

11126
42



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTILÁN**

**MEJORA CONTINUA EN UNA EMPRESA DEL RAMO
AUTOMOTOR**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

**P R E S E N T A:
ALEJANDRO HERNÁNDEZ AZÚA**

ASESOR: ING. JORGE ALTAMIRA IBARRA

CUAUTILÁN IZCALLI, EDO. DE MEX.

2003

A

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES**

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

"Mejora continua en una empresa del ramo automotor"

que presenta el pasante: Alejandro Hernández Azúa
con número de cuenta: 8902568-8 para obtener el título de :
Ingeniero Mecánico Electricista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 17 de julio de 2003

PRESIDENTE	<u>Ing. José Juan Contreras Espinosa</u>	
VOCAL	<u>Ing. Juan de la Cruz Hernández Zamudio</u>	
SECRETARIO	<u>Ing. Jorge Altamira Ibarra</u>	
PRIMER SUPLENTE	<u>Ing. Jorge de la Cruz Trejo</u>	
SEGUNDO SUPLENTE	<u>Ing. José Luz Hernández Castillo</u>	

B

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

DEDICATORIAS Y RECONOCIMIENTOS:

MAMÁ Y PAPÁ: Por todo, esta tesis está dedicada a ustedes, lo más importante en mi vida

ABUELI: Por tu amor que sigue presente en mí y porque una promesa es una promesa

HERMANOS: Y a sus esposas, por su apoyo, confianza y respeto

TIA CHATA: Por tu invaluable ayuda y por tu gran amor

TIO MAN Y TIA MINI: por su confianza, por su cariño

MARÍO: Por tu eterna amistad, por apoyarme en todo y a tus papás por adoptarme

MARGARO, ARTURO, CHUCHO: Por ser amigos, por estar conmigo en las buenas, malas y peores

HILARIO: Por haber confiado en mí y claro, por tu amistad

JORGE: Por tu paciencia y guía sin la cual nunca hubiera hecho la presente

MARÍA OLIVIA: Por aguantarme todo, por amarme, por aceptarme, te amo

UNAM: A la FES-C y a todos mis maestros, por educarme

A todos ellos mi más profunda y sincera gratitud
A todos gracias ¡TOTALES!

Una cosa es cierta: si seguimos haciendo los que hacemos, seguiremos obteniendo lo mismo ya que los problemas de la vida surgen cuando sembramos una cosa y esperamos cosechar otra totalmente diferente.

Una de las mejores maneras de educar al corazón es observar nuestra interacción con los demás, puesto que estas relaciones son, en esencia, el reflejo de nuestra relación con nosotros mismos.

DEDICATORIAS Y RECONOCIMIENTOS:

MAMÁ Y PAPÁ: Por todo, esta tesis está dedicada a ustedes, lo más importante en mi vida

ABUELI: Por tu amor que sigue presente en mí y porque una promesa es una promesa

HERMANOS: Y a sus esposas, por su apoyo, confianza y respeto

TIA CHATA: Por tu invaluable ayuda y por tu gran amor

TIO MAN Y TIA MINI: por su confianza, por su cariño

MARÍO: Por tu eterna amistad, por apoyarme en todo y a tus papás por adoptarme

MARGARO, ARTURO, CHUCHO: Por ser amigos, por estar conmigo en las buenas, malas y peores

HILARIO: Por haber confiado en mi y claro, por tu amistad

JORGE: Por tu paciencia y guía sin la cual nunca hubiera hecho la presente

YOLANDA: Por aguantarme todo, por amarme, por aceptarme, te amo

UNAM: A la FES-C y a todos mis maestros, por educarme

**A todos ellos mi más profunda y sincera gratitud
A todos gracias ¡TOTALES!**

Una cosa es cierta: si seguimos haciendo los que hacemos, seguiremos obteniendo lo mismo ya que los problemas de la vida surgen cuando sembramos una cosa y esperamos cosechar otra totalmente diferente.

Una de las mejores maneras de educar al corazón es observar nuestra interacción con los demás, puesto que estas relaciones son , en esencia, el reflejo de nuestra relación con nosotros mismos.

D

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ÍNDICE

	PÁGINA
Objetivo	
1. Introducción	1
2. Inducción al Compass	3
2.1 Definición	3
2.2 Módulos y criterios	6
2.3 Sesiones	7
2.4 Seguimiento	8
3. Niveles de reconocimiento	9
3.1 Punto de Partida	9
3.2 Calificación	9
3.3 Bronce	10
3.4 Plata	10
3.5 Oro	11
4. Proceso de certificación	12
5. Módulos	15
5.1 Fundamentos	15
5.1.1 Introducción	15
5.1.2 Principios básicos	17
5.1.3 Los 7 conceptos	19
5.1.4 Variabilidad	23
5.1.5 Desperdicios	25
5.2 Medio Ambiente	26
5.1 Introducción	26
5.2 Sistemas de Administración Ambiental ISO 14001	29
5.2.2.1 Introducción al ISO 14000	29
5.2.2.2 Contenido de la Norma ISO 14001	32
5.2.2.3 Desarrollo e Implementación del SAA	38
5.3 Salud y Seguridad	39
5.3.1 Introducción	39
5.3.2 Responsabilidades	39
5.3.3 Accidentes	39
5.3.4 Emergencias	41
5.3.5 Equipos de Protección Personal	42
5.3.6 Ergonomía	43
5.3.7 Procedimientos	46

	PÁGINA
5.4 5S y Administración Visual	50
5.4.1 Introducción	50
5.4.2 Beneficios	52
5.4.3 Implementación de 5S	52
5.4.4 Implementación de Admón. Visual	58
5.5 Clínicas de Calidad	73
5.5.1 Introducción	73
5.5.2 Filosofía	73
5.5.3 Beneficios	74
5.5.4 Implementación	75
5.5.5 Anexos	86
5.6 Búsqueda de la causa raíz	87
5.6.1 Introducción	87
5.6.2 Filosofía	88
5.6.3 Implementación	91
5.6.4 Hoja de 5 pasos	97
5.7 A prueba de errores (Poka-Yoke)	98
5.7.1 Introducción	98
5.7.2 Filosofía	99
5.7.3 Beneficios	101
5.7.4 Implementación	102
5.8 Certificación del proceso	107
5.8.1 Introducción	107
5.8.2 Filosofía	107
5.8.3 Implementación	109
5.9 Materiales	123
5.9.1 Introducción	123
5.9.2 Filosofía	124
5.9.3 Beneficios	125
5.9.4 Implementación	125

F

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

	PÁGINA
5.10 Justo a tiempo (JIT)	133
5.10.1 Trabajo que agrega valor	133
5.10.2 Eficiencia de maquinaria y Rotación de inventarios	134
5.10.3 Just In Time (JIT)	136
5.10.3.1 Características	136
5.10.3.2 JIT vs. Otros	138
5.10.3.3 Inventario vs. Manejo	140
5.10.3.4 Contenido del trabajo	141
5.10.3.5 Nivelando la producción	141
5.10.3.6 Tiempo Takt	142
5.10.3.7 Layout en forma de U	145
5.10.3.8 Herramientas	148
5.11 Mantenimiento Productivo Total	153
5.11.1 Introducción	153
5.11.2 Objetivos	153
5.11.3 Definición	154
5.10.4 Implementación	154
6 Criterios	161
6.0 Requerimientos generales	162
6.1 Fundamentos	164
6.2 Medio ambiente	166
6.3 Salud y seguridad	170
6.4 5S y Administración Visual	176
6.5 Clínicas de calidad	183
6.6 Búsqueda de la causa raíz	188
6.7 A prueba de errores	191
6.8 Certificación del proceso	194
6.9 Materiales	203
6.10 Justo a tiempo	208
6.11 Mantenimiento Productivo Total	211
7 Organización	224
7.1 Roles y responsabilidades	224
8 Plan de implementación	226
9 Plan de seguimiento	228
10 Conclusiones	229
11 Bibliografía	230

1. INTRODUCCIÓN

La necesidad por hacer mejora continua de una manera efectiva en las empresas es imprescindible ya que los requerimientos del cliente -mayor calidad, mejor precio, servicio más rápido y eficiente, tecnología avanzada- son cada vez mayores y esto es a nivel global.

Un ejemplo de los estándares de calidad se da en los RPPM (Rechazos de Partes por Millón de Piezas embarcadas) que se manejan en el ramo automotor; en el año de 1993 eran permitidas 2500 piezas no conformes por cada millón enviados al cliente, lo que significaba el 99.75% de piezas buenas. Con el transcurso del tiempo y con estándares de calidad más exigentes, en el año de 1999 solo se permitían 50 por cada millón, esto es, el 99.995% de piezas conformes, y así en el año 2000 solo se permitirán 25 (99.9975% de piezas conformes)

Los estándares de precio en los LTA's (acuerdos a largo plazo) son cada vez más ventajosos para las armadoras ya que requieren una rebaja año con año en el precio y si nosotros mantenemos el costo igual, al final de un LTA (típicamente de 5 años), nuestro producto resultaría perdedor en ganancias si no mejoramos, reduciendo los costos de producción, manteniendo la calidad del producto y así manejar un precio competitivo.

En el caso de los requerimientos del cliente en cuanto a la calidad y efectividad en el servicio y la entrega, se hacen evidentes en la petición cada vez más frecuente de los clientes para entregarlos Justo a Tiempo (JIT por sus siglas en inglés), esto es, el tiempo de entrega desde el pedido del cliente hasta su instalación en el vehículo no debe ser mayor a 15 días.

En cuanto a los estándares en los requerimientos de tecnología de nuestros productos, éstos van cada vez más encaminados hacia sistemas integrales de partes, es decir, diversos componentes individuales ensamblados en un solo número de parte para cliente por ejemplo, los paneles de puertas no deben ser ya solo la parte plástica con detalles de tela, sino sistemas que integren los controles para accionar puertas, ventanas, espejos, bocinas, y demás implementos según el precio del vehículo.

Una de las principales razones por hacer mejora continua es el hecho de que es un requisito del QS-9000 (Requerimientos del Sistema de Calidad para Ford, GM y Chrysler) ya que en éste existe un elemento "Mejora Continua", el cual indica en la sección "General" que el proveedor debe continuamente mejorar en calidad, servicio (incluyendo entregas a tiempo) y precio para beneficio de todos los clientes, sin reemplazar la necesidad de hacer innovaciones de mejora. Se requiere que la filosofía de mejora sea plenamente difundida a través de toda la organización del proveedor y que sea extendida a las características del producto con alta prioridad en las características especiales. Requiere también que las características de costo o precio deben ser uno de los indicadores clave dentro del sistema de mejora continua, así como desarrollar un plan de acción priorizado en procesos que han demostrado estabilidad y aceptable capacidad y desempeño para mejorarlos continuamente.

En la sección "Mejoramiento en Calidad y Productividad" se requiere identificar oportunidades para mejorar la calidad y la productividad e implementar apropiados proyectos de mejora, y respecto a la sección "Técnicas Para la Mejora Continua", se requiere demostrar un conocimiento total de medidas y metodología de mejora continua y usar aquellas que sean apropiadas.

Otro factor importante que nos debe motivar hacia mejorar continuamente es la competencia, empresas del mismo ramo, con el igual o más presupuesto que están en el negocio tratando de vender el mismo tipo de productos a mejor calidad, prontitud, precio y servicio y que nunca están estancadas.

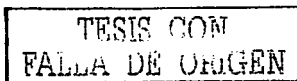
Es común encontrar empresas compradas por corporativos con recursos económicos increíblemente mayores, pero que en territorio mexicano no muestran una inversión o tecnología de punta como las de sus plantas en sus países de origen. Confiando en la mano de obra barata y de buena calidad de México, deciden comprarlas, reduciéndoles excelentes ganancias. Pero los recursos económicos de estos corporativos y su avanzada tecnología sirven de poco si a esto no se le agrega la mejora continua como un hábito. El llamado *ingenio del mexicano* es un factor que le debemos sacar el máximo provecho, dirigiéndolo con el orden debido, incursionándolo en el nuevo paradigma de la mejora continua.

Cuántos de nosotros estamos en una empresa en la que el personal utiliza viejos métodos para trabajar, heredados por la persona anterior, viejos formatos de llenado de datos, procedimientos para cumplir el QS-9000 que nunca se le realizan cambios para facilitar la forma de trabajar (por el contrario), lay-outs inalterables al paso del tiempo, ineficaces métodos para solucionar problemas, obsoletos sistemas para el manejo de la información, gerentes o directivos eficientes como administradores pero ineficaces como líderes, sin visión de un futuro de "empresa de world class", y sin disposición a dar un cambio trascendental, sin espíritu pionero, con actitudes hacia los operarios de intimidación, de búsqueda de culpables, de distinción en estacionamientos, baños, comedores, tolerancia de hora de entrada, siendo la única diferencia la oportunidad de estudiar.

La industria automotor en México atraviesa por una etapa de cambio, hacia un etapa más en la evolución de la tecnología, de nuevos métodos de trabajo, estandarización de los sistemas de calidad en fin, hacia un cambio de paradigma de Calidad y del Servicio. A veces, estos cambios son obligados por las Corporaciones dueñas del capital de las fábricas o maquiladoras mexicanas, sin embargo a estos nuevos cambios a la forma tradicional de hacer las cosas, debe agregársele el cambio personal de todos los trabajadores (sindicalizados y no sindicalizados), debiéndose dar de una manera paralela, comprometiendo al trabajador con una nueva cultura de hacer las cosas, que sea congruente con lo que él espera de la empresa en que trabaja y en la que pasa con regular frecuencia un tercio de su día, y de la cual depende parte de su futuro o su desarrollo personal.

Lo que propone en la presente tesis, es un cambio de cultura en todo el personal mediante técnicas de mejora en todas las actividades de una empresa y la creación de un ambiente laboral en la que todos se sientan comprometidos e involucrados en ese cambio, sabedores del beneficio a corto y a largo plazo de laborar en una empresa de "clase mundial".

Se tratará de trabajar primero con ese cambio de cultura del personal, ya que sin esto, cualquier método o técnica de trabajo, es posible que no se mantenga en forma sustentable. Las ideas de mejora en los procesos o actividades de la empresa, los trataremos de obtener de la misma gente que diariamente hace su trabajo y que es la experta, ya que ellos son los que están inmersos en los problemas, conociendo como ninguna las posibles soluciones de los requiriendo solo el apoyo de las gerencias y del personal que debe servirles, ya que su trabajo es la fuente de ingreso de la empresa.



2 INDUCCIÓN AL COMPASS

2.1 Definición

Compass literalmente significa: Continua Optimización de los Procesos de Manufactura, Sistemas de Administración y Estandarización (Continuous Optimization of Manufacturing Process, Administration Systems and Standatitation)

El otro significado que se le da es que la traducción de la palabra Compass al español significa Brújula. Para propósitos de este material, el enfoque es que cualquier empresa puede hacer mejoras en sus métodos, productos o servicios pero si estos esfuerzos no se encaminan hacia un objetivo común, poco va a servir para un propósito global. Una Brújula (Compass), proporciona una dirección, un norte verdadero en la que todos los esfuerzos sumados llevarán a la empresa a ser la mejor en su ramo.

Típicamente, en el primer día de una semana Compass, se les pide a los participantes que cierren los ojos, a continuación se les pregunta dónde creen ellos que se encuentre el norte geográfico desde donde estén sentados, se les pide que apunten con su dedo índice el lugar donde estén pensando, seguido de esto se les pide que abran los ojos. La sorpresa colectiva es que todos los participantes señalan un lugar diferente, todos creen tener la verdad, pero ninguno cuenta con la brújula que se les indique. La analogía que se hace es que si todos dirigimos el esfuerzo personal hacia donde se cree que pueda surtir un efecto positivo en el trabajo individual o colectivo y no se escoge una dirección por consenso, lo más seguro es que cualquier esfuerzo individual no va a impactar significativamente en el desempeño global de la empresa. Compass proporciona esa dirección hacia donde hay que enfocar los esfuerzos de todo el personal.

Existen también, como se mencionó en la introducción, elementos detrás de los altos estándares en la industria, de los altos requerimientos del cliente demandados continuamente por el mercado global:

- Mayor calidad (ej. Niveles de RPPM más estrictos)
- Mejor precio (ej. Precio de Venta - Costo = Ganancia)
- Servicio más rápido (ej. Proveedores Justo a Tiempo)
- Avanzada tecnología (ej. Sistemas integrados)

Tradicionalmente, los proveedores de la industrial del automóvil, han fabricado componentes independientes (asientos, paneles de puertas, toldos, sombrereras, tableros, manijas, alfombras, switches, arneses, etc).



Sistemas de asientos.



Acústicos.



Switches.



Alambres arneses



Sistemas de techos y pisos.



Interiores.

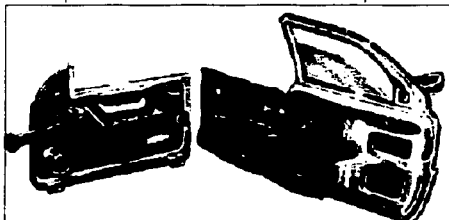


Partes electrónicas

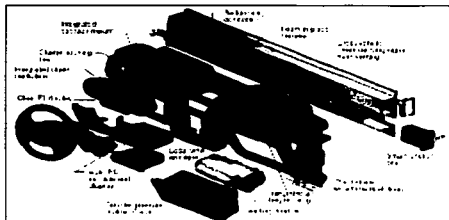


Terminales y Conectores

Sin embargo la tendencia actual es diseñar y fabricar sistemas integrales que reúnan en un solo componente varios sistemas antes independientes.



Pánelos de puertas integrados.



Pánelos de instrumentos integrados

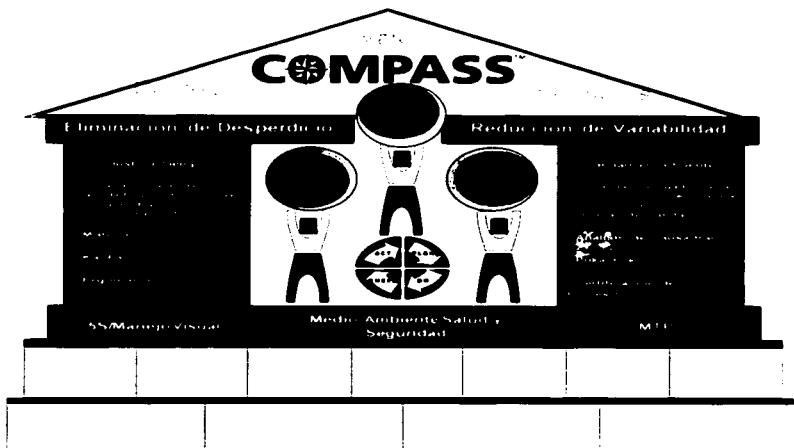
Un cliente satisfecho siempre nos va a ser fiel, pero un cliente deslumbrado (conociendo sus expectativas y dándole valor agregado) va siempre a abogar por nosotros cuando exista un nuevo proyecto, reteniéndonos como su proveedor.

Compass es un proceso orientado a la gente, se enfoca en la mejora continua de procesos y productos a través de la reducción de variabilidad y la eliminación de desperdicio. Provee estrategias de supervivencia a largo plazo y resultados tácticos a corto plazo. Los Criterios son la estrategia y las Sesiones son la táctica. El proceso se da a través de una clara concientización de Compass entre todos los trabajadores y el otorgamiento de reconocimientos a cada nivel alcanzado (bronce, plata, oro).

La medición del desempeño de Compass está ligado a los indicadores de la empresa auxiliándose por el cumplimiento del elemento del QS-9000 "Revisión Gerencial" y el de "Análisis y Uso de Datos a Nivel Compañía", los cuales requieren que se revisen y documenten las tendencias en calidad y desempeño operacional (productividad, eficiencia, efectividad, costo de la pobre calidad, etc) y actualizar los niveles de calidad para las características clave de los productos y servicios. Es necesario hablar con datos, porque lo que no es medible no es perfectible.

El objetivo de Compass es crear y mantener una cultura propia e interna donde la mejora continua y la búsqueda de los principios del pensamiento esbelto (lean manufacturing), sean la manera de hacer negocios por todos, todos los días.

Una manera gráfica de explicar el funcionamiento del Compass, se muestra a continuación:



Pensar en el Sistema + Enfoque en Procesos y Resultados + Pensar que los problemas son tesoros + No juzgar/No culpar, nos proporcionan el cambio de cultura en los asociados, y ya que el programa Compass se basa en la gente, es por eso que la base del modelo Compass está integrado en el bloque inferior. El detalle de cada uno se dará en el módulo de Fundamentos

El siguiente bloque lo conforman las 7 herramientas que van a dar sustento a lo anterior, son conceptos que refuerzan el cambio de cultura de los asociados haciéndoles de su conocimiento la intención del objetivo del programa.

El tercer bloque lo conforman los módulos que se enfocan en un cambio en el ambiente de trabajo, con la intención de hacer del lugar de trabajo específico del asociado un lugar ordenado, limpio, seguro y saludable.

Los pilares de la casita, están formados por los módulos técnicos agrupados en dos bloques: los que se encargarán de cuestiones de Calidad y los que se enfocan en los Procesos, sin que esto signifique que se lleven en forma independiente o separados.

La parte superior de la casita indica el objetivo del programa: Eliminación del desperdicio y reducción de la Variabilidad dando con esto, mejora continua en el valor, la calidad y en el servicio.

En la parte interior, se encuentra la retroalimentación que se da en el programa por medio del reconocimiento que se da a cada nivel alcanzado (bronce, plata y oro), a través del cumplimiento de los criterios correspondientes. El reconocimiento efectivo que la empresa puede dar a sus empleados puede consistir en premios como camisetas, gorras, plumas, llaveros, etc., alusivos al programa o a la empresa. No se recomienda premios en dinero.

En el centro también se encuentra el llamado "círculo de control" (Planear, Hacer, Verificar y Actuar) ya que el programa no es perfecto y debe ser mejorado siempre.

2.2 Módulos y Criterios.

Los módulos (o herramientas) y criterios son la forma de trabajo del Compass. Los primeros son las herramientas básicas del desarrollo de las sesiones y los segundos son los requisitos u objetivos que debemos cumplir para lograr un nivel de reconocimiento.

Los Criterios de COMPASS proveen estrategias de supervivencia a largo plazo y excelencia competitiva. Representan "mejores prácticas" en varias disciplinas, tales como:

- Organización en el área de trabajo
- Mantenimiento Preventivo
- Capacidad para resolver problemas
- Manufactura Justo a Tiempo

Los Criterios son una serie de requisitos que debemos cumplir, se convierten en retos mayores a medida que se aumenta de nivel- esto es un acercamiento "paso-a-paso" para alcanzar "Lo Mejor en su Clase". Los niveles a alcanzar son reconocimientos a cada uno de ellos (nivel calificación, bronce, plata, oro). La completa implementación de los criterios puede tomar de 2 a 4 años, dependiendo de la cultura en la que se encuentre la planta y sus prácticas.

Este sistema de mejora continua contiene 11 módulos los cuales contienen criterios que deberán cumplirse para poder aspirar a un nivel de reconocimiento mayor. Una breve descripción de dichos módulos se da en el cuadro de abajo. En el capítulo 6 se explicará cada uno de ellos de manera más detallada.

MÓDULOS	DESCRIPCIÓN
Fundamentos	Describe los principios y conceptos para el éxito de la mejora continua a largo plazo. Su objetivo es hacer un cambio de cultura en todos los asociados
Medio Ambiente, salud y seguridad	Prevención y eliminación de riesgos de trabajo
5 s	Mantener un ambiente de trabajo seguro, limpio, organizado, visual y eficiente
Mantenimiento total productivo (TPM)	Mejorar la disponibilidad del equipo
Solución de problemas	Un enfoque sistemático para identificar la causa raíz y desarrollar un plan de implementación a prueba de errores
Clinicas de Calidad	Diagnóstico que identifica y da prioridad a los problemas para después aplicar un tratamiento rápido y efectivo
Búsqueda de la causa raíz	Búsqueda de la causa raíz de la falla del proceso

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

A prueba de error (Poke-Yoke)	Aplicar un sistema de acciones que aseguren no ocurran o se repitan los problemas
Certificación del proceso	Asegurar que los procesos sean predecibles y capaces de alcanzar los requerimientos del cliente
Materiales	Mejorar el flujo de las partes, enfatizando el sistema de jalar (pull) dentro del sistema de justo a tiempo
Justo a tiempo (JIT)	Optimizar el flujo de material satisfaciendo los requerimientos del cliente

2.3 Sesiones

Las Sesiones de COMPASS proveen resultados *tácticos* a corto plazo con mejora incremental. Algunas de las recomendaciones, para llevar a cabo las sesiones, sin limitarse a ellas, se mencionan a continuación:

- Un equipo multi-funcional es organizado y se le da entrenamiento en herramientas que ayudarán en la implementación de las mejoras rápidas. Típicamente son de 10 a 20 persons, dependiendo del tamaño de la planta.
- La selección del equipo Compass debe ser definida y difundida con al menos una semana de anticipación, y la gente a participar deberá ser invitada formalmente.
- La conformación de la diversidad de el equipo dependerá del módulo a impartir, por ejemplo, si el módulo es JIT en una línea de producción, se necesita la participación mayoritaria del personal de producción que conozca el proceso a ser mejorado y en menor número, pero siempre necesarias, a personas que no trabajen directamente en esa línea ya que éstas proveen de una perspectiva diferente y sin influencias.
- Las Ideas no implementadas durante las sesión son guardadas en el "Baúl de Tesoros", priorizando, y asignando fechas para implementación, así como una persona responsable de asegurarse de que se lleven a cabo.
- El Progreso es seguido muy de cerca, típicamente en las juntas mensuales de revisión gerencial, presentándose a las mismas el líder del equipo.
- Los Facilitadores de COMPASS trabajan con el Gerente de Planta para planear la sesión.
- Una Sesión COMPASS puede durar unos días, una semana, dos semanas etc. La duración es dictada por la complejidad del problema a ser mejorado y por los recursos que se tengan disponibles. Preferentemente deben de ser de lunes a viernes, como se muestra en la tabla de abajo.
- El lugar a desarrollar las sesiones puede ser la sala de capacitación o cualquier aula habilitada. Durante los dos primeros días, puede utilizarse algún lugar fuera de la empresa.
- El equipo sugerido es: un proyector de acetatos o sistema "Data Show", hojas para rotafolio, plumones, cronómetros, formación en "U" de las mesas.
- Las personas invitadas a la sesiones, no deben ser interrumpidos durante toda la duración de las mismas.

- Se recomienda contar con servicio de cafetería y de ser posible, la comida para los integrantes del equipo debe ser costeada por la empresa.
- Para cuando se requiera de personal sindicalizado, es conveniente hablar previamente con los representantes sindicales de la empresa para hacerles de su conocimiento las intensiones, objetivos y beneficios del programa Compass y así contar con su apoyo, ya que en algunos días, las sesiones pueden durar más de 8 horas.
- Asignar un nombre distintivo del equipo.
- Recursos financieros para comidas, servicios y material no productivo (pintura, tornillería, materiales de limpieza, etc)
- Papelería (preparar folletos o cuadernillos con resúmenes de los módulos), lápices, etc.
- Material didáctico para dinámicas de grupo. (juego de dados, juego de plumas, juego de la pelota, juego de nombres)

Plan típico de una semana para una sesión COMPASS

DÍA 1 (lunes)	DÍA 2 (martes)	DÍA 3 (miércoles)	DÍA 4 (jueves)	DÍA 5 (viernes)
1. Introducción de Módulos Fundamentos de búsqueda de desperdicios	1. Módulo Técnico Especifico 2. Establecimiento de Objetivos 3. Recolección de Datos 4. Lluvia de Ideas 5. Desarrollo de Soluciones	1. Implementación	1. Implementación 2. Elaboración del Reporte de Resultados	1. Presentación a las Gerencias 2. Comida o cena de grupo 3. Reconocimiento

2.4 Seguimiento

Un ejemplo de los resultados a ser monitorados se da en la siguiente tabla:

Planta	% to COMPASS Level	Total Recordable Incident Rate	Total Recordable Severity Rate	TFR: OEE	PPM		ATR	Scrap, Repair & Rework	Delivery	Build to Schedule	Premium Freight
					Ext.	Int.					
Clase Mundial		0.5	0%	85%	25	100	35	\$1,000	100%	100%	\$3,000
Oro	100%	0.50	0%	85%	25	100	35	\$1,000	100%	100%	\$3,000
Plata	100%	1.33	2%	73%	117	317	27	\$4,000	98%	98%	\$7,000
Bronce	100%	2.17	5%	62%	208	533	20	\$7,000	97%	97%	\$11,000
LÍNEA BASE Calificación		3	7%	50%	300	750	15	\$10,000	95%	95%	\$15,000

Los resultados que se vayan dando a través de las sesiones Compass deben ser medidos y monitoreados a través del sistema de revisión gerencial o por algún otro equivalente, esto para medir el avance (o retroceso) de nuestras metas en cada nivel de reconocimiento.

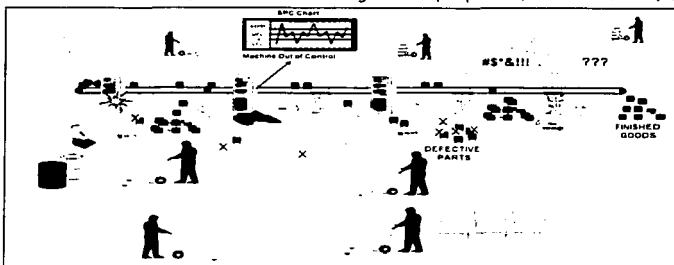
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

3 NIVELES DE RECONOCIMIENTO

Se dará un reconocimiento a cada nivel alcanzado (Nivel de Calificación, Bronce, Plata, Oro), esto puede ser de forma simbólica o con algún tipo de recompensa que no sea monetario (ej. Souvenirs, diplomas, festejo, etc.).

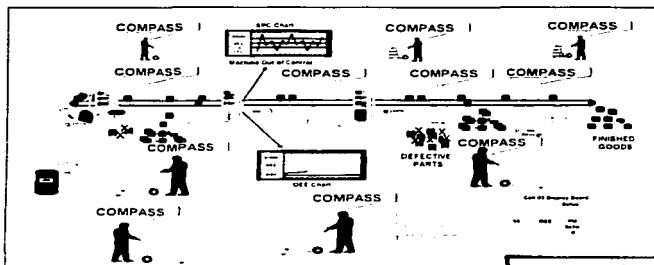
3.1 Punto de partida

En el punto de partida debe reconocerse dónde estamos y qué necesitamos planear para mejorar. Un ejemplo de esto se da en el siguiente gráfico, en donde se observa un desorden en la línea de producción, en el flujo de materiales, cartas de control estadístico del proceso (CEP) fuera de los límites de especificación, exceso de producción, desconocimiento e inconformidad de la gente, mucho producto no conforme, herramientas en lugares inapropiados, alto inventario, etc.



3.2 Calificación

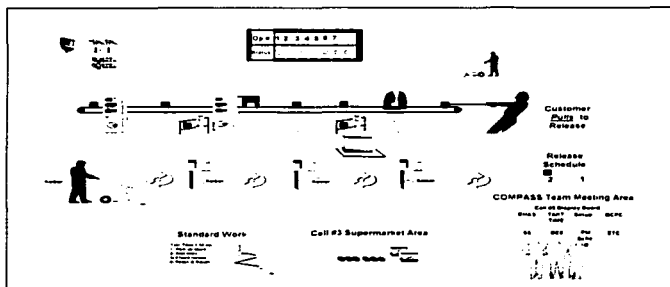
El nivel de calificación es cuando se prepara y planea los fundamentos para que se dé la mejora continua de forma sustentable. Un ejemplo de esto se da en la siguiente gráfica donde la gente está involucrada con los grupos de mejora continua (Compass) y está identificando las oportunidades de mejora para efectuar sesiones Compass, se monitorea el avance de la mejora mediante tableros con gráficos e información, se mide la efectividad de los equipos, etc.



Detalles importantes en este nivel pueden ser, sin limitarse, que se forman tableros 5S de forma general, en la que todos los empleados guardan su herramienta en solo un lugar para lograr áreas de trabajo más limpias y despejadas, se balancean las cargas de trabajo entre todos los empleados, obteniéndose un flujo constante de la producción, al momento de reparar máquinas o herramientas, el personal que las opera contribuye, junto con el personal de mantenimiento, a la solución del problema, las órdenes de producción son solo las que pide el cliente, en cantidad y en el tiempo más corto de entrega y es tomada en consideración para establecer el tiempo takt de la línea, la Efectividad en cada máquina (OEE) es medida y continuamente mejorada, se establecen contenedores de materia prima de manera secuencial con concepto de "supermercado", se reducen los inventarios de materia prima, en proceso y en producto terminado

3.5 Oro

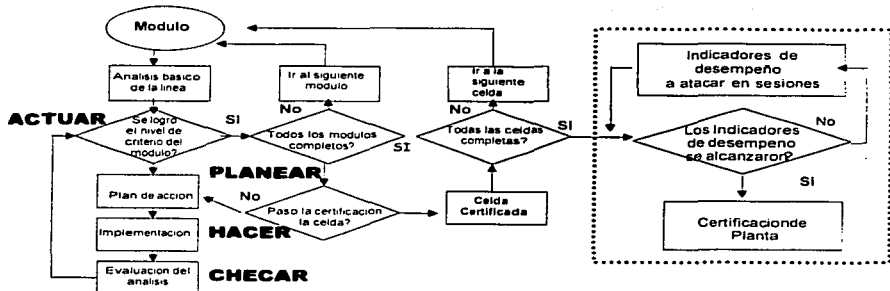
Llegar a ser una empresa de clase mundial, sorprendiendo al mejor en su clase, con el hábito de las 5 S's, Gráficas de Operación entendibles, sencillas y funcionales, áreas definidas y respetadas, Sistema "pull" en los procesos, inventarios reducidos, sistema de "Kamban" en el surtimiento de materiales, personal involucrado. Autoconscientes de que una vez alcanzado este lugar, todo vuelve a cero.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

4 PROCESO DE CERTIFICACIÓN

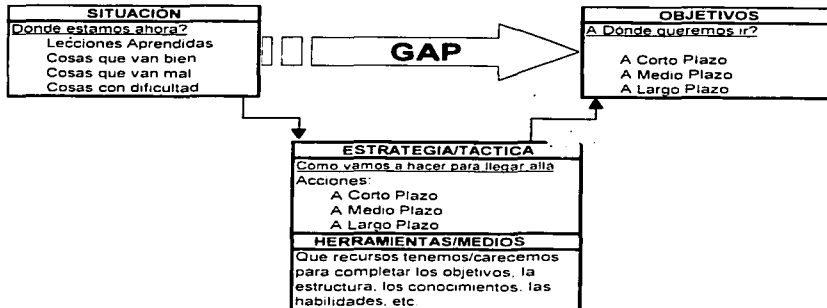
El método de certificación se basa en el cumplimiento de los objetivos planteados en cada módulo o herramienta y esto es a nivel global, el primer paso es llevar a toda empresa al nivel de calificación, que es el nivel en que se busca tener las condiciones para que se dé el proceso de mejora continua.



PASOS:

1. Buscar una unidad de trabajo (celda). Esta puede ser una línea de producción, un área de productos afines o cualquiera en la que se pueda trabajar de manera interdependiente.
2. Aplicar los módulos que le sean factibles (a la celda)
3. Lograr el cumplimiento de los criterios de cada módulo aplicado, esto, mediante un plan de acción, implementándolo y evaluándolo.
4. Hacérle una auditoría interna, mediante la reunión de evidencia objetiva que permita tener un juicio informado del estado de adecuación del proceso de mejora continua de la empresa
5. Los puntos 1 al 4 se aplican a otras celdas hasta completar todas las áreas de la empresa, incluyendo áreas administrativas y exteriores.
6. Un vez que todas las celdas estén autocertificadas y se hayan logrado los objetivos planteados en los indicadores de desempeño, se solicita una auditoría externa o independiente para otorgar la certificación a nivel planta.
7. Una celda individual no puede certificarse en un nivel superior de las demás, esto es, una celda no puede ser certificada a nivel plata mientras las demás sean bronce, ya que debe de ser un proceso, en la medida de lo posible, uniforme a lo largo de toda la empresa.

Una manera de ejemplificar lo anterior es mediante el siguiente esquema, el cual plantea, que se haga conciencia de la situación actual de la empresa, con las cosas buenas y malas que se tienen y los objetivos de la misma, a corto, mediano y largo plazo, complementando lo que dicta el Plan de Negocios como requisito del elemento 4.1.4 del QS-9000. Observando el esquema vemos que existe un "gap" (claro o vacío) el cual hay que llenar mediante estrategia/táctica soportados con herramientas/medios (Compass)



Situación - Donde estamos ahora

Lecciones Aprendidas

- 1 Plantas no haciendo Mejora Continua
- 2 Plantas haciendo eventos de Mejora Continua
- 3 Plantas no haciendo nada
- 4 Plantas no haciendo Mejora Continua adecuadamente
- 5 Plantas haciendo Mejora Continua en forma efectiva
- 6 Plantas haciendo Mejora Continua con eventos
- 7 Plantas haciendo Mejora Continua sin eventos
- 8 Recursos Limitados
- 9 No hay herramientas de Valoración
- 10 Falta de Criterios
- 11 Presupuesto
- 12 Programa para recursos
- 13 Se necesita definir el entrenamiento
- 14 Definir el material/contenido
- 15 Lista de prioridades de implementación
- 16 Definir el plan de implementación
- 17 Establecer un calendario de fechas
- 18 Entrenamiento (Ejecutivos/Facilitadores)
- 19 Implementación
- 20 Estamos convencidos
- 21 Tenemos dedicación
- 22 Tenemos pasión
- 23 Plantas con/sin sindicato

Herramientas/Recursos

- 1 Apoyo de la alta dirección
- 2 Conocimiento & Experiencia
- 3 Apoyo
- 4 Personal
- 5 Videos
- 6 Persona para control del material
- 7 Base de datos de buenas practicas
- 8 Revista/publicación

Estrategia - Como vamos a

- llegar allá? Acciones**
- 1 Material de Entrenamiento
 - 2 Criterios
 - 3 Herramientas de Valoración
 - 4 Definir los indicadores
 - 5 Revisar Módulos
 - 6 Entrenamiento Equipo
 - 7 Campaña de Marketing
 - 8 Entregar Campaña de difusión
 - 9 Identificar Facilitador (es)
 - 10 Establecer la base indicadores
 - 11 Identificar las Areas
 - 12 Completar Auto-auditorias
 - 13 Entrenamiento a Facilitadores

Objetivos - A dónde vamos?

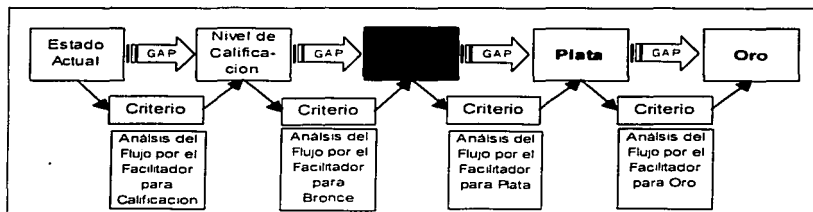
- 1 Definir Guías
- 2 Definir Prioridades
- 3 Plantas con "overview"
- 4 Todo el entrenamiento estandarizado/disponible
- 5 Videos
- 6 Facilidades entrenados
- 7 Identificación & Inicio entrenamiento
- 8 Establecer los indicadores de la Planta
- 9 Identificación de las áreas de la Planta
- 10 Material en español
- 11 Completar la Auto Auditoria
- 12 Completar las herramientas de valoración
- 13 Completar todos los criterios
- 14 Sistema p/compartir mejores practica
- 15 Emulsión de la alta dirección

El proceso es: comprender el estado actual de la empresa, a donde queremos ir y qué vamos a hacer para conseguirlo.

