)

Un buffer para 228 piezas de el Collarin (1 Tarima)

AUDITORIA AL SISTEMA 5 S S EN PISO

	LUNES	MARTES	MIERCOL	JUEVES	VIERNES	SABADO	
BUFFERS							
1. Se ha instalado el pizarro de control buffers bajo el escritorio en las áreas asignadas para los buffers (a)	0	0	0	0	0	0	0
2. El material de buffers (almacen) está identificado	0	0	0	0	0	0	0
3. Se respetan los lotes de los buffers a ma en	0	0	1	1	0	0	2
4. El etiquetado de material en a ma en de material prima	0	0	0	0	0	0	0
5. Se respeta el buffer de material	0	0	0	1	0	0	2
SUMA	0	0	2	2	0	0	4
CALIFICACION							66.67%
ORDEN Y LIMPIEZA							
1. El piso está limpio en todas las áreas de entrada sala y kan	0	0	0	0	0	0	1
2. El piso está limpio y libre de carastillas en áreas del m	0	0	0	0	0	0	0
3. Se respetan los límites en carro canastilla o tarima	0	0	1	0	0	0	1
4. El carro está limpio los carros y canastillas asignados	0	0	0	0	0	0	0
5. El carro está limpio y ordenadas las áreas de la maquinaria	0	0	0	0	0	0	1
6. El carro está limpio y acomodado de herramienta	0	0	0	0	0	0	0
7. El carro está limpio y acomodado de contenedores y m	0	0	0	0	0	0	0
8. Existen lugares de almacenamiento de aceites	0	0	0	1	0	0	1
9. Existen máquinas, equipos o artículos que no se re	0	0	0	0	0	0	0
10. Están las máquinas, equipos y materiales en a	0	0	0	0	0	0	0
11. Existe basura, guantes, papeles o artículos sucio	0	0	1	0	0	0	1
12. El área de área tiene racks, gavetas con punto de	0	0	0	0	0	0	0
13. Está limpio el equipo de manejo de materiales	0	0	0	0	0	0	0
SUMA	0	0	3	2	0	0	5
CALIFICACION							80.77%
SEGURIDAD							
1. Están identificados y ordenados los ganchos utiliza	0	0	0	0	0	0	0
2. El personal en con uniforme de trabajo y equipo de segu	0	0	0	0	0	0	0
3. El personal cumple con el cumplimiento de mantenimiento (check	0	0	1	0	0	0	1
4. El personal cumple con las guardas y protecciones de los	0	0	0	0	0	0	0
5. El personal cumple con los dispositivos y preventivos	0	0	0	0	0	0	0
6. El personal cumple con el mantenimiento adecuado de equi	0	0	1	1	0	0	2
7. El personal cumple con la instalación de eléctricas adecuadas	0	0	0	0	0	0	0
8. El personal cumple con los residuos identificados	0	0	0	0	0	0	0
9. El personal cumple con el mantenimiento de las máquinas, equi	0	0	1	1	0	0	2
10. El personal cumple con el mantenimiento de los	0	0	0	0	0	0	0
11. El personal cumple con el mantenimiento de los	0	0	0	0	0	0	0
12. El personal cumple con el mantenimiento de las áreas de trabajo	0	0	0	0	0	0	0
SUMA	0	0	3	2	0	0	5
CALIFICACION							77.27%
MANEJO Y FLUJO DE MATERIALES							
1. El personal cumple con el mantenimiento de presurido	0	0	0	0	0	0	0
2. El personal cumple con el mantenimiento de la línea	0	0	0	0	0	0	0
3. El personal cumple con la secuencia de kan presurido	0	0	0	0	0	0	0
4. El personal cumple con el material cuando hay cambio de mod	0	0	1	1	0	0	2
5. El personal cumple con el material cuando hay cambio de mod	0	0	0	0	0	0	0
6. El personal cumple con el material cuando hay cambio de mod	0	0	0	0	0	0	0
7. El personal cumple con el número de cajas de empaque	0	0	1	1	0	0	2
8. El personal cumple con el material de empaque en el área	0	0	1	1	0	0	2
9. El personal cumple con el material de empaque en el área	0	0	0	0	0	0	0
10. El personal cumple con el material de empaque en el área	0	0	0	0	0	0	0
11. El personal cumple con el material de empaque en el área	0	0	0	0	0	0	0
SUMA	0	0	4	4	0	0	8
CALIFICACION							60.00%
CALIDAD							
1. No existe material revuelto en carros, carastillas y	0	0	1	1	0	0	2
2. Dentro de la línea no existe material defectuoso	0	0	0	0	0	0	0
3. Material no conforme está en área de cuarentena gr	0	0	0	0	0	0	0
4. No existe material con más de 72 horas en cuarent	0	0	1	1	0	0	2
5. Material mal empacado a momento de la auditoría	0	0	0	0	0	0	0
6. El personal cumple con el material correctamente identificado	0	0	0	0	0	0	0
7. El personal cumple con el material correctamente identificado	0	0	0	0	0	0	0
SUMA	0	0	2	2	0	0	4
CALIFICACION							71.43%
CALIFICACION FINAL MANDELLI-MAZAK							73.17%

5.2 Procesos Confiables

Objetivo: Implementar sistemas de manufactura confiables y flexibles bajo conceptos de Manufactura de Clase Mundial

Metas:

- Reducir el costo por pieza.
- Aumentar la efectividad de los equipos
- Reducir los Rechazos internos
- Establecer procesos confiables
- Mantenimiento del Sistema y realizar su Evaluación

Plan por Maquinas:

- Celda de Torneado (Emag)
- Centro de Maquinado Vertical (DR-375)
- Torno ZI – 45 Mori Seiki (DR-395)
- Centradora Horizontal (DR-404 y DR-011)
- Torno Cincinnati (DR-012)

Roles Principales de el Sistema de Manufactura (Procesos Confiables)

- Aumentar la efectividad de el equipo al reducir la variabilidad de el proceso
- Aplicar la técnica de Reducción de Tiempos de Preparación en las puestas a punto.
- Estandarizar las herramientas de Corte.
- Buscar los rendimientos óptimos de la Herramientas
- Estandarizar el método de programación
- Realizar un programa CNC por numero de parte.
- Programas CNC óptimos sin ajustes y compensaciones
- Realizar auditorias al sistema y evaluar los resultados con un indicador

Monitoreo y Eficientización de el proceso.

- Sistema de Vida Util de herramienta
- Sistema de monitoreo de carga de el husillo
- Control de rebaba adecuado
- Técnicas adicionales de reducción de tiempo de no corte

Indicador: Para llevarse a cabo el indicador de el sistema de manufactura se realiza **semanalmente** un indicador el cual consta de las siguientes **4** gráficas:

Gráfica de PPM's: En esta grafica se muestra la cantidad de piezas rechazadas o piezas de desperdicio por problemas de el sistema de manufactura durante la semana.

Gráfica de Tiempos Muertos: En esta grafica se muestra el tiempo muerto en el proceso por problemas de manufactura.

Gráfica de Auditorias al Sistema: En esta grafica se muestra el resultado obtenido de la aplicación de las auditorias las cuales son llevadas a cabo por el ingeniero de procesos y por el analista de herramientas.