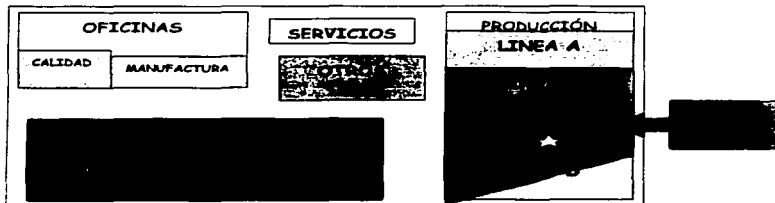
El estado actual lo puede determinar un equipo multidisciplinario y hacer una evaluación en base a el cuestionario de evaluación del nivel de calificación. Al concluir esta actividad, se elabora una gráfica araña y presentársela al grupo gerencial.

Los objetivos ("el Qué") los dan los criterios (ver sección 7 de esta tesis). El "Cómo" lo podemos hacer mediante sesiones Compass, aplicando los módulos (ver sección 6 de esta tesis)

El proceso debe ser continuo y paso a paso, hasta llegar a nivel oro, aproximadamente no debe ser menor a 2 años. Un esquema de lo anterior se da como sigue:



Como se mencionó anteriormente, una de las primeras actividades del grupo multidisciplinario es el seccionamiento de la Planta en celdas, elegir una (se recomienda una sin muchas complicaciones, ya que el éxito del proceso dependerá del impacto que tenga esa área sobre las demás, al conseguir en primera instancia el nivel de calificación), esta elección deberá ser en consenso por el grupo gerencial y será nombrada como *celda modelo*



A esta celda modelo se le aplicarán las sesiones Compass hasta llevar a esta sola celda, al nivel de calificación, demostrándole a las demás celdas o áreas lo que se puede hacer cuando les toque su turno.

5 MÓDULOS

Los módulos de Compass son herramientas para lograr el proceso de Mejora Continua, proporcionando soluciones a los diversos problemas que aquejan a la industria automotor. Los temas tratan de abarcar a todas las actividades de la empresa haciendo énfasis a las áreas productivas, sin dejar a un lado las áreas administrativas o de servicio, esto, ya que los grupos Compass de componen de personas de diferentes áreas. Cada módulo trata de explicar una técnica de mejora, sin embargo, el primer módulo (Fundamentos) es el más importante, ya que es el módulo que trata de vender el concepto de mejora continua en el personal que asiste a una sesión Compass y el éxito de ésta dependerá en gran medida, de la efectividad de este módulo.

5.1 Fundamentos.

5.1.1 Introducción.

Acrónimo de Compass:

Continua	Continual
Optimización de	Optimization of
Procesos de	Manufacturing
Manufactura,	Processes,
Sistemas de	Administration
Administración y	Systems and
Estandarización	Standardization

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Los objetivos de este taller son:

- Explorar los principios, conceptos y aplicaciones de Compass
- Examinar la calidad, costos, entregas y sistemas según los conceptos y principios Compass
- Entender el valor de analizar la manera tradicional de manejar a la gente y sus procesos
- Manejar el balance entre estándares, innovaciones y mejora continua
- Aprovechar las aportaciones de todos los empleados para mejorar

Las reglas del taller son:

- Comenzar y terminar a tiempo
- Hacer nuestros comentarios enfocándonos en el tema
- Compartir libremente y hacer preguntas
- Tomar riesgos - por medio de pensamientos y haciendo cosas diferentes
- Proveer retroalimentación constructiva
- Respetar unos a otros ideas y sentimientos
- Enfoque en datos, no opiniones basadas en emociones
- Eliminar rangos - todos los miembros son iguales
- Mantener una actitud "abierto" y " Poder hacerlo"

Un cambio de cultura en la gente es lo más importante en estos grupos de mejora continua. La estrategia es procurar que el trabajo ocurra para satisfacer al cliente continuamente. Compass está enfocado a los procesos de mejora continua, mediante la eliminación de desperdicios y reducción de variabilidad.

Mejoras en procesos de sistemas complejos (como existen en todas las áreas de una empresa) pueden mantenerse únicamente por medio de AUTODISCIPLINA y ESTÁNDARES. Compass es una manera de mejorar todos los aspectos del trabajo

Compass reconoce la metodología "KAIZEN" para la mejora continua:

KAI = Cambio

ZEN = Bueno (para lo mejor)

KAIZEN = Mejora Continua

Existen principalmente dos conceptos que nos impiden la mejora continua: resistencia al cambio y paradigmas.

Antes de que podamos hacer algún progreso, debemos de comprender que hay algunas restricciones que estarán en nuestro camino. Aunque nosotros podemos vencer estas restricciones, nosotros necesitamos estar conscientes de que existen y porqué existen.

Una definición de paradigma puede ser Reglas y regulaciones establecidas (ya sea explícitas o implícitas) que:

1. Establecen límites
2. Te dice que hacer para tener éxito dentro de esos límites

El éxito es medido por la capacidad de resolver problemas dentro de estos límites

Ahora bien, porqué nos resistimos al cambio y cómo podemos atacar a este miedo:

PORQUÉ	CÓMO
Resistencia al Cambio	Vencer la resistencia al Cambio
Miedo a perder el trabajo	Capacitación / Educación
Zona de confort	Planes escritos
Miedo a lo desconocido	Comunicación
No es el mejor método	Asociados involucrados
Temor a que la gente no pueda adaptarse	Educación en mejora continua
No es mi idea	Coparticipes de la idea
Método más eficiente	Seguridad del trabajo
Si no está roto, no lo arregles	No juzgar/No culpar
Una nueva manera es más difícil	Autoestima
Trabajo pesado	Trabajo en equipo

Existe una serie de enunciados que hacen que veamos el cambio como algo benéfico, fue escrito por Matsushita, quien fue el que llevó a Panasonic a ser una empresa líder en su ramo, estas frases son también conocidas como "filosofía Matsushita":

- Cambios de pensamiento hacen cambios en tu comportamiento
- Cambios de comportamiento hacen cambios en tus hábitos.
- Cambios de hábitos hacen cambio en tu personalidad.
- Cambios de personalidad hacen cambios en tu destino

El objetivo de este módulo es cambiar la manera de pensar de la gente, los demás módulos hablan de técnicas de manufactura y de organización de sistema. El éxito o fracaso de un equipo Compass depende en gran medida de la efectividad con que se logre vender la idea a la gente del poder que se

tiene como grupo el pensar que si se pueden vencer la mayoría de las barreras tan solo con abrirse al cambio, siempre y cuando, en ese cambio se le haga partícipe a la gente, sacando provecho a sus experiencias e ideas propias.

Compass es el vehículo ideal para que la gente exprese sus mejores ideas, sugerencias, porque al estar en el equipo, no son los operarios de producción, sino son un miembro más del equipo, con los mismos derechos y obligaciones que cualquier Gerente que esté en el mismo equipo. Obviamente, y como ya lo he mencionado, el éxito también depende del compromiso que se tenga por parte de la alta gerencia.

5.1.2 Principios básicos

A) Pensar en el Sistema

Muchas compañías tienen gente que solo se preocupan por su trabajo en particular. Algunas cosas que ellos hacen pueden afectar negativa o positivamente a otros. Estas personas deben cambiar su forma de pensar para poder ver el sistema globalmente y así evitar problemas a los demás. Este es un trabajo en equipo.

Cada proceso (persona) es una parte de una serie de eventos. Una cadena no es más fuerte que el más débil de su eslabón, por lo tanto todos los empleados son importantes y el trabajo desarrollado individualmente por cada trabajador, tendrá una afectación, aunque sea mínimo, para el desempeño de otra persona.

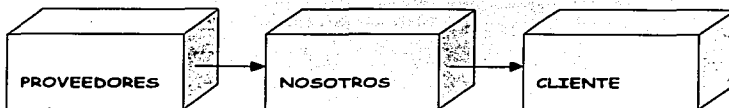
Todas las actividades son interdependientes, entendiendo esto como un nuevo paradigma del *nosotros*: nosotros podemos hacerlo, nosotros podemos cooperar, nosotros podemos combinar nuestros talentos y aptitudes para crear juntos algo más importante. Las personas dependientes, necesitan de los otros para conseguir lo que quieren. Las personas independientes consiguen lo que quieren gracias a su propio esfuerzo. Las personas interdependientes combinan sus esfuerzos con los esfuerzos de otros para lograr un éxito mayor.

El pensamiento independiente por sí solo no se adecúa a la realidad interdependiente. Las personas independientes sin madurez para pensar y actuar interdependientemente pueden ser buenos productores individuales, pero no serán buenos líderes ni buenos miembros de un equipo. No operan a partir del paradigma de la interdependencia, necesario para tener éxito en el matrimonio, en la familia o en una empresa.

Si soy físicamente interdependiente, soy capaz, y dependo de mí mismo, pero también comprendo que tú y yo, si trabajamos juntos, podemos lograr mucho más de lo que puedo lograr yo solo, incluso en el mejor de los casos. Si soy intelectualmente interdependiente, comprendo que necesito mis propios pensamientos con los mejores pensamientos de otras personas, tengo la oportunidad de compartirme profunda y significativamente con otros, y logro tener acceso a los amplios recursos y potenciales de otros seres humanos.

La comunicación de información es crítica, el ocultamiento o el disfrazar la información veraz nos lleva a tomar una mala decisión que puede costar a toda la empresa.

¿QUÉ NOS ATA A NUESTRO CLIENTE (INTERNOS Y EXTERNOS)?
¿QUÉ NOS ATA A NUESTROS PROVEEDORES (INTERNOS Y EXTERNOS)?



LOS REQUERIMIENTOS SON: A TIEMPO, CON CALIDAD, BUEN SERVICIO, AL MEJOR PRECIO



B) Procesos y Resultados

No podemos enfocarnos solamente en los resultados. Debemos entender que la única manera de obtener los resultados es mejorando los procesos. Los resultados se mejoran en consecuencia.

Los Resultados son siempre históricos

- ayer
- semana pasada
- mes pasado

Los Resultados son importantes, son la razón por la que estamos en el negocio, pero un enfoque solo en los resultados no es sustentable. Mejoras en RESULTADOS pueden ser obtenidas únicamente mejorando el PROCESO y el Proceso es AHORA.

Una obsoleta manera de pensar debe ser: "no me importa cómo lo hagas, solo hazlo!", inos debe importar cómo hacerlo!"

C) Los Problemas son Tesoros

Si una compañía desea ser de Clase Mundial, todos en la compañía tienen que buscar problemas. Si son considerados tesoros, serán identificados rápidamente y no escondidos bajo la alfombra. Esto es un ambiente positivo contra un ambiente negativo.

Los Problemas son una montaña de oportunidades, si un problema no es percibido entonces no puede haber mejora. La gente rara vez es el problema, ellos son los que resuelven los problemas. Los Procesos y sistemas pueden únicamente ser mejorados por la gente que reconoce y elimina los problemas (desperdicio y variabilidad)

D) No-Juzgar / No-Culpar:

Todos los asociados necesitan no-juzgar y no-culpar porque el 94% de las veces los problemas son creados por el sistema, no por la gente. La gente es la que resuelve el problema. Los gerentes

que juzgan provocan que sus empleados sean defensivos y que escondan los problemas. Muchos problemas importantes permanecen escondidos por largos periodos de tiempo por miedo a sacarlos a la vista.

Debemos eliminar la búsqueda de a quién culpar cuando ocurre un problema, mejor debemos proveer oportunidades para solucionar los problemas sistemáticamente, permitiendo el análisis de la causa raíz para incrementar nuestra confianza de que si se puede solucionar de raíz cualquier problema sea pequeño, mediano o grande, mejorando la calidad de la comunicación entre todos los asociados y evitando la mentalidad de "Mata al Mensajero"

5.1.3 Los 7 Conceptos

1. Calidad en la fuente

La calidad no puede basarse en la inspección. La causa raíz tiene que ser identificada y corregida tanto cuando el problema sea un proceso interno o un proveedor de materia prima. La calidad empieza en la fuente donde se está produciendo.

- Resultados de Calidad: Que puede medir y apreciar el cliente
- Procesos de Calidad: Que podemos mejorar para eliminar desperdicios y variabilidad
- Percepción de Calidad: Que aprecia el cliente como valor

Nuestro énfasis anterior era basado en el costo. El costo genera todos los cambios en la organización. Nosotros, debemos tratar de hacer un cambio en nuestra cultura haciendo énfasis en la calidad en todo lo que hacemos. El estímulo no es el dinero, es lograr una diferencia en el mundo a través de lo que uno hace. Cualquiera que sea la actividad, en cierta forma o naturaleza, se proporciona un servicio, y éste afecta positivamente la vida de la gente en todas partes.

Resultados de Calidad suceden debido a un proceso de calidad. Los procesos de calidad van de la mano con la percepción de calidad para nuestros clientes. Los clientes están incrementando su punto de vista en calidad cuando compran nuestros servicios. Un ejemplo claro de esto es la importancia que se hace en el QS-9000

2. Identificar al cliente:

Cada asociado debe entender que el siguiente proceso es su cliente. Esto incluye el cliente interno, el cliente externo y el cliente final (usuarios). Todos necesitan ser satisfechos. Nuestro trabajo es identificar y satisfacer a esos clientes. El placer de servir es una combinación de emociones en conflicto - como de orgullo y humildad- que surge cuando se sirve o se recibe el servicio sin egoísmo, sentimiento que no se puede comprar o fabricar, sino que viene desde el interior, cuando realmente se sirve a alguien.

Se habla mucho actualmente sobre la forma de "adaptarse al cliente". ¿Pero sabemos en realidad quiénes los clientes?. La forma de contestar la pregunta "¿A quién sirvo?" es cuestionándose: "¿Quién se beneficia con mi trabajo?". Regularmente, la persona a la que se reporta es distinta a la persona a la que le proporciona sus servicios. A menudo, los empleados tratan de complacer al jefe y no a la gente que les sirven. El enfoque de "complacer al jefe" no siempre favorece a las organizaciones orientadas al cliente, el enfoque de "todos son clientes" significa que toda la empresa trabaja conjuntamente para servirse unos a otros mientras sirven al jefe real: el cliente que paga por el servicio, el mundo recibirá un mejor servicio si sabemos para quien trabajamos en lugar de a

quiénes tenemos que reportarnos. Hay quienes se quejan cuando las personas a las que sirven les solicitan que hagan algo (alguien distinto a su jefe), prefieren que su jefe los autorice, pero no se podrá proporcionar un servicio extraordinario si actúa así.

La función del jefe es programar el tiempo y proporcionarle los recursos necesarios para poder efectuar el trabajo, no juzgar cada uno de los movimientos que realiza. Cuando se trata de complacer al jefe no siempre se complace a los clientes. El jefe está pendiente de la compañía, no del cliente, y esto es comprensible, este tipo de estructura se ha empleado por mucho tiempo, no es que sea errónea, simplemente es una manera anticuada de hacer negocios. Cuando se trata de complacer a los clientes, como resultado directo se hará con el jefe. Cuando luche y satisfaga a sus clientes reales habrá cumplido con las tareas encomendadas, quizá el jefe se muestre reacio al principio, probablemente se resista al cambio, la mayoría lo hacemos, pero creo que el jefe modificará su actitud antes que los compañeros de trabajo lo hagan.

3. Enfoque en el Mercado/Cliente:

La voz del cliente necesita ser traída a la compañía. Todos necesitan entender lo que son los requerimientos del cliente y luchar por cumplirlos. Esto incluye tanto a clientes internos como externos. Toda queja, no es más que una solicitud de ayuda encubierta

Las necesidades y deseos de los clientes son el enfoque de lo que se esta fabricando. Que es lo que llega a ser de valor para el cliente y que es de valor para el fabricante.

- Calidad
- Costo
- Entrega
- Valor Percibido
- Éxito basado en detectar tendencias antes que la competencia.

Un mal vendedor, vende productos, un buen vendedor, vende soluciones a las necesidades y problemas de los clientes.

No hace muchos años ingeniería decidió que mejoras podrían hacer y eso fue manejado para nuestros clientes. En esencia los clientes eligieron a los fabricantes que ellos consideraron que tenían los mejores productos para su mercado. Ahora, nosotros empezamos con el cliente y les preguntamos que es lo que ellos quieren. Basado en el deseo del cliente, nosotros desarrollamos el proceso necesario para entregar eso a ellos, conociendo exactamente qué es lo que valora el cliente y conociendo lo que el cliente esta dispuesto a pagar, estando dispuesto a cambiar con las necesidades de los clientes, encontrando lo mejor, mas seguro, mas fácil y mas agradable manera de entregárselo al cliente.

Cuando se empieza a proporcionar un servicio porque se decide hacerlo, pensando en el placer que significa, todo se transforma, ya no se considera a los clientes como personas con dinero... de repente aparecen ante nosotros como gente que necesita algo. Sus quejas se ven como solicitudes, de inmediato, se convierte usted en un amigo que puede ayudarlos. Se crea una relación en el momento en el que usted le proporciona un servicio y, a través de esa experiencia, ellos le sirven a usted. Se requiere mucha creatividad para comenzar, para establecer y conservar este tipo de relación. Quizá las relaciones se mantienen activas únicamente mientras nos servimos unos a otros. Probablemente no sea fácil, pero es simple.

Póngase en el lugar de una persona que podría utilizar su servicio: rastree sus pasos; siga la trayectoria que lo lleva hasta su puerta. Asegúrese de que cada uno de los pasos en el trayecto sea una invitación hacia un excelente servicio. La gente llegará hasta usted para solicitar servicio si usted le facilita el camino y hace que éste sea atractivo.

Algunos impedimentos para el éxito pueden ser que no entendamos los requerimientos del cliente y que nuestros procesos contengan desperdicios y variabilidad.

4. Trabajo estandarizado:

Los procesos deben de estandarizarse, si los procesos no son estandarizados, las actividades de mejora continua se dificultan y agregamos variabilidad a nuestros procesos. Solo debe de haber un estándar: La manera mejor, más fácil y segura que existe para realizar un servicio, producto o proceso. Debe estar documentado para saber cómo y que sea consistente en calidad, costo, y requerimientos de entrega, ya que la inconsistencia es el peor enemigo de la calidad. Por medio de nuestro proceso producimos resultados consistentes. Nosotros permitimos que todos nuestros asociados sean entrenados de la misma manera. Nos ayuda a que nuestro trabajo sea dinámico y de mejoramiento continuo por medio de la reducción de desperdicio y esfuerzo innecesario.

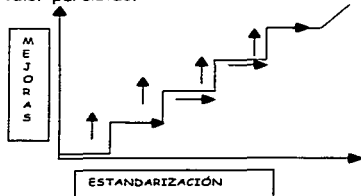
Algunos de los beneficios de hacer que un proceso sea estandarizado pueden ser:

- Dirección enfocada (mantenimiento y mejora)
- Bases para entrenamiento
- Bases para revisar y diagnosticar
- Controles de variabilidad

5. Mejora incremental:

La mejora continua necesita ser una "forma de vida". Parte de la cultura de la compañía debe ser mejoras incrementales todos los días, en todos lados, siempre.

Con el sistema COMPASS, no se está pidiendo ser un científico, se piden únicamente mejoras incrementales pequeñas. Por medio de la combinación de esas ideas pequeñas, podemos estar haciendo continuamente pequeñas mejoras a nuestros procesos estandarizados, en seguida nuestros resultados estarán mejorando y llegarán a ser más de lo que el cliente quiere en términos de costo, calidad, entrega y valor percibido.



6. Hablar con datos:

Cuando se tomen decisiones y se mejoren los procesos, deben usarse los datos del proceso como guía. Los datos se convierten en la voz de la compañía.

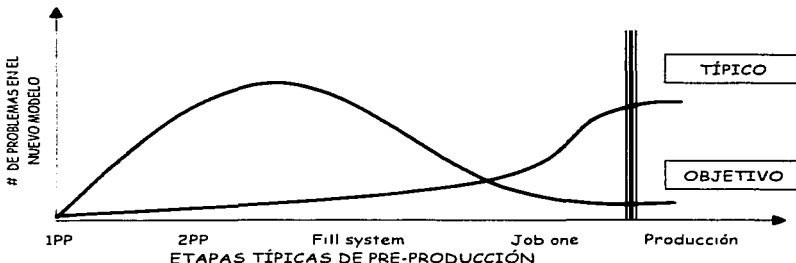
Las opiniones, las experiencias pasadas, el sexto sentido, las corazonadas; valen algo, pero no de valor real sin DATOS. Los datos son útiles y deben estar disponibles en el lugar de trabajo. Los equipos nos hablan a través de datos, resuelven problemas utilizando datos y toman decisiones con datos. Datos no son únicamente números, es lo que es observado, y si no hay datos eso es un dato. Cuando existen datos debemos cuestionarlos, ya que lo que no es medible no es perfectible.

Las gráficas de control de producción son una herramienta valiosa para obtener datos, siempre y cuando estos datos sean reales y rastreables.

7. Pioneros de pre-producción:

Si la compañía quiere ser de Clase Mundial, necesitan diseñar procesos de producción en menor tiempo y por menos dinero. Esto se realiza mas efectivamente y con mayor eficiencia en el costo cuando se hace en etapas iniciales del diseño conceptual del producto y del proceso. Si la mayoría de los problemas (tesoros) se identifican y se resuelven antes de que el producto y el proceso estén en producción, el tiempo de diseño y el costo son dramáticamente reducidos. En consecuencia tenemos mas utilidades. De nuevo, procesos y resultados.

El tiempo para simular el proceso es antes de empezar la producción. (job one), Planeando mejoras antes de tiempo, se mejora la entrega, costo y parámetros de calidad que el cliente desea. Los cambios de ingeniería de última hora afectan la calidad de entrega del producto y a menudo incrementan el costo.



Los retrabajos o embarques atrasados son incrementos directos en el costo y los trabajos hechos apurados reducen típicamente la calidad de las partes producidas. De aquí surge una duda: ¿Porqué nunca se tiene tiempo para planear bien las cosas y de ejecutarlas correctamente, pero siempre se tiene tiempo para los retrabajos?

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5.1.4 Variabilidad.

Proceso es un conjunto de elementos y condiciones que trabajan repetidamente para transformar las entradas en salidas. Los elementos pueden ser: Materiales, Máquinas, Métodos, Herramientas, Mano de obra. Un proceso está formado por pasos y cada paso puede ser considerado como un proceso. Las salidas son los productos.

En la mayoría de los procesos las características son: Diámetros, Temperaturas, Longitudes Dureza, Resistencia, etc. El resultado de la medición de estas características es variable, el estudio de esta variabilidad se emplea como base para controlar el proceso. Sin embargo, a veces esta acción resulta contraproducente, debido a que el concepto de causas normales y anormales de variación no se entiendo.

Las causas normales son aquellas que son inherentes al proceso hora tras hora, día tras día y que afectan a cualquier elemento de entrada del proceso. Causas anormales son las que no están presentes en el proceso todo el tiempo, sólo aparecen por circunstancias especiales.

Un proceso está bajo control cuando la variabilidad se debe solamente a causas normales. Un proceso está fuera de control cuando la variabilidad es producida por causas anormales. Significa que la variabilidad de un período de tiempo al siguiente es impredecible

En las fabricas industriales siempre existe variabilidad. Aún en los sistemas más modernos de producción, altamente automatizados y estrictamente controlados no es posible fabricar piezas exactamente iguales.

En la medida en que el hombre sea capaz de medir sus diferencias siempre existirá variación de una pieza a otra, esto es lo que se conoce como variabilidad. Puesto que la variabilidad es inevitable, cierta cantidad de variabilidad debe ser tolerada. Las causas de la variabilidad comúnmente son:

- El elemento humano contribuye grandemente a la variabilidad de la fabricación por falta de capacitación, descuidos, errores de medición, etc.
- Las máquinas con las cuales se realizan todas las operaciones de fabricación tienen en su construcción inexactitudes, puesto que están formadas por un grupo de piezas las cuales tienen cierta variabilidad dimensional y geométrica. Las inercias y el desgaste de las piezas de la máquina también producen variabilidad.
- Los materiales están sujetos a variación en composición, resistencia, dureza, etc.
- El medio ambiente exterior e interior continuamente están cambiando a través del tiempo, el viento, la temperatura, la humedad y esto afecta de manera positiva o adversa a las personas y máquinas.
- Los métodos utilizados pueden ser la causa del incumplimiento. El intento, la Implementación y la Efectividad son los tres factores a establecer con la mínima posibilidad de que sean causa o pretexto para no hacer las cosas correctamente. La regla de oro de ISO, hacer lo que se dijo que se iba a hacer, hacerlo efectivamente y si no está documentado, nunca sucedió

Hombre	Máquina	Material	Medio ambiente	Método
Entrenamiento/ habilidades	Especificaciones	Peso	Temperatura ambiental	Proceso
Edad	Condición	Dimensiones	Húmedad	Lote
Motivación	Vida útil	Densidad	Presión de aire de planta	Flujo de una sola pieza
Asistencia	Capacidad	Color	Ventilación	Ritmos de producción
Número	Presiones/ Temperaturas	Proveedor	Polvo	Sistemas de incentivos
Tamaño	Mantenimiento	Inventarios	Limpieza	Mejora continua
Condición física	Ciclos de tiempo	Merma	Iluminación	Concepto de equipo
Rotación	Fallas	Scrap	Distancias	
Estilo de dirección	Complejidad			

La variabilidad se hace evidente cuando se miden las características del producto. Existen dos clases de variabilidad:

1. Variabilidad natural: estando el proceso bajo control, es la resultante de pequeñas variaciones aleatorias de los factores de la variabilidad y otros factores que no resulta económico identificar, pero su variabilidad siempre está presente en los procesos de fabricación.
2. Variabilidad anormal: es generada por la falta de control de los factores de la variabilidad como máquinas, mano de obra, materiales, dispositivos, métodos de trabajo. Causa serios problemas en los procesos de fabricación, por lo cual, es muy importante identificar las causas que la producen para eliminarlas.

Durante la semana Compass, se le pide a los participantes que busquen y localicen fuentes potenciales de variabilidad para su reducción durante la misma semana.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

5.1.5 Desperdicios

Formando grupos de trabajo dentro del equipo Compass y dando una caminata de 1 hora en el área a mejorar, se busca uno o dos ejemplos de cada uno de las 11 categorías de desperdicios del siguiente listado.

Los 11 tipos de desperdicios:

1. Desperdicio en Exceso de Producción:	Producir mas de lo que el cliente requiere. Producir materiales/productos innecesarios. Producir muy rápido.
2. Desperdicio en Espera (Tiempo)	Retrasos, tiempo muerto (tiempo que no agrega valor al producto).
3. Desperdicio de Transportación	Manejo múltiple, retraso en manejo de materiales Manejo y transportación innecesaria (transportación que no agrega valor).
4. Desperdicio de Procesamiento	Procesamiento innecesario, pasos o elementos del trabajo o procedimientos (trabajo que no agrega valor).
5. Desperdicio de Inventario	Producir inventario innecesario, guardar o comprar inventario innecesario en MP, PP, PT (Esto incluye almacenes en cualquier departamento u oficina)
6. Desperdicio de Movimiento	Desperdicio de movimientos, manejo excesivo, pasos o movimientos innecesarios (movimiento que no agrega valor)
7. Desperdicio de Fallas del Proceso	Corrección de errores o retrabajos (problemas de calidad).
8. Desperdicio en Administración	Exceso de tiempo y labor en trabajos directos, indirectos y en mano de obra. Exceso de esfuerzos y/o tiempo en procesos y métodos (mucho papeleo para asociados directos e indirectos) administración innecesaria.
9. Desperdicio o abuso de Tecnología	Sobreabuso de Tecnología. Exceso de tecnología cuando algo simple podría ser la solución. Abuso innecesario de sistemas para la recolección de Datos. (PC'S).
10. Desperdicio de creatividad	Restringir o eliminar la creatividad a través de la falta de apoyo o comportamiento negativo.
11. Desperdicio de Espacio	Usar el espacio disponible para procesos de lay out como una consideración primaria. Generalmente se usan los lay-outs como factor para reducir otra clase de desperdicios como: inventarios, movimiento, transportación, etc.

Al finalizar el recorrido, se escriben en el pizarrón o en hoja de rotafolios, los hallazgos (tesoros) encontrados por el grupo. Se definen planes de acción para eliminar la variabilidad y los desperdicios encontrados por medio de una lluvia de ideas, definiéndose responsables para cada tesoro y tiempo de terminación para cada tarea, procurando que se resuelva el 100% de éstas en la misma semana Compass.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5.2 Medio Ambiente.

5.2.1 Introducción.

El interés creciente por la protección del medio ambiente no solo está de moda, sino que es una necesidad. Tal vez es la necesidad más primaria de todas las actividades que, como conjunto, desarrolla la especie humana. Existen muchas razones para creer que la humanidad y su civilización se van a enfrentar a terribles crisis en un inmediato futuro. Debemos entonces considerar qué debemos hacer para lograr la supervivencia.

En primer lugar, es una cuestión demográfica. La población del mundo alcanza ahora cerca de los 4 mil millones, más que nunca en el curso de la historia, actualmente la población aumenta en una proporción del 2% anual, la gran mayoría de la gente, nacerá en países con muy mala situación económica para alimentar nuevas bocas.

Sin embargo, no puede descartarse que se produzca un desastre: con restricciones energéticas y una inflación a nivel mundial, resulta difícil adivinar cómo se van a aumentar las disponibilidades de comida en las próximas décadas, o al menos mantenerlas al nivel actual. Tarde o temprano debemos de resolver el problema demográfico, y cuanto más pospongamos tomar una decisión inteligente, más será horrible será la situación que tengamos que afrontar. La Tierra es ahora tan interdependiente económicamente que un desastre de gran magnitud que sucediera en cualquier parte del mundo afectaría tarde o temprano a toda la Humanidad. Si medio mundo quedara en ruinas, la otra mitad también se hundiría, irremediablemente.

Si queremos sinceramente comprender la grave amenaza demográfica que nos acecha, antes debemos saber algo acerca de la historia de la vida en la Tierra y cómo llegamos a ser lo que somos hoy. Del mismo modo en que vivimos en el presente, somos así mismo, producto de todo lo que ha existido antes.

Las más viejas rocas conocidas con algún resto fósil apreciable pertenecen al período cámbrico, de aproximadamente hace unos 600 millones de años. La vida ha existido probablemente unos miles de millones de años antes de alcanzar una forma microscópica, pero sólo en el período cámbrico descubrimos organismos sustanciales.

En el período cámbrico, todas las formas de vida, de las cuales los trilobites son los más comunes, viven en el mar, todos son invertebrados. La vida es indiferente, el alimento consiste en partículas inanimadas en el agua, no hay depredadores. En el período silúrico, los vertebrados (una nueva clase de criatura con un esqueleto interno, combinando fuerza y movilidad) han aparecido y son ya abundantes. Pero estos primeros vertebrados son criaturas pisciformes relativamente simples, mostrando solo los principios del progreso. También han aparecido las primeras plantas de tierra firme y está a punto de dar comienzo a la gran explosión de la vida sobre la tierra. Durante más del 90% de la historia de la Tierra, la superficie del planeta ha permanecido estéril y muerta, pero ahora la vida vegetal está empezando a superar la línea de la pleamar.

La vida animal sigue en el período devoniano. Las arañas, caracoles e insectos viven en las plantas terrestres. Peces con aletas cortas y gruesas y ojos saltones se mueven torpemente por tierra, para encontrar otra agua en charcos. Los anfibios desarrollan la capacidad de vivir en tierra durante largos períodos, al menos en la edad adulta. Se desarrollan huevos especiales que pueden ser incubados en tierra; en el período carbonífero, los animales se volvieron capaces de pasar en tierra firme toda su

vida. Este período conoce asimismo magníficos bosques de helechos, que con el tiempo se convertirían en las cuencas carboníferas de los tiempos actuales.

Los reptiles habitantes de la tierra firme tuvieron su gran momento en los períodos pérmico y triásico, y conforme se hicieron más grandes y más especializados, proliferaron en muchas direcciones de la especialización genética. Algunos de esos reptiles regresaron al mar, otros desarrollaron dedos largos y palmeados, así como alas. Algunos reptiles del triásico se hicieron muy grandes y se convirtieron en dinosaurios, los animales de mayor tamaño que han vivido sobre la Tierra. Casi al mismo tiempo, a algunos pequeños reptiles les creció pelo y la sangre se les volvió caliente, con lo cual se convirtieron en los primeros mamíferos.

En el período jurásico, a reptiles lagartiformes les salieron plumas y también la sangre se les volvió caliente, transformándose en una nueva clase de criatura voladora: el ave. En el período cretáceo siguiente, los reptiles dieron su última prueba de vigor, alcanzando su tamaño máximo, y entonces casi todos se extinguieron. Al final de este período, los dinosaurios habían desaparecido y las aves y los mamíferos dominaban la tierra.

En el período terciario, los mamíferos desarrollan un alto grado de metabolismo, lo cual les permite adaptarse a extremos climatológicos, al mismo tiempo, su cerebro se vuelve más complicado. Los primates, en particular, desarrollan un gran cerebro en comparación del tamaño de su cuerpo, con una superficie notablemente arrugada, lo cual probablemente permitió la presencia de células grises adicionales. En algún momento de esta época, quizá no mucho antes del alba del pleistoceno, hace un millón de años, algunos de los grandes monos se convirtieron en homínidos bípedos que son los antecesores del hombre moderno.

Como resultado de toda esta actividad increíblemente compleja, en la actualidad existen millones de especies de entes vivos. Cada uno de ellos existe en un equilibrio dinámico con su entorno. Cuando ese entorno es alterado, las especies se adaptan a él en un proceso que llamamos evolución orgánica. Este proceso dinámico se produce continuamente, pero cuando el entorno se transforma demasiado de repente, o de forma forzada, las especies afectadas se ven sometidas a un cambio mayor del que pueden asimilar.

En el marco del entorno cada individuo depende, para vivir con comodidad, de otros individuos de su propia especie o de otras. Solo las formas de vida más simples podrían vivir en una Tierra que no las contuviera mas que a ellas. Lo que es más, toda la vida depende del entorno inorgánico que la rodea. La vida depende del agua, del aire, del suelo. Sin este entorno vital no viviente, no podría existir ninguna forma de vida tal y como la conocemos.

La ecología se preocupa, precisamente, de esta interdependencia de individuos y especies y la dependencia de la vida de la no vida. El medio ambiente de la Tierra representa un equilibrio complejo y dinámico que siempre está fluyendo. Los individuos de una especie se comen a los de la otra, y cada especie se beneficia. El comedor es alimentado y el comido, eliminado.

Cada individuo, cada especie trata, naturalmente de comer así como evitar el ser comido. Si cualquier especie o grupo de especies es extraordinariamente afortunada en ese intento, su número aumenta a expensas del resto, hasta que la Naturaleza abate a los vencedores y restablece el equilibrio.

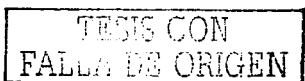
En el pasado, factores de evolución o ambientales pudieron dar a una especie mayores posibilidades de supervivencia que a otras, pero con lo que nos enfrentamos hoy, es con una situación creada por la acción deliberada de la primera especie en la historia: el hombre, éste ha demostrado la suficiente inteligencia como para crear una tecnología que puede hacer estragos en el medio ambiente.

Hasta ahora, nada de lo que los seres humanos puedan hacer afectaría gravemente al Universo, o a cualquier estrella, al Sol o a sus planetas, o ni siquiera al propio cuerpo de la Tierra. Sin embargo, podemos trastornar la atmósfera y, de hecho, lo hemos estado haciendo. Hemos quemado combustible que contiene carbono (madera, carbón, petróleo, gas) a un ritmo creciente y sin ningún control. Todos esos combustibles forman dióxido de carbono, que es absorbido por los planetas y por el océano, pero no con la misma rapidez con que lo formamos. Esto significa que el contenido de dióxido de carbono en el aire crece lentamente. El dióxido de carbono retiene calor e incluso un incremento muy ligero significa un leve aumento en la temperatura de la Tierra. Esto podría provocar el derretimiento de los polos, de una forma muy rápida y antes de que pudiésemos dominar el control climático. Por el contrario, nuestra civilización industrial pone nuestra atmósfera más polvorienta, de modo que refleja más la luz del Sol y enfría la Tierra lentamente, con lo cual sería posible que, en unos pocos siglos, avanzaran los hielos antes de que domináramos el control climático.

El origen de otra posible catástrofe que se ha conocido recientemente es la capa de ozono, a unos 20 kilómetros de altura en la atmósfera hay pequeñas cantidades de ozono (una forma energética de oxígeno) que tiene la propiedad de ser opaco a la luz ultravioleta y evitar que la mayor parte de la luz ultravioleta procedente de Sol alcance la superficie de la Tierra. Ha estado allí desde que la atmósfera terrestre consiguió su oxígeno libre: o sea, unos quinientos millones de años como mínimo. Los seres humanos usábamos sprays en número importante, los cuales contenían fluorofluorocarbonatos, los cuales son muy estables y permanecen en la atmósfera indefinidamente, parte se filtra hasta la capa de ozono donde, se sospecha, puede provocar la transformación de las moléculas de ozono en oxígeno ordinario. Si la capa de ozono queda destruida de este modo, la superficie de la Tierra se vería inundada de luz ultravioleta. La radiación ultravioleta es mucho menos energética que los rayos cósmicos, pero llegaría a nosotros en una cantidad mayor. Se produciría una gran mortandad, la extinción de muchas especies, y se vería muy alterado el equilibrio ecológico del planeta. Por tal razón, los seres humanos correrían un grave peligro aún cuando se protegieron de la acción directa de la radiación ultravioleta.

Lo anterior ofrece un ejemplo de cómo pueden ser previstos los peligros que acompañan a los progresos científicos, y cómo pueden ser evitados si la gente está dispuesta a considerar en profundidad la naturaleza del progreso, así como si está dispuesta a adoptar las medidas oportunas.

Actualmente, la Humanidad se ha preocupado cada día más para obtener soluciones. Sin embargo, no es tarea de un invento o de una idea, tendrá que haber contribuciones en todos los sentidos y de todas las partes, los científicos deberán desarrollar nuevos métodos de control de la natalidad, así como una mejor comprensión del cerebro humano; los conservacionistas deberán idear nuevos métodos para preservar el medio ambiente, las empresas o cualquier organización deberán ser más eficientes, menos contaminantes. Quizá todo ello pueda combinarse para despertar en los individuos una conciencia mucho más clara acerca de la medida en que su propia seguridad y comodidad están vinculadas a las de toda la Humanidad y, por añadidura, con todo el medio ambiente que nos rodea.



5.2.2 Sistema de Administración Ambiental ISO-14000.

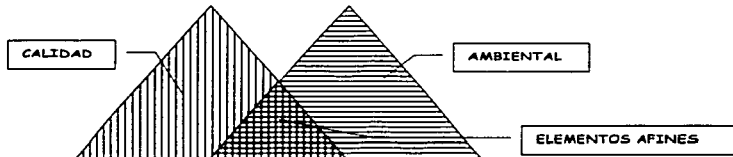
5.2.2.1 Introducción al ISO 14000

La serie ISO-14000 ofrece un Sistema de Administración Ambiental (SAA) para cualquier tipo de organización, proporcionando un enfoque organizado, basándose en las necesidades de cada organización ayudándola a mejorar en todos los aspectos.

Al igual que el ISO-9000, el QS-9000, el ISO-14000 cuenta con los 10 elementos clave de los Sistemas de Administración:

1. Política y objetivos
2. Responsabilidades definidas
3. Sistema documentado
4. Capacitación
5. Registros
6. Control de documentos
7. Control de proceso críticos
8. Auditorías internas al sistema
9. Acción correctiva y preventiva
10. Revisión gerencial

Estos elementos comunes en cualquier Sistema de Administración permiten empezar a trabajar en la implementación de un Sistema de Administración Ambiental bajo los criterios de ISO-14000 con una base del ISO-9000 o QS-9000.



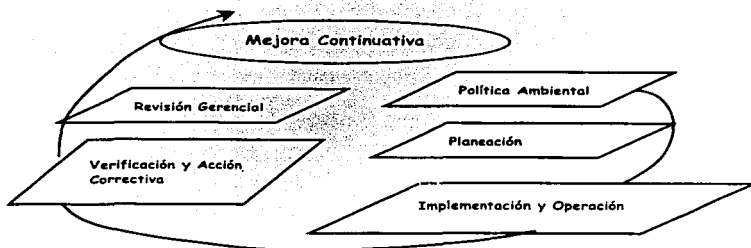
Un Sistema de administración Ambiental (SAA) se define como: "La parte del sistema de administración general que incluye la estructura, actividades de planeación, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para desarrollar, implantar, alcanzar, revisar y mantener la política ambiental."

La norma ISO 14001 es la única auditable dentro de la serie de ISO-14000, y su cumplimiento es actualmente en México, solo voluntario, a diferencia de la Comunidad Europea, que las EMAS son obligatorias.

El modelo básico de un SAA basado en ISO 14001 es un ciclo: PLANEAR-HACER-VERIFICAR Y ACTUAR, el cual es la base de la filosofía de la administración total de la calidad (Total Quality Management). Con ISO 14001 este ciclo es continuo con un enfoque principal sobre los aspectos ambientales en cada parte del ciclo. Una vez que la política está definida y el compromiso está establecido, la alta gerencia revisará los aspectos determinados y se enfocará sobre las prioridades ambientales. Una vez que los impactos ambientales están priorizados y los objetivos definidos, entonces se aplican los requerimientos de la PLANEACION.

Todos en la organización requieren saber cómo afecta el desempeño de sus trabajos a los objetivos. No es suficiente que operen una válvula "A" y que obtengan un buen producto--abrir la válvula puede afectar directamente la política ambiental.

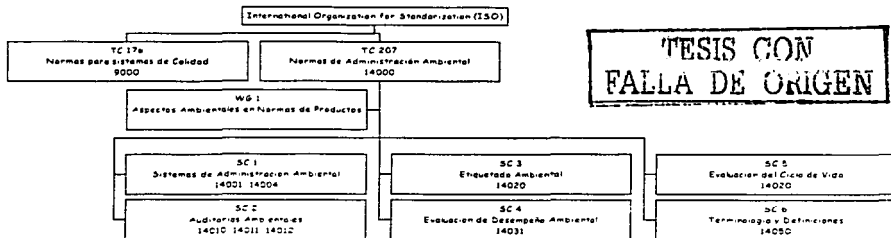
MODELO DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL ISO 14001



La **IMPLEMENTACION** involucra la conciencia, capacitación, competencia, comunicación efectiva, control operacional, documentación de procedimientos y preparación y respuesta a emergencias, estos son los elementos de "HACER".

La clave del éxito y la efectividad del sistema involucra la segunda parte del ciclo. **VERIFICAR** es la parte que involucra el monitoreo y la medición y la acción correctiva y preventiva, los **RÉGISTROS**, y las auditorías internas al sistema. La **REVISIÓN** Gerencial cierra el ciclo para determinar si se requieren cambios y es necesario cambiar la política, recursos, o determinar prioridades para la efectividad del sistema.

SERIE DE NORMAS ISO 14000



La ISO 14001 fue desarrollada por ISO TC 207 (Comité Técnico 207 de la Organización Internacional de Estándares), fue publicado en septiembre de 1996, aplicable para cualquier organización en el mundo, sirviendo de base para el registro de tercera parte de un SAA.

Existen varios sistemas de administración ambiental, que, aunque su fin sea el mismo, tienen marcadas diferencias en su implementación y cumplimiento.

El ISO 14001 es una norma proactiva, con un enfoque a Sistemas Administrativos y no reactivo o de cumplimiento de trámites como lo es o lo son las regulaciones mexicanas para la obtención de un certificado de Industria Limpia, otorgado por la PROFEPA

La BS 7750 del Reino Unido fue la primera norma en el mundo de un SAA, la cual fue publicada en marzo de 1992 y revisada en febrero de 1994, y prontamente utilizada en más de 200 industrias en el Reino Unido (U.K.), aunque ahora se esté ya adoptando la ISO 14001 en esa parte del mundo.

La BS 7750 fue la base para las Eco.Management and Audit Scheme (EMAS) que aplican en la Comunidad Europea (C.E) desde abril de 1995, pero a diferencia del ISO 14000, el cumplimiento de las EMAS es obligatorio, pero solo en la CE y únicamente localidades industriales europeas pueden registrarse a las EMAS.

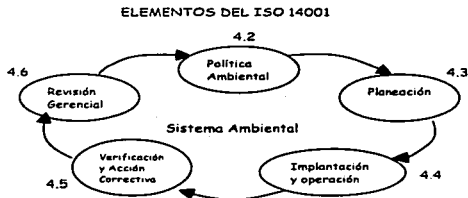
EMAS incrementan el nivel de concientización de asuntos ambientales y beneficios de un SAA entre las compañías europeas, esto se debe posiblemente a que en Europa el área territorial es muy limitada (a diferencia de América) por lo que necesariamente la protección de sus recursos naturales es una prioridad.

COMPARACIÓN ENTRE EMAS E ISO 14000

	ISO 14001	EMAS
Aplicabilidad	Cualquier organización en el mundo	Industrias ubicadas en la Comunidad Europea
Objetivos	Define una norma internacional para un SAA	Mejora el desempeño ambiental de la CE
Alcance organizacional	Puede ser aplicable a una variedad de organizaciones dependiendo de las reglas de acreditación	Específica a la CE
Voluntaria o mandatoria	Voluntaria	Voluntaria
Requerimientos:		
Política ambiental	Si	Si
Revisión ambiental	Identificación de aspectos e impactos ambientales significativos	Revisión inicial ambiental total
SAA	Si	Si
Auditorías al SAA	Si	Si
Objetivos ambientales con un programa para cumplirlos	Si	Si
Declaración del desempeño ambiental anual	No	Si
Información requerida disponible al público	Política	Declaración anual del desempeño ambiental
Requerimiento de mejoramiento	SAA	Mejoramiento ambiental

5.2.2.2 Contenido de la Norma ISO 14001

La norma mexicana NMX-SAA-001-1998-IMNC esta basada en la Norma ISO 14001. Para efectos de una Auditoría de tercera parte por una Agencia de Registro (Entela, UL, Perry Johnson, Loyd's, VCA, TUV) avalada por un Cuerpo Acreditador (RAB -U.S.-, ANSI -U.S.-, UKAS -Inglaterra-, RVA -Holanda-, JAB -Japón-, JSA -Australia y N.Z.-) solo se audita bajo ISO 14001:1996 en su edición en inglés. Esto es porque en la traducción del inglés al español, muchas veces se pierde la intensidad original de la Norma.



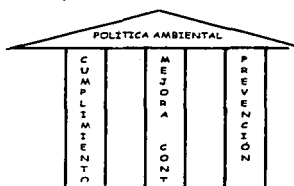
La norma ISO 14001 en su edición de 1996 consta de un índice y 5 elementos:

- Un índice que describe el contenido de la norma desde el elemento 0 (Introducción) hasta el 6 (Concordancia con las normas internacionales), incluyendo los anexos A y B
- 0. **Introducción.**- describe brevemente la necesidad de que todas las Organizaciones sin importar el tipo, tamaño o región, tengan un Sistema de Administración Ambiental para asegurar que su desempeño no solo cumple sino que continúe cumpliendo su política y los requerimientos legales; menciona que la Norma ISO 14001 describe los requisitos de dicho Sistema de Administración Ambiental y que el éxito dependerá del compromiso de todos los niveles de la Organización. Menciona el propósito fundamental de la Norma: apoyar a la protección del Medio Ambiente y la prevención de la contaminación en equilibrio con las necesidades socioeconómicas, entre otros puntos.
- 1. **Alcance.**- Menciona que la aplicación de la Norma solo debe ser a los aspectos ambientales que están bajo el control de la organización o sobre los cuales puede tener influencia, y no establece por sí misma, criterios específicos de desempeño ambiental.
- 2. **Normas de referencia.**- describe los documentos básicos de los cuales está basada esta norma: Las directrices para selección y uso para la Administración de la Calidad, ISO 9004 y el ISO 9000 para Sistemas de Calidad
- 3. **Definiciones.**- da el entendimiento para los propósitos de esta Norma de 13 palabras/conceptos: Mejora Continua, Ambiente, Aspecto Ambiental, Impacto Ambiental, Sistema de Administración Ambiental (SAA), Auditoría del SAA, Objetivo Ambiental, Desempeño Ambiental, Política Ambiental, Meta Ambiental, Parte Interesada, Organización y Prevención de la Contaminación.

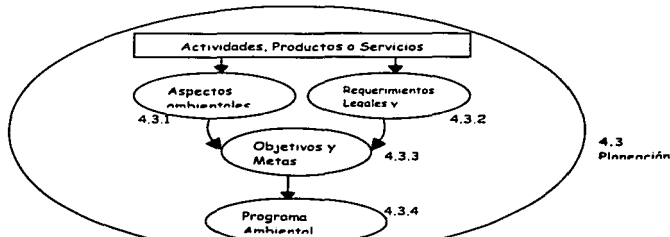
4. **Requerimientos del Sistema de Administración Ambiental.**- este es la parte donde menciona todos los requisitos para cumplir con la Norma ISO 14001. Cuenta con 6 elementos:

4.1 **Requisitos Generales.**- menciona que para cumplir con el SAA se debe establecer y mantener los requisitos que a continuación se describen

4.2 **Política Ambiental.**- describe 6 puntos que debe cumplir el enunciado de la Política de cada Organización. Es una declaración de compromiso con el Medio Ambiente dando una visión unificada de la Organización respecto al Medio Ambiente y es la base del SAA una diferencia notable con respecto al Q5-9000 es que la Política Ambiental debe estar disponible a todo el público (interno y externo)



4.3 **Planeación.**- habla de la búsqueda de los aspectos ambientales (4.3.1) en las actividades, productos o servicios de una Organización, es decir, cómo interactúa la Organización con el Medio Ambiente, determinando los impactos (positivos o negativos) y definiendo cuál es el origen de estos. También habla de los Requisitos Legales y Otros (4.3.2) con el Gobierno, con la Corporación o con los clientes en materia de protección al Medio Ambiente. Debemos determinar cuáles de estos compromisos son legales y cuáles son voluntarios y buscar la manera de asegurar que se cumplan siempre. Los requerimientos legales pueden ser los que marca la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la Ley de Aguas Nacionales (LAN), las que marca la SECOFI en materia de características de los productos, las propias Normas Oficiales Mexicanas, las cuales son un conjunto de reglas científicas y tecnológicas, administrativas y obligatorias; las leyes o reglamentos locales como la Ley Ambiental del Distrito Federal.

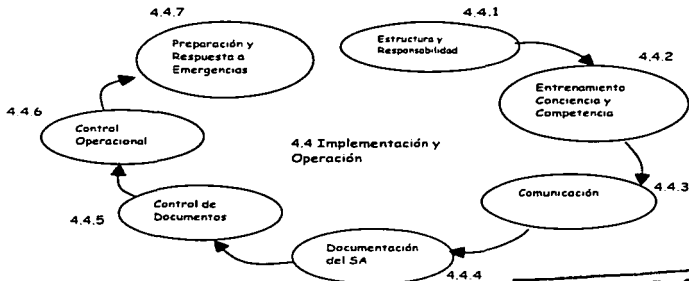


Debemos también tomar en cuenta los Tratados y convenios comerciales con otros países (TLC) así como las restricciones de los clientes en materia de uso de algunas sustancias o componentes de vehículos. Cada armadora cuenta con su propio listado de restricciones de materiales y sustancias, debemos conocerlos y no usarlos en nuestros productos. La información se puede obtener de Internet, Diario Oficial de la Federación, gacetas oficiales, en las Cámaras Industriales, etc.

A cada Aspecto Significativo que identifique la Organización deben fijárseles Objetivos y Metas (4.3.3) los cuales deben ser congruentes con la Política Ambiental, éstos deben ser realistas debiendo comenzar por objetivos simples y alcanzables, teniendo habilidad de medir y monitorear su avance y cumplimiento.

Para asegurar que estos Objetivos y Metas se cumplan, se requiere de Programas de Administración Ambiental (4.3.4), los cuales son Planes de acciones concretas, definiendo responsabilidades en cada nivel de la organización, así como tiempos y medios para alcanzar el cumplimiento de las Metas y Objetivos planteados.

- 4.4 **Implantación y Operación.** - Consta de 7 puntos, el primero habla de la Estructura y Responsabilidades (4.4.1) del SAA, deben estar claramente definidas y comunicadas. Define primeramente las responsabilidades de la Gerencia: proporcionar los recursos necesarios para la implementación y el control del SAA, y debe delegar las responsabilidades a otras personas quienes a su vez le informarán del desempeño del SAA periódicamente. Como 2 punto habla de la Capacitación, Conciencia y Competencia (4.4.2), menciona la importancia de que todo empleado que pueda ocasionar un impacto al Medio Ambiente debe recibir capacitación adecuada, así como ser competente y que todo el personal tenga conciencia de la importancia del SAA. El tercer punto es la Comunicación (4.4.3) interna y externa de los aspectos ambientales y al SAA debiendo de existir procedimientos para ello. Ejemplos de comunicación interna pueden ser, sin limitarse, con cartas, juntas, boletines, pizarrones y como externa, boletines de prensa, reportes anuales, publicidad, visitas, etc.



El cuarto punto en la Documentación del SAA (4.4.4), debiendo de tener documentos para describir los elementos del SAA, el punto siguiente, Control de Documentos (4.4.5) igual que el anterior, es y debe ser el mismo sistema que el utilizado para el sistema de Calidad de la planta, es decir, los documentos deben ser localizables, revisados periódicamente, las versiones deben ser actuales y las obsoletas removidas prontamente del lugar e identificar los documentos que deban retenerse para propósitos legales o de preservación para futuras consultas. Cabe recordar que un documento es el que solo se lee, y los registros son evidencia de lo que se hizo, es decir se puede escribir en ellos.

El sexto punto es el Control de Operaciones (4.4.6) el cual menciona que para controlar las operaciones que pueden tener un impacto negativo o positivo al Medio ambiente, lo primero es identificarlas, una vez esto, debe planearse las actividades para controlarlas a través de procedimientos y criterios de operación.

El último punto es el de Preparación y Respuesta a Emergencias (4.4.7) es el que debe contestar ¿Qué hacer en caso de accidentes?. Primeramente deben identificarse todas las actividades con potencial de ser causa de accidentes, después deben prevenirse estableciendo planes y procedimientos de emergencia probando su funcionamiento y efectividad en forma periódica.

En el plan se debe incluir, sin limitarse, a situaciones potenciales de emergencia, materiales peligrosos, responsabilidades clave, acuerdos con soporte local de emergencia (incluyendo la comunicación) localización y tipo de equipo de respuesta, mantenimiento de este equipo, entrenamiento, simulacros, pruebas de alarmas, rutas de evacuación definidas y conocidas, etc. En este punto también se debe tener un plan para mitigar el impacto una vez ocurrido el accidente. Sin embargo hay que pensar primero en prevenir, ya que la mejor emergencia es la que nunca sucede

4.5 Verificación y Acción Correctiva.- Consta de 4 puntos, el primero habla del Monitoreo y Medición (4.5.1) del SAA, el cual ayuda a medir el desempeño ambiental, a analizar las causas de fondo de los problemas identificando las áreas que requieren acciones correctivas para mejorar el desempeño (indicadores) y la eficiencia.

Se debe contar con un procedimiento para medir las características clave de los procesos y actividades, registrando la información para monitorear el desempeño, estableciendo indicadores simples, objetivos, verificables y relevantes para la Organización, deben estar en unidades de medida como pueden ser volúmenes (p.ej. litros de pintura usada), pesos (p.ej. toneladas de desperdicio de metales), porcentajes (p.ej. número de reparaciones de automóviles por día), etc.

Debe de haber un procedimiento para la calibración, todos los laboratorios de calibración externa deben estar certificados y el mantenimiento del equipo. La frecuencia de calibración debe basarse en las recomendaciones del fabricante o por lo menos, anualmente. Estas actividades deben estar incluidos en el programa de mantenimiento o en instrucciones de trabajo. El resultado de este punto debe ser la lista de equipo a calibrar del área/departamento con su frecuencia.

También deben llevarse registros del cumplimiento del reglamento, identificando, corrigiendo y previniendo las violaciones a las Leyes.

El segundo punto es No Conformidad y Acciones Correctivas y Preventivas (4.5.2), el cual requiere de un procedimiento para manejar e investigar las no conformidades, mitigando los impactos y corrigiendo y previniendo los problemas, este procedimiento debe modificarse cuando sea aplicable. En lo que se refiere a la respuesta a las no conformidades, ésta debe identificar la causa raíz, determinando qué acciones se requieren para que sea contundente la solución del problema, verificando su efectividad.

El tercer punto es Registros (4.5.3), éstos son el comprobante de que el SAA funciona o no. A través de registros se demuestra la funcionalidad del SAA y con ellos se asegura su consistencia. Al igual que en el sistema de calidad, los registros deben ser legibles, identificables y rastreables para las actividades, productos o servicios y deben ser mantenidos y almacenados para que sean recuperables y protegidos contra daño, deterioro o pérdida y tener un tiempo de retención, algunos incluso por disposición legal deben conservarse más de un año. Debe a su vez de existir una lista maestra de registros ambientales por área o departamento. Debe evitarse la burocracia, hay que enfocarse en los registros con *valor agregado*, y en el momento de diseñar los formatos debe buscarse la simplicidad y su ergonomía.

El último punto de este elemento se refiere a las Auditorías del Sistema de Administración Ambiental (4.5.4) y van enfocadas a la pregunta clave ¿Hacemos lo que dijimos que haríamos?. La respuesta solo puede obtenerse si auditamos periódicamente el SAA.

Para que la auditoría sea efectiva, debemos:

- Desarrollar protocolos y procedimientos de la auditoría
- Establecer la frecuencia de auditoría adecuada
- Entrenar a los auditores
- Mantener los registros de la auditoría.

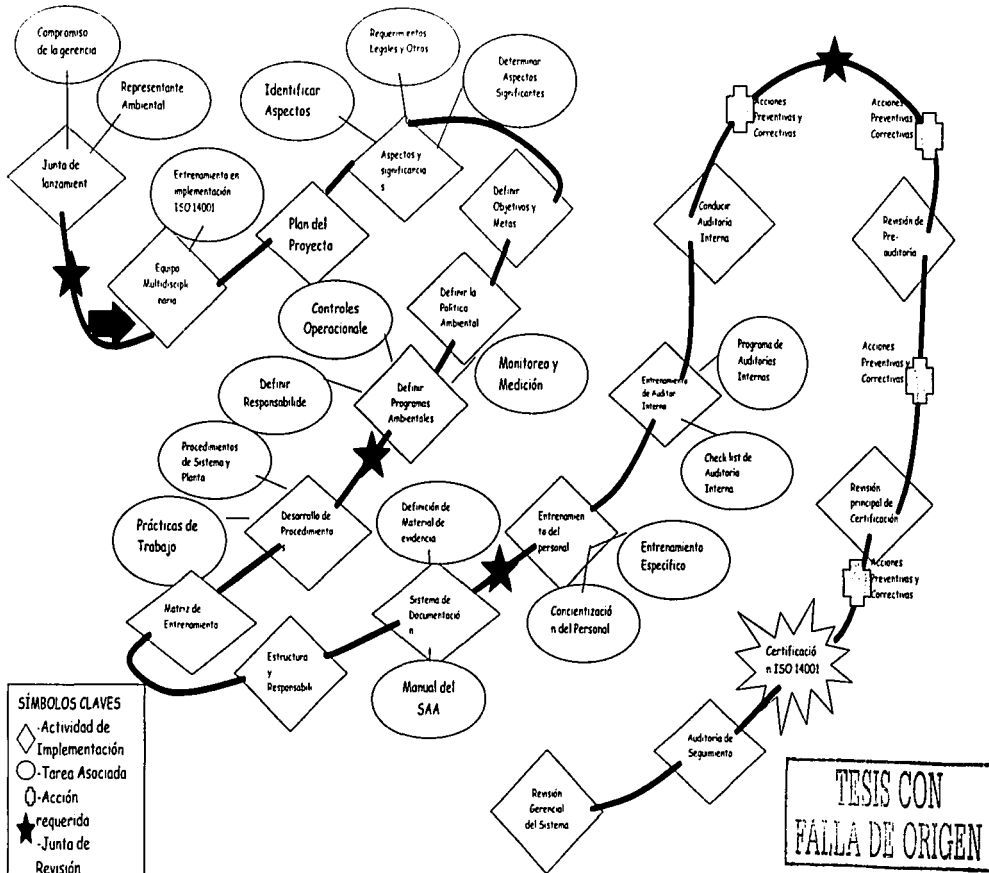
Cabe recordar que el responsable del cumplimiento de las auditorías es el Gerente de la Planta, quien debe proporcionar los recursos necesarios e independientemente que esta responsabilidad se la delega a otra persona. También como en las auditorías al sistema de calidad, el personal que audita debe ser independiente al área que se está auditando



- 4.6 Revisión por parte de la Dirección.- es el último requisito del ISO 14001, no tiene subpuntos y se refiere únicamente al compromiso por parte de la alta gerencia de revisar la funcionalidad del SAA a intervalos definidos. Debe ser una revisión detallada y documentada evaluando la necesidad de hacer los cambios pertinentes al SAA de acuerdo con el compromiso de la mejora continua. Esta revisión debe ser como mínimo anualmente y los registros de estas revisiones deben ser generados y conservados.
5. Bibliografía.- en este elemento solo se mencionan las otras normas en las cuales se basó la ISO 14001: ISO 9002 (1993), ISO 9003 (1991), ISO9004 (1993) ISO 14004 (1996), ISO 14010 (1996), ISO 14011 (1996), ISO 14012 (1996).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5.2.2.3 Desarrollo e Implantación del Sistema de Administración Ambiental



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

5.3 Salud y Seguridad.

5.3.1 Introducción

El medio ambiente en que se vive debe de ser seguro y salubre en todos los aspectos para que el trabajo desempeñado se haga con calidad, siempre.

Debe revisarse todas las operaciones regularmente para asegurar el mejoramiento continuo en los procesos de Salud y Seguridad. Debemos operar en cumplimiento con todas las leyes y normas de salud y seguridad y exceder sus requerimientos cuando creamos que están garantizados, mejorando la ergonomía y eliminando exposiciones peligrosas, previniendo la contaminación y minimizando los impactos ambientales al reciclar los materiales, reduciendo el desperdicio. Debemos enseñar a todo el personal a tomar acción cuando encuentren amenazas a la Salud, Seguridad o al Medio Ambiente y comunicar los objetivos de estos puntos a la comunidad y al personal.

Debe ser política de cualquier empresa el mantener sus instalaciones libres de riesgos, cuidar la integridad de sus empleados, proveedores, clientes y visitantes a través de un estricto apego a las normas de Seguridad e Higiene para alcanzar El objetivo: CERO ACCIDENTES. Cualquier persona que se encuentre dentro de la empresa tiene la obligación de tomar acciones o daños al medio ambiente

5.3.2 Responsabilidades

Responsabilidades de un jefe o gerente:

- Promover la seguridad y bienestar de los empleados.
- Controlar las pérdidas de equipo/edificio y reducir la cantidad y severidad de los accidentes
- Mantener un ambiente seguro, limpio y sano para los empleados y las comunidades en las cuales se trabaja

Derechos (de todo el personal):

- Trabajar en un lugar seguro
- Quejarse y sugerir
- Rehusarse a trabajar bajo condiciones inseguras

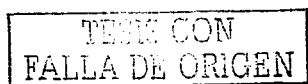
Responsabilidades (de todo el personal):

- Cumplir con las reglas y políticas
- Conocer las operaciones del área

Las sugerencias de Seguridad pueden realizarse a través del supervisor, encargado de seguridad o gerente de producción. Una idea puede ser la mejor sugerencia de la planta y reducir efectivamente el riesgo a lesiones. No debe tenerse miedo de hacer o pasar una sugerencia de seguridad.

5.3.3 Accidentes

La investigación de cada accidente o "casi accidente" debe establecer e implementar acciones correctivas y preventivas para evitar que vuelvan a ocurrir. Se recomienda abrir un reporte de 8 Disciplinas para buscar la causa raíz, una acción correctiva efectiva así como una preventiva. En la investigación el empleado deberá notificar inmediatamente al supervisor cuando ocurra un accidente, éste completará la investigación del accidente y se entregará al departamento de Seguridad e Higiene dentro de la misma jornada de trabajo que ocurrió el accidente



Cuando ocurre un accidente, existen impactos de costo directo como puede ser el pago de seguros y de costo indirecto, como lo son el tiempo perdido por trabajadores no lesionados, daño al equipo o al edificio, tiempo extra que resulta debido al accidente, costos administrativos, baja eficiencia cuando el trabajador regresa al trabajo, tiempo de entrenamiento de empleados nuevos, pero el impacto más importante es en la actitud y el estado de ánimo de los trabajadores no lesionados.

En la investigación de accidentes es importante manejar algunas definiciones:

Accidente: Cualquier daño a una persona. Incluye lesiones leves y las que requieren cuidado médico por un doctor o un integrante de la brigada de emergencias. Incluye pérdidas en equipo, maquinaria o edificios.

Incidente: una situación que no resulta en un accidente pero puede volver a ocurrir y causar un accidente si no se toma acción preventiva o correctiva.

Causa Real: las razones fundamentales por las que ocurrió el accidente. Las siguientes son ejemplos de algunas preguntas que pueden ayudarle a encontrar la "causa real":

¿Cuál fue el acto inseguro?

¿Qué factores personales estuvieron involucradas?

¿Cuál fue la falla del equipo?

Acción Correctiva: son las acciones inmediatas (permanentes y temporales), que sirven para eliminar la causa real de un accidente

Acción Preventiva: acciones implementadas para prevenir que se repitan las mismas situaciones ó similares

CADENA DEL ACCIDENTE

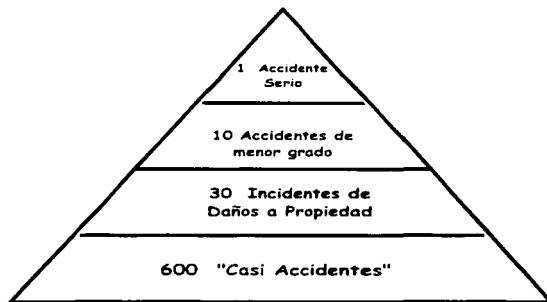


Los tres factores que siempre están presentes en cualquier accidente son:

1. **Condición Insegura:** falta de guarda de seguridad, falta o falla de equipo de protección personal, falta de señalamientos, pasillo obstruido, desorden, etc.
2. **Acto Inseguro:** se refiere a acciones irresponsables, descuido, no cumplir con las reglas o procedimientos de seguridad, juego rudo, bromas pesadas, etc.
3. **Factores Personales:** se refiere al estado de ánimo y la condición de salud de una persona. ¿La persona estaba cansada, enferma, tomando medicamento, apurado, deprimido, "crudo", con dolor de cabeza, etc.

Existen métodos y equipos para eliminar, reducir o controlar riesgos/exposiciones: controles de ingeniería por ej. Guardas de máquinas u otras protecciones de seguridad, cambios al proceso a al diseño; controles administrativos como políticas, procedimientos y entrenamiento; Equipo de protección personal el cual siempre debe usarse cuando no se puede reducir el riesgo a un nivel seguro.

TRIÁNGULO DE ACCIDENTES



Para la prevención de accidentes los supervisores nunca deberán instruir a ningún empleado a operar equipo o maquinaria de una manera peligrosa o si la protección (guardas o dispositivos de seguridad) está quebrada dañada o si el control de seguridad no está funcionando. No deberán permitir que trabaje un empleado sin el debido equipo de protección personal. Deben cumplir con los planes, objetivos, y metas para la prevención de accidentes y la eliminación de condiciones o hechos peligrosos.

En caso de un accidente deben hacerse estos 5 actos:

1. Conservar la calma
2. Revisar el área
3. Revisar a la víctima
4. Pedir ayuda (los teléfonos deben estar siempre disponibles y actualizados)
5. No hacer rumores

5.3.4 Emergencias

En cualquier empresa debe existir una Brigada de Emergencias. Deben estar preparados para dar apoyo en respuesta a varios tipos de Emergencias, entre las cuales incluye:

- Amenaza de bomba
- Evaluación de la planta
- Derrames y fugas químicas
- Incendios
- Emergencias médicas
- Descargas eléctricas
- Desastres naturales

Los medios de salida o de evacuación es quizá el punto más importante en el caso de los siniestros que dan al menos 2 minutos para que se vuelva incontrolable. Los gerentes y supervisores deben asegurarse que todos los pasillos, andadores, puertas de salida y otros medios de salida se mantengan limpios, sin cajas, tarimas o cualquier otro obstáculo que pueda obstruir las salidas. Deben notificar por adelantado y obtener aprobación del encargado de Seguridad de cualquier cambio en la línea de producción ya sea temporal o permanente.

El área de Mantenimiento deberá instalar y mantener las salidas, las marcas en el pasillo y los letreros de salida exactamente como fue definido por el encargado de Seguridad.

El equipo mínimo de seguridad para emergencias debe consistir de:

- Hidrantes
- Extintores
- Equipos de bomberos
- Alarmas
- Camillas botiquines
- Equipos de respiración autónoma

El número de estos objetos dependerá del tamaño de área de la empresa y de su número de empleados

En caso de emergencia deben seguirse estos 7 pasos:

1. Conservar la calma
2. Evacuar por las rutas establecidas
3. No correr ni empujar
4. De ser posible, apagar las máquinas y los equipos
5. Concentrarse en los puntos de reunión
6. No fumar ni encender cerillos o encendedores
7. Seguir las instrucciones de los brigadistas

En caso de una evacuación o para simulacros deben hacerse estas actividades:

1. Al oír el sonido de la alarma, se saldrá por donde sea la salida de emergencia más cercana y segura
2. Evacuar de una manera segura y ordenada ¡NO CORRA!
3. Tomar las salidas y rutas aprobadas
4. Ir a su punto de reunión inmediatamente.
5. Tomar lista del personal a su cargo
6. Permanecer en el punto de reunión hasta que se indique lo contrario
7. Notificar al encargado de seguridad o brigada de emergencias si algún empleado está dentro del edificio.

5.3.5 Equipos de Protección Personal

Es responsabilidad de los gerentes y supervisores el asegurarse de que los empleados se les proporcione y usen el Equipo de Protección Personal como se indica en la matriz de evaluación de riesgos y que todo es personal ha recibido el entrenamiento completo, solicitando una evaluación de riesgo para nuevas tareas y asegurándose de las violaciones al uso del equipo de protección personal resulten en una acción disciplinaria.

La responsabilidad de los empleados, contratistas y visitantes usen el equipo de protección personal, cuiden y den mantenimiento a dicho equipamiento. Deben asistir a todo entrenamiento relacionado con el uso de este equipo, reportando a su jefe inmediato cuando este equipo falle o se deteriore, entregándolo a éste.

La protección visual son las gafas éstas deberán ser obligatorias para cualquier Planta. Las que son por prescripción médica deberán de ser de polycarbonato, preferentemente. El uso de caretas y goggles son requeridos en algunas operaciones.

La protección para los pies son los zapatos de casquillo de acero y también deberán ser obligatorios para todo el personal. En algunas operaciones se requerirá protección adicional de pies. Las visitas, proveedores y contratistas no deberán ingresar a la planta usando sandalias, tenis o zapatos comunes por ninguna razón mientras estén en planta.

La protección para las manos deberá de ser a través de guantes, y éstos deberán ser adecuados para su uso:

- Químicos - Protección contra solventes
- Algodón - Trabajos livianos generales
- Gamuza - soldadura y trabajos duros generales
- Nitrilo - para fabricación de metálicos, tienen mejor agarre.
- Kevlar - cuando se realicen trabajos con calor.

Nunca deberán usarse guantes cuando se manejen herramientas o equipo rotatorio y no debe permitirse el uso de anillos en las áreas de producción.

La protección de la cabeza es por medio de cascos y éstos son requeridos solo en áreas que presenten obstrucciones o material acumulado sobre la cabeza tales como almacenes de materiales y trabajos en espacios confinados.

La protección auditiva se realiza usando taponés auditivos y sorderas y están restringidos a aquellas áreas que por la cantidad de decibeles generados requiere este tipo de protección

5.3.6 Ergonomía

La ergonomía también es conocida como "factores de ingeniería humana" y trata de las interacciones entre los trabajadores y su ambiente de trabajo, además de estudiar el *estress* derivado por el calor, la iluminación inadecuada y el ruido, así como herramientas y equipo en el área de trabajo.

De manera más general se puede decir que todo objeto fabricado por el hombre debió de habersele hecho un estudio ergonómico. Los vasos, plumas, cuadernos, computadoras, volantes, etc adaptables a la mano; el tamaño de las letras de un libro, la cantidad de emisiones luminosas de una T.V., etc, adaptables al ojo humano; el olor de todos los objetos no desagradable al olfato, las superficies de los objetos no deben dañar a las personas, en fin, toda debe estar ergonómicamente hecha para su uso.

Igualmente en las plantas de manufactura de objetos unas malas consideraciones ergonómicas pueden repercutir en varios factores tales como:

Estresantes:

- Mala posición de las personas
- Presión
- Vibración de máquinas y herramientas
- Exceso de fuerza para mover objetos/máquinas
- Frio/calor
- Iluminación deficiente/excesiva

Señales de alerta:

- Quejas
- Ajustes
- Pobre desempeño
- Ausentismo
- Descansos frecuentes
- Lesiones

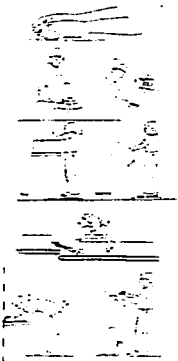
Las buenas consideraciones ergonómicas pueden ser:

- Mantener todo a la mano



- Mantener los productos, partes y herramientas que mas se usan al alcance
- La gente mas pequeña determina la distancia. Si ellos pueden alcanzar, por lo tanto los demás podrán.
- Reducir la dimensión de la superficie de trabajo.
- Inclinan la superficie de trabajo
- Reacomodar accesorios y controles
- Hacer cortes necesarios en la superficie de trabajo.
- Inclinan mesas de estantes de cajas inclinados
- Levantar las secciones cargadas
- Proveer Lazy Susan
- Construir estantes ajustables
- Usar contenedores con lados removibles
- Usar resbaladeras y contenedores chicos
- Lotes mas pequeños

- Trabajar a la altura adecuada



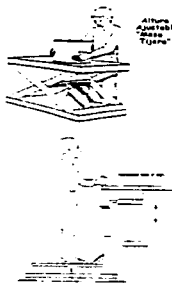
- Trabajar a la altura de los codos
- Distinguir Tipo de Trabajo
Trabajo Pesado-Luz Bajo
O Trabajo de Precisión -Más Alto
- Distinguir Tamaño del Producto,
Ajuste de Altura para Productos
Grandes o Pequeños
- Mantener una buena relación entre alturas
- Inclina el área de trabajo
Trabaja a la altura de los codos
Capacidad para ver lo que se esta
haciendo

- Reducir fuerzas en exceso



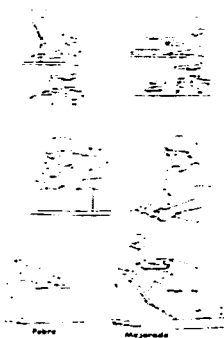
- Diseñar para tomar palancas con toda la mano (power grip)
- Evita operaciones con los dedos (pinch grip)
- Usar herramientas que no sean ni muy anchas ni muy pequeñas
- Usa ayuda mecánica cuando las fuerzas son altas
- Deje que la máquina absorba la fuerza mientras que el operador provee orientación y control
- Mantén la carga lo mas posible al cuerpo.
- Minimizar la distancia entre tú y tu trabajo
- Reducir fuerzas para jalar y empujar
Usar llantas grandes
Usar llantas con buen soporte
Asegurate de que el piso este en estado.
Proporcionar agarraderas buenas

- Proveer ajustabilidad



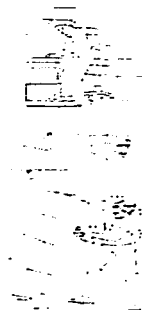
- Usar la mesa de tijera como estación de trabajo
- Diseño para Ajustabilidad
Agregue piernas hidráulicas o neumáticas a las mesas de las maquinas
- Provee plataformas que sean ajustables en altura
- Ten presente a los operadores mas altos y mas pequeños durante el diseño

- Trabajar con buena postura



- Mantén las muñecas derechas
- Mantén los brazos y codos juntos
- Mantén la curva natural de la espalda
- Evita el agacharte para alcanzar cosas en cajas
- Use balanceadores hidráulic
- Modifica el tamaño de cajas
- Usa cajas con lados que se doblen o removibles

- Proveer espacios libres y accesos



- Asegura un espacio de trabajo adecuado - que haya libertad de movimiento para:
 - Cabeza
 - Brazos
 - Rodillas
 - Pies
 - Tórax
 - Producto
- Asegura el acceso a todo lo que se necesita:
 - Aumenta el tamaño de aberturas
 - Elimina barreras
- Asegurar acceso visual:
 - Poder ver lo que estas haciendo
- Proveer luz adecuada

5.3.7 Procedimientos

Para tener una empresa segura y con salud es necesario contar con procedimientos que sean adecuados y efectivos en materia de Salud y Seguridad. A continuación se dan algunas características que deben contener dichos procedimientos:

Espacios confinados:

Nunca se deberá entrar a espacios confinados sin un completo entrenamiento sobre los riesgos que existen en ellos, procedimientos de rescate y equipo de protección personal adecuado.

Características de un espacio confinado:

- Tamaño justo con cabida para pocas personas
- Presenta accesos y salidas limitadas
- No está diseñado para que la ocupe una persona
- Tiene el potencial de una atmósfera o condición peligrosa.

Manejo de grúas:

Tiene como objetivo eliminar la posibilidad de una lesión o daño a las instalaciones a través de prácticas de trabajo, conocimiento del equipo, entrenamiento y mantenimiento preventivo adecuados. Sus elementos clave son:

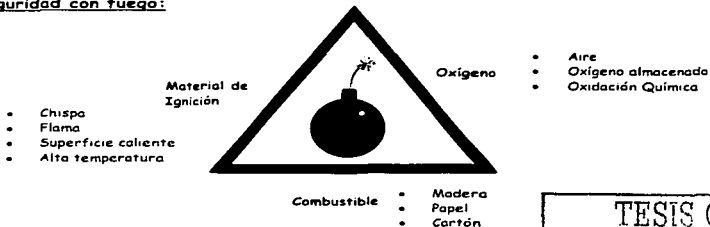
- Selección del equipo: grúas, ganchos, cadenas, cuerdas, etc
- Prácticas de trabajo: personal calificado y no calificado
- Entrenamiento
- Mantenimiento preventivo
- Auditorias

Seguridad al conducir:

Si usted viaja debido a asuntos de la compañía, deberá usar el cinturón de seguridad ya sea como conductor o como pasajero. Como conductor, deberá obedecer y respetar las leyes de tránsito aplicables.

Si usted conduce su propio auto y requiere un reembolso a través de la compañía deberá tener el auto asegurado. Todos los vehículos utilitarios son considerados propiedad de la empresa. Ninguna bebida alcohólica deberá estar presente en el auto o consumida en el auto como está especificado en la Política de Abuso de sustancias.

Seguridad con fuego:



Los extintores con que normalmente se cuentan en las fábricas son de tipo ABC



Material orgánico combustible:

Madera, ropa, papel, cartón y plásticos. Para extinguirlo se requiere del efecto de absorción de calor del agua, o el efecto envolvente de ciertos químicos que retardan la combustión.



Líquidos solventes inflamables:

Líquidos inflamables o combustibles, gases, aceites y materiales similares. Para extinguirlo elimine oxígeno, no libere vapores combustibles, o interrumpa la reacción de combustión.



Fuego eléctrico:

Equipo eléctrico energizado. Para extinguirlo se requieren agentes no conductores para proveer seguridad a la persona que trabaje con altos voltajes. Una vez desenergizado el equipo, se pueden utilizar extinguidores tipo A o B



Metales combustibles:

Magnesio, Titanio, Zirconio, Sodio y Potasio. Para extinguirlo se requieren materiales absorbentes de calor que no reaccionen con el material prendido.