Gráfica Global: es el resultado que arrojan las tres graficas mencionadas y se les asigna un valor de ponderacion por orden de importancia como lo muestro a continuación:

Ponderación:

PPM'S:	60%
Tiempo muerto:	20%
Auditorias:	20%



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





AUDITORIA AL SISTEMA DE MANUFACTURA ENGRANES

Fecha _____
Auditor: _____

INFORMACION DE PISO			
1 - Existe algún error o falta de información, que entorpezca la operación:			
Maquina	SI	NO	Observaciones
EMAG	_____	_____	_____
MOTCH	_____	_____	_____
TALADRO MV	_____	_____	_____
ZL-45	_____	_____	_____
EF-12	_____	_____	_____
ZL-35	_____	_____	_____
DR-404	_____	_____	_____
DR-011	_____	_____	_____
		Puntos OK	Fallas

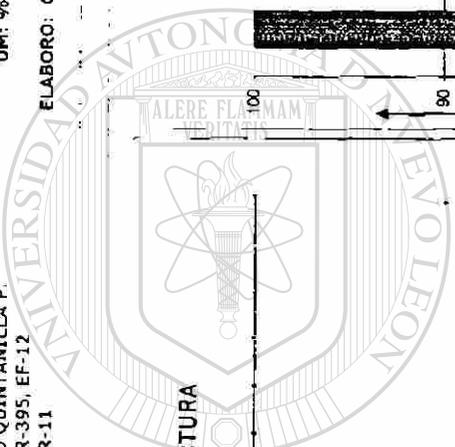
HERRAMIENTA DE CORTE			
1 - Se sigue el procedimiento para cambios de modelo en las maquinas establecidas.			
	SI	NO	Porque
	_____	_____	_____
2 - Se genero hoja de 5 pasos por sobreconsumo para almacen por problemas de rendimiento			
	SI	NO	Porque
	_____	_____	_____
3 - Se estan pilotando offsets (modificando) por diferencias con Solier o programas CN			
	SI	NO	Porque
	_____	_____	_____
4 - Se esta alterando la vida de las herramientas por variaciones de rendimiento			
	SI	NO	Porque
	_____	_____	_____
5 - Estan las areas y carritos de kan-ban completas y limpias			
	SI	NO	Porque
	_____	_____	_____
6 - Hay paros de maquina por falta de surtimiento de alguna herramienta			
	SI	NO	Porque
	_____	_____	_____
		Puntos OK	Fallas

HERRAMIENTALES/PROGRAMAS CN/CAPACITACION			
1 - Hay paros de maquina por falla de algun dispositivo			
	SI	NO	Porque
	_____	_____	_____
2 - Existen fallas en programas CN que entorpezcan la operacion			
	SI	NO	Porque
	_____	_____	_____
3 - Se presento algun golpe a maquina dano de herramienta pieza scrap por fallas de operacion, atribuibles a falta de capacitacion			
	SI	NO	Porque
	_____	_____	_____
		Puntos OK	Fallas

PLANTA CARRIER
AREA: ENGRANES
INDICADOR:
MANUFACTURA TORNEADO

RESPONSABLE:
GABRIEL GOMEZ / RIGOBERTO QUINTANILLA P.
MAQUINAS: EMAG, EF-09, DR-395, EF-12
MV, DR-404, DR-11

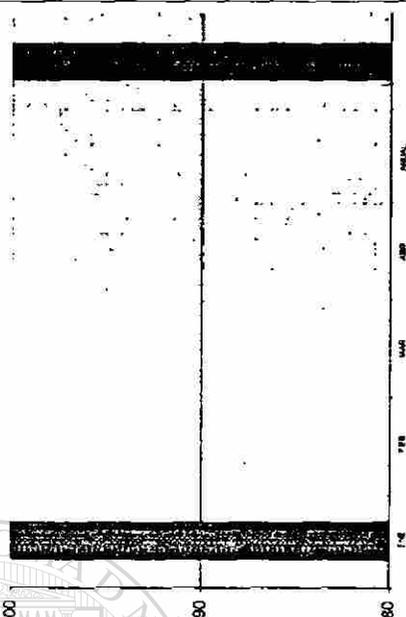
FECHA: 22 DE FEBRERO DEL 2001
UMI: 9% SCRAP / PIEZAS PROD + PIEZAS SCRAP
ELABORO: GIL VILLARREAL



EFFECTIVIDAD DE SISTEMAS DE MANUFACTURA

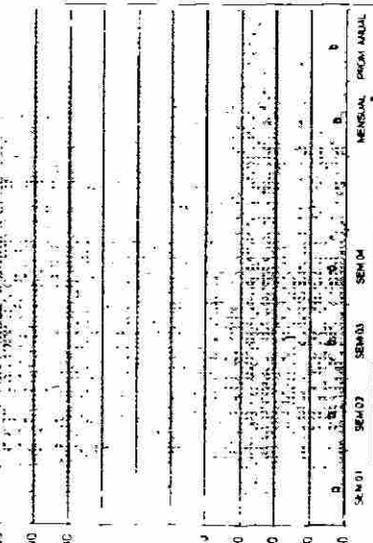


COSTO PZA HTA



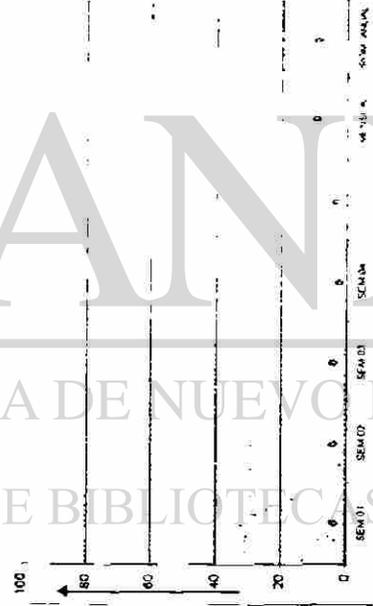
20 PTS

AUTORIA DEL SISTEMA DE MANUFACTURA



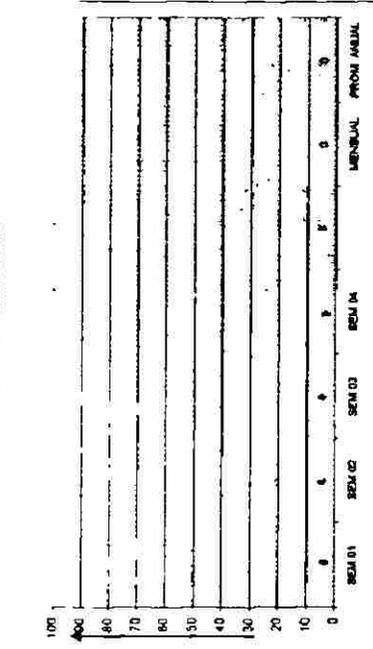
20 PTS

TIEMPO MUERTO POR PROCESOS



60 PTS

SCRAP = PPM's POR PROCESO



PONDERACIONES
 0 = 80%
 1 = 50 PUNTOS
 2 = 40 PUNTOS
 3 = 30 PUNTOS
 4 = 20 PUNTOS
 5 = 10 PUNTOS

5.3 Sistema de Herramientas (SMED)

Objetivo: Implementar el Sistema de Administración de herramientas basados en los conceptos de Manufactura de Clase Mundial.

Roles principales de el Sistema:

- Mantenimientos correctivos
- Mantenimientos preventivos
- Kanban de Herramientas
- Seguimiento de la aplicación de RTP (SMED)
- Monitoreo de rendimientod de la Herramientas de Corte
- Seguimiento a el estatus de refacciones
- Realizar auditorias al sistema e indicador

Monitoreo y seguimiento a los Procesos Establecidos

- Seguimiento a rendimientos de herramientas de Corte
- Monitoreo a herramientas dañadas.
- Análisis de Gastos de herramientas.