Seguridad con herramientas:

Las herramientas son diseñadas para diferentes funciones, se deben de utilizar para lo que fueron diseñadas (un desarmador no es un martillo, un taladro no es una cortadora, etc.), además se debe diariamente de revisar su estado, ya que una herramienta en malas condiciones, puede ser un arma en contra de nuestra salud.

Conservación auditiva:

Su objetivo es asegurar que la audición de los trabajadores está protegida adecuadamente en su medio ambiente de trabajo. Los elementos clave para lograr esto son:

- Vigilancia en la planta para identificar las fuentes de ruido mayores a 85 db.
- Programa de reducción de ruidos mayores de 90 db.
- Programa de monitoreo audiométrico.
- Audiometrías y capacitación anual
- Equipo de protección personal
- Auditorias

Orden y limpieza:

El orden y la limpieza de todos los lugares de la planta debe ser una responsabilidad compartida. Algunos indicadores de poco orden y limpieza pueden ser:

- Material en los pasillos
- Equipo fuera de lugar
- Prácticas de mal almacenamiento
- Poca recolección de residuos
- Estaciones de trabajo sucias y amontonadas
- Riesgo potencial de incendios.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Control de infecciones:

Patógenos de la sangre causan enfermedades transmisibles a través del contacto con fluidos del cuerpo humano. La disposición adecuada de artículos contaminados con sangre o fluidos debe ser por medio de bolsas especiales para residuos biológico-infecciosos en el consultorio médico.

Guardas para maquinaria:

El objetivo es desarrollar un sistema para asegurarse de que la protección de la maquinaria hacia el personal que los opera no se remueva bajo ninguna circunstancia y de que la protección está debidamente diseñada, instalada y funcionando siempre.

Las personas que operan máquinas con guardas de seguridad nunca deben remover la protección o sobrepasar algún sistema de protección o control. Inmediatamente deben reportar condiciones peligrosas de equipo al supervisor o gerente del área y nunca deben manejar una máquina si la protección está perdida, descompuesta, dañada o si el control de seguridad no funciona. También deben informarle al Gerente si una máquina requiere una protección o si la protección está quebrada, dañada o si el control de seguridad no está funcionando.

Prensas mecánicas:

Estas son unas de las máquinas más peligrosas de la industria automotor, el objetivo de elaborar un procedimiento para este tipo de maquinaria es eliminar la posibilidad de lesiones personales a través del uso de guardas adecuadas, entrenamiento, diseño de herramientas para maquinaria y mantenimiento preventivo.

Algunos de los elementos clave que se deben tomar en cuenta para elaborar un procedimiento pueden ser:

- Diseño de herramienta y selección de prensa
- Método de alimentación
- Guardas del punto de operación prácticas de trabajo entrenamiento
- Mantenimiento preventivo
- Auditorías

Manejo de montacargas:

El objetivo de elaborar un procedimiento es definir el proceso de calificar para poder tener uso de vehículos montacargas y definir las reglas y responsabilidades al operar vehículos de montacargas.

Los empleados tienen la responsabilidad de que ninguna persona podrá manejar un montacargas a menos de que tenga una licencia de montacarguista vigente.

El personal "peatón" tiene la obligación de observar cuidadosamente cuando cruce pasillos, de nunca pararse debajo de las uñas del montacargas. Si se sabe alguna falla de algún montacargas debe comunicarse inmediatamente al Gerente del área. Si se observa a alguna persona haciendo uso indebido del montacargas, debe comunicarse al encargado de seguridad

El operador del montacargas debe de inspeccionar el vehículo de montacargas antes del uso o antes del turno de trabajo y registrar los resultados de tal inspección en el registro diario que debe tener dentro cada montacargas. Debe reportar cualquier falla o discrepancia inmediatamente

a su supervisor o gerente, nunca debe manejar un montacargas cuando se sabe de un defecto o una falla o cuando se tenga una licencia vencida.

Soldadura, corte y fundición:

El personal de mantenimiento requiere entrenamiento en cómo utilizar con seguridad el equipo de soldar, cortar y fundir. En cualquier trabajo fuera de las áreas designadas de soldadura se requerirá de un Permiso de Trabajos con Calor. El responsable de Mantenimiento en servicio debe ser el responsable de dar estos permisos. El Permiso de Trabajos con Calor deberá estar colocado en el acceso al lugar donde se desarrollen los trabajos y requerirá de una evaluación de equipo de prevención de incendios, extintores y de una observación final de fuego después de haber soldado.

Acción disciplinaria

El objetivo de establecer este procedimiento es el establecimiento de pautas y criterios sobre acciones disciplinarias por infringir las políticas, procedimientos y reglamentos establecidos de Seguridad, Salud y Medio Ambiente.

Se despedirá según las disposiciones del artículo 47 de la Ley Federal del Trabajo:

- A cualquier empleado que cometa un acto de violencia
- A cualquier empleado que ponga en peligro la seguridad de los empleados o del establecimiento
- A cualquier empleado que rechace tomar medidas preventivas o en seguir los procedimientos establecidos para prevenir accidentes o enfermedades
- A cualquier empleado que cometa un acto negligente o sea descuidado y que resulte haciéndose daño a sí mismo o cualquier otra persona.
- A cualquier persona que rechace asistir al entrenamiento programado sobre Seguridad, Salud (Higiene) y Medio Ambiente.

Es sumamente importante motivar al trabajador a participar en programas y actividades de beneficio para su salud. Debemos fomentar la competencia sana en actividades deportivas y recreativas.

La Salud es un estado mental y del cuerpo. Trabajar en un tener un trabajador sano y saludable es muy importante, ya que el beneficio de dicho estado es mutuo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5.4 5 S y Administración Visual

Objetivo: construir un ambiente de trabajo de calidad, manteniéndolo y mejorándolo continuamente.

5.4.1 Introducción.

El fundamento para tener un pensamiento de calidad es organización y limpieza del lugar de trabajo, un estado en el que cualquiera pueda caminar dentro del lugar de trabajo y, de manera visual, entienda la situación actual. Que se pueda inmediatamente decir que existe organización en el trabajo, entendiendo el proceso o el flujo del trabajo y detectar las anomalías. La clave de esta calidad en el área de trabajo puede resumirse en dos cosas: seguridad y respeto.

Por tanto, puede decirse que las principales características de un ambiente de trabajo 5 S son:

- Una disposición del área (Layout) fácil de entender.
- Una visión amplia
- Una atmósfera limpia
- Una administración activa

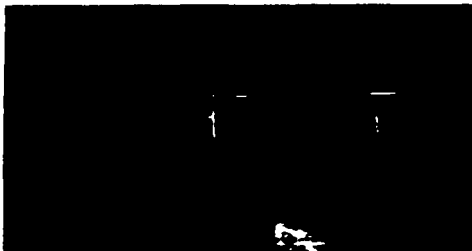


Al visitar por primera vez una planta, el estado de orden, limpieza y seguridad de la misma hablará por sí misma y esa primera impresión se nos quedará grabada en la mente durante las subsecuentes visitas, porque nunca se tendrá una segunda oportunidad de crear una primera impresión.

La primera impresión de una planta considerará la amplitud de las áreas de trabajo, la coordinación de colores, las líneas de delimitación de áreas, los indicadores de desempeño, las condiciones generales de paredes, techos, equipo y mobiliario así como los controles visuales.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

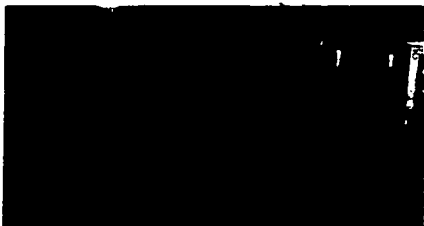
La primera impresión comienza con la entrada a la planta:



La primera impresión de las áreas de oficinas:



Difundir una cultura de respeto por la delimitación de las áreas, bastará con hacer una difusión del estado en que deben permanecer las áreas y que se les diga a todo el personal que no ensucie las líneas amarillas.



Partiendo de la base de que una pobre organización del lugar de trabajo significa también Desperdicio.

Ejemplo de un almacén de inventarios:

El almacén de inventarios se crea porque existe una necesidad de tener almacenada materia prima para la producción ya que la variabilidad de los pedidos por parte del cliente, la variabilidad de la capacidad de producción, la variabilidad de la calidad de la materia prima, la variabilidad del desempeño de las entregas por parte de los proveedores, etc., impiden tener un nivel de inventarios bajo. Ahora bien, un inventario no necesario, incurre en gastos extras para mantenerlo y controlarlo, ya que en primer lugar se necesita de personal extra para poder administrarlo, en segundo lugar una gran cantidad de partes se vuelven obsoletas debido a cambios de ingeniería, caducidad, obsolescencia, etc.

El tener espacios ocupados por almacenes, equipos o productos que no agregan valor al producto, dificultan el diseño del piso y de las oficinas (Layout) así como un obstáculo para las actividades productivas

En suma, las condiciones de 5 S de las áreas de trabajo son críticas para la moral de los empleados y la primera impresión de los clientes o visitantes. La filosofía de 5 S puede aplicarse a cualquier área de trabajo e incluso en la familia de cada persona

5.4.2 Beneficios

Algunos beneficios de adoptar estos nuevos hábitos pueden ser:

- Mejora en la seguridad y en la reducción de accidentes.
- Reducción del tiempo muerto
- Mejoras en el control de la operación de los procesos
- Crea un clima saludable
- Mejora la calidad de los productos
- Mejora en la eficiencia y en la productividad
- Mejora los tiempos de entrega y asiste en la reducción de costos
- Crea un ambiente de trabajo positivo
- Mejora la percepción de los clientes

5.4.3 Implementación de 5 S

El sistema es comúnmente conocido como 5 S's por sus siglas en inglés: Separate/Sort, Straighten, Scrub/Shine, Standardize, Spread/Sustain

- 1 S Separar/Escoger: Separar y eliminar todas las cosas innecesarias para realizar el trabajo
- 2 S Ordenar/Organizar: Poner todas las cosas necesarias (lo que quedó del paso anterior) en orden para facilitar el acceso y la limpieza.
- 3 S Limpiar/Tallar: Limpiar todo (herramientas, equipo y área de trabajo)
- 4 S Estandarizar: Estandarizar los tres pasos anteriores mediante un sistema para mejorarlo continuamente. (programar la limpieza y mantenerlo)
- 5 S Sostener/Extender: Hacer la limpieza y la revisión de los 4 pasos anteriores un hábito en el área de trabajo. Hacerlo una "forma de vida"

Algunas organizaciones manejan 7 S's:

- > **6 S Seguridad:** Buscar hacer las 5S's inmersos en un ambiente seguro y saludable.
- > **7 S Espíritu:** Respetar el área de trabajo y a todos los empleados

1 S Separar/Escoger

Puntas a verificar	Acción
Cualquier cosa que no se use o que no se requiera	Descartarlo, tirarlo
Cosas que no se tenga planeado un uso inmediato, pero que debe ser almacenado para un uso posterior	Almacenarlo en otro lugar
Cosas que no se van a utilizar nunca aunque su costo sea alto	Descartarlo, vender o colocarlo en un almacén de partes con uso a largo plazo
Cosas que se usan con poca frecuencia	Mantenerlo en el área de trabajo y marcando el área de localización de blanco o colocar en un tablero de herramientas u otra unidad de almacenaje central.

En una oficina:

Antes de separar



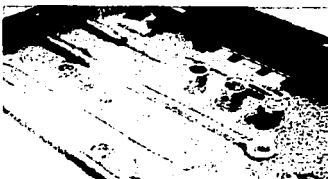
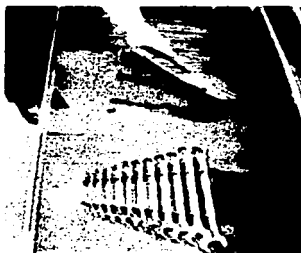
Después de separar



2.5 Organizar/Ordenar

Puntos a verificar	Acción
Tableros de herramientas	Las herramientas deben reemplazarse cuando no están utilizándose.
Todo lo que se pueda mover (equipo, máquinas, mesas)	Deben tener marcada un área para su localización, mostrando la organización del lugar de trabajo.
Máquinas, equipo	Deben tener todas las partes en su lugar (seguridad) y se debe tener todos los materiales (MP, WIP, PT) localizados y la información requerida en su lugar actualizada.
Ayudas visuales/tableros visuales	Deben estar en su lugar y actualizadas. Los tableros visuales de todas las actividades y procesos deben estar bajo revisión o requerimientos de desempeño.

Disposición de herramientas:



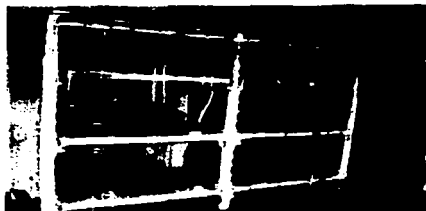
Disposición de materiales:



3.5 Taller/Limpiar

Puntas a verificar	Acción
Área de trabajo cercana	Barrer, limpiar las áreas de trabajo con polvo durante los tiempos muertos o tiempo libre, registrándolo en hojas de auditoría de 5S
Áreas compartidas	Barrer, limpiar las áreas con polvo durante los tiempos muertos o tiempo libre
Áreas externas/jardines	Barrer, rastrillar, limpiar las áreas externas y los jardines como sea necesario
Pintura, recubrimientos del edificio, equipo y maquinaria	Programarlo como se necesite, completarlo durante los tiempos muertos o tiempos no programados para producción.

Cubiertas para prevenir polvo:



Limpiar paredes, pisos y techos:



Utensilios de limpieza:



4 S Estandarizar

Puntos a verificar	Acción
Consistente con todo el sistema	Llevar a cabo auditorías de 5S programadas mediante un grupo auditor multidisciplinario, dando seguimiento semanalmente a las sugerencias de mejora, apegándose a los lineamientos de un procedimiento
Ayudas visuales o sistemas de controles visuales	Señales, cartas, gráficas, equipo de pintura, sistema de codificación de colores, implementando un método estandarizado para la limpieza y mantenimiento continuo.
Área de trabajo visual	Crear un ambiente en el que cualquiera pueda saber en 5 minutos o menos el Quién, Qué, Cuándo, Cómo y Por Qué de las áreas de trabajo, sin hablar con alguien, sin abrir un archivo, sin abrir un libro, sin encender una computadora.
Actividades del líder	Hacer de 5S una parte normal de las actividades de trabajo, proporcionando recursos y premiando y reconociendo el trabajo bien hecho. Debe darse tiempo para las actividades de 5 S (mensual, semanal y diariamente)

Un lugar para presentar el comportamiento 5S de la planta:



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5 S Sostener/Extender

Puntos a verificar	Acción
Actividad de los empleados	Mantener la auto-disciplina, practicándola hasta que sea una forma de vida y mejorarla continuamente.

Revisiones periódicas:



Antes de empezar la implementación de un programa 5S, se debe de estar conciente del lugar que actualmente se encuentra la empresa:

- En un lugar de tercera clase, los empleados dejan basura y nadie la levanta.
- En un lugar de segunda clase, los empleados dejan basura pero otros la levantan
- En un lugar de trabajo de primera clase, nadie deja basura, pero los empleados la levantan si la ven. Esto es clase mundial.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5.4.4 Implementación de Administración Visual.

El objetivo de la Administración visual en la Planta es crear un ambiente en el que cualquiera pueda saber en 5 minutos o menos el Quién, Qué, Cuándo, Cómo y Porqué de las áreas de trabajo sin necesitar hablar con alguien, sin abrir un archivo o un libro, y sin encender una computadora. Desde la entrada a la planta con un cartel de bienvenida, junto con el organigrama.

La mayoría de las plantas sólo tienen desplegados informativos del comportamiento que ha tenido la empresa en el pasado mes o año, pero casi ninguna tiene información en tiempo real.

Diferencias entre Desplegados Visuales y Controles Visuales:

Desplegados Visuales	Controles Visuales
Desplegan la historia	Proporciona información actual, en tiempo real
Proporciona al personal información que la gerencia quiere dar a conocer	Proporciona a la gente información que se necesita para tener éxito.
Despliega diferentes <i>status</i>	Despliega las anomalías que necesitan corregirse
Conduce a mantenerse dentro de objetivo	Conduce a la mejora continua
Puede ser interesante a la vista	Puede alertar, prevenir, y mostrar procesos para no tener fallas.

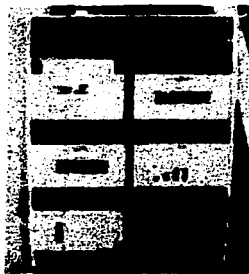
Ejemplos:



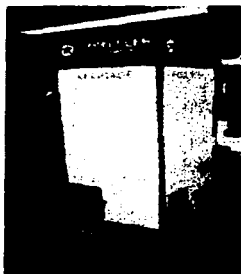
Desplegado Visual:
muestrarios



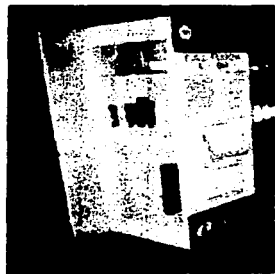
Control Visual:
Tableros de Control de Producción



Control Visual:
Comunicados Diarios



Control Visual tipo Kiosko:
Instrucciones de Operación



Control Visual tipo Kiosko:
Gabinete e Instrucciones



Control Visual:
Instrucciones de trabajo montadas en
dirección de montaje

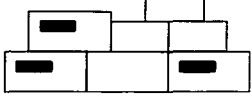
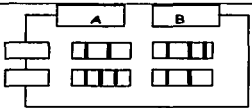

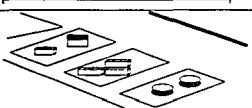
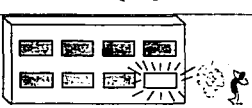
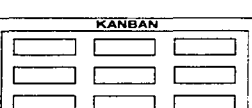
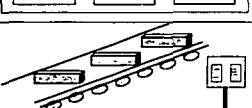




Control Visual:
Instrucciones de seguridad montadas en
maquinaria de corte



Control Visual:
Niveles de lubricación y
parámetros del proceso
claramente marcados

Herramientas y Métodos para los Controles Visuales:

#	Nombre	Dibujo	Descripción
1	Etiquetas Rojas		Las etiquetas rojas ayudan a distinguir las cosas que se necesitan de las que no se necesitan en el área de trabajo. Los equipos utilizan tarjetas rojas para marcar las cosas que no se necesitan para removerlas
2	Estrategia de tableros de señales		En los tableros de señales, se establecen señales que indican que cosa pertenece a dónde y en que cantidad, de esa manera, cualquiera podrá entender a dónde permanece cada cosa y conservará la posición correcta de las cosas, siempre.
3	Indicadores de línea rojos		Forman parte de los tableros de señales. Se instalan líneas rojas para el inventario del almacén o en proceso (wip) señalando la cantidad mínima o máxima mediante una línea roja permitiendo mostrar cuando existe exceso de inventario.
4	Indicadores de línea blanco/amarillo		Cuando se organizan las áreas de trabajo para ordenarlas, deben marcarse los pasillos y las localizaciones de material en proceso con cintos blancos o amarillos, haciendo más fácil para todos mantener el área ordenada y en su lugar.
5	Lámparas de alarma		Las lámparas alertan inmediatamente al personal de las anomalías que ocurren en la fábrica.
6	Kanban		Las tarjetas kanban son herramientas administrativas que ayudan a mantener la producción justo a tiempo. Los 2 principales tipos de Kanban son: Kanban de transportación y Kanban de producción.
7	Tableros de control de la producción		Son tableros que indican las condiciones actuales de las líneas de producción. La información mostrada en estos tableros incluyen los resultados de producción, las condiciones de operación y las causas de los paros de línea.

8	Gráficas de operación estándar		Se utilizan para encontrar los métodos de trabajo que utilicen la mejor combinación de gente, maquinaria y materiales. En cada una de las líneas de la planta debe haber una de estas gráficas
9	Muestrarios de defectos		Deben establecerse áreas de exhibición de defectos junto con gráficas de información para determinar criterios de aceptación y solicitar al personal el no permitir la ocurrencia de los defectos mostrados

Los líderes de área deben dirigir, enseñar y auditar el estado de orden, limpieza y estandarización de su área, pero deben estar previamente concientes cual es el estándar de cumplimiento. Para efectos de auditoria para alcanzar los niveles de bronce, plata y oro dentro del programa de mejora continua de la planta deben documentarse en la mediada de la posible el Antes y el Después de cada cambio significativo del área de trabajo.

Al planear un cambio en el layout del área, deben ser involucrados siempre los afectados directos de dichos cambios y a personas de cierta manera ajenas al proceso, para que aporten sus ideas, pero sin que se vea afectado el resultado por su estado de relativa "comodidad"

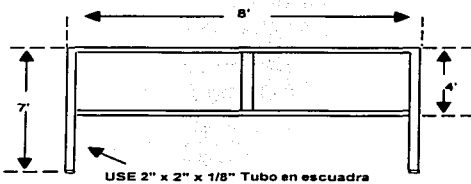
Ejercicio (60 minutos):

- Revise la lista de verificación de evaluación de 5S en grupo
- El equipo(s) irá al área de trabajo designada y de manera individual llevarán a cabo:
 1. Una evaluación de 5S del área
 2. Un listado de ejemplos de buenas técnicas de administración visual observados en el área
 3. Consense con el equipo la calificación de 5S del área

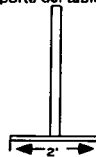
Agenda del trabajo en piso:

- Tome un video o fotografías del área previamente al trabajo de 5S en piso
- Lleve a cabo una evaluación de 5S
- Clasifique los equipos, herramientas, materiales, archivos, etc.
- Dele disposición a los artículos con etiqueta roja
- Acomode los artículos que queden
- Limpie el área, los equipos y las herramientas
- Aplique controles visuales
- Tome un video o fotografías del área después del trabajo de 5S
- Lleve a cabo una evaluación de 5S posterior al trabajo 5S
- Compare y despliegue los resultados

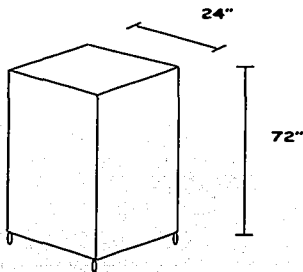
Tablero de Control operacional del proceso:



Soporte del tablero



Control Visual tipo Kiosko:



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Area de Trabajo: _____

Auditor: _____

0 Inaceptable No existe evidencia para este punto	1 Actividad comenzada Ligera evidencia de este punto	2 Actividad extendida Muchas oportunidades de mejora	3 Mínimo nivel aceptable Sostener para al final de cada mes	4 Buenos resultados Sostener para cada tres meses	5 Ejemplo de Clase Mundial Sostener para cada 6 meses
---	--	--	---	---	--

<i>Descripción</i>	<i>Aplicación</i>	<i>Calif.</i>	<i>Oportunidad de Mejora</i>	<i>Responsable</i>	<i>Fecha</i>
1S: Separar/Escojer					
1. Primera impresión global	Tu primera impresión debe hablarte. Esta es la mejor manera de ver a una fábrica				
2. Quitar los items innecesarios	Todos los items que no son necesarios para desarrollar el trabajo han sido quitados del lugar de trabajo. Únicamente herramientas y productos están en las estaciones de trabajo				
3. Tableros de boletines	No están fuera de fecha, derribados o sucios. Los anuncios están desplegados. Todos los boletines están arreglados de manera ordenada y limpios.				
2S: Ordenar/Organizar					
1. Estantes, bancos, y escritorios arreglados	Estos Items están arreglados, divididos, y claramente etiquetados de tal manera que sea obvio donde se guardan las cosas y donde deben devolverse.				

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Descripción	Aplicación	Calif.	Oportunidad de Mejora	Responsable	Fecha
2. Items en el piso	WIP, herramientas, materiales y productos no están abandonados sobre el piso. Se posicionan items grandes en el piso en áreas claramente marcadas.				
3. Almacenes en general arreglados	Almacenamiento en cajas, contenedores y materiales están siempre limpios en el lugar adecuado. Cuando los items están amontonados, son alineados y no están en peligro de caerse encima.				
4. Equipamiento limpio y organizado	Nada se encuentra arriba de las máquinas, gabinetes, y equipo. Nada está recargado sobre las paredes o columnas.				
5. Accesos y pasillos sin obstáculos	Los pasillos están libres de materiales y de obstáculos. Nada interfiere las líneas y los objetos están colocados en el lugar correcto.				
6. Accesos de emergencia	Mangueras contra incendios, extintores, y otro equipo de emergencias están sin obstáculos y resulta obvio donde se guardan y son fácilmente localizables. Los dispositivos de seguridad están claramente marcados y son altamente visibles.				
7. Pasillos marcados (señalizados)	Los pasillos y andadores están claramente delimitados y pueden ser identificados a lo lejos. Las líneas están limpias y en el lugar correcto, sin cortadas o manchas de pintura.				

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

<i>Descripción</i>	<i>Aplicación</i>	<i>Calif.</i>	<i>Oportunidad de Mejora</i>	<i>Responsable Fecha</i>	
8. Documentos guardados	Solo se encuentran los documentos necesarios para trabajar y están guardados en las estaciones de trabajo. Los documentos y carpetas están guardados en un lugar limpio y de una manera ordenada.				
9. Herramientas y dispositivos arreglados	Las herramientas, dispositivos y calibradores están arreglados aseadamente y guardadas de manera que puedan permanecer limpias y libres de cualquier riesgo o daño.				
10. Mantenimiento del equipo	Los controles de las máquinas están claramente etiquetados. Los puntos criticos para el mantenimiento diario se checan y están claramente marcados. Los Checklists están desplegados, limpios, y permanecen actualizados.				
11. Estantes, cajas de herramientas, bancas y escritorios controlados	Éstos permanecen libres de objetos sin uso, incluyendo archivos y documentos..				
3S: Tallar/Limpiar					
1. Limpieza en el piso	Todos los pisos están limpios y libres de escombros, aceite y suciedad. La limpieza de los pisos se realiza rutinariamente en forma diaria, como mínimo..				

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

<i>Descripción</i>	<i>Aplicación</i>	<i>Calif.</i>	<i>Oportunidad de Mejora</i>	<i>Responsable</i>	<i>Fecha</i>
2. Equipo pintado	Todas las máquinas y equipos están pintados y se observan limpios. No existen lugares en el área con menos de dos metros que estén sin pintura.				
3. Equipo limpio	Las máquinas y equipos permanecen constantemente limpios y despejados. Como rutina, diariamente se procura mantener las superficies de trabajo pulidas y limpias.				
4. Almacenamiento del equipo de limpieza y proveedores del servicio	Todo el equipo de limpieza se guarda de manera ordenada. Resulta obvio donde se encuentra y es fácilmente accesible cuando se necesita. Los materiales peligrosos y sus contenedores están correctamente etiquetados.				
45					
Estandarizar					
1. Control visual	Los pizarrones de desplegados se hallan en cada área de trabajo y se encuentran a la vista de todos los operadores del área.				
2. Auditorías mensuales	La auditorías de 5S se hizo en cada área de trabajo en el último mes, sus resultados fueron registrados y fueron pegados en el tablero de desplegados de cada área auditada.				
3. Plan de acciones	Los planes de acción están claramente desplegados y actualizados presentando a los responsables de completar las acciones.				

Para cada "S", Circule el cuadro que mas se acerque a describir el área a auditarse.

	5 Puntos Clase Mundial	4 Puntos Muy Bien	3 Puntos Mínimo aceptable	2 Puntos Marginal	1 Puntos Inaceptable	0 Puntos Pobre
Separar / Escoger	Cada ítem en el área es necesario y actual Considera - Suministros - Herramientas - Equipamiento - Muebles - Documentos - Pizarrón de boletines	Desorden mínimo, pero existe un poco de amontonamiento de objetos innecesarios, herramientas, equipamiento, muebles, documentos	El área tiene algo de desorden y objetos innecesarios. Algunas cosas se almacenan hasta el tope en los gabinetes. Algunas cosas necesarias no están disponibles u ordenadas	Mucho desorden y equipo innecesario. No hay mobiliario sin uso, pero los escritorios, estantes y gabinetes tienen exceso de objetos	Desorden general. Realmente algunos objetos son innecesarios como equipos, bancos, escritorios, estantes o gabinetes. Objetos almacenados en el piso.	Station is cluttered/unsafe. Many unnecessary items everywhere. Much unneeded furniture, & equipment. Emergency equipment blocked.
Organizar	Área muy bien organizada Están establecidos excelentes controles visuales Se ha designado o marcado un lugar para cada cosa. Los lugares son convenientes y los objetos son guardados apropiadamente. El equipo y los pasillos están marcados.	Área bien organizada. La mayoría de los artículos tienen un lugar designado. Aunque no es perfecto, la mayoría de los lugares están bien y los objetos están guardados apropiadamente. El equipamiento, herramienta y demás recursos relacionados están ordenados. Existen muchos controles visuales. Los pasillos limpios y claros	Área bien organizada. Con la excepción de algunos problemas, la mayoría de los artículos tienen un lugar designado de manera apropiada y la mayoría de las herramientas, documentos y recursos están guardados apropiadamente. Todos los pasillos están marcados, pero algunos equipos móviles no. Muchos controles visuales están implantados.	Áreas moderadamente organizadas Muchos artículos clave tienen designado un lugar, pero algunos no, así como algunos están inapropiadamente guardados El equipamiento y los pasillos no han sido claramente marcados. Aún cuando algunos controles visuales están implantados, muchos más pueden añadirse.	Organización inadecuada Muchos artículos clave no tienen designado un lugar. Los estantes y los cajones están muy mal marcados Los pasillos o el equipamiento marcado no están limpios y claros. Es evidente que existen muy pocos controles visuales o instrucciones. El equipo de seguridad no está señalado.	Pobre organización. Muy pocas indicaciones para un lugar designado para todos los cosas. Los artículos están guardados inapropiadamente en el piso. Riesgo de caídas. Muebles y herramientas están lejos de donde se necesitan. No se cuenta con controles visuales, señales o etiquetas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

	5 Puntos Close Mundial	4 Puntos Muy Bien	3 Puntos Mínimo aceptable	2 Puntos Marginal	1 Puntos Inaceptable	0 Puntos Pobre
Tallar / Limpiar	Cualquier cosa en el área luce "como nueva" No hay polvo o suciedad en ningún lugar Los pisos están limpios	Todas las cosas en el área están limpias y funcionando Los pisos están limpios y los cestos vacíos diariamente	La mayoría de los objetos en el área están limpios y funcionando Algunos equipos funcionan mal y necesitan pintura Los pisos están limpios y los cestos de basura se vacían diariamente	Hay algo de desorden. Algunos objetos no están limpios o barridos Hay algo de aceite tirado Los pisos y/o contenedores con desperdicios son pocos	El área necesita recogerse. Los objetos no han sido limpiados en algún tiempo Hay un significativo hay un significativo goteo de aceite Los pisos están sucios y los contenedores de basura están llenos	El área está muy sucia. Muebles, dispositivos y herramientas en área están cubiertos de polvo y/o aceite area . Existen posibles riesgos de salud y seguridad, tales como caídas, obstáculos que obstruyen los equipos de seguridad o de salida de emergencias
Estandarizar	Un checklist de 5S está puesto en el área y es claramente seguido cada día. Todos los indicadores y gráficas del área están actualizados Es claro que las acciones de seguimiento a problemas identificados se han realizado	Un checklist de 5S está puesto y parece que se le da seguimiento. Todos los indicadores y gráficas del área están actualizados Es claro que las acciones de seguimiento a problemas identificados se han realizado	Un checklist de 5S no está puesto en el área, sin embargo, está disponible Todos los indicadores y gráficas del área están actualizados Está algo claro que el seguimiento de acciones a problemas detectados se está haciendo	Un checklist de 5S no está puesto en el área, sin embargo, está disponible Los indicadores y gráficas del área no están actualizados No está claro que el seguimiento de acciones a problemas detectados se está haciendo.	No hay evidencia de que exista un checklist de 5S para el área Los indicadores y las gráficas del área no están actualizados.	No hay evidencia de que exista un checklist de 5S para el área. Los indicadores y las gráficas del área no están actualizados.
Sostenerse	Existe una clara documentación y un sistema de seguimiento para mantener las 5S	Existe un sistema en el área y un fuerte interés de mantener las 5S	Existe un sistema en el área y un moderado interés en mantener las 5S	Existe un sistema en el área y un incipiente interés en mantener las 5S	No existe un sistema en el área y un pequeño interés en mantener las 5S	There is no system or commitment within the organization to sustaining 5S.

de 5's circulados: ____ X 5 = ____

de 4's circulados: ____ X 4 = ____

de 3's circulados: ____ X 3 = ____

de 2's circulados: ____ X 2 = ____

de 1's circulados: ____

Total: ____ 1 + 5 =

5S Rating

Oportunidades de mejora:

-
-
-
-
-

Quién Cuándo

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Hoja de trabajo de evaluación y calificación para áreas de No-Manufacturera

Lugar		Audidores:	
Fecha			
Nota	Fecha de próxima evaluación 5S		

Número de ítem	Descripción de la oportunidad	5 AS: Evaluación y criterios de puntaje Escala de valoración: 0 - 5 (Pobre = 0, Clase Mundial = 5) 5 = Se lograron todos los criterios para cada ítem 3 = Se lograron algunos de los criterios para cada ítem 1 = Se logró un criterio para cada ítem	PUNTAJE	CAMBIO	Notas para el próximo nivel de mejora
1	Remover los objetos innecesarios	Todos los muebles, equipos, herramientas y la documentación no necesaria para el desempeño del trabajo es removida del área de trabajo Ejemplos de valoración: 3 = Todos los equipos y herramientas innecesarias han sido removidas del área 1 = Todos los equipos innecesarios han sido removidas del área 0 = Innecesario mobiliario, equipo, herramienta, y documentos del área			
2	Almacenaje del equipo de limpieza	Todo el equipo de limpieza está guardado de manera apropiada; disponiéndolo fácilmente cuando se necesite.			
3	Limpieza de pisos y paredes	Todos los pisos, paredes y techos están limpios y libres de escombros, manchas y polvo.			
4	Mantenimiento de pisos y paredes	Los pisos y paredes están siempre libres de materiales y obstrucciones. En el piso solo se encuentran objetos relacionados con el proceso y nada en las paredes y pasillos.			
5	Accesos de emergencia	Las tomas contra incendio y el equipo de emergencia están sin obstrucciones y están guardadas en un lugar de fácil acceso. Los switches de paro e interruptores están marcados o codificados con colores y son fáciles de ver.			
6	Pizarrones de boletines	Los anuncios que se encuentran desplegados no se encuentran fuera de fecha, rayados o sucios. Todos los boletines están arreglados de manera adecuada y derechos. Los indicadores de departamento están desplegados y actualizados.			
7	Limpieza del mobiliario	El mobiliarios (escritorios, sillas, gabinetes, estantes, mesas, etc.) están casi como nuevos. Las superficies están limpias, libres de polvo y aseadas.			
8	Mobiliario arreglado	Cada parte del mobiliario está arreglado de manera ordenada para una optima eficiencia del proceso. Además, todos los objetos misceláneos están ordenados y etiquetados dentro y sobre los muebles			
9	Limpieza del Equipo	Todo equipo (PC's, impresoras, copiadoras, teléfonos, máquinas de fax, cafeteras, etc.) se mantienen limpias, libres de polvo al igual que el equipo de emergencia			

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

10	Equipamiento arreglado	Todo el equipo, incluyendo el equipo de emergencia está etiquetado y localizable cuando se necesite todo el equipo del área cuentan con instrucciones de operación simples y son fáciles de usar. Todos los cordones y cables eléctricos están atados o envueltos, y no son causa de un riesgo de seguridad para la gente o el equipo		
11	Equipamiento almacenado	Nada se coloca hasta el tope de los gabinetes y equipo, nada de apoyo en las paredes o columnas		
12	Limpeza de Paredes/Separaciones	Las paredes y separaciones se mantienen limpias, libres de manchas y liven como nuevas. Los anuncios solo se colocan en los tableros de boletines, no hay papeles pegados en las paredes, puertas, ventanas columnas, etc		
13	Mantenimiento de paredes/separaciones	Solo la estructura de las paredes y separadores de cubículos están en el área. Los objetos en las paredes solo los requeridos para realizar el trabajo y se tienen buenos controles visuales. Las fotos están alineadas, derechas y ordenadas de manera apropiada		
14	Almacenamiento de documentos	Solo se guarda la documentación necesaria para trabajar. Cada documento o carpeta está guardada y etiquetada de manera ordenada y adecuada. Toda la documentación y los archivos deben siempre ponerse en un lugar adecuado antes de irse a descansar.		
15	Control de la documentación	Todos los documentos están claramente marcados su contenido y responsabilidad para el control y niveles de revisión. No hay carpetas de documentos sin etiquetarse. Los documentos obsoletos o que no se usan, de manera rutinaria se remueven del lugar de trabajo.		
16	Arreglo de herramientas	Las herramientas (cutters, sacapuntas, engrapadoras, calculadoras, etc.) están arreglados apropiadamente y guardados de tal manera que se mantengan limpios y libres de cualquier riesgo o daño		
17	Equipo y herramientas convenientes	El equipo y las herramientas están arregladas para que tengan un fácil acceso y para que faciliten la productividad		
18	Arreglo de gavetas y muebles	Están arregladas, divididas y claramente etiquetadas de tal manera que sea obvio donde se encuentra cada cosa para que el que las toma, sepa donde regresarlo. Se mantienen libres de objetos sin uso, incluyendo archivos y documentos		
19	Arreglo de almacenaje	Las cajas de almacenamiento, contenedores y materiales están adecuadamente colocados. Cuando los objetos están aplados, no se ven en peligro de derrumbarse y no se pone nada arriba de ellos. Los únicos objetos que se pueden colocar sobre gabinetes, estantes, etc son plantas ornamentales. Los abrigos o chamarras están colocados en racks destinados para tal fin		
20	Mantenimiento y control de las 5S	Existe un sistema disciplinado de control y mantenimiento para asegurar que cada uno de los puntos arriba mencionados se mantenga en el más alto nivel posible. Es responsabilidad de la gerencia el mantenimiento de l sistema 5S.		
Puntaje total				20 = Puntaje promedio.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Formato de evaluación 5S de Máquinas

Categoría	Item	5S Valoración 0 (Pobre) – 5 (Clase Mundial)	Antes	Después	Delta	
Cuerpo de maquina	1	La máquina está libre de suciedad, polvo, exceso de aceite, manchas				
	2	Todos los tornillos, tuercas y palancas están en buenas condiciones				
	3	Todas las extensiones de la maquina se usan y están en condiciones de trabajar				
	4	Todas las cubiertas y los paneles de acceso son seguros				
	5	Los motores y bombas están limpios y tienen filtros				
	Eléctrico	6	Los cables y los aparatos eléctricos están libres de cualquier suciedad, polvo, exceso de aceite o manchas			
		7	Todos los cables están cubiertos y las conexiones están en buenas condiciones.			
		8	Los switches, displays, y medidores están claros y etiquetados			
		9	Las consolas de máquinas están limpias y funcionan todos los focos indicadores			
		10	Los motores y sus filtros están limpios y marcados			
		11	Los lentes de observación están marcados y llenos			
		12	Las líneas de lubricante y refrigerante tienen marcas de flujo y no tienen goteras.			
		13	Todos los agujeros para lubricación están tapados			
		14	Las juntas de grasa están claras y visibles			
		15	Los medidores de presión están marcados y operan			
Lugar de trabajo	16	Los bancos de trabajo no están desordenados y no tienen innecesarios papeles de trabajo, equipos y herramientas				
	17	Las protecciones y cubiertas están en el lugar adecuado, están operando y limpias.				
	18	Todos los dispositivos de seguridad están limpios en el lugar y operan.				
	19	No hay derrames o goteras en el piso				
	20	El área de trabajo está limpia, barrida y definida				
	21	La iluminación es la correcta				
	22	Las herramientas de limpieza están etiquetadas y en un lugar cerca.				
	23	Las herramientas de corte y los fixtures están apropiadamente organizados				
	24	Solo las partes que actualmente se trabajan están ordenadas en las máquinas				
	25	El material en proceso está correctamente ordenado				
Seguimiento	26	Existe un programa diario de house keeping (Limpieza del lugar)				
	27	Toda la información relevante de la maquina está actualizada				
	28	Toda la información relevante de la maquina está claramente visible.				
	29	Existen auditorías semanales de housekeeping (5S)				

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

5.5 Clínicas de calidad

Objetivo: tener una guía para lograr procesos y productos de calidad

5.5.1 Introducción.

Una realidad que ocurre en los procesos de producción de muchas empresas es el hecho que la los datos que generan los inspectores de calidad solo nos sirven para cumplir los requisitos que nos pide el QS-9000 en lo que se refiere a registros de calidad. La utilidad o beneficio que potencialmente nos pudieran brindar esos datos queda solo en un montón de papeles que ocuparán un sector de nuestro archivo muerto durante el tiempo de retención.