Metas:

- Reducción de paros de maquinas
- Aumentar la efectividad de los equipos
- Disminuir el tiempo muerto
- Implementar el sistema de RTP (SMED)
- Mantener el inventario de refacciones en almacén

Plan por Maquinas:

- Celda de Torneado (Emag)
- Centro de Maquinado Vertical (DR-375)
- Torno ZI – 45 Mori Seiki (DR-395)
- Centradora Horizontal (DR-404 y DR-011)
- Torno Cincinnati (DR-012)

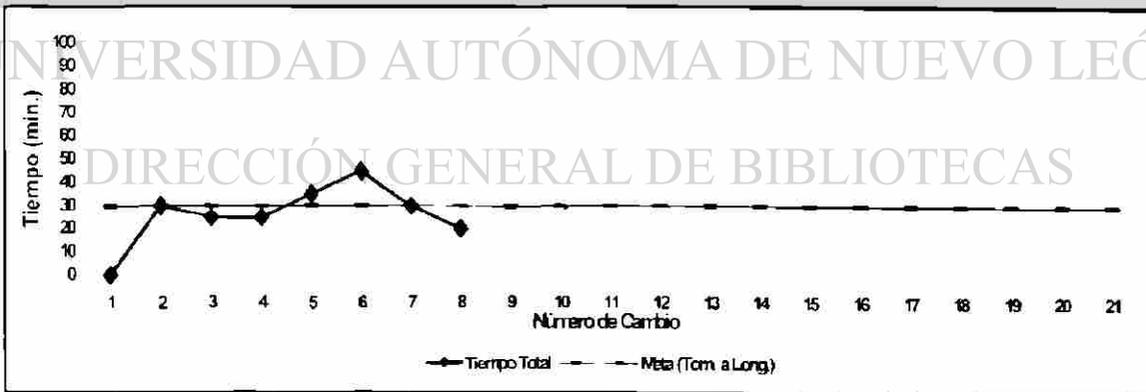
Indicador: consta de los siguientes puntos auditoria al sistema de RTP, Herramientales, kanban y Mantenimiento autónomo.

	R.T.P. PLANTA: ENGRANES GRAFICA DE CAMBIOS DE MODELO	FECHA: 15-02-01
---	---	------------------------

LINEA: 071

MAQUINA: DR-493

No.	Cambio		Hora Inicio	Hora Final	Tiempo Total (minutos)	Fecha dd/mm/aa	Oper. #Nom	Facilit. #Nom	Observaciones
	De	A							
1	37164	39876k	05:35	05:05	30	03-Abr-00	5730		
2	39876k	39876k	03:40	04:05	25	04-Abr-00	5730		
3	39888k	39888k	04:15	04:40	25	07-Abr-00	5730		
4	39888k	39888k	04:45	05:20	35	11-Abr-00	5934		
5	39888k	39888k	04:00	04:45	45	12-Abr-00	5934		
6	39888k	39888k	11:00	11:30	30	13-Abr-00	5927		
7	39884k	39888k	06:05	06:25	20	15-Abr-00	5730		
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									



Auditoria RTP

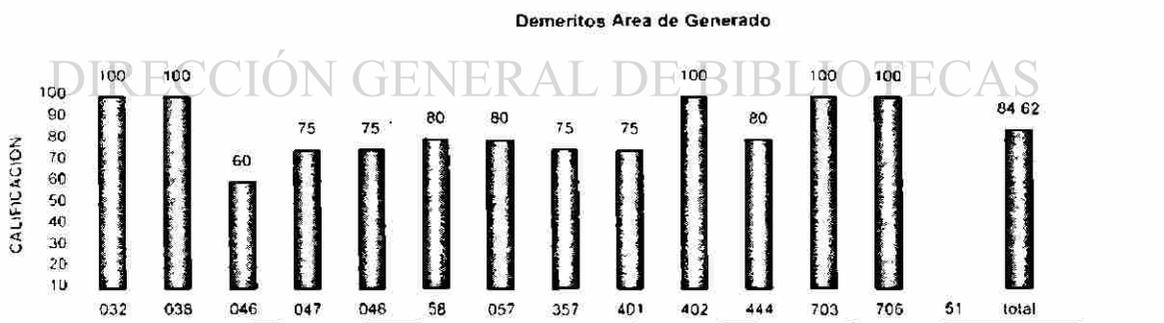
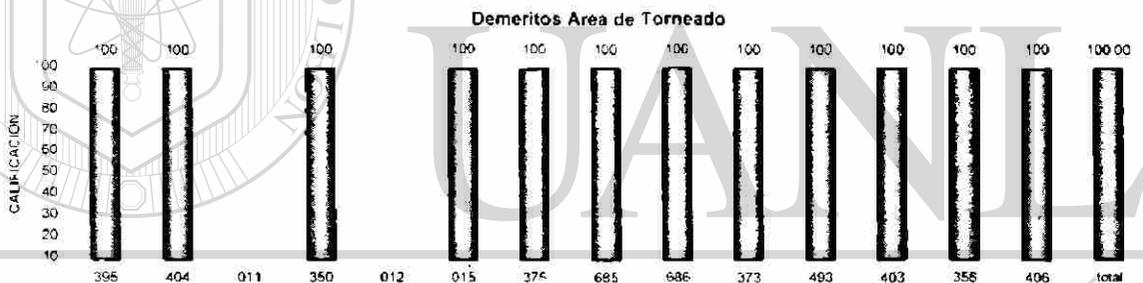
Gráfica de comportamiento de Auditoría de M. O. T. Herramientas
SEMANA DEL 12 AL 18 DE MARZO DEL 2001

ELAB. JUAN ALVAREZ M.

FECHA 17-MAR-2001

Causa	395	404	011	350	012	015	375	685	686	373	493	403	358	406	Total
1. Se realiza el Check List	0	0	M	0	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Los insertos estan completos y en buen estado	0	0	0	0	0	NA	NA	0	0	0	0	NA	NA	NA	0
3. Torniera de porta insertos en buen estado	0	0	0	0	0	NA	NA	0	0	0	0	NA	NA	NA	0
4. Torniera de discos vivos en buen estado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5. Punto y Contrapunto en buen estado	0	NA	0	0	0	NA	NA	NA	NA	NA	0	0	0	0	0
6. Torniera de coiler O chuck en buen estado	0	NA	0	0	0	NA	NA	0	0	0	0	0	NA	NA	0
7. Barras y porta insertos en buen estado	0	NA	0	0	0	NA	NA	0	0	0	0	0	NA	NA	0
8. Barras de mordazas en buenas condiciones	0	0	0	NA	0	NA	NA	0	0	0	0	0	NA	NA	0
9. Paños de rolaro en buen estado	NA	NA	0	NA	0	0	NA	0							
10. Brocas y careadores en buen estado- hobs	NA	0	0	NA	0	NA	0	NA	NA	0	NA	NA	NA	NA	0
Demeritos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calificación	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100.00

Causa	032	038	046	047	048	58	057	357	401	402	444	703	706	51	Total
1. Se realiza el Check List	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	0
2. Torniera en gral y de adios en buen estado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Punto en buen estado	0	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA	NA	0	0
4. Mordazas ranuradas en buen estado	NA	NA	1	0	0	0	0	0	0	NA	0	NA	NA	0	1
5. Coiler de campo en buen estado disco coiler y nariz	NA	NA	1	1	1	1	1	1	1	NA	1	0	0	0	8
6. Plato de asiento de corona en buen estado (o cortador)	NA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7. Punto y contrapunto en buen estado	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0	0
Demeritos	0	0	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	5
Calificación	100	100	60	75	75	80	80	75	75	100	80	100	100	84.62	84.62