Como se habló en el módulo de Fundamentos, los datos sirven para tomar decisiones acerca de cómo mejorar nuestros procesos detectando dónde están nuestros puntos débiles de nuestra cadena de actividades para encauzar nuestros esfuerzos y recursos y hacer dicha cadena cada vez más fuerte y tener tiempo para poder planear y pensar en los problemas más importantes pero menos urgentes incrementando así la calidad en nuestros procesos y productos.

Las clínicas de calidad proveen una guía, primero de cómo recolectar eficazmente los datos reales que nos hablen de dónde se encuentran las deficiencias de nuestros procesos, diagnosticando la información tal como sucede, sin alterar o falsear los datos y después de cómo utilizar dichos datos para atacar los problemas más importantes y frecuentes.

Actualmente en la mayoría de las empresas cuentan con indicadores de desempeño como son las Garantías, PPM's de clientes, PPM's internos y externos, FRC, sin embargo, en los procesos de producción se falsean los datos

5.5.2 Filosofía.

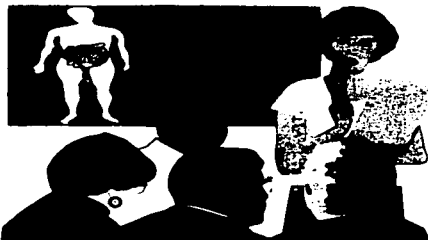
Definición de clínica de calidad: es una herramienta sencilla de utilizar para analizar continuamente un proceso y encontrar oportunidades de mejora e ineficiencias del mismo o *problemas*

Definición de problema: es cualquier situación que impide el flujo del trabajo. Los problemas incluyen cualquier ineficiencia en el proceso y calidad del producto. Ejemplos de estos pueden ser :

- Retrabajos
- Paros de Maquinaria
- Problemas con las Herramientas
- Información Incorrecta
- Cambios en los Planes/Programas de producción
- Cuellos de Botella (atrasos)
- Malos cálculos en el reporte de gastos
- Información incompleta
- Brocas rotas
- Interrupciones en los lotes
- Cambios de las prioridades
- Problemas de Localización
- Volver a correr el lote
- Etc.

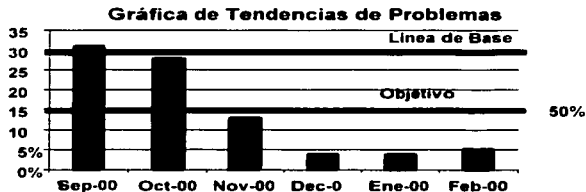
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Las clínicas de calidad son una herramienta para la recolección de datos diagnosticando apropiadamente nuestros procesos para hacer mejoras donde realmente se requiere y utilizando dichos datos para convencer a la alta gerencia de la necesidad de invertir donde hace más falta y tener un impacto positivo a corto plazo.



Las clínicas de calidad proveen una revisión total del sistema empleando "técnicos (o especialistas)" del proceso para encontrar enfermedades potenciales, descubriendo las condiciones del "paciente" para diagnosticar con rapidez una solución al problema a través de un proceso disciplinado (8 Disciplinas) para encontrar la causa raíz y monitorear el progreso del paciente a través de gráficas de tendencia.

Debemos de proveer también de controles visuales sencillos de los problemas encontrados vs. el progreso de su solución, estableciendo objetivos agresivos (50% de reducción de problemas dentro de los 6 primeros meses y 70% en 9 meses) y mostrando los éxitos obtenidos, mediante diagramas de dispersión, cartas de problemas y paretos.



5.5.3 Beneficios.

La clínica de calidad es una herramienta para identificar oportunidades y es usada para mejorar el desempeño de la planta en:

- Inventarios

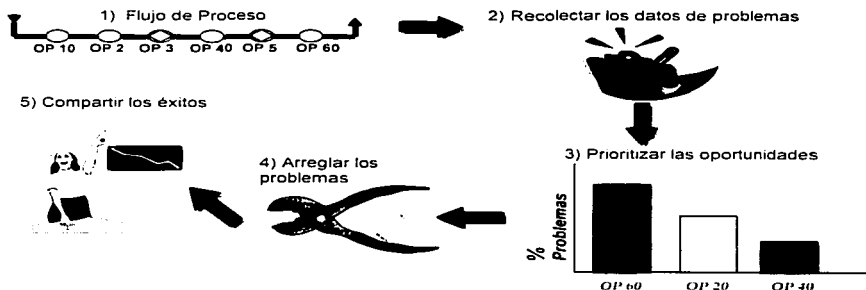
- Costos de calidad
- Cuellos de botella
- Scrap y retrabajos
- Tiempos ciclo
- Problemas en entregas
- Número de escapes
- Cantidad de problemas de garantía
- Número de quejas de los clientes

Los beneficios de la implementación de estas clínicas son:

- No problemas importantes
- No escapes de problemas al cliente
- Proceso predecible, dentro de control
- Mayor reputación de la empresa
- Clientes satisfechos
- Incremento de las ganancias
- Incremento en el valor de los accionistas

5.5.4 Implementación.

Proceso de la clínica de calidad:



Todos pueden y deben participar en un programa de Clínica de Calidad; el equipo debe estar conformado alrededor de un producto, cualesquiera que participe en su manufactura debe ser parte del equipo:

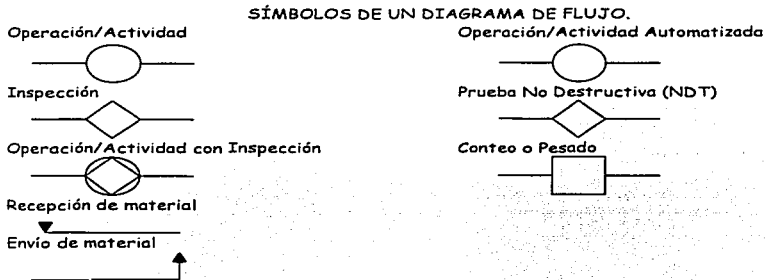
- Mecánicos
- Operadores
- Inspectores
- Ingeniero de manufactura
- Líderes del área
- Gerente del área
- Y otros que sean de apoyo:
- Ingeniero de diseño
- Taller de servicio a herramientas
- Proveedores
- Programadores

El programa de implantación de las clínicas de calidad debe acoplarse a las necesidades específicas de cada empresa. Se puede escoger cualquier parte o proceso que se consideren que impacten más a los objetivos de la organización, sin embargo, se recomienda que se escoja inicialmente una familia de números de parte.

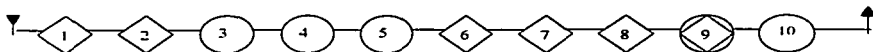
Una vez que se establezca el programa y funcione interdependientemente, debe utilizarse lo aprendido para iniciar con otra familia de números de parte, NO tratar de hacer todos al mismo tiempo.

Si se enfoca a un proceso (varios número de parte) debe incluirse un seguimiento a un número de parte para identificar más fácilmente los problemas específicos.

- 1) **Flujc del proceso.**- Una vez escogido el proceso o la familia de partes, la primera actividad de la implementación es la elaboración de un diagrama de flujo del proceso, como ejemplo se presenta la siguiente simbología pudiéndose utilizar cualquier otra, pero evitando en lo posible la complejidad, ya que este diagrama debe ser lo más simple posible



Ejemplo: ¿Cómo se llena el tanque de gasolina de un Automóvil?



1. Verificar cual bomba funciona
2. Verificar cual es la más libre
3. Estacionarse lo mas cercano a la bomba
4. Apagar el motor del auto
5. Dar las llaves
6. Verificar que se encuentre en ceros

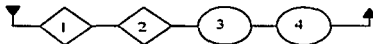
7. Verificar la cantidad solicitada
8. Verificar el cierre correcto del tapón de gasolina
9. Pagar y verificar el cambio correcto
10. Encender e irse

Ejercicio: Proceso de lavado y secado de ropa
 Primer paso: saber la entrada y la salida del proceso

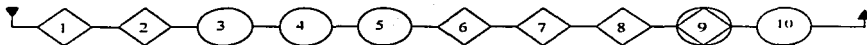


Segundo paso: desarrollar un proceso para lavado y secado de ropa, pueden utilizarse "post-it notes" para cada paso del proceso e indicar el tipo de actividad utilizando los símbolos apropiados no hay límites para el ejercicio, pueden ser tantas operaciones como quiera, en forma general (macro) o en forma explosionada (micro)

Macro: se enfoca en el proceso total y usualmente se incluyen pocos pasos. Se deja de fuera el detalle de cada paso del proceso haciendo más fácil la recolección de datos. Este es un buen punto de partida, pero no puede ofrecer la visibilidad de todos los problemas del proceso.



Micro: tan pronto como se inicie el análisis del proceso, se puede necesitar expandirse a áreas de mayor problema en un intento de encontrar la causa raíz a los problemas. Esto puede llevarnos a una carta con muchos pasos en el proceso. Recuerda que cada quien define el proceso de Clínica de Calidad en el área de trabajo particular, puede utilizarse mucho o poco detalle como se requiera para lograr buenos resultados



Micro

1. Reunir la ropa sucia
2. Lavarla
3. Secarla
4. Plancharla y doblarla

Macro

1. Reunir la ropa sucia
2. Separar tipos de tela
3. Separar por colores: blancos y colores
4. Poner agua a la lavadora
5. Poner detergente
6. Introducir ropa de un solo tipo
7. Programar la clase de lavado
8. Se enciende la lavadora
9. Lavadora lava desagua
10. Se llena otra vez de agua
11. Se pone suavizante de telo
12. Lavadora funciona de nuevo
13. Lavadora desagua
14. Sacar la ropa
15. Tender al sol
16. Verificas que se encuentre seca
17. Quitar la ropa del tendero
18. Clasificar tipo de ropa : planchar o no
19. Planchar o/y doblar
20. Guarda

**TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN**

2) **Recolección de los datos de los Problemas.**- este es el segundo paso en el proceso de implementación y trata de la obtención de registros de los problemas que se presenten en cada etapa del proceso.

Los datos registrados son las respuestas a la pregunta: ¿Qué problemas pueden ocurrir en esta etapa del proceso/producto?

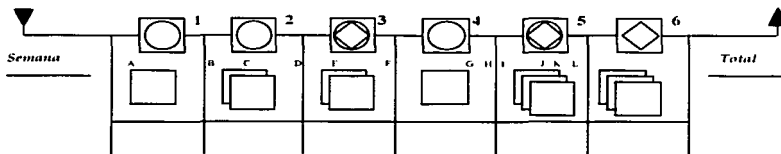
Por ejemplo, ¿Qué problemas pueden ocurrir mientras conducimos el auto al trabajo?

- Problemas en el motor
- Auto no arranca
- Auto sin frenos
- Exceso de tráfico
- Accidentes
- Olvido de algo en casa
- Lluvia
- Ponceaduras
- Etc.



Estos son exactamente los tipos de problemas que debemos buscar mientras manufacturamos el producto

En el grupo Compass debe realizarse una lluvia de ideas de los problemas que pueden presentarse durante el proceso de lavado y secado de ropa. Individualmente o en equipos, se debe de escribir un problema por "post-it" y colocar cada uno de los Problemas debajo del paso del proceso donde se encontraría; bajo el mismo paso del proceso o bajo diferentes pasos del proceso se pueden repetir los problemas



	1	2	3	4	5	6
	Reunir la ropa sucia	Preparar lavadora	Lavar	Sacar ropa	Tender / secar	Planchar y doblar
Exceso de suciedad	Falta de detergente	No opera	Ropa se cae	Lluvia	No hay energía	
Ropa en mal estado	Falta de agua	Opera mal	Ropa mal lavada	No hay sol	Plancha no opera	
Etc.	Falta de energía	Falta de energía	Ropa con jabón	No hay espacio	Plancha opera mal	
	Desconocimiento	desconocimiento	Etc.	Etc.	Desconocimiento	
	Etc.	Etc.			Etc.	

Aumentando la comunicación y conocimiento de los empleados se empieza a dar confianza en la Dirección y en las áreas de servicio debido a los reconocimientos por encontrar *sus* problemas lo cual genera mejores resultados ya que se obtienen datos en mayor cantidad y calidad.

Se deben utilizar formatos sencillos que faciliten la recolección de los datos. En forma diaria, los formatos deben ser llenados por el operario de cada estación o etapa del proceso, estos, deben ser concentrados en forma semanal para su análisis y para elaborar un plan de acción para resolver los problemas más representativos.

El siguiente es solo un ejemplo del formato a utilizar, éste debe modificarse para adecuarse a las necesidades específicas de cada empresa:

Formato de recolección de datos									
Equipo #: _____									
Número de Parte: _____									
Definición de problema: es cualquier situación que impide el flujo del trabajo. Los problemas incluyen cualquier ineficiencia en el proceso y calidad del producto.									
Descripción de la operación	Total de piezas	Tipo de problema						Otras / Scrap	Sin Problemas
10 Operador #1									
20 Operador #2									
30 Operador #3									
40 Operador #4									
50 Operador #5									
TOTAL									

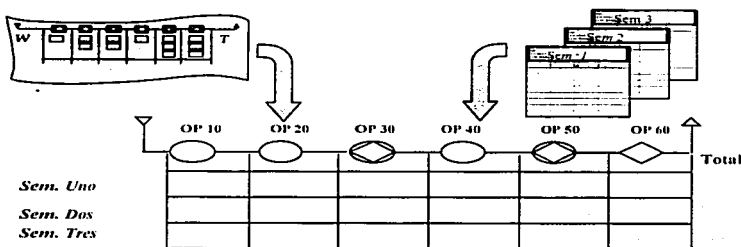
Deben de quedar asentadas las responsabilidades del operador:

Al finalizar el turno debe de llenar la cantidad de piezas producidas y durante el turno debe de describir los problemas encontrados en su operación, anotando cualquier comentario que ayude a la solución de las mismas.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ESTADO DE GUATEMALA
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA

Al finalizar la semana debe proporcionar dichos datos a la persona responsable del análisis y seguimiento o si se tiene disponible, deberá anotar los resultados en el tablero establecido para la recopilación de la información.

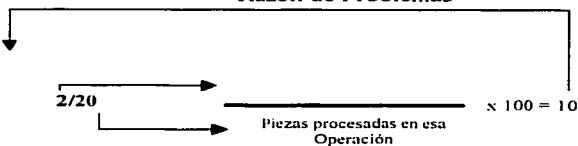


Los datos recolectados deben usarse para calcular la razón (cociente) de los Problemas:

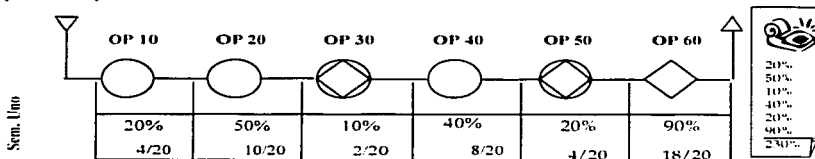
OP 50

Razon de Problemas

Semana Uno



Para determinar el desempeño del proceso durante la semana, deben sumarse las razones (cocientes) de lo Problemas:



# de Problemas:	4	10	2	8	4	18	46
# de Piezas:	20	20	20	20	20	20	20
% de Problemas:	20%	50%	10%	40%	20%	90%	230%

La razón (cociente) de los Problemas nos hablan de que tan bien está trabajando el proceso, en el ejemplo de arriba, podemos observar que para producir 20 partes requeridas, debemos reprocesar total o parcialmente 46 veces las partes.

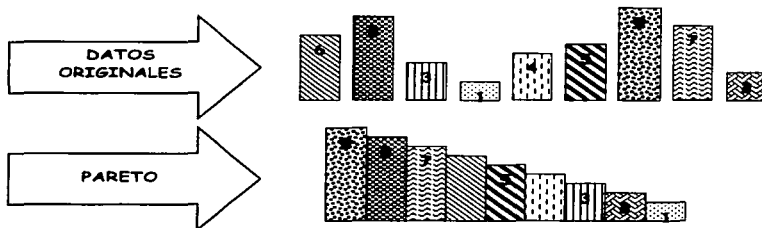
La recolección de datos verídicos y confiables es muy importante para hacer un buen diagnóstico del proceso. Si uno no tiene confianza en el diagnóstico, tampoco tendrá confianza en la prescripción, por lo que cualquier acción tomada para corregir los problemas no tendrá un impacto favorable ya que no se estarán atacando los



Los datos generados diariamente pueden ser asentados en un tablero en el área

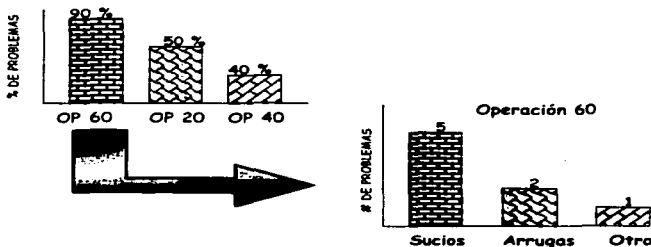
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3) **Prioritizar las oportunidades.**- este es el tercer paso en la implementación de la Clínica de Calidad, el objetivo es el decidir sobre que problema trabajar primero, una vez que se hayan recolectado los datos del paso anterior y concentrarlos. Lo que se busca es priorizar los datos obtenidos de al menos una semana mediante una gráfica de pareto, es decir, organizarlos de tal manera que se puedan identificar fácilmente las oportunidades de mejora (Problemas).



El primer paso es hacer un pareto con los porcentajes por operación. El segundo paso es hacer un pareto total de Problemas por tipo de Problema para la operación con el mayor porcentaje de Problemas. Los datos deben usarse para priorizar las actividades del equipo.

En el ejemplo de abajo se observa que la operación 60 tiene el mayor % de problemas y que el principal problema de esta operación es piezas sucias, aquí es donde el equipo debe preguntarse ¿Cuál es la causa raíz de las piezas sucias y cómo podemos prevenirlas (poka-yoke).



4) **Arreglar los problemas.**- este es el cuarto paso en la implementación de la Clínica de Calidad, el objetivo es solucionar los problemas más impactantes y significativos de nuestro proceso. Este módulo interactúa con otros especializados en la solución de problemas, por lo tanto solo se mencionarán algunas herramientas.

Generando ideas

- Lluvia de ideas
- Análisis de campo
- Formación de equipos
- Los 5 porqués

Priorizando los datos

- Histograma
- Gráficas de Pareto (80-20)
- Diagramas de selección de solución
- Técnicas de grupo

Plan de acción

- Tablero histórico
- Diagrama de selección de solución
- Análisis del proceso

Agrupando ideas

- Pruebas de causa raíz
- Técnicas de grupo

Encontrando patrones y soluciones

- Diagrama de causa y efecto
- Diagramas de dispersión
- AMEF's
- Análisis del árbol de eventos
- Técnicas de campo
- Guía para la recolección de datos
- Hojas de verificación
- Cartas de corridas
- QCP
- Tableros históricos
- Análisis de la función
- Cartas de control
- Análisis del proceso

Examinando los resultados

- Los 5 porqués

5) **Compartir los éxitos.**- es el último paso en la implementación de este módulo, y trata del seguimiento y reconocimiento de cada problema resuelto.

Es recomendable hacer juntas en frecuencia mensual para mostrar los avances de las Clínicas de Calidad, deben ser atendidas por todos los involucrados. Un ejemplo de la agenda a seguir sería:

1. Objetivo y alcance de la junta
2. Área a presentar
3. Discutir las tres principales acciones correctivas del mes en cuestión
4. Definir las tres principales problemas a atacar durante el siguiente mes
5. Asignar responsables para las diferentes actividades las cuales serán monitoreadas durante el siguiente mes

Todo lo anterior puede ser presentado mediante una lista del proyecto, para hacer que los demás vean que tan bien se está haciendo el trabajo, pero solo deben listarse las actividades que puedan administrarse. Debe ser actualizada en una frecuencia regular y establecida:

Característica	Defecto	Error	Acción correctiva	Responsable	Fecha objetivo

Para mostrar los resultados a la planta de las actividades de las Clínicas de Calidad debemos tener un objetivo o una meta. Esta estará reflejada en una gráfica de comportamiento de Problemas Resueltos vs. Tiempo la cual nos deberá indicar el progreso y el grado de efectividad de las acciones tomadas.

Algunas tendencias que debemos de analizar son las siguientes:

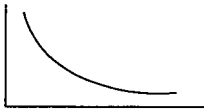
Tendencia 1: Creando confianza

Una vez que la gente confía y entiende los que son los datos de Problemas y para lo que serán utilizados la cantidad y calidad de los datos crece rápidamente



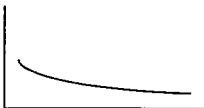
Tendencia 2: "Frutos a la mano"

Un decremento rápido de los Problemas se debe normalmente a la identificación y resolución de los problemas fáciles. Otros Problemas requerirán mayor esfuerzo y tomara mayor tiempo resolverlos ya que quedarán los más difíciles.



Tendencia 3: Cambiando paradigmas

A medida que crece el programa, se vuelve más y más difícil para hacer un efecto de cambio. Se necesitarán ideas innovadoras y trabajo duro para alcanzar niveles significativos de resolución de los Problemas.

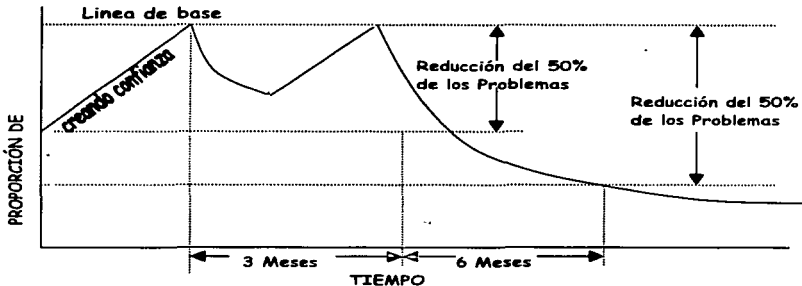


Tendencia 4: "Arreglos con curitas"

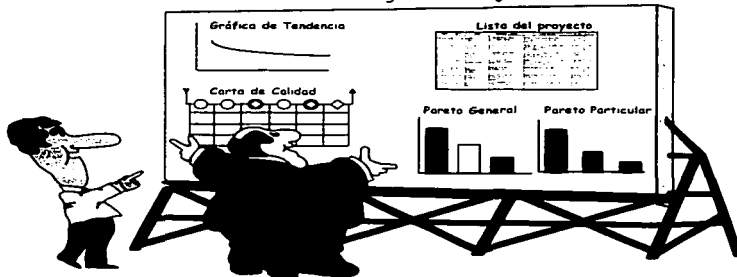
Hay un sin número de razones para ver que esta tendencia, la mayoría de las veces, esto ocurre cuando estamos mejorando la recolección de datos o cuando los trabajadores no se han convencido todavía del programa.



Sin embargo, los objetivos a plantearse deben ser agresivos. La mejora continua dentro de la empresa no podrá darse si no se corrigen los problemas en las áreas productivas lo más rápido y eficazmente posible, eso será Mejora Continua.



Y lo más importante, debemos asegurarnos de que todos sepan que se está trabajando bien en cada proyecto, y así obtener la ayuda de las áreas afectadas cuando se las solicite ya que habrá confianza en las actividades de este módulo del Programa de mejora continua.



Es recomendable hacer un registro histórico de los problemas. La historia de los logros obtenidos da más detalle y actúa como un archivo de lecciones aprendidas. Algunos elementos que puede incluir el registro son:

- Nombre del proceso
- Descripción del proceso
- Descripción del problema
- Causa raíz
- Acciones tomadas
- Antes de la mejora (fotos o diagramas)
- Después de la mejora (fotos o diagramas)
- Mejoras en el costo

Puede decirse que existe éxito en la implantación de las Clínicas de Calidad si como resultado de las actividades se desarrolla un método o dispositivo o prueba de error para el problema más significativo, se hacen modificaciones al diseño del producto o se cambia el procedimiento así como que las gráficas de tendencias no muestren recurrencia desfavorable

5.6 Búsqueda de la Causa raíz

Objetivo: mejorar la satisfacción del cliente a través de una permanente solución de problemas haciendo una exhaustiva búsqueda de la causa raíz.

5.6.1 Introducción

Continuamente hacemos reportes de 8 disciplinas mal elaborados, haciendo con esto que la confianza que tenemos del cliente (interno y externo) descienda hasta los niveles de la desconfianza, esto puede deberse a muchas causas o pretextos: presión en el tiempo de entrega de los reportes por parte del cliente, falta de capacitación en la elaboración de los mismos, falta de organización en los equipos, falta de facilidades, falta de liderazgo, etc.

Cuando ocurre un problema inconsciente o conscientemente, lo clasificamos en urgente, no urgente, importante y no importante, dependiendo de quién lo emita o quien no los pida, y también dependiendo de esto le damos respuesta con calidad o sin ella.

El cambio de cultura que propone este modulo consiste en que a todos los problemas se les dé la misma importancia. Cuando empecemos a resolver TODOS los problemas eficientemente vamos a hacer un sistema fuerte y cada día con menos problemas por resolver, dándonos la oportunidad de trabajar cada vez más en problemas no urgentes e importantes, pudiéndonos enfocar en la planeación, al mantenimiento preventivo, o sea, en todas esas cosas que sabemos que hay que hacer, pero que solemos eludir, porque no son urgentes. Las personas efectivas no se orientan hacia los problemas, sino a las oportunidades.

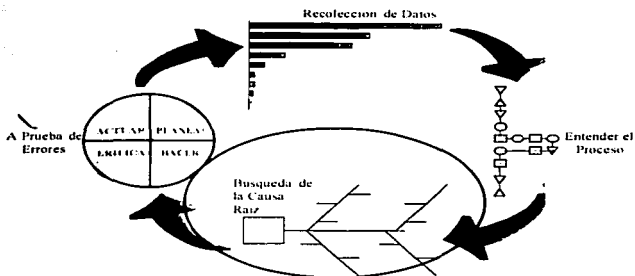
Ejemplos de típicas respuestas a problemas con nuestros clientes pueden ser:

PROBLEMA	RESPUESTA
Terminal no cierra	Se enviaron las partes al departamento de Calidad Se revisaron todas, y no detectamos ningún Problema...
La parte no llevaba la cinta de color de identificación	El Plan de Control requiere 6 partes a inspeccionar por lote y las partes defectuosas no estaban incluidas dentro de la muestra que se inspeccionó...
Falta de Tapa	La queja no puede ser cerrada hasta que proveedor que nos vendió las partes nos pague
Arruga en el asiento delantero	El operario que la fabricó no era el titular
3 piezas estaban fuera de los limites especificados	Es imposible resolver este problema aunque ya muy viejo...porque el cliente es muy inflexible y no ha querido cambiar la especificación...
Etc.	Etc.

Este módulo de análisis exhaustivo de la búsqueda de la causa raíz interactúa con otros módulos: Clínicas de Calidad, Solución de problemas permanentemente, A prueba de errores, TPM (mantenimiento total preventivo)

El primer paso para buscar la solución de un problema es una completa descripción del mismo (qué, cómo, cuándo, dónde, quién) recordando siempre hablar con datos. El segundo paso es entenderlo, conocer el proceso en que está inmerso, el tercer paso y en el cual este módulo se

enfoca es en buscar la verdadera y verificable causa que lo originó y tratar de dar una acción correctiva permanente, a prueba de errores (poka-yoke).

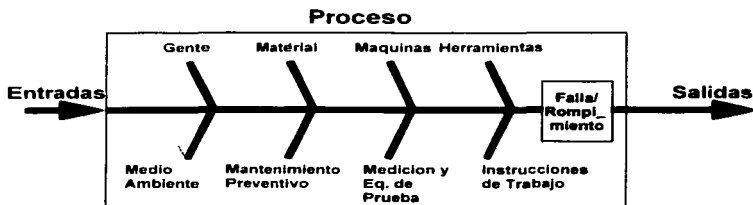


La búsqueda persistente de la causa raíz es solo una herramienta dentro del proceso de solución de problemas, ya que en el transcurso de los demás módulos nos vamos a enfrentar con numerosos y muy variados problemas que ineludiblemente tendrán que ser resueltos con el fin de lograr que la producción y nuestros sistemas sean lo más cercano a cero defectos

5.6.2 Filosofía

Definición de análisis exhaustivo de la causa raíz- Búsqueda rápida y persistente del rompimiento fundamental o falla de un proceso que, cuando se resuelve, previene la recurrencia de un problema.






Definición de proceso- La combinación de gente, material, máquinas, herramientas, medio ambiente, mantenimiento preventivo, mediciones, equipo de prueba e instrucciones de trabajo necesarias para producir un producto o servicio.



Antes de poder hablar de la metodología para buscar la causa raíz de un problema, tenemos que tener en consideración que solo se va encontrar ésta si consideramos que cada problema es una oportunidad de mejora, que es un tesoro que nos cuenta una historia acerca de porqué y cómo ocurrió, recordándonos que no existen incidentes aislados. Para lo anterior se requiere tener la mente abierta, alea, tenaz, persistente y a su vez, paciente para que el verdadero problema pueda ser entendido antes de emprender cualquier acción, atendiendo a los detalles y explorando más allá de las causas aparentes, de lo que parece obvio. Una falla puede ocurrir en cualquier parte de un proceso

Identificar el problema en nuestro proceso, antes de que le llegue al cliente es muy importante porque significa menos costo por retrabajos, scrap, reprogramaciones, inspección, costos por garantía, etc.

Por Que identificar el Problema en la Fuente?

Defecto encontrado en:	Nuestro Proceso	Proximo Proceso	Al Final de la línea	En Inspeccion final	El Cliente
Costo para la Compañía:					
Impacto para la Compañía:	•Muy Poco	•Poco	•Retrabajo •Reprograma	•Retrabajo Significativo •Retrazo en entrega •Inspeccion Adicional	•Costo Garantía •Costos Admin. •Reputacion •Perdida de Mercado

Debemos asegurarnos que el equipo realmente comprende el problema de la misma manera, mediante una completa descripción (qué, cómo, cuándo, cuántos, quién) para no atacar el problema equivocado. Es necesario que todos los integrantes se apeguen a un procedimiento o disciplina establecida (8 disciplinas, 5 pasos, etc.). Solo tenemos que pedir ayuda a las personas que puedan tener un conocimiento sólido del caso de estudio, y no a personas que, aunque su jerarquía en la empresa diga mucho, el problema en cuestión lo puede hacer más problema. Recuerda, tenemos que ser parte de la solución y no parte del problema.



Durante la búsqueda de la causa raíz, podemos enfrentarnos con errores de apreciación del problema, confundiendo a menudo los síntomas con la causa raíz.

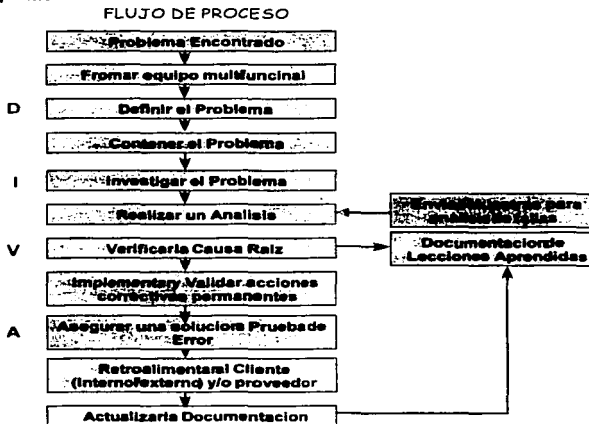
SINTOMA	CAUSA RAIZ
Asumir que sin importar el tiempo que tenga, el operador elige entre el hacer un trabajo con error o sin error.	Asumir que los errores son el resultado de defectos en el proceso. La gente son solo parte del proceso.
Asumir que los errores son el resultado de la falta de atención de los operadores.	Asumir que hay múltiples causas para un error.
El método para mejorar es motivar a los operadores a ser mas cuidadosos.	El método para el mejoramiento involucra la apropiada identificación de los caminos para mejorar el proceso.

Para empezar a trabajarse debe discutirse en grupo las siguientes preguntas:

1. ¿Cuántas veces el mismo problema ha sucedido antes de que se tome una acción?
2. ¿La acción depende del costo de la parte?
3. ¿Por qué es importante tratar cada problema como una beta de oro?
4. ¿Se busca ser el "mejor de la clase" o simplemente mejorar los niveles actuales de calidad?

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5.6.3 Implementación



Como se observa en el diagrama de flujo para la implementación de éste módulo, existen 4 puntos clave para la solución de problemas:

- D Definir el problema
- I Investigar el problema
- V Verificar la causa raíz
- A Asegurar que se desarrolle e implemente una solución a prueba de errores.

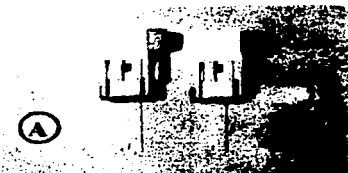
Al empezar a analizar la causa de un problema, a menudo se confunde la causa raíz con el síntoma de la misma:



Ejemplo (siguiendo el DIVE) de un clip con orientación incorrecta:

1. Definir el problema

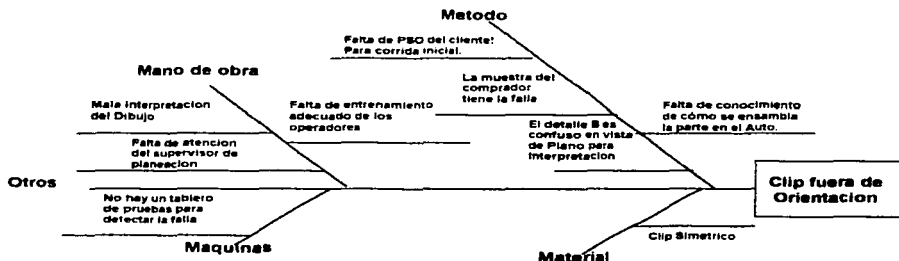
La planta 196 recibió una queja de cliente Chrysler, el sistema de cables número de parte 56042479AC, el clip 64428 a la derecha del sensor estaba mal orientado. La planta 196 formó un equipo multifuncional con el objetivo de resolver el problema.



- A) Clip ensamblado con orientación incorrecta (180 ° rotado)
- B) Clip ensamblado con orientación incorrecta

2. Investigar el problema

El equipo revisó las fotos del cliente de la falla y analizó a través del diagrama de causa y efecto, las posibles causas de la falla:



3. Verificar la Causa Raíz

• Causa Raíz:

- El supervisor de Planeación no interpretó correctamente el "Detalle B" y la vista de plano del conector 4687912, también el dibujo se contradice.
- Durante la fase C1, un operador del área de muestras detectó que había un problema de interpretación entre el detalle B y la vista de plano del conector 4687912, el lo reportó al supervisor de planeación a cargo, recibiendo instrucciones de construir el acuerdo al detalle B, ignorando la vista de plano del componente.

• Verificación:

- El equipo revisó los procedimientos de ensamble y las especificaciones del diseño y pudo duplicar la falla.

4. Asegurar una solución a prueba de error

La Planta 196 realizó el siguiente dispositivo a Prueba de errores:

- Módulos eléctricos de prueba (A): esta pared no permite el ensamble del conector en el módulo eléctrico de prueba si este no viene con el clip fuera de vista. También el módulo tiene un pin para detectar la presencia del clip.
- En dispositivos de ensamble (B): esta pared no permite el ensamble del conector en el dispositivo de ensamble si el operador ensambla el clip en la dirección incorrecta (180° rotado).



También dentro de esta etapa se debe de pensar en prevenir la recurrencia considerando que las Políticas, Sistemas o Procedimientos deben ser cambiados así como preguntarse ¿Hay otro proceso en el que pueda suceder el mismo problema? y ¿Se han estandarizado las acciones correctivas a lo largo de todas los departamentos o plantas similares?

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Para encontrar la causa raíz del problema existen algunas herramientas:

Generando ideas:

- Lluvia de ideas
- Análisis de campo
- Formando el equipo
- Los 5 porqué

Priorizando los datos o actuando:

- Histograma
- Gráficas de Pareto
- Diagramas de selección de solución

Plan de acción:

- Tablero Histórico
- Diagrama de selección de solución
- Análisis del proceso

Agrupando las ideas:

- Técnicas de grupo
- Prueba de causa raíz

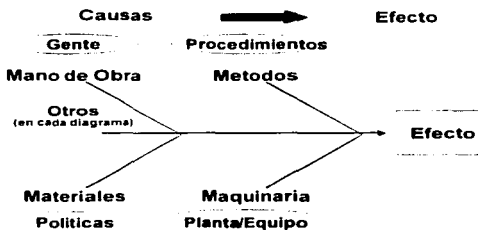
Encontrando patrones y relaciones:

- Diagrama Causa y efecto
- Diagramas de Dispersión
- AMEF
- Análisis del Arbol de Eventos
- Técnicas de Campo
- Guía para recolección de Datos
- Hojas de Verificación
- Cartas de Corridas
- QCPC
- Tableros Históricos
- Análisis de la función
- Cartas de Control
- Análisis del Proceso

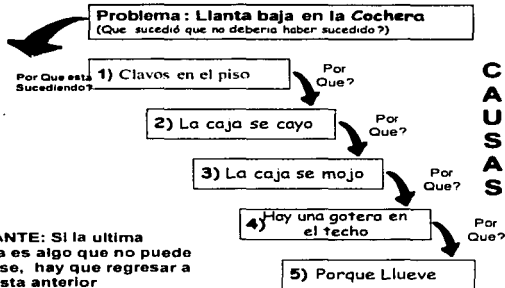
Examinando los resultados:

- Los 5 porqué
- Prueba de causa raíz

El Diagrama de causa y efecto, también conocido como diagrama de espina de pescado o Ishikawa es la herramienta más utilizada para plasmar los factores contribuyentes al problema



Aplicando la prueba de los 5 porqués nos puede aclarar la diferencia entre los síntomas del problema y la verdadera causa raíz. El hacer 5 veces la pregunta no nos asegura que hallamos encontrado la verdadera causa raíz pero sí nos acerca a ella (es posible que sean menos de 5). Cada problema nos dice su historia, de cómo y porqué ocurrió.