OBSERVACIONES

EN EF-12 FALTA PUNTO Y FUNDA NO HAY SE CAMBIO C/PUNTO 19-OCT SEG PROCESOS	EF-46 NARIZ NUEVA-10/JUN/00 REVISAR PROX CAMBIO
EN DR-406 LLEGARON 3 HOBS DIC-00 SE SACO TPZA 20-DIC-00 TRAEMOS 3 EN PLANTA	TUERCAS RANURADAS DANADAS P/EF-36 Y 37
FN DR 493 PORTA INS. DE META #3 SE CAMBIO ESTA OK PDTE CAMBIAR EL DE META #2	COLLET NUEVO 4-AGO/00
EN DR 375 ADTTO M/1003.4 FALTAN REFACCIONES PDTE REV AVANCES CON COMPRAS	COLLET NUEVO DR-686 10-OCT-00 SE PIDIO OTRO SET
EN DR-395 SE INSTALO CAMISA PUNTO Y FACE DRIVER EL 26-DIC-00	

REV FAC TORN _____

REV FAC GEN _____

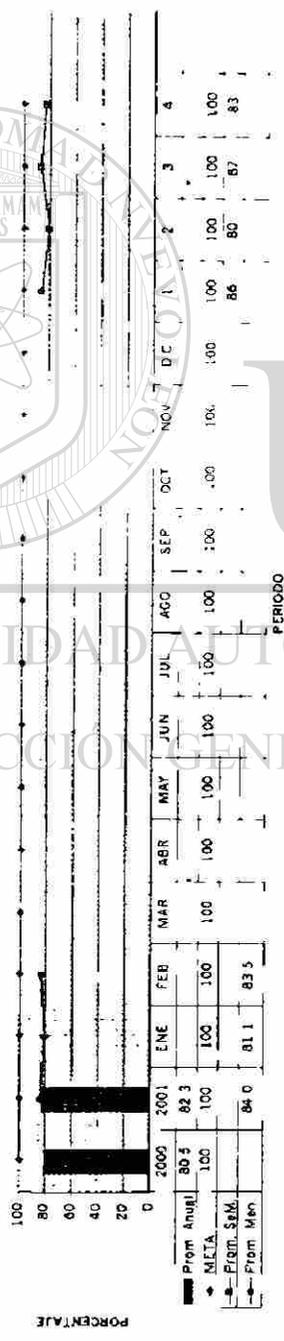
REALIZO: _____



AREA HERRAMIENTAS
 CUMPLIMIENTO DEL
 SISTEMA DE HERRAMIENTAS
 FEBRERO DEL 2000
 U.M. PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO

SEMA 49
 SANTA CAROLINA
 CELDA EMAG (685-686-375-009)
 RESPONSABLE: JUAN ALVAREZ M.
 REVISO: ING. J. VILLARREAL

INDICADOR GENERAL DEL SISTEMA



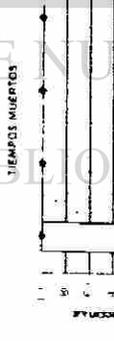
Ponderación de Tiempo Muerto (Semanas)
 La Meta de Tiempo Muerto es: 10 hrs. Mensuales en Planta Carrier
 Tiempo 0 a 2 Horas = 33% de Cumplimiento
 Tiempo 2 a 4 Horas = 20% de Cumplimiento
 Tiempo 4 o más horas = 0% de Cumplimiento

PERIODO	2000	2001	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	2001
META	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
From Sem.	80.5	82.3	81.17	83.5											83
From Mes.	80.39	82.34													83

AUDITORIA AL SUBTEMA			
MES	1	2	3
META	100	100	100
Calificación	86	87	83
Calificación	84	84	84



SEMANA # 49
 TIEMPO MUERTO CON O T
 MV 375 EMAG 685 6
 0 MOTCH 009
 0



5.4 Sistema de Mantenimiento Productivo Total

Objetivo: Disminuir el tiempo de paros de línea de las celdas de trabajo en Planta Carrier mediante la utilización de conceptos de Manufactura de Clase Mundial.

Metas:

- Lograr la eliminación de fallas en los equipos.
- Disminuir los tiempos de paro de los equipos.
- Eliminar los vicios de operación.
- Mejorar el mantenimiento autónomo y las rutinas de mantenimiento preventivo.

Plan de Trabajo:

- Determinar los puntos a auditar e indicadores.
- Nombrar un auditor que sea el responsable de dar seguimiento a las mejoras y soluciones a los problemas que ocasionan los paros de línea.
- Llevar a cabo la auditoria y monitorear su funcionamiento.

Indicador:

Se respalda en cuatro indicadores, control de refacciones, eliminación de vicios, cumplimiento de el preventivo semanal y T.M.E.F / T.M.P.R para formar el indicador global de el sistema.

Refacciones: Se tiene el formato global de refacciones por maquina buscando tener los kanban que sean necesarios en maquinaria critica para dar la mejor respuesta posible a cualquier falla que se presente y / o refacciones mayores.

Eliminación de vicios: Se realiza la auditoria semanal, pero el concepto es todo aquello que no se debe de hacer, son actividades que van en contra de la seguridad de la persona y son actividades que se deben hacer y no se realizan.

Preventivo: Cumplimiento semanal de el programa de mantenimiento.



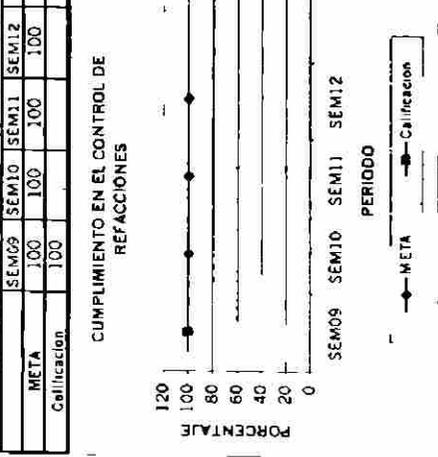
AREA MANTENIMIENTO
INDICADOR: PAROS DE LINEA
FECHA: 6 MARZO/2001
U.M.: PROMEDIO.

PLANTA CARRIER
CELDA TORNEADO
RESPONSABLE: ING. G. GONZALEZ

PAROS DE LINEA

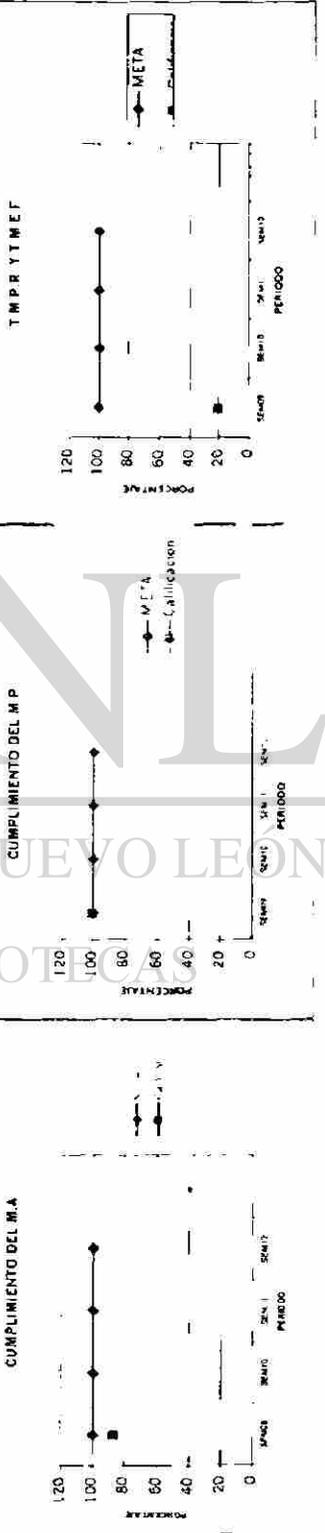


CUMPLIMIENTO EN EL CONTROL DE REFACCIONES



PERIODO	2000	2001	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DIC	SEMIO	SEMIO	SEMIO	SEMIO
META	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Prom. Semanal																		
Prom. Mensual			66.82	65.34	65.34	65.34	65.34	65.34	65.34	65.34	65.34	65.34	65.34	65.34	65.34	65.34	65.34	65.34
Prom. Anual	66.07	65.49																

M.A. Y ELIMINACION DE VICIOS				CUMPLIMIENTO DEL M.P.				T.M.P.R.Y.T.M.E.F									
SEMIO	SEMIO	SEMIO	SEMIO	SEMIO	SEMIO	SEMIO	SEMIO	SEMIO	SEMIO	SEMIO	SEMIO	SEMIO	SEMIO	SEMIO	SEMIO	SEMIO	SEMIO
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Calificación	86.84																



5.5 Sistema de Calidad

Objetivo: Reducir los Rechazos de nuestros clientes tanto internos como externos mediante el cumplimiento efectivo de el sistema de calidad.