Guía para la lluvia de ideas:

- Definir Claramente el Problema
- Recolectar las Ideas
- Registrar todas las Ideas
- Fomentar que las Ideas surjan Libremente
- No Juzgar (a favor o en contra)
- Clarificar y combinar
- Clarificar cada idea individualmente
- Prioritizar
- Identificar las ideas que cumplan mas con los requerimientos

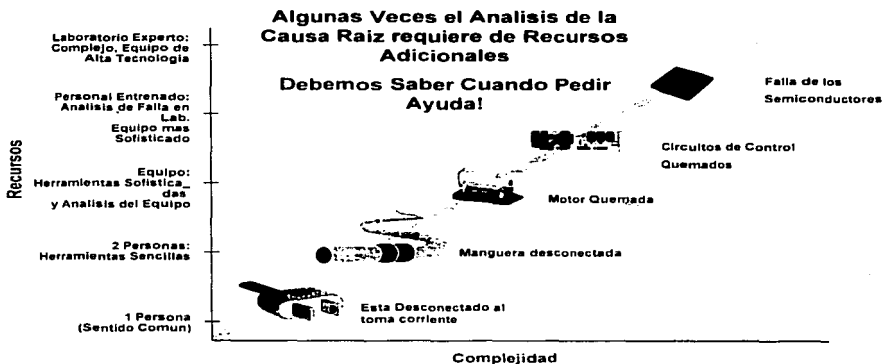
Reglas para la lluvia de ideas:

- Muchas ideas como sea posible
- Un pensamiento a la vez
- No Criticar
- No Discutir
- Reforzar las Ideas de otros
- Registrar las Ideas
- Tomar turno, en secuencia
- O.k. para pasar

Check list para la prueba de causa raíz:

La Afirmación de la Causa Raíz identifica un elemento de un Proceso?	✓
Es la Causa Raíz Controlable?	✓
Puede preguntarse otra vez Por Que y obtener otra Causa Raíz controlable?	✓
Es la Causa Raíz identificado el rompimiento fundamental o falla del proceso?	✓
Si corregimos/mejoramos la Causa Raíz que identificamos, esta asegurara que el problema identificado no suceda otra vez?	✓
Hemos identificado la Causa Raíz del Problema?	✓
Hemos verificado que la Causa Raíz identificada puede aplicarse a otra parte y/o proceso?	✓

Causa raíz y análisis de las fallas:



Puntos clave del análisis de la causa raíz:

- Reconocer que el Analisis exhaustivo de la Causa Raíz tiene que ser persistente.
- Preguntarnos constantemente "Por Que?"
- Buscar rápida y exhaustivamente las soluciones que eliminen el problema
- La Causa Raíz es el rompimiento fundamental que causa el problema
- D.I.V.A.
- Se pueden necesitar expertos que ayuden al equipo a encontrar la Causa Raíz haciendo Analisis de Falla adicionales

5 PORQUE'S: Pregunta PORQUE hasta que la Causa-Raíz esté identificada

Parte No Pintada	PORQUE?
Robot Funcionando Mal	PORQUE?
No Hay Electricidad	PORQUE?
Falla del Circuito Eléctrico	PORQUE?
Cables Viejos	PORQUE?
Cables Rozando la Tubería	PORQUE?

Sin embargo, la verdadera y única causa raíz es la respuesta a la pregunta de: ¿Porqué no pudo ser evitado?

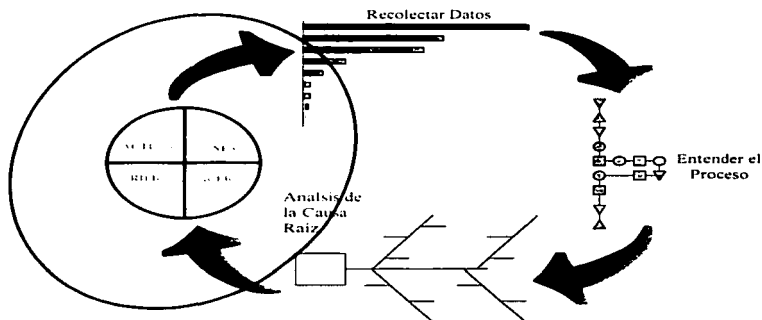
5.7 A prueba de errores

Objetivo: construir un ambiente de trabajo libre de defectos.

5.7.1 Introducción

A prueba de errores es usar la sensatez e ingenio para proveer métodos y dispositivos que permitan hacer el trabajo 100% libre defectos el 100% de las veces.

Ciclo continuo de solución de problemas



Para construir un ambiente de trabajo libre de defectos:

Paso 1: Individualmente realizar una lista con todas las ideas de dispositivos a prueba de error que utilice en la vida diaria. Escriba su lista en una columna hacia la izquierda para futuras referencias.

Paso 2: Identifique los errores o defectos mecánicos o humanos que cada dispositivo evita. Escriba esta lista en la columna media para futuras referencias.

Paso 3: Identifique los atributos de cada dispositivo que le permite evitar el error humano y mal funcionamiento potencial. Escriba estos en la columna de la derecha.

Dispositivo a prueba de error	Error o defecto que se está evitando	Atributo clave
1.- Cafetera con apagado automático	Que se quemé / fuego	Interruptor de tiempo de apagado
2.-		
3.-		

5.7.2 Filosofía

La filosofía a adoptar es reconocer que la gente, las máquinas y los procesos hacen errores. A su vez, debemos respetar la inteligencia de los trabajadores quitando el juicio de trabajo repetitivo u acciones donde normalmente ocurren errores y utilizar ideas simples y creativas de A prueba de Error para evitar los errores humanos y mecánicos. No se debe aceptar el "fue error del operador" como una excusa para no encontrar la causa raíz del problema y siempre tener en mente del estándar de cero defectos, siendo responsabilidad de esto de cada uno de los empleados.

Los errores y los defectos no son la misma cosa: los defectos son el resultado; los errores son la causa de los resultados.

ERROR	DEFECTO
Dejar la plancha encendida e ir a trabajar	
Hechar diesel al tanque de gasolina del carro	
Pasarse la luz roja del semáforo	
Poner el control de tiempo inapropiadamente en el tostador de pan	
Colocar el original cara arriba en la copiadora	
Falta de tinta en la impresora de código de barras	

Los diez errores más comunes cuando cualquiera de las condiciones de un proceso correcto están mal o ausentes:

1. Omisiones del procesamiento
2. Errores del procesamiento
3. Error en la puesta a punto de una pieza de trabajo
4. Omisiones de ensamble
5. Inclusión de una parte incorrecta
6. Mal trabajo realizado sobre la pieza
7. Errores de operación
8. Ajuste, medición, errores dimensionales
9. Errores en el mantenimiento del equipo
10. Error en la preparación de dispositivos o herramientas

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Los defectos más comunes o las condiciones que no cumplen con los requerimientos del cliente:

- o Fugas
- o Falta de alambre
- o Partes faltantes
- o Ruidos
- o Partes/producto dañado
- o Partes/producto invertido
- o Presencia de partes extrañas
- o Partes que no coinciden
- o Partes no alineadas
- o Dimensión inconsistente o incorrecta
- o No pueden ensamblarse
- o Resultados de prueba/falla inconsistente
- o Materia prima
- o Material/parte incorrecta
- o Copias pobres
- o Número incorrecto
- o Información incorrecta en los formatos
- o Mal archivado
- o Otros...

Las causas de los errores humanos:

- o Errores en la identificación
- o Errores debido a la rotación del personal
- o Errores debido a recortes
- o Errores debido a la falta o inadecuados estándares
- o Errores intencionales



Acercamiento convencional: los errores son inevitables

- o La gente comete errores
- o Búsqueda de culpables
- o Detectarlo en inspección final
- o Hacer inspección por muestreo
- o Cuando se necesite, al 100%
- o Algunos le llegarán al cliente

Acercamiento de A prueba de Errores: los errores pueden y deben ser eliminados

- o Eliminar la posibilidad de errores
- o Eliminar la consecuencia de los errores
- o Preguntar porqué el proceso falló
- o Aplicar dispositivos A Prueba de error (Poka-Yokes) para inspección 100% o para eliminar el error
- o No generar defectos

Errores en maquinaria/equipo: se debe reconocer que las máquinas hacen errores

- o Taladros rotos
- o Presión de aire o pistolas inadecuadas
- o Las herramientas se debilitan
- o Los localizadores y dispositivos se desgastan
- o Conexiones eléctricas mal realizadas

Los errores son una parte inherente a un proceso, pueden ser controlados. Si se puede llegar a tener cero defectos, nosotros tenemos la responsabilidad de crear ese estándar y estar dedicados a alcanzar ese objetivo. Si el 99% fuera aceptable, no importaría si ...

- o La oficina postal de Connecticut perdiera 10,271 piezas de correspondencia en un día.

- o El aeropuerto internacional de O'Hare tuviera 1,264 llegadas/despegues con accidente
- o A los doctores del estado de New York se les cayeran 288 recién nacidos en el año.

5.7.3 Beneficios

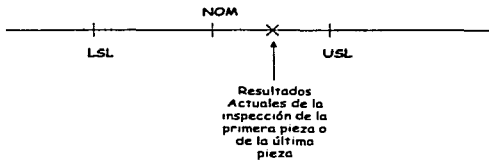
¿Porqué enfocarse en sistemas a prueba de errores para alcanzar cero defectos?

- o Rentabilidad
- o Productividad
- o Sistemas de producción esbeltos (JIT)
- o Satisfacción y lealtad de los clientes.

Existen muchas falacias en el momento que se decide acabar con los defectos:

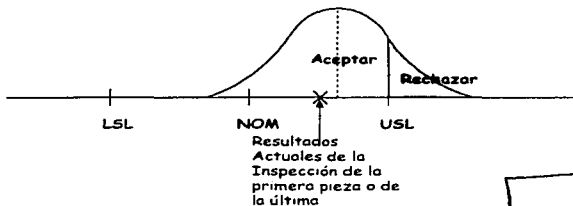
- o Inspección con equipo mecánico
- o Inspección visual al 100%
- o Inspección de la primera/última muestra
- o Muestreo, $n = ?$
- o Muestreo estadístico
- o La inspección 100% asegura los envíos libres de defectos
- o Los defectos son inevitables
- o Las inspecciones reducen defectos.

Si esta fuera su decisión, ¿produciría o aceptaría la orden actual (o la próxima) basada en el resultado mostrado? ¿sí o no?



La inspección de la primera pieza o de la última pieza puede decirnos:

1. Si estamos haciendo la parte correcta
2. Que se hizo una (la primera o la última) pieza de acuerdo a las especificaciones del dibujo



La inspección 100% no da como resultado 100% defectos encontrados.

Ejercicio: en 20 segundos encuentre todas las F's de este ejercicio:

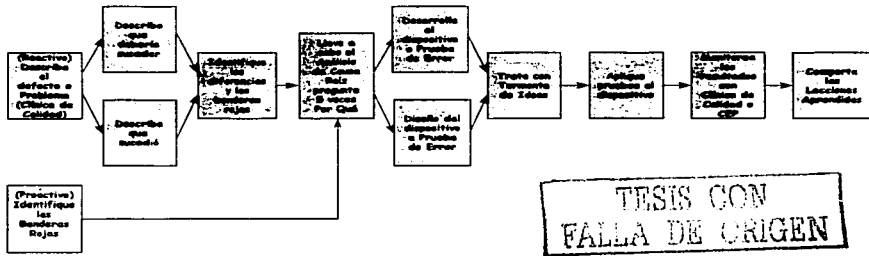
Finished files are the result of years of scientific study combined with the experience of years

Conclusiones:

1. No se puede inspeccionar la calidad dentro de un producto
2. No se puede inspeccionar la mala calidad fuera de un producto
3. Si las dos anteriores son verdaderas, y si deseamos verdaderamente cero defectos, la única manera alternativa es hacer el producto libre de defectos.

5.7.4 Implementación

Diagrama de implementación:



La bandera roja es una condición del proceso que comúnmente provoca errores.



Condiciones de la bandera roja:

- o Ajustes
- o Herramental y cambio de herramental
- o Condiciones críticas de dimensionalidad/especificación
- o Muchas partes/mezcla de partes
- o Falta o estándares inefectivos
- o Condiciones ambientales
- o Pasos múltiples
- o Partes ocultas
- o Simetría /Asimetría
- o Repeticiones rápidas
- o Volumen alto/volumen extremadamente alto
- o Producción poco frecuente

Los 4 elementos de A prueba de error y ejemplos:

Elemento	Descripción	Ejemplo
Revisión de las fuentes de error	Descubra y corrija antes de que resulten en defectos	Sensor detector de brocas rotas antes de taladrar u orificio pequeño en un proceso automatizado
Verificación de partes 100%	Dentro de las operaciones y que no generen costo adicional, verifique todos los productos, no solo una muestra	Sensor detector de la presencia de un orificio de diámetro pequeño después del taladro en un proceso automático
Retroalimentación rápida y acción	Tiempos más cortos para las acciones correctivas	El sensor encadena el circuito que apaga la prensa de taladro cuando la broca se rompe o falta el orificio
Dispositivos a prueba de errores	Desarrolle la revisión de la fuente de error, verificación al 100% de las partes y funciones de retroalimentación rápida	Sensores y circuitos de encadenamiento

Los tres niveles de A Prueba de Error:

Nivel 1: previene que un error ocurra en la fuente

Nivel 2: detecta cuando el error se está haciendo

Nivel 3: previene que el defecto alcance la siguiente operación.

Tipos de dispositivos A Prueba de Error:

- Guías / referencias / pines de interferencia

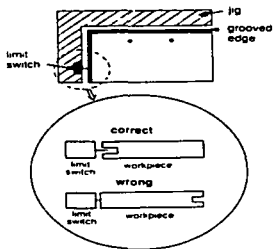


Pines

Area de barras despejada

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- Interruptores de límite / microswitches

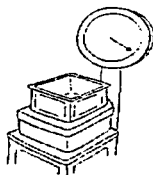


Las orillas maquinadas de dos lado de la pieza de trabajo son utilizadas como guías para colocar la parte correctamente. Un interruptor d límite es montado en el dispositivo encadenado con el interruptor d encendido de tal manera que e imposible iniciar el taladrado si l parte es colocada en la posició incorrecta. Los defectos debido orificios defectuosos se elimina completamente.

- Contadores

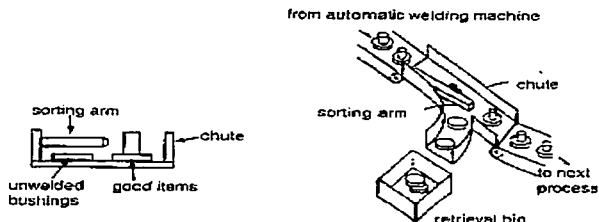


- Listas de verificación (para no dejar nada a la buena memoria)
 - Listas de verificación (Check-list) de los pilotos de aviones antes del despegue.
 - Listas de "cosas por hacer (pendientes)"
 - Listas de chequeo de inspección
- Patrones



Los Contenedores so empacados en un báscula. Si hay poca partes en la caja, est no pesará lo suficient y la omisión e detectada.

- Método de parte extraña -- fuera



Utilizando la ventaja de que la pieza no soldada no tiene su brazo, un detector mecánico clasifica las partes separando la partes defectuosas del transportador.

Otros ejemplos

- Restringir la secuencia
- Estandarizar y resolver
- Indicadores de condición crítica
- Dispositivos que detienen el proceso
- Sensores
- Rampa de detección en entrega
- Alarmas

Los dispositivos A Prueba de Error que son exitosos deben responder con un "si" el siguiente check-list:

¿Es seguro de usar?	Si
¿Previene la recurrencia?	Si
¿No es costoso?	Si
¿Es simple de usar?	Si
¿Es fácil de implementar?	Si
¿Es durable?	Si
¿Es fácil de mantener?	Si
¿No impide la operación?	Si
¿Proporciona retroalimentación rápida?	Si
¿Nos da una acción rápida?	Si
¿Tiene todas las consideraciones de la gente afectada?	Si
¿Es confiable? (no da señales falsas)	Si
¿Se puede probar al introducir un defecto?	Si

Ejercicio:

Paso 1: leer la sección "antes de la mejora" para el escenario de a prueba de errores asignado.

Paso 2: trabajar con los miembros del equipo para identificar aplicaciones potenciales de a prueba de error para cada problema asignado.

Paso 3: En la sección "después de la mejora", describir el dispositivo a prueba de error que se considere resolverá el problema. Incluir dibujos. Probar tantos dispositivos como sea posible durante el espacio de tiempo permitido.

Paso 4: preparar una presentación de las ideas del equipo.

Escenario 9

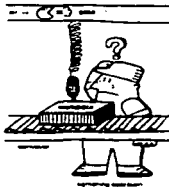
Proceso: Colocación de tuercas

Problema: Torque insuficiente causado por la caída de la presión neumática

Descripción del Proceso: La tuercas son colocadas a un torque específico con una pistola neumática cuyo aire es suministrado a través de la línea principal de toda la planta.

Antes de la Mejora:

Si la presión de aire cae durante la colocación de la tuerca, no existe un aviso de que el problema se está presentando y la banda transportadora continúa moviéndose, por consecuencia las tuercas no fueron colocadas con el suficiente torque.



Después de la Mejora:

Escenario 9

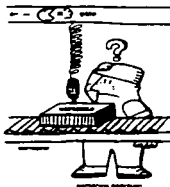
Proceso: Colocación de tuercas

Problema: Torque insuficiente causado por la caída de la presión neumática

Descripción del Proceso: La tuercas son colocadas a un torque específico con una pistola neumática cuyo aire es suministrado a través de la línea principal de toda la planta.

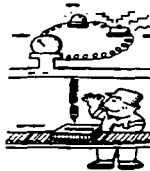
Antes de la Mejora:

Si la presión de aire cae durante la colocación de la tuerca, no existe un aviso de que el problema se está presentando y la banda transportadora continúa moviéndose, por consecuencia las tuercas no fueron colocadas con el suficiente torque.



Después de la Mejora:

Se instaló un manómetro en la línea de aire. Unas luces se activan, una alarma suena y la banda transportadora se detiene si la presión de aire se cae por debajo del punto crítico.

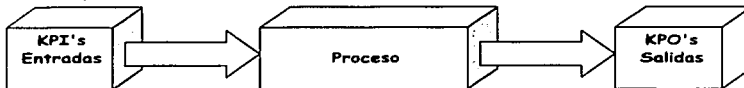


5.8 Certificación del proceso

Objetivo: mejorar la calidad del proceso a través de la reducción de la variabilidad.

5.8.1 Introducción.

Certificación del proceso: Es un listado de acciones que llevamos a cabo para asegurar a nosotros mismos y a nuestros clientes que nuestros procesos son predecibles y producen productos confiables y seguros. El proceso es controlable y capaz debido a la identificación y control de las entradas críticas al proceso (Key Process Inputs = KPI's)



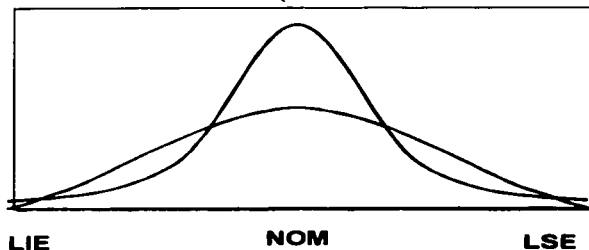
Las entradas críticas del proceso (KPI's) son factores controlables, cruciales (ej métodos, máquinas, materiales, mediciones, gente, habilidades, medio ambiente, etc.) que afectan las salidas del proceso.

Las salidas críticas del proceso (Key Process Outputs = KPO's) son el resultado del procesamiento de las entradas y cuya variación tiene un impacto significativo en la forma, ajuste, función, desempeño, vida de servicio o manufacturabilidad del producto.

Este capítulo es una herramienta que trabaja en conjunto con el APQP y el PAP para permitir la certificación del proceso.

5.8.2 Filosofía.

La certificación del proceso se refiere a las acciones tomadas para alcanzar un proceso certificado, es el uso apropiado de todas las herramientas de administración, de las técnicas e iniciativas disponibles para asegurar que tenemos un proceso predecible y capaz que satisface nuestros requerimientos y los de nuestros clientes en calidad, entrega y costo, pero más allá que solo producir entre el límite superior e inferior de las especificaciones, alcanzando el objetivo de la calidad tanto como sea posible pero limitando la desviación de ese objetivo.



Parece increíble que el hacer mejor las cosas sea solo la diferencia de pensamiento de un grupo de personas:

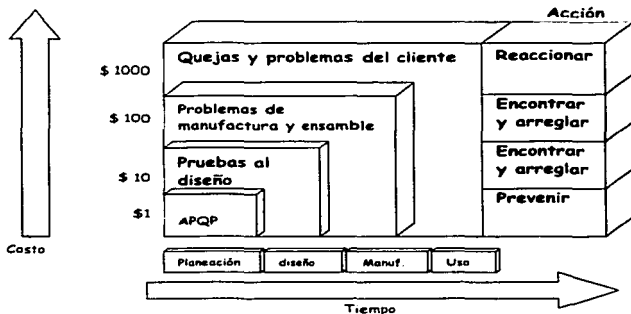
Pensamiento actual

- Producir de acuerdo al plano
- Si está dentro de tolerancia, está bien
- Si no está dentro de tolerancia, entonces cambiamos la tolerancia
- Estas maquinas y herramientas están muy viejas
- Los dos tunos no lo hacen de la misma manera.

Pensamiento deseado

- El objetivo es el nominal
- Vamos a ver el proceso para entender su capacidad
- Podemos estandarizar y simplificar los procedimientos de operación, así todos lo haremos de la misma manera.

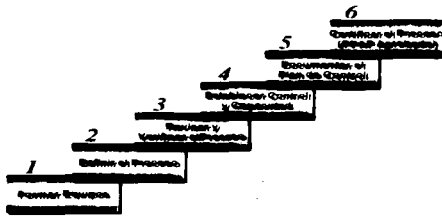
Los objetivos de la certificación del proceso es llevar a la variación del proceso a niveles cada vez menores, produciendo consistentemente productos de calidad con mayor productividad. El principal beneficio de esto es bajar el costo de la pobre calidad, aunque también existen muchos beneficios hacia los clientes al asegurar que los productos cumplan o excedan las especificaciones y requerimientos del cliente como pueden ser las entregas 100% a tiempo, la vida más prolongada del producto, la consistencia en el desempeño, facilidad de ensamble y pocos problemas de servicio reduciendo lo anterior en una baja considerable en los costos de garantía tanto para el cliente como para nosotros, en resumen, mejores productos de calidad para los clientes.



También los beneficios se encuentran del lado de la empresa, disminuyendo y eliminando los costos por la no calidad al disminuir la cantidad de problemas en el trabajo de piso (cuellos de botella, paros, accidentes, actividades no esperadas, selección, retrabajos, etc)

5.8.3 Implementación.

Los 6 pasos del Proceso de Planeación Avanzada de la Calidad de los Productos:



1. Paso 1: Formar los equipos

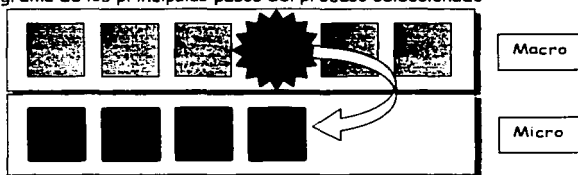
- Seleccionar al líder el cual será el coordinador responsable de supervisar el proceso de planeación
- Seleccionar a los miembros del equipo, generalmente los participantes son ingría. del producto, manufactura, calidad, compras, ventas, materiales, servicio, cliente, proveedores. Las responsabilidades, lineamientos y compromisos deben establecerse desde un principio, identificando dentro del grupo a los clientes internos
- Definir requerimientos/problemas/oportunidades
- Definir la misión, deben identificarse las necesidades y expectativas del cliente evaluando la factibilidad del diseño o proceso propuesto
- Identificar las necesidades de entrenamiento, los costos de implementación y las restricciones
- Establecer fechas de cumplimiento, todos los miembros deben estar convencidos y deben conocerse cada etapa del proceso, no solo el inicio y el final.
- Identificar el método de documentación

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

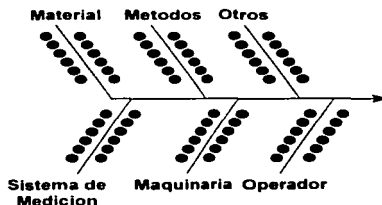
2. Paso 2: definir el proceso

- Identificar el número y el tipo de procesos
- Ejemplos de tipo de procesos: moldeo, pintura, ensamble, limpieza, verificación, etc.
- Definición de proceso: la combinación de maquinaria, materiales, métodos, sistemas de medición, gente y medio ambiente necesarios para producir un producto o servicio.
- Elaborar un diagrama de flujo.
Macro: Diagrama de todos los procesos en la celda de trabajo y mostrar el diagrama de flujo de la parte.

Micro: Diagrama de los principales pasos del proceso seleccionado



- Elaborar un diagrama de causa y efecto (Pescado).
Entradas al proceso: Definir y listar qué es lo que se requiere para hacer la salida (proceso de las entradas)



Salidas del proceso: Una dimensión en una máquina de moldeo por inyección, un cordón de soldadura en una mesa de soldar, una capa de pintura en una cámara de pintura, un asiento trasero tapizado, etc

- Este símbolo representa una variable de entrada

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

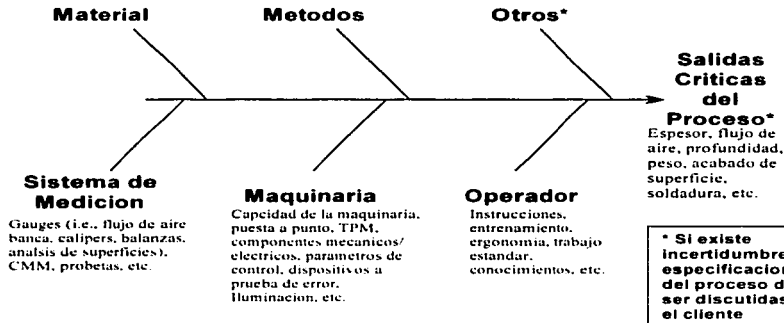
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Variables de entrada:

Materias Primas (i.e., tamaño de grano, Dureza, composición), herramientas (i.e., condiciones, diseño), y otros

Parámetros de operación /control (i.e., voltaje rango de flujo, RPM, alimentación, etc.), Dispositivo de ensamble, recolección de datos

* Medio ambiente (i.e., vibraciones, temperatura, humedad, electricidad estática, 5S, etc.) o cualquier otra categoría crítica del proceso



□ Tipos de causas de variación:

- ✓ Causas comunes (inherentes al proceso).- son predecibles y estables a través del tiempo (recubrimiento del herramental, variación normal de la medición, temperatura, cambios en la humedad, etc.) y pueden ser mejorados solo si se cambia el sistema.
- ✓ Causas especiales (o causas asignables).- son impredecibles y de naturaleza local, específicos a cierto tiempo, herramienta, persona, fixture, etc. (daño de la parte, herramienta equivocada, herramienta rota, falta de componentes, etc). Pueden ser identificados y removidos vía Clínicas de Calidad, Análisis de la causa raíz, A Prueba de Errores, Trabajo Estandarizado, 8 Disciplinas, 5 pasos de Crosby, etc.

- Para controlar la variación, se necesitan datos. El control de la variación es crítico para tener salidas consistentes

Tipos de datos:

1. Datos por variables: una característica del producto o proceso que puede ser medible (dimensión, peso, etc) Las herramientas a utilizarse son micrómetro, ohmetro, vernier, etc.
2. Datos por atributos: una característica del producto o proceso que puede ser medida en términos de frecuencia de ocurrencia (defectuoso [si/no], rayaduras [#], acabado de la

superficie [aceptable/no aceptable]) Las herramientas a utilizarse son la inspección visual, dispositivos pasa/no pasa, tableros de dimensiones.

3. Paso 3: revisar y verificar el proceso

- Por lo anterior podemos decir que existe variabilidad en las llamadas "5 M's": en el Sistema de Medición, en los Materiales, en la Mano de Obra, en la Maquinaria o en el Método.
- El objetivo es el "blanco".



1. Mucha Variación y no da en el blanco



2. Poca Variación pero no da en el blanco



3. Poca Variación y sí da en el blanco



4. Mucha Variación y cerca del blanco

Cuál blanco representa:

- Exacto y no preciso _____
- Preciso y no exacto _____
- Exacto y preciso _____
- No exacto ni preciso _____

□ Estudios de R & R².

- ✓ Exactitud: estamos muy cerca de obtener a lo que le estamos apuntando
- ✓ Repetibilidad: habilidad para obtener cada vez los mismos resultados
- ✓ Reproducibilidad: la medida de exactitud entre dos personas o más.

Guías para la aceptación de un estudio R & R

Si el % de tolerancia del R & R es:	Decisión:
10 % o menos	Desempeño excelente
11 - 12 %	Desempeño adecuado
21 - 30 %	Minimamente aceptable
Más del 30 %	Inaceptable

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

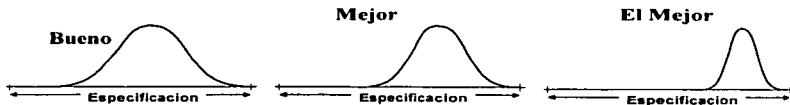
¹ Pueden existir otras categorías de "M's" para clasificar los tipos de variables de un proceso, pero estas 5 son las más comunes y prácticas.

² Para una total comprensión, consultar el manual de referencia MSA de la AIAG

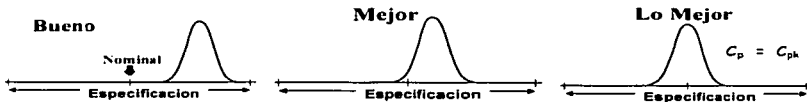
4. Paso 4: establecer un control y capacidad

□ Las 3 C's

- ✓ **Control:** ¿se puede predecir dónde andará la próxima parte en relación con las especificaciones?
Un proceso está en control cuando puede darnos resultados repetibles y predecibles en un periodo de tiempo dado, un número dado de puestas a punto, una variedad de lotes de material o una variedad de operadores.
- ✓ **Capacidad³ (Precisión):** ¿se pueden cumplir con las tolerancias requeridas el 100% de las veces?
La capacidad del proceso (Índice C_p) mide la precisión del proceso o la capacidad potencial del proceso.



- ✓ **Centrado⁴ (Exactitud):** ¿se está enfocado en la dimensión nominal?
El centrado del proceso (Índice C_{pk}) es una medida de la exactitud actual del proceso bajo condiciones típicas (la vida real)

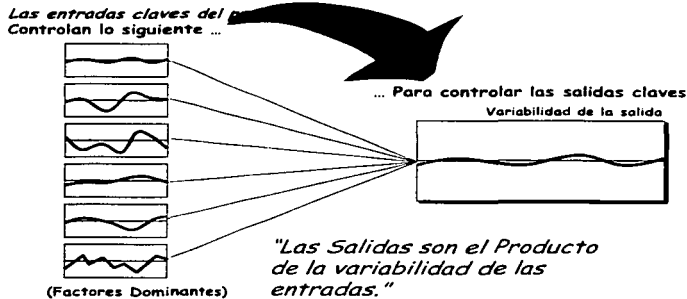


TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

³ para mayor detalle, consultar el manual de referencia de fundamentos de SPC de la AIAG

⁴ para mayor detalle, consultar el manual de referencia de fundamentos de SPC de la AIAG

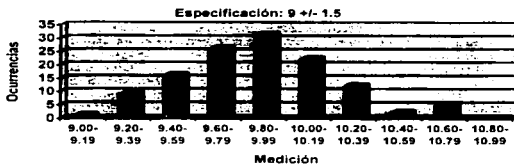
- ❑ Revisa: la técnica nominal de grupo para identificar las entradas claves del proceso y un análisis de relación para determinar los KPI's que tienen un mayor efecto en las salidas.



- ❑ Controlar el proceso identificando y removiendo las causas especiales (asignables) de variación aplicando la técnica de análisis de la causa raíz así como las gráficas de control el cual es el mejor medio para determinar y mantener el control del proceso.
- ❑ Una vez que el proceso esté en control, se podrá mejorar la capacidad del proceso. Un proceso capaz es aquél que la variación, estadísticamente cae dentro de las especificaciones y está centrado o muy cerca del valor nominal.
- ❑ Histograma
Definición: un histograma es una representación visual de la distribución de los datos variables.

Objetivo: un histograma revela la cantidad de variación dentro del proceso. Los histogramas nos proporcionan información acerca de la forma de la distribución y tendencia central de los datos variables. Con un histograma, podemos ver si los datos toman una distribución NORMAL (o de campana de Gauss), la cual es la base para el análisis estadístico del proceso.

Aplicación: los histogramas son utilizados en el análisis de la capacidad de un proceso para determinar si los datos de la variación del proceso caen dentro de las especificaciones o que tanto estamos fuera de ellas. Los histogramas también nos ayudan a visualizar si la recolección de los datos del proceso está centrada o dirigidos hacia la nominal. Los histogramas nos pueden responder preguntas tales como ¿tenemos más productos en un lado, sobre o bajo de las especificaciones?



▢ Gráficas de tendencia

Definición: es una representación visual del comportamiento de los datos a través del tiempo.

Objetivo: son utilizadas para monitorear un proceso y determinar visualmente si está cambiando el comportamiento a lo largo del tiempo.

Aplicación: son utilizadas cuando necesitamos mostrar de una manera simple las tendencias de los puntos observados en un periodo de tiempo específico. Las gráficas de tendencia son fáciles de hacer y usar. Los puntos se grafican en el orden que se presentan o que se recolectan. Es común graficar los resultados de un proceso como tiempos muertos, productividad, scrap, defectos, etc.



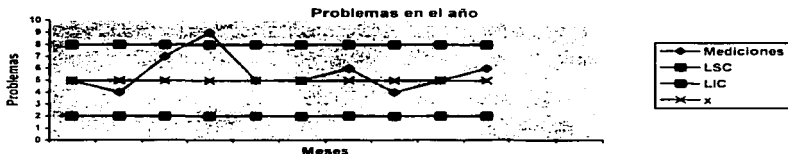
▢ Gráficas de control

Definición: es una representación gráfica de un proceso, mostrando los valores graficados de un valor estadístico resultante de una característica dentro de uno o dos límites de control.

Objetivo: determinar si un proceso estuvo en control. Ayuda a alcanzar y mantener el control estadístico.

Aplicación: para monitorear las características importantes de un proceso o producto. P. Ej. toques, espesores, resistencia, dureza, etc.

Los puntos graficados de un proceso controlado se comportarán de una manera estadísticamente predecible. Los límites de control definen la cantidad de variación que se espera de los puntos graficados si el proceso es consistente a través del tiempo.



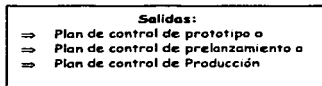
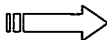
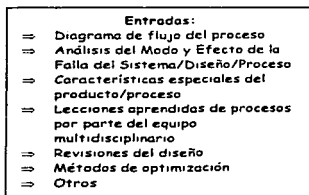
LSC (Límite Superior de Control): el máximo valor que se espera ser visto.

X (Línea central): el valor promedio que se espera ser visto.

LIC (Límite Inferior de Control): el mínimo valor que se espera ser visto.

- Cuando sea apropiado, el índice C_{pk} debe ser la medida de capacidad y mejora de los proceso. Para ser elegido a la certificación en este módulo, se deben cumplir mínimamente los requerimientos de C_{pk} de los clientes
 - Debe establecerse un Control Estadístico de los KPI's y los KPO's y que éstos sean estables, predecibles y que no aparezcan causas especiales (asignables). La capacidad de las salidas es estimada dentro de los requerimientos de los clientes
- 5. Paso 5: Documentar el Plan de Control⁵.**
- Un plan de control es un establecimientos de estrategias escritas que definen los pasos para mantener un control estadístico y la capacidad de un proceso.
Un plan de control incluye:
 - ✓ KPI específicos del proceso los cuales necesitan ser controlados
 - ✓ *Qué* debe ser medido/verificado/reemplazado/evaluado el error
 - ✓ *Quién* es el responsable de mantener el control y medir/verificar/evaluar el error
 - ✓ *Dónde* debe estar el área de trabajo en cuestión
 - ✓ *Cuándo* deben de hacerse (intervalos de tiempo definidos) con qué frecuencia y cuántas piezas se verificarán.
 - ✓ *Cómo*: a través de técnicas de medición/gauges/procedimientos/dispositivos de prueba, etc.
 - ✓ Parámetros establecidos: ajustes específicos dentro del proceso (velocidad, alimentación, presión, temperatura, etc.)
 - ✓ Deben considerarse el nivel de habilidad requerida del operador (capacitación), los requerimientos de auditorías, la retroalimentación diaria de los problemas con el cliente, etc.
 - El documento es un apoyo a la manufactura de los productos de acuerdo a los requerimientos del cliente proporcionando un resumen del sistema usado para minimizar la variación del producto o proceso, se puede usar un formato alternativo solo si contiene la misma información como mínimo. El plan de control no reemplaza la información contenida en las instrucciones del operador.

- ❑ El plan de control es una parte integral de la planeación de la calidad, pudiendo aplicar a un grupo de partes o familias. Determina los controles usados en cada fase del proceso, incluyendo recibo, proceso y final. El requerimiento de planes de control abarcan procesos de fabricación de materiales por volumen (ej. aceros, plásticos, resinas, pintura), así como aquellos de fabricación de partes
- ❑ El resultado de un proceso de planeación avanzada de calidad de un producto, mas allá del desarrollo de procesos robustos, son los planes de control, éste es un documento viviente, deben ser revisados o actualizados cuando los productos o procesos difieran significativamente de aquellos que se identifiquen en la producción actual/real, reflejando los métodos de control y los sistemas de medición utilizados.
- ❑ Los planes de control deben cubrir las tres etapas o fases siguientes:
 - Prototipos: la descripción de las mediciones dimensionales y las pruebas de desempeño y de los materiales que ocurrirán durante la fabricación de un prototipo, se deben de elaborar necesariamente, si son requeridos por el cliente.
 - Preproducción: la descripción de las mediciones dimensionales y las pruebas de desempeño y de los materiales, que ocurran después de un prototipo y antes de la producción.
 - Producción: la documentación de las características de los productos/procesos, los controles de los procesos, las pruebas y los sistemas de medición, que ocurran durante la producción masiva
- ❑ Los planes de control deben ser revisados y actualizados, conforme sea apropiado, cuando alguna de las siguientes condiciones ocurra:
 - ✓ Los productos son modificados
 - ✓ Los procesos sean modificados
 - ✓ Los procesos lleguen a ser inestables
 - ✓ Los procesos llegan a ser inhábiles
 - ✓ Los métodos de inspección, frecuencia, etc, se revisan.
- ❑ Desarrollo del plan de control:



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

- Los planes de control ayudan a reducir el desperdicio y a mejorar la calidad del producto durante las etapas de diseño, manufactura y ensamble, identificando las características del proceso apoyando a identificar las fuentes de variación. Se enfoca a las características importantes para el cliente y las comunica a todo el personal que están involucradas en el cumplimiento de éstas.
- El formato típico de un plan de control es el Apéndice "J" del QS-9000 3ª. Ed. Y consta de 26 elementos:
 - 1) *Prototipo, Prolanzamiento, Producción*: indica la apropiada categoría del plan de control.
 - 2) *Número del Plan de Control*: número del plan de control usado para el seguimiento. Para páginas múltiples, se deben numerar (página ____ de ____)
 - 3) *Número de Parte*: número del sistema, subsistema o componente al último nivel de ingeniería
 - 4) *Descripción/Nombre de la Parte*: nombre y descripción del producto, proceso o familia.
 - 5) *Planta del Proveedor*: nombre de la empresa, división que prepara el plan de control)
 - 6) *Código del Proveedor*: indicar el número o clave que identifica al proveedor
 - 7) *Contacto Clave/ Teléfono*: nombre y teléfono del responsable del plan de control
 - 8) *Equipo*: nombre y teléfono de los participantes del plan de control
 - 9) *Aprobación del proveedor*: nombre, firma y fecha de la persona responsable de la planta de manufactura.
 - 10) *Fecha de origen*: fecha de la emisión del plan de control.
 - 11) *Fecha de revisión*: fecha de la última actualización/revisión del plan de control
 - 12) *Aprobación de ingeniería del cliente*: Aprobación del ingeniero responsable de la planta del cliente (si se requiere) con nombre y fecha
 - 13) *Aprobación de calidad del cliente*: aprobación del representante de calidad del cliente (si se requiere) con nombre y fecha
 - 14) *Otras aprobaciones*: cualquier otra aprobación si es requerida.
 - 15) *Número de la Parte o Proceso*: listar los números de las partes o etapas del proceso (listado general)
 - 16) *Nombre del Proceso/Descripción de la Operación*: nombrar en forma de lista todos los pasos o procesos en la manufactura de un sistema, se puede apoyar en el diagrama de flujo.
 - 17) *Maquinaria/Dispositivo/Herramienta para Manufactura*: para cada operación descrita, identifique el equipo que interviene en el proceso

Característica: un rasgo distinguido, dimensión o propiedad de un proceso o cada salida de producto en el que la variable o un dato por atributos puede ser colectado. Usar ayudas visuales cuando sea aplicable.