Metas:

- Eliminar los Rechazos internos y externo
- Eliminar el desperdicio y retrabajo
- Dar seguimiento al sistema de calidad
- Mantener la información de piso completa y actualizada:
 - Registros de inspección
 - Reportes de liberación
 - Planes de Control
- Elaborar estudios GR&R a los calibradores
- Capacitar a los operarios en los sistema de inspección

Actividades permanentes:

Revisión diaria de área de cuarentena (material no conforme) para revisar y analizar el material defectuoso.

Revisión semanal de indicadores de desperdicio, retabajo y cumplimiento al sistema de calidad en la junta de equipo de diseño.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





AUDITORIA AL SISTEMA DE CALIDAD EN PISO

PLANTA ENGRANES

LÍNEA: CORONA, TORNEADO, GENERADO Y T. TERMICOS
 CELDA: GRUPO 1

No. SEMANA: _____
 AUDITOR: TETTE RUANO

PUNTOS A AUDITAR	CORONA				TORNEADO				GENERADO					T. TERMICOS										
	DR-685	DR-686	EF-09	DR-375	EF-12	DR-350	EF-15	DR-134	DR-403	EF-37	DR-401	EF-46	DR-402	DR-453	DR-568	DR-451	EF-02	EF-08	DR-391	EF-87	DR-393	DR-738	DR-745	
1. Operador entrenado en esta operacion (hábil)																								
2. Se encuentran calibradores necesarios																								
3. Estan vigentes los calibradores																								
4. Se encuentran en buen estado los calibradores																								
5. Los calibradores tienen su GRR vigente																								
6. Hojas de proceso y plan de control actualizado																								
7. Registro, plan de control y hojas de proceso iguales																								
8. Registro llenado correctamente																								
9. Operador sabe interpretar la documentación																								
10. No existen piezas fuera de especific. en opn.																								

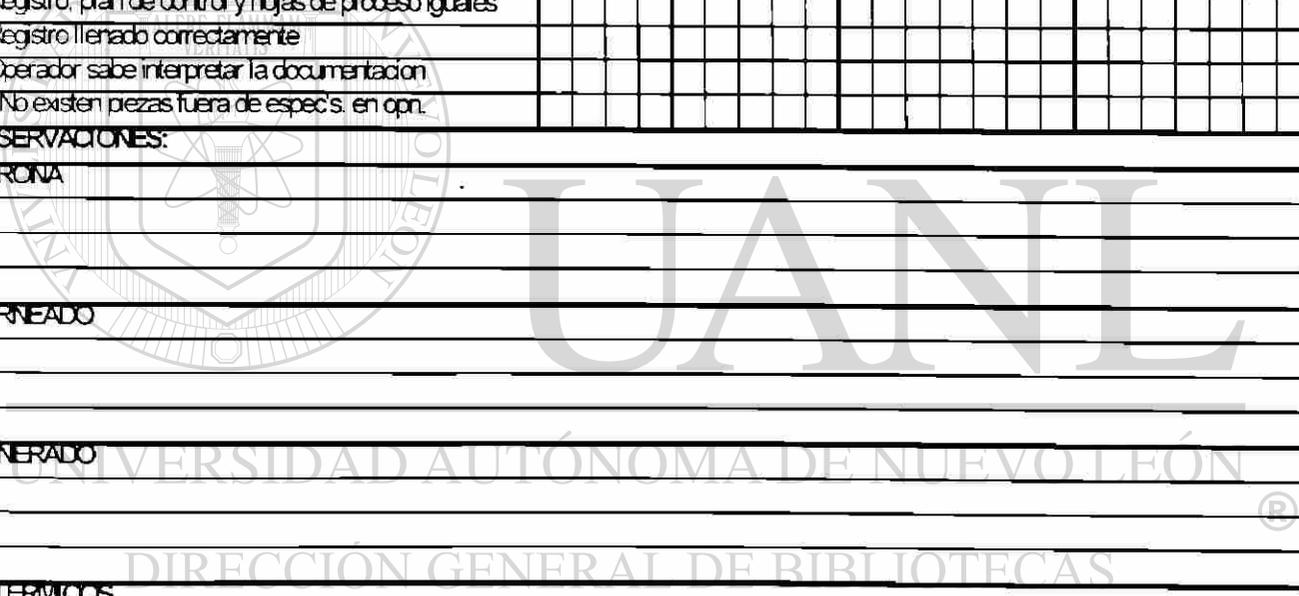
OBSERVACIONES:

CORONA

TORNEADO

GENERADO

T. TERMICOS



DETECCION Y CORRECCION DE PROBLEMAS DE CALIDAD DURANTE

LA PRODUCCION

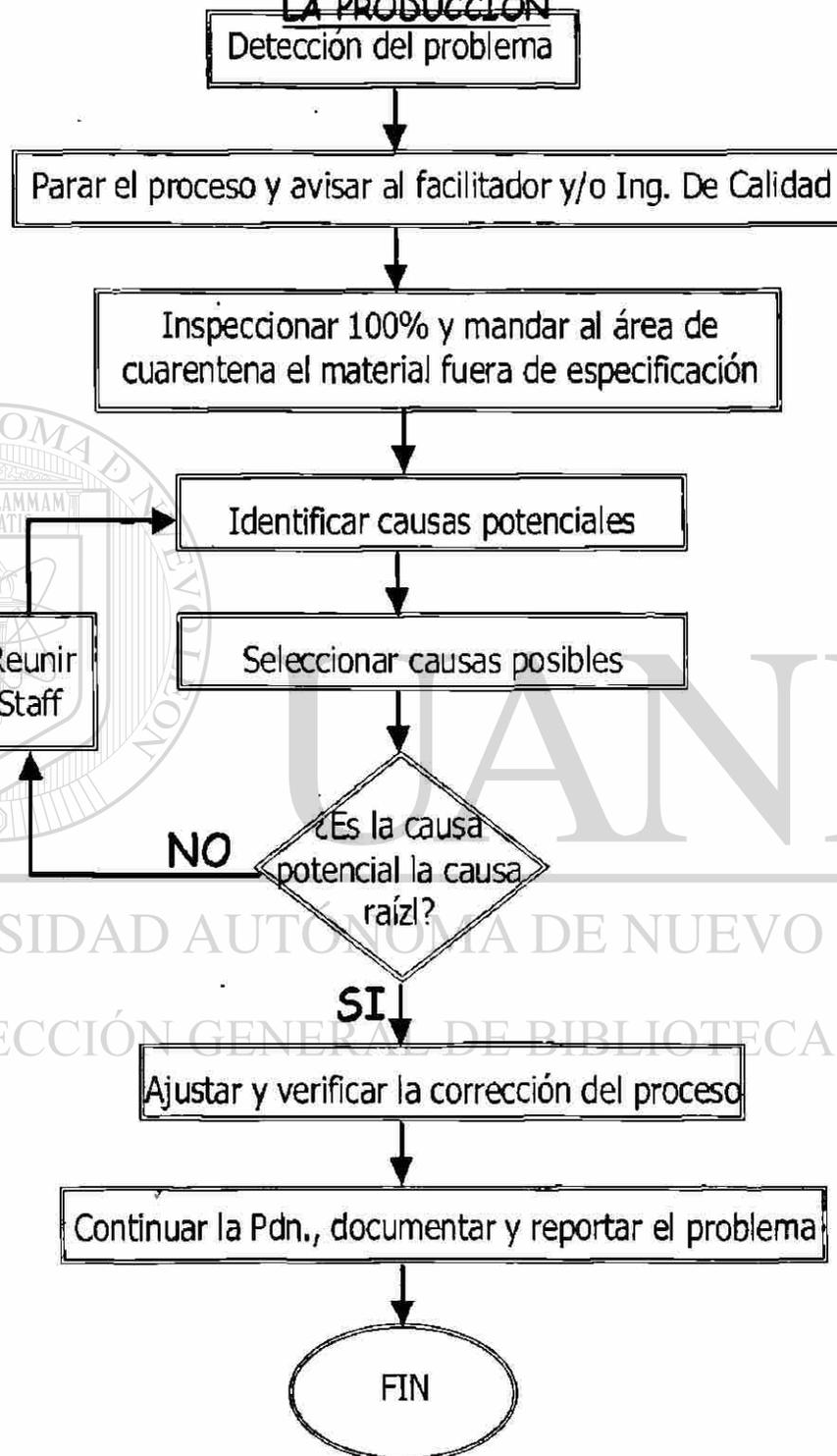
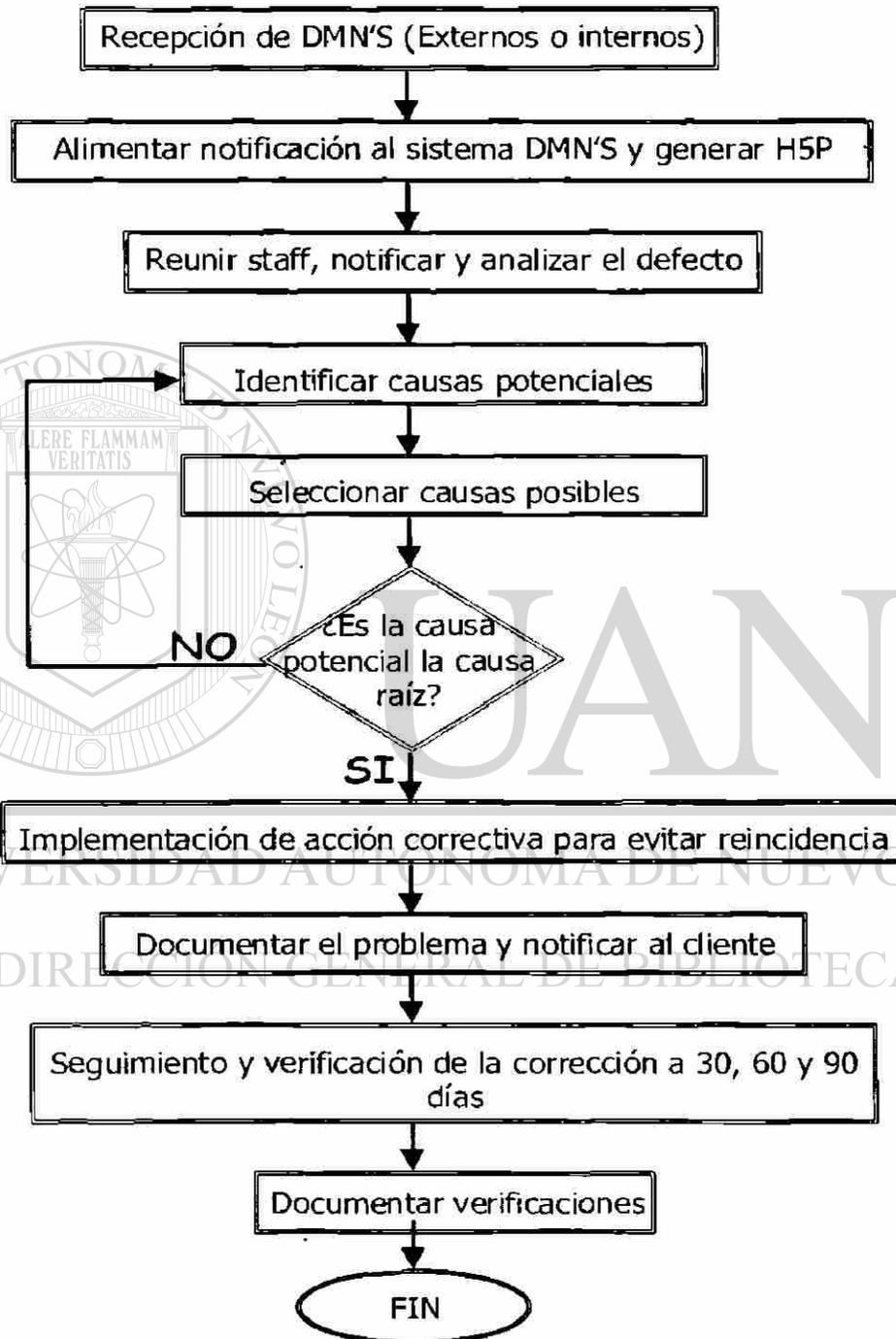


DIAGRAMA DE FLUJO



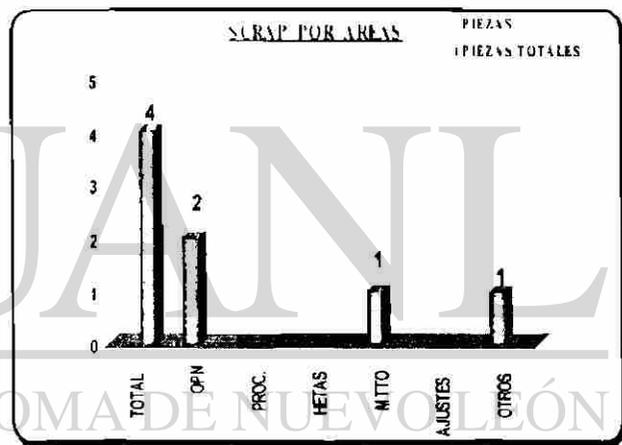
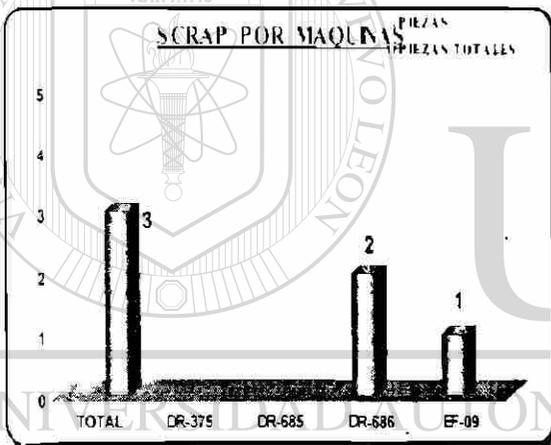


SCRAP DE LA SEMANA 2 DE FEBRERO

CORONA

FOLIO	FECHA	MAQUINA	PZA	PARTE	DEFECTO	AREA	NOTA
3424	12/02/01	686	1	39874	52. se genero mal	OPERACION	op. se equivoco al estampar
		TOTAL	1				