 - 18) *Número*: referencia cruzada al diagrama de flujo, planos, amef's, hoja proceso, etc
 - 19) *Producto*: propiedades de una parte, características especiales
 - 20) *Proceso*: variables del proceso relacionados con el producto
 - 21) *Clasificación de Característica Especial*: simbología de las características especiales

Métodos: un plan sistemático que usa procedimientos y otras herramientas para controlar un proceso.

 - 22) *Tolerancia/Especificación del Producto/Proceso*: Anotar las especificaciones y tolerancias
 - 23) *Técnica de Evaluación/Medición*: sistema de medición o evaluación usado
 - 24) *Frecuencia/Tamaño de muestra*: Tamaño de la muestra y frecuencia del muestreo
 - 25) *Método de Control*: cómo se controla la operación, los métodos estadísticos utilizados, la inspección, a prueba de error
 - 26) *Plan de reacción*: acciones correctivas necesarias para evitar las no conformidades.

PLAN DE CONTROL
CRITERIO DE ACEPTACION * CERO DEFECTOS *

[Nombre]		[Punto de control]		[Punto de vista]		[Fecha de inicio]		[Fecha (Financ)]			
Nombre del Plan de Control Nombre de Punto / Fecha / Unidad de Medida				Código del Producto				Aprobación de [Nombre] del [Cargo] / Fecha [si es necesario]			
Descripción / Descripción				Aprobación de [Nombre] del [Cargo] / Fecha [si es necesario]				Otra Aprobación de [Nombre] del [Cargo] [si es necesario]			
Punto de Vista		Código del Producto		Otra Aprobación de [Nombre] del [Cargo] [si es necesario]		Otra Aprobación de [Nombre] del [Cargo] [si es necesario]					
Orden	Nombre del Producto / Descripción de la Operación / Tipo	Inspección / Puntos a Inspeccionar / Frecuencia	1º CONTROL		Fecha de Control / Hora	Código de Material / Descripción	MUESTRA		Porcentaje de Cumplimiento	Muestra de Control	Porcentaje de Cumplimiento
			Def.	Ac.			Tamaño	Características			

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

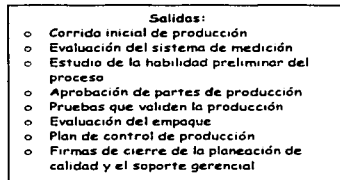
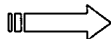
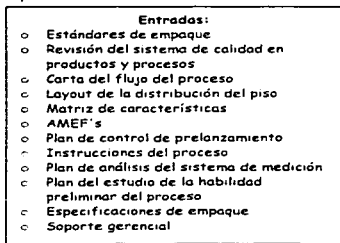
6. Paso 6: Certificar el proceso (PPAP aprobado).

- Los siguientes elementos han sido realizados y documentados correctamente:
 - ✓ Los KPI's están definidos y estadísticamente dentro de control
 - ✓ Los KPO's están definidos y son capaces ($C_{pk} > 1.33$)
 - ✓ Los niveles de habilidad de los operadores están definidos
 - ✓ Existe un programa de mantenimiento establecido
 - ✓ El plan de control está escrito y adecuadamente mostrado y difundido
 - ✓ El (las) PPAP están actualizados y aprobados.
 - ✓ Se ha desarrollado e implementado un plan de auditorías internas (QS-9000 internas y externas y caminatas de calidad)

- La certificación del proceso se refiere a las acciones tomadas para alcanzar un proceso certificado. Es el uso adecuado de todas las herramientas administrativas, técnicas e iniciativas disponibles para asegurar que tenemos un proceso predecible y capaz, el cual satisface nuestros requerimientos y los de los clientes en calidad, entregas y costo.

- El QS-9000 en el elemento 4.2.4 (Proceso de aprobación de un producto) exige que se deben cumplir totalmente con todos los requerimientos establecidos en el manual PPAP (Proceso de Aprobación de Partes para Producción), tanto nosotros como los proveedores y subproveedores y esto último es un requisito de algunos clientes (plantas armadoras)
En este mismo elemento también pide que el proveedor debe verificar que los cambios de ingeniería sean validados apropiadamente

- En el manual de APQP (Proceso de Planeación Avanzada de la Calidad) en su sección 4 (Validación del Producto y Proceso) menciona que la validación del proceso de manufactura de un producto se hace a través de la corrida piloto. En esta primera corrida se valida que el plan de control y el diagrama de flujo del proceso son seguidos y que los productos cumplan con los requerimientos del cliente.



Corrida inicial de producción: se deben usar herramientas, equipo, medio ambiente, facilidades, ciclos de tiempo, número de personal, de tal manera que sean los mismos que cuando se haga la producción normal.

Evaluación del sistema de medición: la evaluación del sistema de medición debe ser previa a la corrida de producción

Estudio de la habilidad preliminar del proceso: se ejecuta sobre las características identificadas en el plan de control.

Aprobación de partes de producción: debe validarse que los productos hechos con las herramientas de producción y el proceso cumplen con los requerimientos de ingeniería (ver manual PPAP)

Pruebas de validación: Pruebas para validar los procesos y las herramientas de producción, se utiliza la corrida inicial de producción

Evaluación del empaque: evaluar la producción del producto en transporte normal y en factores adversos de medio ambiente, aún siendo requerimiento del cliente, lo importante es que el producto llegue bien, no tanto cumplir con las especificaciones

Plan de control de producción: es un documento vivo y debe ser actualizado. La producción en masa proporciona la oportunidad de evaluar las salidas, se puede usar el apéndice B del manual APQP.

Aprobación de la planeación de la calidad: todo debe cumplir con lo planeado, los planes de control, los instructivos del proceso y los equipos de prueba.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5.9 Materiales

Objetivo: Proveer entregas justo a tiempo al cliente

5.9.1 Introducción.

Este módulo se enfoca en el manejo de los materiales e incluye las diferentes etapas donde el material y su óptimo manejo se requiera, incluye las siguientes partes:

- ⇒ Manejo del flujo de material
- ⇒ Recibo de materia prima
- ⇒ Trabajo en proceso
- ⇒ Producto Terminado

Como se mencionará en el capítulo 6.13 el concepto de entregas al cliente Justo a Tiempo (JIT) incluye el manejo de los materiales optimizando el flujo de material a través del proceso. JIT es el mejoramiento del flujo de material. La técnica es establecer un flujo constante a través de cada proceso sucesivo que iguala exactamente los requerimientos del cliente (flujo de una pieza)

En orden de alcanzar los puntos anteriores, el desperdicio y la variabilidad a través del sistema deben ser reducidos o eliminados.

Definición del JIT

Producir:

EL PRODUCTO DE CALIDAD REQUERIDO

En la CANTIDAD REQUERIDA

En el TIEMPO REQUERIDO (Obviamente, requerido por el cliente)

Otro concepto importante es que todo el personal siempre tenga en mente lo que significa trabajo que agrega valor, que es el trabajo que transforma el material o información para cumplir con los requerimientos del cliente. El Trabajo que no agrega valor es todo lo demás que aunque no agreguen valor, son necesarios, pero deben ser minimizados para reducir costos

RESUMEN DEL JIT

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tecnología de grupos (equipos) ✓ Empleados multi-funcionales en todas las áreas ✓ Ajustes rápidos, cambios rápidos < 10 minutos ✓ Grupos de trabajo organizados por enfoque en el producto ✓ Inventario solamente requerido para mantener el flujo de producción ✓ Flujo de una pieza ✓ Programación con sistema de "jalar" ✓ Tiempo Takt basado en los requerimientos del cliente ✓ Proceso y trabajo estandarizado ✓ 5S ✓ Calidad en la fuente - calidad primero ✓ Medición de PPM | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Administración visual ✓ Mejoramiento continuo del proceso ✓ Nivelar programas de producción ✓ TPM Mantenimiento Productivo Total ✓ Reducción de la variabilidad <ul style="list-style-type: none"> o Eliminación de defectos - A prueba de error o Eliminación de tiempo muerto sin programar o Eliminación de paros menores del equipo o Eliminación de equipo con velocidades variables ✓ Procedimientos estándares de seguridad y ergonomía ✓ Eliminación de desperdicio ✓ Estandarización de contenedores |
|--|---|

- ✓ Reducción de tiempo lead
- ✓ OEE y APU
- ✓ Resolución de problemas en equipo
- ✓ Recolección de datos
- ✓ Celdas de trabajo flexibles

- ✓ Celdas de trabajo en forma de U
- ✓ Desarrollo de proveedores
- ✓ Ingeniería simultánea
- ✓ Trabajo que agrega valor

Es importante conocer dónde se encuentra todo el inventario de nuestro sistema:

- Área de recibo
- Material en proceso (WIP)
- Racks de flujo
- Almacén de productos terminados
- Celdas/Estaciones de trabajo
- Almacén
- Área de almacenamiento
- Trailers
- Contenedor de basura
- Jaula de calidad (Cuarentena)
- Área de reparación
- Oficinas

El costo de los productos vendidos por una planta típica de la industria automotor es:

Mano de obra	7%
Costos fijos	18%
Materiales	75%
Total	<u>100%</u>

Los materiales son la porción más grande del costo de la producción de los productos, además que los costos de almacenaje puede incrementarse:

- El material puede hacerse obsoleto
- El material puede dañarse
- Es muy costoso almacenar los materiales
- Pueden haber robos a cualquier nivel
- Las partes pueden no encontrarse por estar mal localizadas
- Las partes pueden sufrir deterioro (oxido, suciedad, etc)

5.9.2 Filosofía.

La filosofía de este módulo se basa en la búsqueda de la mejora en el manejo de los materiales.

1. Mejorar el proceso de producción, eliminando el desperdicio y reduciendo la variabilidad.
2. Desarrollar el flujo de una pieza en todos los procesos.
3. Implementar sistemas de TPM para mejorar y mantener la confiabilidad de sus procesos internos.
4. Implementar sistemas de kanban para mejorar el flujo de los materiales.
5. Desarrollar sistemas para controlar exactamente MP, MPR, PT.
6. Reducir las entregas en bultos de los proveedores
7. Desarrollar lotes más pequeños con más frecuencia
8. Inventario de producto terminado, deberá ser mantenido a un nivel que protegerá a sus clientes.

Y principalmente la filosofía es eliminar el paradigma de altos niveles de inventario en la planta ya que a mayor inventario, mejor dormirá la gente. La idea es usar las sesiones de Compass para mejorar los procesos y permitir a la planta operar exitosamente con el nivel más bajo de inventario posible.

El inventario esconde problemas:



5.9.3 Beneficios.

- ⇒ Mejora las vueltas de inventario
- ⇒ Inventario es dinero
- ⇒ Provee espacio adicional para nuevos negocios
- ⇒ Mejora el flujo de materiales a las celdas de trabajo
- ⇒ Entregas JIT a los clientes
- ⇒ Mejorar la calidad.
- ⇒ Saber con anticipación los problemas con faltantes.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

5.9.4 Implementación.

Actualmente el sistema de "jalar" (Pull) es el medio más eficiente y efectivo de controlar el inventario. Jalar se refiere al método de recibir y ordenar material a través de la planta, solamente las partes necesarias para su uso son ordenadas para su compra.

El círculo crítico:



En el círculo crítico esta involucrada la planta, proveedores transportistas. Para medir la efectividad de este círculo, se debe realizar evaluaciones, éstas deben de estar diseñadas por naturaleza en una forma constructiva. Las evaluaciones deben ser documentadas, calendarizadas y deberán ser regresadas dentro de un periodo de 24 horas

Los transportistas son un enlace vital entre la planta y sus proveedores. Los transportistas de la planta deben saber mas acerca de las necesidades de materiales como nosotros. Los transportistas serán responsables por el seguimiento, reporte y entrega de todos los componentes de producción a las plantas en el tiempo exacto de que son requeridas. Los transportistas recibirán copias de todas las señales de jalar que son expedidas y reportarán los faltantes de materiales al departamento de control de materiales diariamente.

Tarjetas Kanban

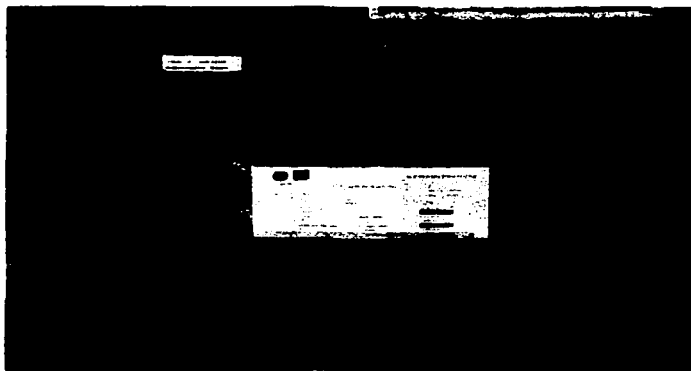
Es un sistema de producción donde se usan artículos activadores de reemplazo o reordenamiento, son sistemas visuales que proveen señales de un punto de reorden. Kanban significa *tablero de señal* o *tarjeta*



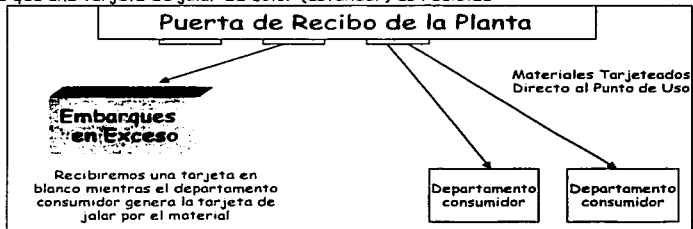
Una tarjeta kanban es también conocida como una señal o una tarjeta de jalar, es usada para señalar cuando una nueva cantidad de material es requerida, se fija a la caja de producto cuando entra por la puerta de la planta.

Existen 10 reglas que ayudan a estandarizar la manera de usar el sistema de jalar:

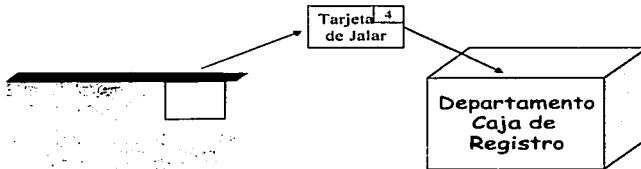
Regla #1: todas las cajas deben tener una tarjeta de jalar fijada en la caja, la única excepción será la caja utilizada en el momento.



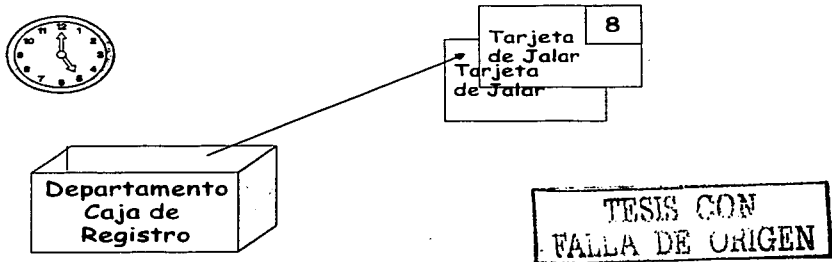
Regla #2: todos los embarques en exceso permanecen con el departamento de control de materiales hasta que una tarjeta de jalar de color (estándar) es recibida




Regla #3: se toma la tarjeta de jalar de la caja y se pone en la caja de registro cuando se usa la primera pieza



Regla #4: Control de material recolectará las tarjetas de jalar en el mismo tiempo programado cada día



Regla #5: las tarjetas de jalar son mandadas por fax al proveedor el mismo día.

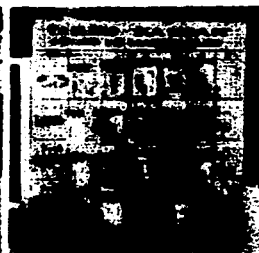
DEPT. 79 GMT FT		Tarjeta de Jalar NUM
Número de Parte 26013607-040		03
Descripción LATCH BUTTON		
Cantidad 1040		
PROVEEDOR RIVER CITY		

Regla #6: la máquina fax mostrará que la copia fue recibida por el proveedor y nos dará el aviso de confirmación.

** TX CONFIRMATION REPORT **		AS OF JAN 30 '95 13:23		PAGE 01		
DATE:	TIME:	TO FROM:	MODE:	MIN SEC:	PUS:	STATUS:
01	1:30	13:20 #01:	B-C TUBES	G3-S	03'34	05 OK

Regla #7: control de materiales colgará la señal de jalar de color en el tablero de control visual (TCV). Este tablero mostrará las partes que están pendientes

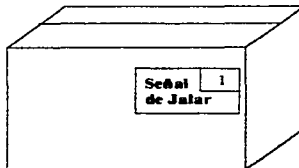
TABLERO PROVEEDOR



La tarjeta de jalar enviada por fax es la autorización para los proveedores para mandar otro empaque estándar. Los proveedores podrán tomar sus copias de fax y ponerlas en un sobre transparente. El proveedor pondrá el sobre en la esquina superior derecha de la caja mostrando la copia de fax enviada.

Hoja guía mandada por fax

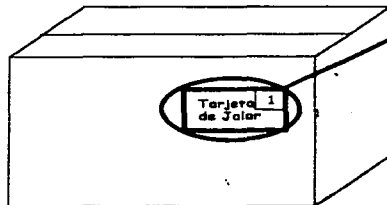
DEPT. 49 Número de Parte 26013607 Descripción Tin Can Cantidad Artistic Spin	Número de Señal de Jalar 20
--	---------------------------------------



Regla #8: el proveedor acumulará todas las tarjetas de jalar mandadas por él y embarcará todos estos requerimientos por el transportista asignado en el día de embarque designado

Regla #9: cuando el material arriba a la planta se checará contra las tarjetas de jalar en el tablero visual de color. La tarjeta de jalar de color es puesta en el sobre de plástico sobre la copia de fax. El chegador de materiales cambiará cada número de la tarjeta de jalar por un número.

NÚMERO DE PARTE	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES
0378800 ARO PRESION MILWAUKEE			
0378800 SELLO DE UNID TROSTEL 26740184 WASHES ETI 26740184 SHER PROUDENBERG 2682139 CAPA PROT. NISSARA 26848310 W/J FORJADO TONAWANDA		Señal de Jalar	

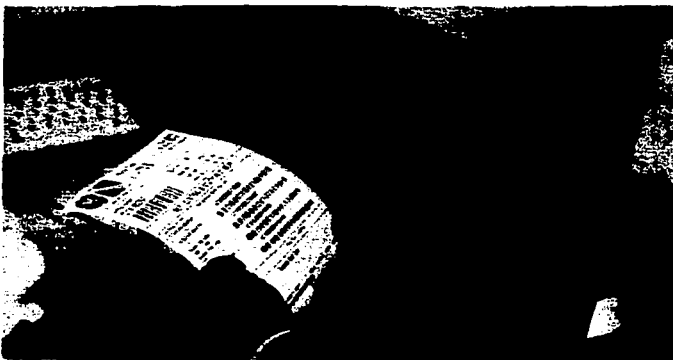


TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Regla #10: control de material:

- A. Regulará el número de tarjetas de jalar para cada parte
- B. Identificará cada tarjeta de jalar con un número de control
- C. Mantendrá un registro de cada número de parte con el correspondiente número de tarjetas que han sido expedidas y reconciliará todas las tarjetas cada semana.

GMT 440 BRAVADA				
NUMERO DE PARTE	DESCRIPCION	JALAR EXPEDIDO	CUENTA	FOR
0780002		5	5	20
SEAL U/JT				
0000389		3	3	20
GREASE				
26013603		8	8	20
CROSS GROOVE				
26028099		5	5	20
SHAFT, D&L CARD				
26013607		4	4	20
CLAMP				
26022121		6	6	20
BOOT SEAL				
07831084	ID	4	4	20
LABEL				
07849888		5	5	20
SEAL				
26013609		6	6	20
RETAINER				



¿Cómo sabemos cuántas cajas de un producto tenemos a la mano?

La numeración de las tarjetas kanban involucra el cálculo correcto del número de tarjetas kanban a mantener en nuestro sistema. Para calcular el número de tarjetas kanban se usa la siguiente fórmula:

$$\text{demanda_diaria} * (\text{ciclo_de_orden} + \text{tiempo_lead}) + \text{inventario_de_seguridad} \\ \text{tamaño_del_empaque_estándar}$$

Demanda diaria: la cantidad-tiempo normal de uso de la parte.

Ciclo de orden: frecuencia de entrega del proveedor.

Lead time: tiempo permitido para transportación.

Inventario de seguridad: puede ser calculado tomando el % de desperdicio (para la parte siendo numerada) X la demanda diaria X ciclo de orden.

Empaque estándar: cantidades mutuamente acordadas que son embarcadas todas las veces.

Ejemplo: Flecha Spine

Demanda diaria: 1,000 piezas por día, basada en la demanda del cliente.

Ciclo de orden: después de comparar el flete con los costos de transportación está determinado que transportando inventario por 5 días es menos costoso que recibiendo partes diariamente.

Tiempo lead: debido a la distancia del proveedor, el transportista sugiere que permitamos 2 días para el transporte de las partes.

Inventario de seguridad: la historia de las partes muestra el 20% de desperdicio. En éste porcentaje 200 piezas X día han sido requeridas para cubrir el ensamble. Desde que el ciclo de orden es de 5 días, 1000 piezas adicionales por semana deben ser ordenadas para cubrir el problema de desperdicio.

Demanda diaria = 1,000 piezas

Ciclo orden = 5 días

Tiempo Lead = 2 días

Inventario de seguridad = 1,000 piezas

$$\text{Demanda diaria} \times (\text{Ciclo de orden} + \text{Tiempo lead}) + \text{Inventario de seguridad} = \\ 1000 \text{ piezas} \times (5 \text{ días} + 2 \text{ días}) + 1000 \text{ piezas} = \\ 8,000 \text{ piezas requeridas para trabajar nuestro sistema}$$

Empaque estándar: tamaño de empaque estándar es de 500 piezas

$$\frac{1000 \text{ piezas} \times (5 \text{ días} + 2 \text{ días}) + 1000 \text{ piezas}}{\text{Empaque estándar} = 500 \text{ piezas}} = \frac{8000 \text{ piezas}}{500 \text{ piezas}} = 16 \text{ tarjetas kanban}$$

La demanda diaria puede cambiar constantemente y calcular todas las tarjetas en el sistema para todas las partes llega a ser imposible si es hecho a mano. El MODELO es el método más efectivo para implementar un sistema de jalar y mantener correctamente el número de tarjetas.

Las hojas maestras de jalar son mandadas por fax a varios proveedores de forma calendarizada. Estas hojas informan al proveedor del número total de tarjetas de jalar que deben ser embarcadas por la corrida diaria. Las hojas maestras son verificadas por el proveedor y regresadas por fax al programador designado, esto es usado como un reporte de excepción y resalta cualquier área problema por encima del programa.

Tarjetas SF

Las tarjetas SF son puestas para el sistema de llenado (System Fill), el cual es una tarjeta de jalar usada para compras de una sola vez. Estas partes no deben ser ordenadas en un empaque estándar. Las tarjetas SF son usadas para construir partes de servicio, construir un banco y para números pequeños de producción.

Proceso:

1. Todas las partes entrando a la planta deben tener la tarjeta de jalar adherida a las partes
2. Las tarjetas SF por el programador que requiera la parte
3. Una tarjeta debe ser escrita para cada contenedor entrando a la planta
4. Las tarjetas SF son dadas al coordinador de jalar
 - a. El coordinador de jalar mandará por fax las tarjetas y las pondrá en el TCV
 - b. Las tarjetas SF serán agregadas a la hoja maestra de jalar de los transportistas. Las tarjetas SF serán recogidas y seguidas con el empaque regular
 - c. Las partes embarcadas fuera del embarque normal, la dirección de información debe ser mandada al coordinador de jalar.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5.10 Justo a Tiempo

Objetivo: mejorar la calidad del proceso a través de la reducción de la variabilidad.

5.10.1 Trabajo que agrega valor.

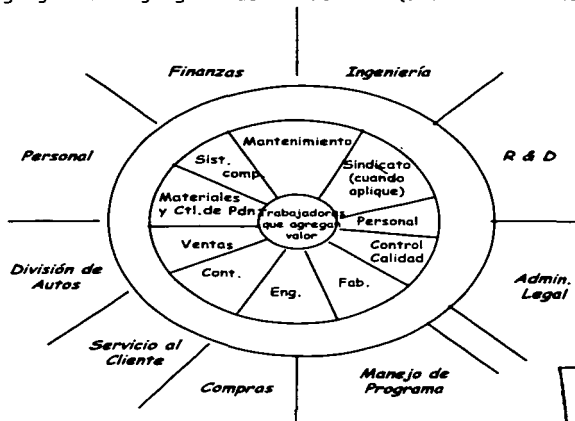
Trabajo que Agrega Valor: Trabajo que transforma el material o la información para cumplir con los requerimientos del cliente. El trabajo que NO agrega valor es todo lo demás, que, aunque sea necesario debe minimizarse para reducir los costos.

Las personas que agregan valor deben ser las más importantes dentro de la organización, ya que ellos son los que transforman el material para producir un producto que es el que al final solo pagará el cliente. Al cliente no le importa que para hacer su producto conforme a sus requerimientos, se tenga que hacerlo con 10 personas o con 1000, o si para hacerlo se tuvo que reprocesar o retrabajar o si salió bien a la primera, o si lo inspeccionaron 3 personas o 10, o si lo hicimos en 10 horas o en 5 segundos, etc., ya que a él esto no le importa y al final, nos pagará lo mismo.

Ahora bien, ¿quienes realizan al final el trabajo que agrega valor?. Todo el trabajo que agrega valor lo realiza alguna máquina o herramienta, pero los que las manejan y suministran el material para su transformación, son los trabajadores.



Por lo anterior y otros motivos, debemos de cambiar nuestra manera de ver la organización en el organigrama. El organigrama debería de ser así (en forma de carreta):



Donde, al centro están los trabajadores que agregan valor y en la parte de la periferia, el personal que debe ser apoyo a este personal para que cumpla con los requerimientos del cliente.

Un verdadero gerente es el que dice: yo trabajo para 20 personas; y no el que dice: 20 personas trabajan para mí.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5.10.2 Eficiencia de Maquinaria y Rotación de Inventarios

Ya que lo que al final, el trabajo que agrega valor es el que realizan las máquinas o las herramientas, en conveniente y necesario medir la eficiencia que tenemos de ellas a través de los índices OEE (Overall Equipment Effectiveness) y APU (Actual Productive Uptime) para máquinas y equipos.

verall _qupiment _ffectiveness

1. Disponibilidad del Equipo — $\frac{\text{Tiempo de Operación}}{\text{Tiempo Neto Disponible}}$ = _____% 93%
 2. Efectividad del Equipo — $\frac{\text{Ciclo de Tiempo Ideal} \times \text{Output}}{\text{Tiempo de Operación}}$ = _____% 93%
 3. Capacidad de la 1ra. Corrida — $\frac{\text{Total Output} - \text{Rechazos}}{\text{Total Output}}$ = _____% > 99%
- Calcular OEE 1) _____% x 2) _____% x 3) _____% = _____% > 85%

ctual _productive _ptime

$$\text{APU} = \frac{\text{Tiempo de Operación}}{\text{Tiempo Neto Disponible}} \times \frac{\text{Ciclo Tiempo Ideal} \times \text{Total Output}}{\text{Tiempo de Operación}} \times \frac{\text{Producción de Calidad}}{\text{Total Output} - \text{Rechazos}} = \text{_____}\%$$

$$\text{APU} = \frac{\text{Ciclo de Tiempo Ideal} \times \text{Producción de Calidad}}{\text{Tiempo Neto Disponible}} = \text{_____}\%$$

Nota: El APU será distorsionado si existe más de 1% de retrabajo en el proceso.

Overall Equipment Effectiveness

1. Disponibilidad del Equipo — $\frac{\text{Tiempo de Operación}(360)}{\text{Tiempo Neto Disponible}(420)}$ = 85 %
 2. Efectividad del Equipo — $\frac{\text{Ciclo de Tiempo Ideal}(1) \times \text{Output}(300)}{\text{Tiempo de Operación}(360)}$ = 83 %
 3. Capacidad de la 1ra. Corrida — $\frac{\text{Total Output}(300) - \text{Rechazos}(15)}{\text{Total Output}(300)}$ = 95 %
- Calcular OEE 1) 85 % x 2) 83 % x 3) 95 % = 67 %

Actual Productive Uptime

$$\text{APU} = \frac{\text{Tiempo de Operación}}{\text{Tiempo Neto Disponible}} \times \frac{\text{Ciclo Tiempo Ideal} \times \text{Total Output}}{\text{Tiempo de Operación}} \times \frac{\text{Producción de Calidad}}{\text{Total Output} - \text{Rechazos}} = \text{_____}\%$$

$$\text{APU} = \frac{\text{Ciclo Tiempo Ideal}(1) \times \text{Producción de Calidad}(285)}{\text{Tiempo Neto Disponible}(420)} = \text{67.8}\%$$

Nota: El APU será distorsionado si existe más de 1% de retrabajo en el proceso.

Rotación de Inventarios.

Otro indicador útil para medir el grado de avance del JIT es el del IT (Inventory Turns) para el movimiento del material. Es aquí donde tenemos la mayor área de oportunidad de cualquier empresa ya que el costo del inventario de material es lo que más contribuye al gasto que hace una empresa para tenerla funcionando.

Cuando se hace necesario reducir los costos, la mayoría de las empresas reduce lo más fácil, la mano de obra, pero esto es porque no tienen una visión más amplia de dónde está el dinero de la empresa o simplemente porque el reducir el costo del inventario de material es difícil, aunque esto no significa que no se pueda hacer algo para corregirlo.

TBU

Año	Ventas	Costo de Pdtos. Vendidos	Inventario	Rot. de Inventarios
1995 FY	\$140m	\$120m	\$20m	6
<i>Industria Textil- Media IT = 5.1 de rotación</i>				
1996 FY	\$140m	\$120m	<u>\$6m</u>	20

$$IT = \frac{\text{Costo Estandar de los Productos Vendidos en 3 Meses} \times 4}{\text{Ultimos 2 meses de Inventario} / 2}$$

$$IT = \frac{\text{Estandar COGS (Julio + Agst. + Sep.)} \times 4}{(\text{Agst. + Sep.}) / 2}$$

**COGS = Gastos de Planta para Producir un Producto
(Mano de Obra, Material, Overhead)**

No incluye gastos de Venta y gastos Generales de Administración, impuestos, R & D.

5.10.3 JIT (Just In Time).

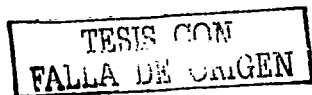
JIT o Justo a Tiempo es la mejora en el flujo de material en todas las etapas del proceso, desde la recepción de la materia prima (o antes, con los proveedores) hasta la entrega de producto terminado al cliente. El concepto es optimizar el flujo de los materiales a través de los procesos. La técnica es establecer un flujo constante a través de cada proceso sucesivo el cual concuerda exactamente con los requerimientos del cliente, obviamente que para lograr esto se necesita reducirse la variabilidad y eliminar el desperdicio.

La definición de JIT es PRODUCIR EL PRODUCTO REQUERIDO, EN LA CANTIDAD REQUERIDA, EN EL TIEMPO REQUERIDO POR EL CLIENTE (INTERNO Y EXTERNO).

Los requerimientos del cliente son diseños vanguardista con tecnología de punta, con calidad con cero defectos, entregados el 100% de las veces a tiempo y al mejor precio (y costo) del mercado.

5.10.3.1 Características.

- ⇒ Tecnología de equipo
 - ⇒ Trabajadores con conocimiento suficiente de varios puestos de todas las áreas (equipo multidisciplinario)
 - ⇒ Cambios rápidos menores de 10 minutos
 - ⇒ Grupos de trabajo organizados por enfoque en el producto
 - ⇒ Únicamente el inventario requerido para mantener el flujo de producción
 - ⇒ El flujo debe ser de una pieza
 - ⇒ Programación en base a un sistema de jalar (Pull System)
 - ⇒ Programas nivelados
 - ⇒ El takt time debe estar basado en los requerimientos del cliente
 - ⇒ Estandarización en los procesos y el trabajo.
 - ⇒ 5 S's.
 - ⇒ Administración Visual.
 - ⇒ Calidad en la fuente (bien a la primera).
 - ⇒ Medición de PPM.
 - ⇒ Proceso de mejora continua (Kaizen).
 - ⇒ MPT (Mantenimiento Productivo Total).
- ⇒ Reducción de la variabilidad.
 - ⇒ Eliminación de defectos (A Prueba de error).
 - ⇒ Eliminación de tiempo muerto no programado.
 - ⇒ Eliminación de paros menores en los equipos.
 - ⇒ Eliminación de variables de velocidad en los equipos
 - ⇒ Procedimientos estándar en seguridad y ergonomía
 - ⇒ Eliminación del desperdicio.
 - ⇒ Empaquetado estándar
 - ⇒ Reducción del Lead Time
 - ⇒ Medición del OEE y APU
 - ⇒ Metodología de solución de problemas
 - ⇒ Confiabilidad en la recolección de datos
 - ⇒ Células de trabajo flexibles en forma de U
 - ⇒ Desarrollo de proveedores
 - ⇒ Ingeniería simultánea
 - ⇒ Enfocarse en el trabajo que agrega valor



Un común denominador entre las empresas de clase mundial es que cada uno de ellos tiene un impresionante record de cumplimiento, están haciendo muchas cosas correctamente. Han adoptado, por ejemplo, a Kaizen como un enfoque para la mejora continua, cada uno ha implementado el Justo a Tiempo con flujos de producción continuos, haciendo hincapié en el involucramiento de los proveedores en el desarrollo del producto y cada uno ha enfatizado en el uso de equipos de trabajo autodirigidos.

Completar varias actividades de mejora significa que se está usando JIT, si se disminuye el tiempo de set-up (puesta a punto), se reorganizan las líneas de producción, se pone el material en el lugar de uso, entonces se está utilizando JIT. JIT, es un proceso, no solo una lista de cosas por hacer. El proceso JIT es delimitar sistemáticamente los recursos que generará una lista sin fin de cosas por hacer.

El enfoque principal está en la manufactura y en el uso de técnicas de ingeniería industrial (como por ejemplo, consecuencia de eventos y balanceo de línea). El énfasis es en cualquier proceso que evita obtener respuesta más rápida en cualquier proceso (como planeación, contabilidad, diseño o materiales). Se usan muchas técnicas de mejoras.

Los inventarios son usados como seguros para protegerse contra desbalances, problemas de calidad y fluctuaciones de entrega. El bajar metódicamente el inventario enfatizará y priorizará restricciones para la más alta producción necesaria. Quitando restricciones reducirémos la necesidad de usar inventario (desperdicio) para compensar nuestras deficiencias. El énfasis es lograr un proceso interno de nivelación de inventario mejorando la habilidad para responder a las necesidades del cliente sin poner en riesgo la calidad, entrega o costo del producto.

Para asegurar operaciones niveladas, es muy importante la flexibilidad de los trabajadores. JIT desarrolla gente y equipos y los enfoca en exponer y eliminar los desperdicios en el sistema. Una causa de desperdicios es la inflexibilidad. Las medidas de desempeño están generalmente orientadas a la manufactura (como linealidad y tiempo muerto de la línea). Si el JIT es efectivo, los indicadores de la compañía como calidad, entrega, costo y respuesta a tiempo se mejorarán, no solo los indicadores de manufactura como es la eficiencia o los tiempos muertos.

5.10.3.2 JIT vs. Otros.

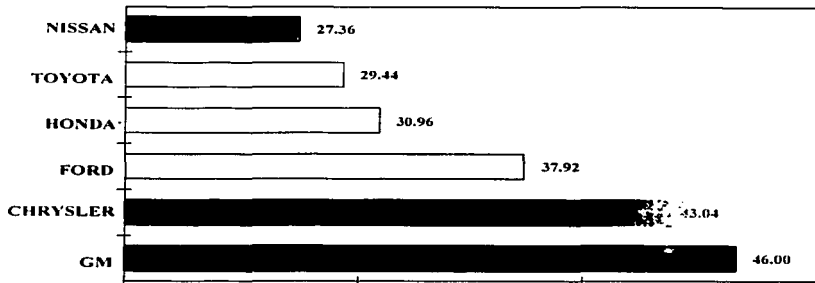
La diferencia entre el método tradicional de hacer un producto vs. JIT lo ejemplificamos en la siguiente tabla:

	TRADICIONAL GM Planta de ensamble Framingham en 1986	JIT Toyota. Planta de ensamble Toluca en 1986
Horas totales de ensamble por auto	40.7	18
Horas ajustadas de ensamble por auto	31	16
Defectos de ensamble por 100 autos	130	45
Espacio de ensamble por auto [ft/autos/año]	8.1	4.8
Inventario de partes	2 semanas	2 horas

En cuanto a la productividad en el ensamble de los vehículos, el fabricante de autos de E.U., General Motors (GM) calculó las horas promedio por vehículo ensamblado, incluyendo el tiempo de fabricación por estampado de rollos de metal, motores y transmisiones, es decir lo que típicamente está bajo la

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

responsabilidad de una armadora, después compararon los resultados con los de sus competidores de



E.U. y de Japón, ya que éstos últimos manejaban su producción con filosofía JIT.

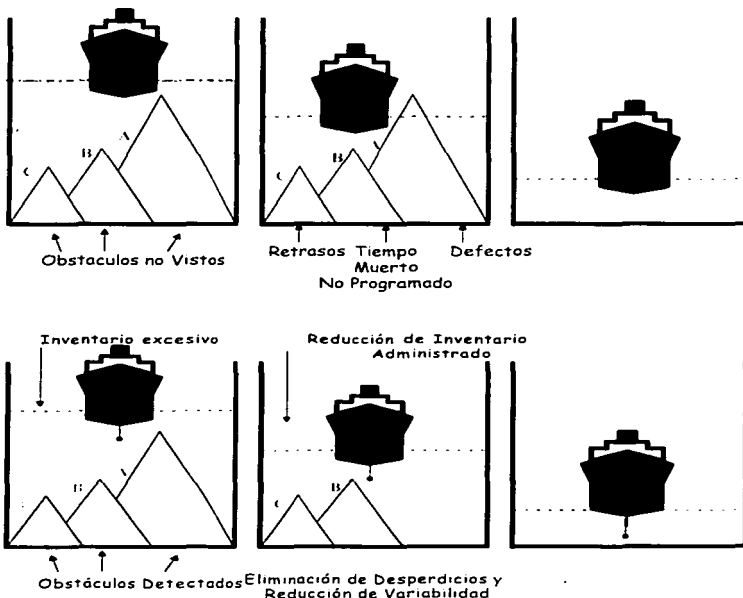
Después hicieron un estudio acerca de las diferencias que existían en los métodos de producir vehículos entre GM y Japón y la siguiente tabla es la presentación que les dieron a los altos directivos de la General Motors.