ACUMULADO MENSUAL





ANALISIS DE DESPERDICIO

19-Feb-01

CELDA CORONA

Maquina	Cantidad Total	No. Parte	Defecto	Actividades	Responsable	Fecha	Avance	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4
DR-555	1	39874	Pieza era 39880K y se escribio con marcador de metales 39882K	Patika con operador	M Marquez T Moraes	12-Feb-01	100%		1		

Total	Acum. Mes	Sem. 2
	3	1

CELDA TORNEADO

Maquina	Cantidad Total	No. Parte	Defecto	Actividades	Responsable	Fecha	Avance	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4
DR-395	6	41273P	Marca en desajuste por mal acomodo del portainsero	Proyecto Herramientas CAPTO	R Quintanilla	18-Feb-01	100%	2			
		41273P	Run out en plato por marca de punto en centro	- Fabricacion de soporte - Hablar con operadores para en caso de marcar una pieza separarla antes de torrear para poder retirarla con broca o mandarla a taponear	R Quintanilla M Marquez / T Moraes	15-Feb-01 OK	50% 100%		1		
		41281P	Marca de heta En back por implementacion de soporte	IMPLEMENTACION DE SOPORTE	R Quintanilla	15-Feb-01	95%	1			
		39885P	Diametro prerolado menor en cambio de inserto	Capacitacion a operadores en proteccion en "Wear" "Geometry"	G Gomez	19-Feb-01	85%			1	
		41273P	Run out mayor en prerolado (variacion de presiones)	Revision por parte de Mantenimiento	Juan Palacios		0%			1	
		41273P	Run out en plato de 0.009" (Detectadas en Rectificado)	- Revision de procedimiento de ajuste y re-entrenamiento a operadores	G Gomez	19-Feb-01	75%		2		
DR-474	4	X2880P	Pañon sin limpiar cara lado rosca y asiento balero por mal ajuste						1		
		41273P	Centros mayores detectado en DR-395	hablar con el operador para marcar en la pieza cuanto traen de centros para ajustarla a momento de maquinari	M Marquez	OK	100%			1	
DR-493	2	2880-2882	Diametros menores de rosca y baleros	Capacitacion a operadores en proteccion en "Wear" "geometry"	G Gomez	21-Feb-01	50%		1	1	
DR-215	1	X32802314	Diente deforme no se formo angulo DMN de Ens Camer	Establecer vida ut. de Hobb e ncurlas en ins de Operacion OK 15 dientes	J Alvarez G Gomez	26-Feb-01	20%		1		
DR-12	1	41273P	Marca de herramienta por inserto quebrado	Revision de la torreta cambio de fecha motor revestir copes e es Z y X cambio de poleas empacar actuador para corregir fugas	Juan Palacios	26-Feb-01	40%		1		

Total	Acum. Mes	Sem 2
	4	4

AREA:
INDICADOR:

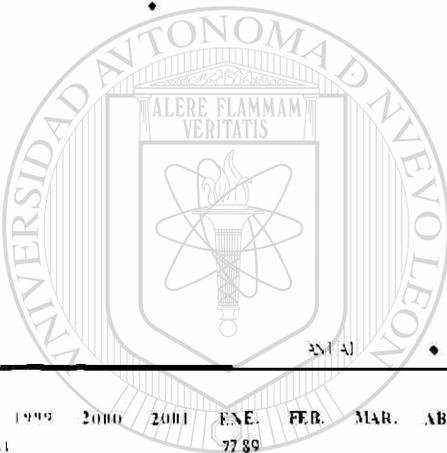
ELABORO:
REVISO:

FECHA:
U. DE MED.:

CURCULA

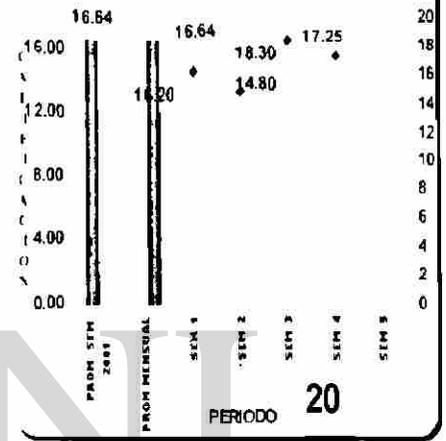
CONFORMANCIA DEL SISTEMA DE CALIDAD EN PISO

PUNTO PROMEDIO

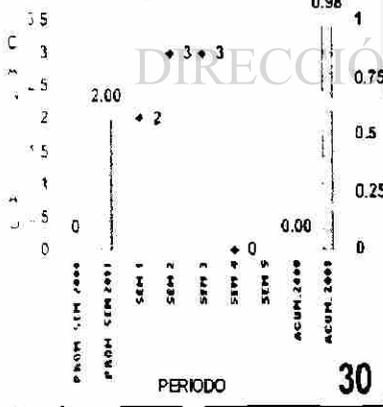


SEMESTRE	1999	2000	2001	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	SEM 01	SEM 02	SEM 03	SEM 04	SEM 05
VALOR	84.64	81.62	77.89	77.89												81.20	64.80	68.30	97.25	
100	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

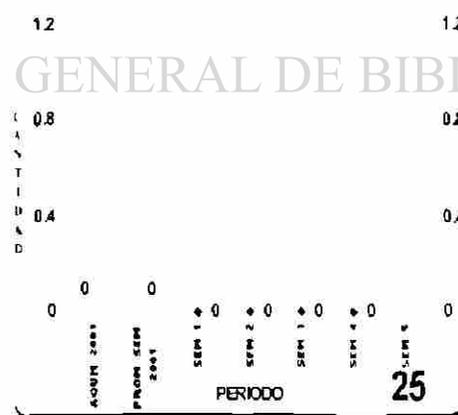
AUDITORIAS



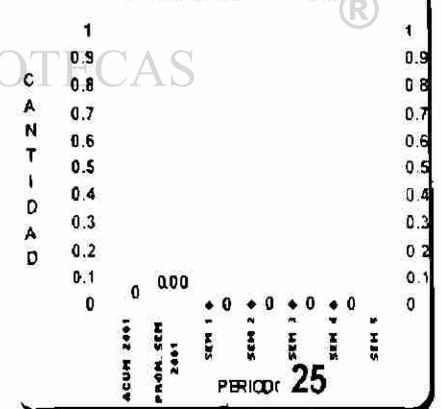
SCRAP



DMN'S EXTERNOS



DMN'S INTERNOS



Capítulo 6

Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Conclusiones

Debemos entender que el sistema de Manufactura de Clase Mundial no es un proyecto o un programa que tiene un principio y un fin. El sistema de manufactura de Clase Mundial es un proceso que una vez empezado no tiene fin ya que su principio es la mejora continua, lo cual quiere decir que siempre se puede hacer algo para estar cada día mejor. El sistema busca lograr a través de el tiempo que la gente llegue a tener una mentalidad enfocada a la mejora en todos los aspectos y lograr también un proceso de manufactura libre de defectos, enfocada a la reducción de costos pero sobre todo al incremento en la productividad y a mejorar el servicio al cliente interno y externo.

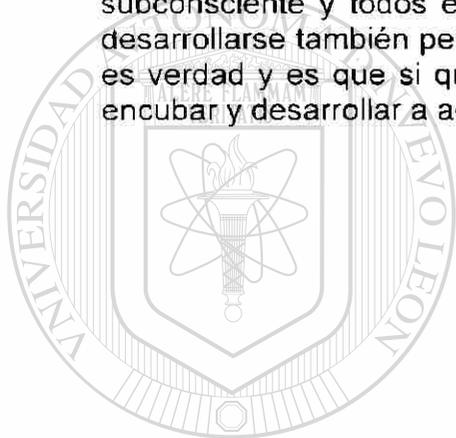
6.2 Recomendaciones

Es muy importante que este sistema sea introducido a todas las áreas de la organización y no solo a áreas operativas esto con el fin de que se tenga una congruencia entre los conceptos que se manejan en el piso y los que maneja el resto de la organización.

A través de el tiempo y viendo los resultados tanto de la planta como otras organizaciones que han comenzado a trabajar con este concepto se han tenido muchos éxitos pero también algunos contratiempos o retrasos, que por falta de experiencia o circunstancias externas a nosotros mismos se han tenido, pero lo importante en estos casos es, no olvidar que en este proceso de cambio y que como cualquier proceso de cambio hay resistencia a este, existiendo incongruencias por falta de comunicación o compromiso, pero que en el mismo proceso van desapareciendo.

Un aspecto importante que ha ayudado a que este cambio se este efectuando es el apoyo total de la dirección que a estado no solo involucrada sino comprometida con el cambio.

Estoy seguro que el Sistema de Manufactura de Clase Mundial y cualquier otro sistema de mejora continua es de mucha utilidad para lograr la competitividad y el logro de objetivos de cualquier empresa. Es importante lograr organizaciones triunfadoras ya que al trabajar con el cambio de cultura de su gente y crear en ellos una mentalidad enfocada a la mejora continua en todos los aspectos, claro que esto no se logra de la noche a la mañana sino a través de largas horas de trabajo, capacitación, juntas, platicas referentes a las nuevas formas de trabajo, convencimiento, formas de actuar, formas de pensar, cambio de hábitos, de reforzar los valores de la empresa y de llevar a la practica de alguna manera poco a poco todos esos cambios hasta lograr que se llegue al subconsciente y todos estos cambios hagan parte de sus vida y le ayuden a desarrollarse también personalmente y en todos los aspectos, porque de algo si es verdad y es que si queremos lograr una organización Triunfadora debemos encubar y desarrollar a aquellas personas con mentalidad ganadora.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Bibliografía

Gustavo Gutiérrez Garza
Justo a Tiempo y Calidad Total
Ediciones Castillo S.A. de C.V., 1997.

Iwao Kobayashi
20 Keys to Workplace Improvement
Productivity Press
Portland, Oregon, 1995.

Ken Wantuck
Just in time for America
Apics, 2000

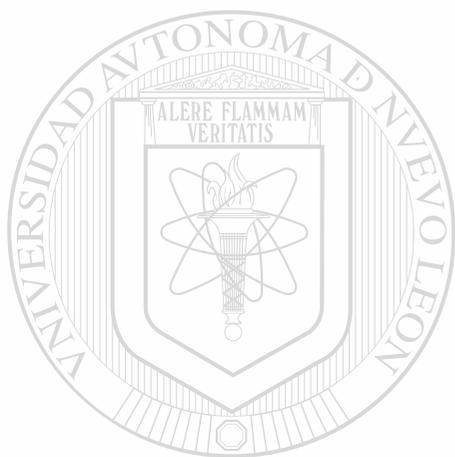
Kiyoshi Suzuki
The New Shop Floor Management
The Free Press
A division of Macmillan, Inc.
New York, 1997.

Masaaki Imai
Kaizen
Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V.
México, 1996.

Michael Umble
Manufactura Sincrónica
Principios para lograr una excelencia de Categoría Mundial.
Compañía Editorial Continental, 1995.

Richard J. Schonberger
Manufactura de Clase Mundial
Prentice Hall Hispanoamérica, S.A., 1996.

Richard S. Wellins
Empowered Teams
Jossey – Bass Publishers
San Francisco, 1998



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Listado de Tablas

Figura # 1	Pirámide de los Equipos de Trabajo	3
Figura # 2	Diferencias entre un Sistema Tradicional y el MCM	6
Figura # 3	Pasos Básicos de el RTP	18
Figura # 4	Carta Cero Defectos	52
Figura # 5	Area de Presurtido	59
Figura # 6	Flujo de Kanban	60
Figura # 7	Flujo de Material de la Caja Diferencial	61
Figura # 8	Flujo de Material de el Carrier	62
Figura # 9	Almacén de Presurtido	63

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Glosario

Desperdicio.- Es todo aquello que no agrega valor al producto.

Kanban.- Palabra japonesa que significa tarjeta o señal.

MRP.- Sistema de Programación de la Producción.

MCM.- Sistema de Manufactura de Clase Mundial.

SMED.- Técnica Japonesa que significa cambio de dado en un minuto.

PPM.- Sistema de medición de rechazo por parte de el cliente que significa partes por millón.

Pokayoke.- A prueba de error.

QS-9000.- Sistema internacional de Calidad requerido por la industria automotriz.

JAT.- Justo a Tiempo.

Cpk.- Índice de Capacidad de Proceso.

CNC.- Control Numérico Computarizado.

AMEF.- Análisis de Modo y Efecto de la Causa Potencial.

MPT.- Mantenimiento productivo Total.

APQP.- Planeación Avanzada de la Calidad.

PPAP.- Proceso de Aprobación de Partes de Producción.

SPC.- Control Estadístico de el Proceso.

MSA.- Analisis de el Sistema de Medición.

GR&R.- Estudio de repetibilidad y reproducibilidad.

Trazabilidad.- Número de identificación que sirve para rastrear el producto.

Producto no Conforme.- Es el producto que no cumple con las especificaciones de los clientes.

PSW.- Garantía de el Envío de Partes.

RPN.- Riesgo Potencial dentro de el AMEF

Seiri.- Clasificación, consiste en la acción de separar, seleccionar y eliminar materiales innecesarios.

Seiton.- Organización

Seiso.- Limpieza.

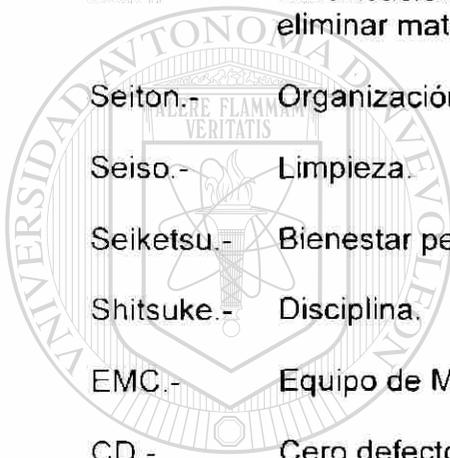
Seiketsu.- Bienestar personal (Limpieza física y mental)

Shitsuke.- Disciplina.

EMC.- Equipo de Mejoramiento de Calidad.

CD.- Cero defectos.

ECE.- Eliminación de la Causa de Errores.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Resumen Autobiográfico

Nombre: Gil Villarreal Garza.

Grado a Obtener: Maestro en Ciencias de la Administración con Especialidad en Producción y Calidad.

Tesis: Como hacer de Planta Carrier una Planta de Manufactura de Clase Mundial.

Estudios Profesionales: Ingeniero Mecánico Electricista.
(1990 – 1995)

Experiencia Profesional: Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Coordinador de Operaciones Planta Carrier en la Empresa Dirona S.A. (1999 – Actual)

Production Manager en la empresa American Axle and Manufacturing. (1998 – 1999)

Ingeniero de Procesos en Dirona S.A.
(1996 – 1997)

Facilitador de Producción en Dirona S.A.
(1995 – 1996)

Fecha y Lugar de Nac: 19 de Abril de 1973 en Monterrey N.L., México.

Padres: Juan Manuel Villarreal Guajardo y Yolanda Garza de Villarreal.

Esposa e Hijos: Gabriela Berenice Avila de Villarreal y mi hija Andrea Berenice Villarreal Avila.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