COMPETENCIA	GM
Un sistema	Muchos sistemas
Pull (Jalar)	Push (Empujar)
Sistemas simples	Sistemas complicados
Procesos flexibles	Procesos no flexibles
El sistema guía la decisión	La decisión guía el sistema
Optimización del sistema	Optimización local
Manejo gerencia disciplinado	Programa del mes
Pensando en micro (en pequeño es mejor)	Pensando en grande (en grande es mejor)
Dirección y mensaje consistente	Las reglas y el programa cambian con el líder
Regla por consenso	Regla por personalidad
Prevención del problema/modo proactivo	Seguimiento del problema /Modo apaga fuegos
Aplicación racional de la tecnología	Aplicación irracional de la tecnología
Aplicación de 10 centavos a problemas de millón	Soluciones de millón a problemas de 10 centavos
Control de inventarios JIT	Almacenamiento de inventario por si acaso
Cambios rápidos	Cambios no frecuentes
Corridas cortas (lotes pequeños)	Corridas largas (lotes grandes)
Mantenimiento para que no se descomponga	Si no está descompuesto, no lo arregles
Programas nivelados	Cambios frecuentes de programa
La gente es un recurso fijo	La gente es un costo variable
La gente es un recurso valuado	La gente es el gasto variable más grande
El entrenamiento y capacitación es una inversión	El entrenamiento y capacitación es un costo variable

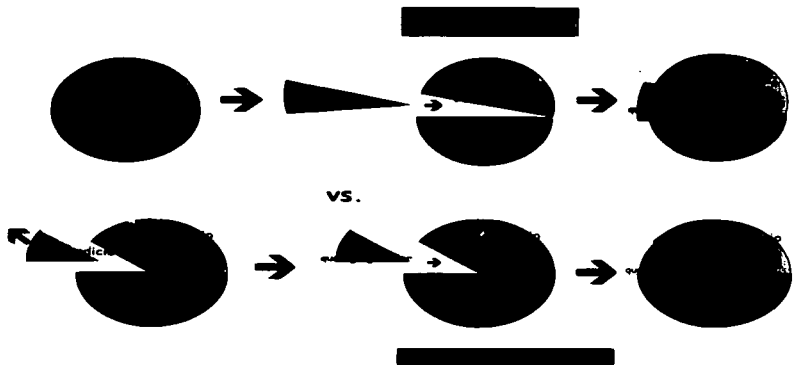
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Los problemas están visibles (son oportunidades)	Los problemas están ocultos (no son buenos)
5 Porqués	5 quiénes
Lideres	Expedidores
Orientación en los procesos	Orientación en los resultados
Medición del proceso	Medición de los resultados
Nosotros (ganar) - Ellos (ganar)	Nosotros (ganar) - Ellos (perder)
El proveedor es un aliado	El proveedor es el enemigo
Mejora continua (evolución)	Cambios drásticos (revolución)
Utilidades a largo plazo	Ganancias a corto plazo
Pequeño haciéndose grande	Grande haciéndose pequeño

5.10.3 Inventario vs. Manejo para Resolver Problemas.



5.10.3.4 Contenido del Trabajo.



5.10.3.5 Nivelando la Producción.

La producción nivelada existe cuando el volumen de producción y los tipos de productos (modelos) son distribuidos de manera uniforme durante el tiempo de operación.

TIPOS DE PRODUCCIÓN

Lote de Producción - Mensual

Modelo	Req. Mensual	← Un Mes →
A	100	
B	200	200
C	300	300

Lote de Producción - Semi-Mensual

Modelo	Req. Mensual	← Un Mes →
A	100	50
B	200	100
C	300	150

Producción Diaria

Modelo	Req. Mensual	Req. Diario	← Un Día →
A	100	5	
B	200	10	
C	300	15	

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Producción Sincronizada - Corriente Mixta

Modelo	Req. Mensual	Req. Diario	← Un Día →
A	100	5	
B	200	10	
C	300	15	

FLUJO →

5.10.3.6 Tiempo Takt.

La palabra Takt no es japonesa como se podría pensar, viene del sonido con el que afinan los instrumentos musicales, especialmente el piano, es decir, el ritmo con el que debe salir un producto debe ser constante entre uno y otro y ese tiempo debe ser el mismo que debe de tener un trabajador que agrega valor para hacer la parte que le corresponde (subensamblé) del producto terminado en una línea de producción.

Cálculo del Takt Time:

Definiciones

- Takt Time:** Es el tiempo (generalmente segundos o minutos) requeridos para producir una parte de calidad para satisfacer los requerimientos diarios del cliente en el tiempo de trabajo disponible.
- Tiempo Total Disponible:** Es el tiempo total en el turno de trabajo (Checa de entrada y Checa de salida).
- Tiempo Neto Disponible:** Es el tiempo que se ha planeado para la producción de partes. Se calcula restando los paros no programados como comida, descansos, tiempo de limpieza", juntas etc. del tiempo total disponible.
- Tiempo de Operación:** Es el tiempo en el que el proceso esta produciendo partes, o el tiempo neto disponible menos el tiempo muerto no programado/no planeado
- Requerimientos del Cliente:** En el calculo del TAKT time se refiere a los requerimientos semanales del cliente expresados en requerimientos por turno.

$$\frac{\text{Tiempo Neto disponible}}{\text{Requerimientos del Cliente}} = \text{Takt Time (Objetivo)}$$

$$\frac{\text{Tiempo de Operación}}{\text{Requerimientos del Cliente (Ajuste por scrap)}} = \text{Takt Time (Actual)}$$

"Operaciones de Clase Mundial No Parar El Proceso Para Limpiar"

Las causas de las diferencias entre el Tiempo Neto Disponible y el Tiempo de Operación, mas los ajustes por scrap son oportunidades para mejoras en el proceso.

Ejemplo:

Tiempo Total Disponible	=	7:00 am (checa entrada) - 3:30pm (checa salida)
	=	8.5 horas o 510 minutos
		- 30 minutos / Comida
		- 20 minutos / Descansos
		- 5 minutos / PM
		<u>5 minutos / Juntas de Equipo</u>
Tiempo Neto Disponible	=	450 minutos o 27,000 segundos
Requerimientos del Cliente	=	9,000 unidades / Semana 10 (2 turnos por día)
	=	900 unidades por turno
<u>Tiempo Neto Disponible</u>	=	<u>27,000 segundos</u> = 30 segundos/unidad del
<u>Requerimientos del Cliente</u>		900 unidades Takt time (objetivo)

Tiempo Neto Disponible	=	450 minutos (27,000 segundos)
	-	45 minutos / cambios
	-	15 minutos / comienzos retrazados (turno, comida)
	-	10 minutos / paro temprano
	-	40 minutos / equipo descompuesto
	-	<u>15 minutos / material outages</u>
Tiempo de Operación	=	325 minutos (19,500 segundos)

Scrap % = 7.5%

Tiempo de Operac.	=	<u>19,500 seg.</u>	=	<u>19,500 seg.</u>	=	20 segundos/unidad (Actual)
Req. del Cliente		900 (1-7.5%)		973		
(ajuste por scrap)		900 .925				

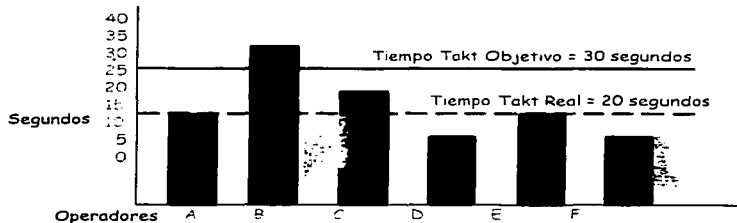
*La causa de la diferencia (125 minutos) entre el Tiempo Neto Disponible y el Tiempo de Operación, más el 7.5% de scrap, son oportunidades para mejorar el proceso.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Takt Time vs. Ciclo de Tiempo

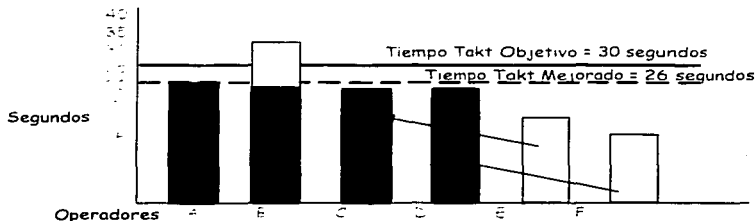
Calcular los Tiempos Objetivos y Takt Time Real
Obtener ciclos de tiempo de operadores (tiempo para hacer su trabajo)
Identificar desperdicios en el ciclo.



Tiempo Total del Proceso = 130 segundos
 Takt Time = 30 segundos
 $130 / 30 = 4.3$ gentes
 Target = 4 gentes

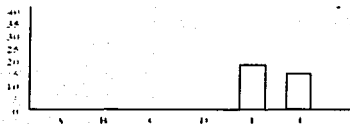
Tiempo Total del Proceso = 130 segundos
 Desperdicios = - 40 segundos
 Valor - Agregado = 90 segundos

- Mejorar el Tiempo de Operación, eliminar la mayoría de Scrap, calcular el Takt Time mejorado = 26 segundos.
- Reducir desperdicios en el ciclo de operadores, balancear la carga de trabajo entre los operadores.



Tiempo del Proceso Total = 104 seg.
 Takt Time = 26 seg.
 $104 / 26 = 4$ gentes
 Potencial = 3 gentes (90 seg. Takt Time 30 seg.)

Tiempo del Proceso Total = 104 seg.
 Desperdicio = - 14 seg.
 Valor - Agregado = 90 seg.



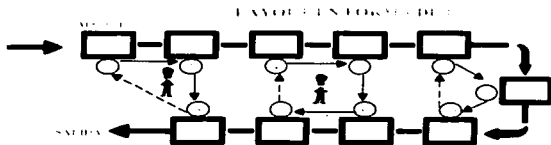
- Reemplazar a otros para entrenamiento
- Llegar a ser entrenadores
- Seguir Mejora Continua
- Tag Relief
- Nuevos Programas/ Proyectos
- Actualizar los pizarrones de OPC
- Proyectos de Manejo Visual
- Auditoría interna de QS-9000

5.10.3.7 Layout de la Célula de Trabajo- Flujo de Una Pieza

Las Células en Forma de U presentan varias ventajas a la forma tradicional en forma de I:

- Provee Flexibilidad
 - Entrada de material y productos terminados - en la misma área
 - Numero de Operadores puede ser variado dependiendo de los req. del cliente
 - En el ejemplo de abajo, la célula de trabajo puede ser operada por 1 a 10 personas
- Buena Comunicación
 - Con equipo cercano los operadores pueden comunicarse verbalmente
- Promueve Equipos
- Facilita el Flujo de Una Pieza
- Mejora el Acceso de Mantenimiento
- Hace los Problemas Visuales

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



- Evitar que las personas se aislen
- Acercar
- Tratar de hacer un layout de la célula de trabajo en forma de U
- Localizar personas en la parte de adentro de la U
- Proporcionar el acceso a mantenimiento en la parte de afuera de U
- Separar el trabajo de las máquinas y las personas
- Producir control de una pieza
- Usar controles visuales lo mas posible
- Involucrar a los operadores
- Usar 7S para estandarizar el área de trabajo
- Usar paquetes estandarizados empaques y medida estandar
- Eliminar desperdicios
- Reducir Variabilidad

¿Qué se debe hacer?

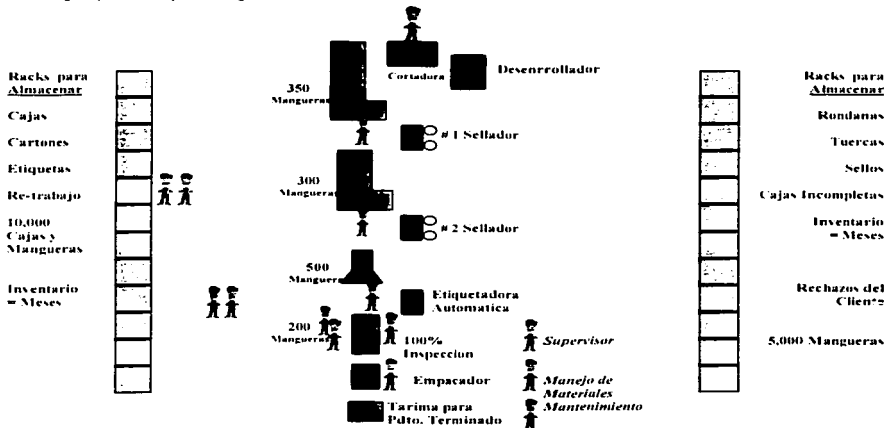
- ⇒ Evitar que las personas se aislen, ya que su participación será el volante y el motor del cambio.
- ⇒ Hacer un layout de la célula de trabajo en forma de U
- ⇒ Localizar las personas en la parte de adentro de la U
- ⇒ Proporcionar el mantenimiento a las máquinas y herramientas en la parte de fuera de la U
- ⇒ Separar el trabajo de las personas y de las máquinas.
- ⇒ Producir las piezas de una en una
- ⇒ Usar controles visuales donde sea posible
- ⇒ Involucrar a los operadores y que los operadores miembros del grupo convencen a los demás que la idea es para mejorar una parte de la empresa y de ellos mismos.
- ⇒ Usar las técnicas descritas en el capítulo de 5 S's para estandarizar el área de trabajo.
- ⇒ Eliminar los desperdicios que el mismo grupo detectó durante la caminata de búsqueda
- ⇒ Reducir la variabilidad en todos los ámbitos (Medio Ambiente, Máquinas, Mano de Obra, Métodos, Medición, etc)

¿Cómo se puede hacer esto?:

- ⇒ Mediante una lluvia de ideas, por supuesto, con la participación del ingeniero de manufactura y de las personas que serán afectadas o beneficiadas con los cambios generados (los trabajadores que normalmente están en esa línea de producción)
- ⇒ Tratar soluciones potenciales, esto es, no es muy probable que todos los cambios hechos funcionen a la perfección, pero se debe tener una actitud positiva para poder mejorarlos cada día y saber que en un inicio solo se tendrá la base con la que se irá trabajando día a día (Kaiken).
- ⇒ Se debe evitar el pensamiento tradicional (Paradigmas) y no pensar que lo que relativamente funciona bien, no puede ser cambiado.

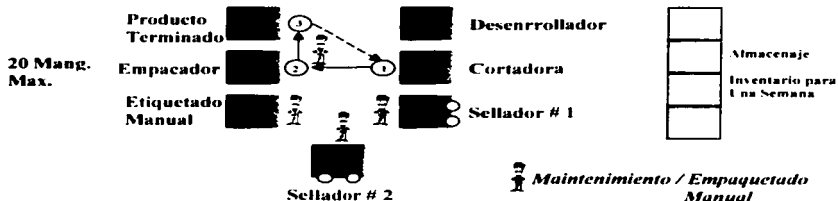
- ⇒ Debe continuamente preguntarse Porqué del futuro cambio, así como ser lo más práctico usando el sentido común.
- ⇒ La idea propuesta debe ser trabajada en equipo, escuchando a los demás miembros del equipo cuestionando, pero no criticando.
- ⇒ Debe mirarse con "nuevos ojos" motivando cada nueva idea.
- ⇒ Hablar con el mayor número de datos posible
- ⇒ Establecer metas y objetivos en común. El objetivo debe ser escrito en un lugar permanentemente visible durante la jornada Compass y éste debe ser por consenso, es decir, que en la formación del párrafo deben participar todos los miembros del equipo para que todos estén comprometidos con el objetivo.
- ⇒ Deben evitarse en la posible los puntos en los que se involucre una inversión monetaria grande.

Ejemplo de layout viejo:



Lead-time 8 hrs. + 45 min.
Rot. de Inv. 4 - 5 por año
 8,000 pies cuad.
Paros 3 - 4 por semana @ 3 hrs. - 5 hrs. cada
 24 horas / día 7 días / semana
No estaban logrando el programa de produccion

Ejemplo de Layout nuevo



Lead-time: 8 hrs. + 45 min.
Rot. Inventario: 4 - 5 / año
Espacio de Piso: 8,000 p. cuad.
Paros: 20 hrs. / semana
Producción: No logrando el programa
 24 horas / día
 7 días / semana

NUEVO
 2 min.
 52 - 58 / año
 400 p. cuad.
 Cero en 40+ meses
 15 Turnos por semana
 6 seg. Takt Time
 JIT / Pull System (Jalar)

5.10.3.8 Herramientas.

- A Muestras de trabajo
- B Hoja de recolección de datos
- C Instrucciones de ciclos de tiempo
- D Hoja de trabajo del cronómetro

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

A MUESTRAS DE TRABAJO

Muestra de trabajo es una herramienta de análisis usada para determinar y cuantificar las cantidades de valor agregado y no agregado (tiempo de espera, inspección, caminar, retrabajo, etc.) actividades involucradas en el trabajo del operador

Definiciones de Muestra de trabajo

Valor Agregado: Actividades que están agregando valor al producto (moldear, estampar, soldar, ensamblar)

Manejar: Actividad en la cual el operador está tocando, moviendo, cargando o sosteniendo una parte y no trabajado en la parte que agrega valor

Inspección: Operación en la cual el operador está checando y observando para ver la calidad apropiada

Caminar: Tiempo que se invierte caminando durante su trabajo

Empacar: Cualquier actividad en la cual el operador está empacando un producto

Espera: Esto incluye cualquier tiempo desperdiciado durante la espera de partes, máquinas o tiempos de proceso, supervisor, etc

Otro: Cualquier otra actividad que normalmente no ocurren con frecuencia como papeleos, reacomodos, llenar algún reporte o grafica, etc.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

B HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS (DESPERDICIOS)

TIPO DE DESPERDICIO	ESPECIFICAR LO OBSERVADO
Ej.: Inventario	Ej.: 4 tarimas de bajo alfombra en la célula de trabajo (10.2 hrs de requerimientos de producción)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

C INSTRUCCIONES PARA LA TOMA DE CICLOS DE TIEMPO

(Forma de observación del tiempo)

1. Definir parejas para la toma de tiempos estándar (puede hacerse de manera individual si el grupo es pequeño)
2. Asegurarse de que se cuenta con cronómetro, hoja de toma de tiempos (herramienta A), lápiz
3. Practicar usando el cronómetro
4. Dirigirse a la operación, informar al supervisor de producción o responsable del área del objetivo de la toma de tiempos
5. Anotar los encabezados del formato de toma de tiempos
6. Asegurarse de que el operario en cuestión está 100% capacitado en esa operación para que el tiempo tomado sea confiable y lo más cercano a la realidad cotidiana
7. La operación según su grado de complejidad o de tardanza en el completamiento deberá de seccionarse en uno o varios pasos (elementos) solo con fines de toma de tiempos. Es conveniente pero no necesario que sean definidos máximo tres pasos. También es conveniente asesorarse con el operario titular para esta definición de las etapas.
8. Una vez definidas las etapas para completar una operación, se le debe de informar al operario de la importancia de la toma de tiempos y convencerle de que no es en perjuicio suyo, y al contrario, es para beneficio de él y de la empresa, pidiéndole que trabaje a un paso normal. Esto debe ser en un ambiente de cordialidad y de respeto por su trabajo
9. Determinar el punto de la toma de tiempo, es decir, el punto de la operación en que se tomará el tiempo. Conviene buscar un sonido en particular para concentrarse en el cronómetro y cada vez que se oiga el sonido, inmediatamente apuntar el tiempo
10. Anotar durante los ciclos de toma de tiempo cualquier acto fuera de lo ordinario con el fin de justificar algún tiempo muy fuera de la media o promedio de las lecturas
11. Anotar mínimo 10 ciclos de tiempos (observaciones) de cada sección (elemento) de la operación
12. Agradecer la cooperación al operario de la operación analizada y al supervisor o encargado en cuestión
13. Al finalizar la toma de tiempos, ir a la sala de entrenamiento (o donde se estén realizando las sesiones) y ahí calcular las operaciones que requiera el mismo formato. Podemos tomar el promedio o el valor más común. El tiempo objetivo debe ser el tiempo mínimo tomado.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

D HOJA DE TRABAJO DEL CRONÓMETRO: ANÁLISIS ELEMENTAL DEL TRABAJO

OPERACIÓN: _____

PRUEBA: _____

FECHA: _____

CICLO: _____

POSICIÓN: _____

POR: _____

	ELEMENTOS	OBSERVACIONES										Total mínimo	# de Obs.	Ciclo prom.	notas
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	Llenar 8 clips	.250	.243	.264	.252	.255	.251	.261	.270	.264	.257	2.567	10	.265	
2	Llenar 2 partes	.152	.150	.136	.141	.138	.139	.141	.142	.144	.136	1.419	10	.142	
3	Activar la prensa	.030	.040	.031	.031	.035	.031	.040	.036	.032	.034	.341	10	.034	
4	Empacar 2 partes	.090	.092	.110	.113	.111	.103	.102	.105	.110	.104	.870	10	.087	
5															
6	Espera	.150	.160			.040	.140	.130	.141	.120	.123	1.004	10	.100	
7															
8	Etiquetas 100			.850									1	.008	
9	Box out / Box in			.900									1	.009	
10															

TOTAL SIN ESPERA: _____ [minutos]

LO ANTERIOR x 60: _____

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

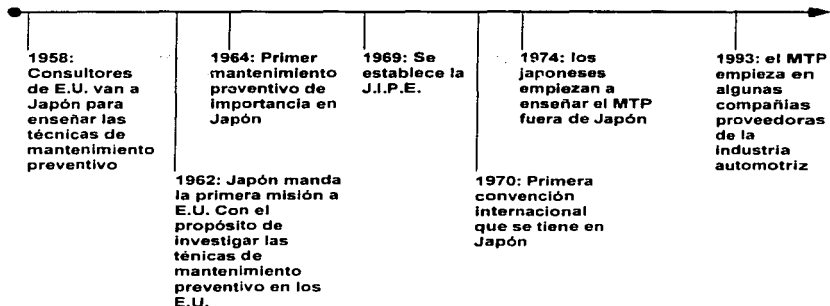
5.11 Mantenimiento Productivo Total (MPT)

Objetivo: el equipo como el corazón de la empresa.

5.11.1 Introducción.

El MPT no es nuevo, aunque puede ser nuevo para algunas compañías, es un equipo orientado en la actividad de mejorar la efectividad total de nuestro equipo, es un gran esfuerzo que requiere diligencia.

El siguiente cuadro habla de la historia acerca del desarrollo del Mantenimiento Total Productivo:



Cada día nos enfrentamos a numerosos factores negativos en la operación correcta y sin interrupciones de nuestros equipos: paros no esperados, preparación y ajustes para los cambios de modelo, paros menores, variación entre la velocidad de operación actual y la velocidad inicialmente diseñada, defectos y retrabajos, demasiado tiempo para que la producción se establezca, etc.

¿Porqué necesitamos el MTP?

- ☐ Los procesos de manufactura se están volviendo más sincronizados.
- ☐ Los procesos en un sistema total son dependientes unos de otros
- ☐ El tiempo del equipo disponible (Uptime) es crítico
- ☐ La tecnología nueva tiende a requerir altas inversiones y requerimientos relacionados con los que generan las nuevas inversiones.
- ☐ El JIT necesita equipos para producir productos con calidad en cantidades necesarias requeridas por el cliente. La confiabilidad de los equipos es muy importante
- ☐ El costo del ciclo de vida necesita ser reducido
- ☐ Debe haber un uso más efectivo de los recursos humanos

5.11.2 Objetivos:

- ⇒ Maximizar la "Efectividad Total del Equipo" (OEE) a través del involucramiento total del empleado
- ⇒ Mejorar la confiabilidad y el mantenimiento del equipo como contribuyentes de la calidad del mismo así como aumentar su productividad

- ⇒ Lograr una máxima economía en el equipo y manejarla en toda la vida útil del equipo
- ⇒ Preparar expertos en cada equipo y mejorar las habilidades de los técnicos y operadores.

5.11.3 Definición

Una definición completa de MTP debe contener los siguientes cinco puntos:

- 1 Su propósito es llegar a tener el uso más eficiente del equipo.
- 2 Establece un sistema total de Mantenimiento Preventivo a lo largo de toda la compañía abarcando la prevención del mantenimiento, el mantenimiento preventivo y mejoras relacionadas con el mantenimiento
- 3 Requiere la participación de diseñadores de equipo, operadores del equipo y trabajadores del departamento de mantenimiento
- 4 Involucra a cada empleado, desde la alta gerencia hasta todos los trabajadores.
- 5 Promueve e implementa programas de mantenimiento basados en la autonomía de pequeños grupos de actividades

El MTP no puede ser implementado sin la recolección de datos apropiados

5.11.4 Implementación

Las principales características de un sistema MTP:

- 1 Los operadores realizan las operaciones de Mantenimiento Preventivo, cuando ellos han sido entrenados para llevarlas a cabo. Esto no requiere la capacitación especializada de un proveedor o empresa calificada.
- 2 El personal de mantenimiento bien preparado es el que da la capacitación del punto anterior y desarrolla las "lecciones de un punto"
- 3 El departamento de mantenimiento se mueve de una forma de "apaga fuegos" a un modo de prevención.

Las funciones del operador:

- ☐ El da el mantenimiento básico del equipo (limpiar, lubricar, checar)
- ☐ Mantener condiciones apropiadas basadas en entrenamiento y en las capacidades del operador
- ☐ Arreglar algunos problemas
- ☐ Debe tener los niveles de habilidad básicos en:
 - Parámetros de proceso de mantenimiento
 - Cambios y preparación
 - Reducción de paros menores y ajustes.
- ☐ Proveer datos para identificar las fallas de los equipos:
 - Gráficas de control de producción, completas y apropiadas, una por turno.
 - Sistema de orden de trabajo, iniciada por el operador con la definición de la situación y completada por mantenimiento

Las funciones del departamento de mantenimiento

- ☐ Provee apoyo técnico y entrenamiento para mantenimiento autónomo hecho por los operadores.
- ☐ Reparar equipo deteriorado a través de la mejora relacionadas con mantenimiento.
- ☐ Identificar diseños débiles y mejorar el equipo para que funcione sin error
- ☐ Mejorar las habilidades técnicas de mantenimiento de todo el personal de mantenimiento a través de un entrenamiento sistemático y asignación de trabajos.
- ☐ Implementa un sistema de mantenimiento planeado o periódico basado en datos del fabricante del equipo y los operadores.

- A través del análisis de datos y exámenes de diagnóstico periódicos, se desempeña el mantenimiento apropiado para evitar las fallas predictivas del equipo.
- Mantener el sistema en orden de trabajo para proveer datos
- Asegurarse que la función de mantenimiento está tratando la causa raíz, no únicamente los síntomas.
- Comprender el proceso de manufactura para que se lleve a cabo lo anterior exitosamente para que tengan la capacidad de operar todo el equipo.

Los 7 pasos para el mantenimiento autónomo:

- ✓ Paso 1: Limpieza inicial (aplicar 5 S's)
- ✓ Paso 2: Identificar y eliminar las causas de paro de las máquinas
- ✓ Paso 3: Establecer la recolección de datos y estándares para prevenir que vuelvan a ocurrir las situaciones encontradas en los pasos 1 y 2
- ✓ Paso 4: Desarrollar estándares para que rutinariamente se verifique la llave de los parámetros de operación (condiciones de operación estándar)
- ✓ Paso 5: entrenar a los trabajadores de las células de trabajo en las funciones del equipo y la llave de los parámetros para una buena operación.
- ✓ Paso 6: identificar las partes de repuesto y las herramientas requeridas y disponibles
- ✓ Paso 7: Repetir los 6 pasos anteriores para una mejora continua. Deben medirse los resultados a través de las gráficas de control de la producción. Los objetivos a buscar deben ser:
 - Cero paros de máquinas
 - Cero tiempo de arranque
 - Cero defectos
 - Cero accidentes por pérdida de tiempo

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

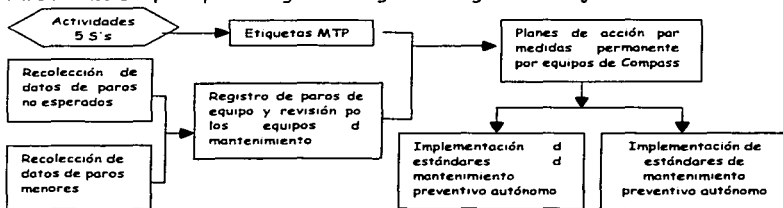
Mantenimiento en paros

Existen tres paso para estandarizar los trabajos que deben hacerse cuando existan paros no programados:

1. Identificar la causa raíz
2. Eliminar la causa raíz
3. Estandarizar el trabajo preventivo para eliminar que vuelva a ocurrir

Mantenimiento planeado

Cuando exista el mantenimiento planeado, es decir cuando exista tiempo disponible para hacer un mantenimiento más completo podría seguirse el siguiente diagrama de flujo



- El personal preparado de mantenimiento es responsable de todas las actividades
- Se debe reajustar las máquinas para traerlas a su etapa inicial
- Retroalimentación de información de paros para el sistema de mantenimiento a través del análisis de las tendencias de la gráfica de control de producción
- Control exacto de la maquinaria (calibración)
- Control de partes de repuesto, análisis de lubricación y análisis de vibración.

Prevención del mantenimiento.

- Diseño del equipo nuevo o integrado con la introducción de un sistema de nuevos productos
- Información de paros por mantenimiento
- Información de mantenimientos planeados
- Información de células de trabajo Compass
- Costo de ciclo de vida
- Revisión del diseño por operadores, ingeniero, supervisores y personal de mantenimiento
- Instalación, preparación y ajustes
- Mantenimiento y preparación del manual de operaciones
- Depuración inicial
- Temas de seguridad
- Estándares de mantenimiento preventivo

Lección de un punto

Material de entrenamiento dentro de la planta usado en el piso de manera rutinaria por el operador del equipo, preparado para un enfocarse en un tema técnico en particular, su lectura no debe ser mayor a 5 minutos y su capacitación y entrenamiento debe ser en piso y es dado por el personal de mantenimiento que anteriormente lo hacía.

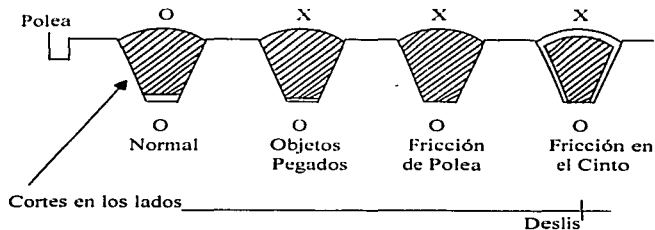
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Ejemplo 1:

Lección de Un Punto

Tópico: Mantenimiento de la Banda V

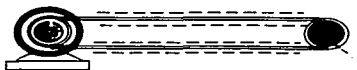
1. No Usar **Banda V cuando toca la base.**



La banda V se mueve por la transmisión del diente que esta en el lado de la Polea V. Cuando el cinturón V toca la superficie, el efecto del calce se pierde y se presentan deslices.

2. No ignorar el agitación vertical del cinturón V

Ajustar la tensión y el centro de la polea.



Medida para relación entre tensión y calor.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Ejemplo 2:

Lección de Un- Punto

1. Dispositivos de revisión de tornillos:

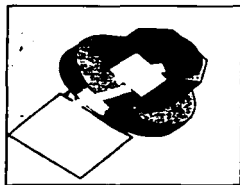
- A. Marcar tornillos y Tuercas
- B. Tuercas con ranuras
- C. Revisar tuercas
- D. Cinturón para alambre

2. Métodos apropiados para apretar tornillos y tuercas.

3. Como aflojar tornillos apretados.

4. Registrar marcas para tornillos y tuercas.

- (1) Pintar una línea blanca en la tuerca y tornillo como se muestra en la figura de abajo.



(La línea blanca es pintada para facilitar la inspección de tornillos, tuercas)

Matriz de Mantenimiento Total Productivo:

Proceso de Mantenimiento	Responsable de la llave	Herramienta Primaria
1. Mantenimiento Preventivo	Asociados de Producción/ Operadores (Maint. Entrenados)	* Programa TPM * Checklist de MP
2. Mantenimiento Planeado	Gerente de Mantenimiento	* Programación de Producción * Programa de TPM
3. Mantenimiento Predictivo	Gerente de Mantenimiento Ingeniería y equipos de Técnicos de la planta	* Pre-producción Lista de pioneros * Manual de Mantenimiento del Equipo
4. Mantenimiento Productivo	Operadores de Producción	* TPM Checksheet
5. Mantenimiento Periódico	Técnicos de Mantenimiento, Gerente de Mantenimiento y Gerentes	* Programa de TPM * Equipment Supplier Data
6. Manejo de Partes	Mantenimiento, Gerente de Mantenimiento y equipo de Gerentes	* Manual de Manto. del Equipo * Sistema de Control de Inventario, * 7S, * Administración Visual
7. Prevención de Mantenimiento	Técnicos de Mantenimiento, Gerente de Mantenimiento, Ingeniería, Equipo de Gerentes	* Diseño del Equipo * Lista de Pre-Pioneros de Producción
8. Mantenimiento de Planta	Todos los Asociados	* Lista 7S
9. Mantenimiento del Proceso	Asoc. de Producción/ Operarios	* Lista 7S, * Gráfica de Control de Pdn. * Hoja de Auditoria del área de Trabajo, *SOC
10. Mantenimiento de Fenomeno	Técnicos de Mantenimiento, Ingeniería, Calidad/Operadores de Producción	* Proceso Causa- Efecto * SPC
11. Mantenimiento Pospuesto	Todos los Asociados	* Nada - No es Necesario el Entrenamiento
12. Mantenimiento de Panico	Todos los Asociados	* Nada - No es Necesario el Entrenamiento

6

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Definiciones de Mantenimiento Total Productivo

BM: (Breakdown Maintenance)	Arreglar el equipo cuando se descomponen..
Tiempo Muerto Catastrófico:	Tiempo no productivo, no programado que se presenta esporádicamente con una duración expresada en horas por suceso.
Tiempo Muerto Crónico:	Tiempo no productivo, no programado, que ocurre repetidamente durante los turnos de trabajo y normalmente se expresa en minutos por suceso.
Mejora Relacionada con: Mantenimiento:	Mejoras relacionadas con actividades de mantenimiento que intentan mejorar el equipo, reducir futuros paros y defectos. En suma, hacen que el equipo sea mucho más fácil. Una vez que comprendas que son puntos débiles, haz mejoras que sean diseñadas para eliminarlas. Esto facilitara su chequeo, aceitarlas, reposición de partes y cambios. Asi como otras actividades de operadores de equipo que llevan acabo día con día.
PM: (Prevención de Mantenimiento)	En el desarrollo de nuevo equipo, la prevención de mantenimiento es necesaria en la etapa de diseño. Estas actividades estan enfocadas a hacer el equipo confiable, facil de cuidar, y facil para el usuario de tal manera que los operadores puedan ajustarla.
MP: (Mantenimiento Planeado)	Desempeño de actividades de mantenimiento de acuerdo a un plan específico o programa. También se refiere a tiempo basado en mantenimiento ó mantenimiento periódico (otro PM)
MP: (Mantenimiento Predictivo)	Actividades de mantenimiento basadas en el análisis de datos y exámenes periódicos de diagnóstico. También se refiere a una condición basada en mantenimiento usando mecanismos de diagnóstico para detectar el deterioro del equipo.
MP: (Mantenimiento Preventivo)	Es objeto en la prevención de paros y defectos. Actividades diarias que incluye checar equipos, medidas de precisión parcial o completas, reparaciones en periodos específicos, cambios de aceite, lubricación. En suma, registro por parte de los trabajadores del deterioro del equipo, ellos pueden reemplazarlo o reparar las partes antes de que causen un problema.
MP: (Mantenimiento Productivo)	Actividades requeridas para mantener en óptimas condiciones todo para la producción, incluyendo calidad y seguridad. Mantenimiento Productivo incluye cuatro tipo de actividades: • Mantenimiento Preventivo (otro "PM") • Paros de Mantenimiento (BM) • Mejoras relacionadas con Mantenimiento • Prevención de Mantenimiento (MP)

6 CRITERIOS

6.0	Requerimientos Generales
6.1	Fundamentos
6.2	Medio Ambiente
6.3	Salud y Seguridad
6.4	5S y Administración Visual
6.5	Clínicas de Calidad
6.6	Búsqueda de la Causa Raíz
6.7	A Prueba de Errores
6.8	Certificación de Proceso
6.9	Materiales
6.10	Justo a Tiempo
6.11	Mantenimiento Productivo Total

Cada uno de los puntos anteriores será cubierto por separado. Se utilizará la siguiente convención:

- ⇒ **Criterios:** Dentro de un cuadro con encabezado de **Calificación, Bronce, Plata y Oro**
- ⇒ **Punto a Evaluar del Criterio:** Será utilizado un formato en **negritas** y puntualizado (®) para indicar cada punto del criterio a ser evaluado. Se utilizará un formato de texto regular para los detalles, definiciones, explicaciones, aclaraciones y sugerencias con respecto a cada punto del criterio a ser evaluado.
- ⇒ **Evidencia objetiva (Evidencia de campo):** Se utilizara un formato en letra *italizada* para describir el protocolo de certificación.
- ⇒ **Circunstancias Especiales:** Bajo circunstancias especiales, será tal vez imposible, impráctico o no agregue valor implementar totalmente una medida tal como se especifica en este protocolo. Estas situaciones serán manejadas caso por caso a criterio de la alta Dirección de la Planta.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

6.0 Requerimientos Generales

Calificación

- Todos los empleados han recibido la plática de introducción a Compass (Overview).

La introducción a Compass (Overview) simplemente explica el concepto de COMPASS e incluye una lista de los módulos de Compass, pero no entra al detalle de ninguno de los módulos individuales. "Todos" los empleados permite un cierto (pequeño) porcentaje de incumplimiento por personal reclutándose, de recién ingreso o transferencias que no han podido ser considerados dentro de una clase debido al tiempo de auditoria, pero que, por lo menos, estén programados para la siguiente clase disponible.

Verificación de Campo: Revisar los registros de entrenamiento mostrando asistencia de los asociados del área a la clase de Introducción a Compass. El registro de entrenamiento consiste en el Reporte de Entrenamiento (preferentemente) o la hoja de registro firmada de la clase de entrenamiento (lista de asistencia)

- Existe un Sistema General de Calidad establecido en la Planta

Desde el punto de vista de Manufactura este es un pre-requisito para empezar Compass. Antes de que pueda iniciar a mejorar los procesos se requiere tener procesos que estén definidos e incorporar algún tipo de plan de control de calidad.

Verificación de Campo: Las instrucciones de trabajo con un criterio claro para lo que es aceptable y lo que no es conforme, deben estar en su lugar. Un sistema para manejo de producto no-conforme debe también ser evidente. La documentación/certificación de ISO/QS-9000 por si sola no es suficiente para satisfacer este requisito.

Bronce

- Alcanzar el nivel de desempeño en los índices (indicadores) solicitados para nivel Bronce.

Los indicadores son una medida estándar que será utilizada en todas las plantas, aunque pueden variar un poco debido al tipo de operación. Los indicadores son utilizados para mostrar las oportunidades dentro de la planta y también para ilustrar los resultados obtenidos de las Sesiones de Compass a largo plazo. Los siguiente tabla muestra un ejemplo de algunos indicadores típicos.

Planta	% de cumplimiento	ATR (Vueltas de inventario anual)	FRC (Capacidad de la línea corrida)	Desempeño de las entregas	OEE (efectividad total del equipo)	EH&S (salud, seg. Y medio ambiente)	PPM Externo (partes por millón)	SCRAP (desperdicio)	Gastos de Transporación
Bronce	100%	100	97%	98%	80%	7	250	40000	600
Calificación (Línea Base)	100%	70	95%	97%	75%	4	500	80000	900
Actual	-	60	90%	96%	70%	3	600	90000	1000

Verificación de Campo: Revisar los indicadores de la planta, pueden ser gráficas o tablas y deben mostrar una mejora significativa desde la situación actual hasta el nivel bronce. La mejora debe ser en todos los indicadores y no solo en una parte de ellos. Debe haber una evidencia de la revisión de estos indicadores de manera periódica por parte del grupo gerencial.

Plata

- Alcanzar el nivel de desempeño en los índices (indicadores) solicitados para nivel Plata. La mejora continua debe reflejarse en todos los indicadores de la empresa y debe haber una mejora significativa del bronce a la plata como lo sugiere la siguiente tabla

Planta	% de cumplimiento	ATR (Vueltas de inventario anual)	FRC (Capacidad de la la. corrida)	Desempeño de las entregas	OEE (efectividad total del equipo)	EH&S (salud, seg. y medio ambiente)	PPM Externo (partes por millón)	SCRAP (desperdicio)	Gastos de Transportación
Plata	100%	150	98%	99%	85%	8	100	20000	300
Bronce	100%	100	97%	98%	80%	7	250	40000	600
Calificación (Línea Base)	100 %	70	95%	97%	75%	4	500	80000	900

Verificación de Campo: Revisar los indicadores de la planta, pueden ser gráficas o tablas. La mejora debe ser en todos los indicadores y no solo en una parte de ellos. Debe haber una evidencia de la revisión de estos indicadores de manera periódica por parte del grupo gerencial. Debe haber evidencia de que estas revisiones han disparado acciones correctivas para los indicadores con pobre desempeño

Oro

- Alcanzar el nivel de desempeño en los índices (indicadores), solicitados para nivel Oro. Los objetivos en los diversos indicadores de la empresa deben ser establecidos desde el inicio y cualquier incumplimiento o tendencia desfavorable deben motivar acciones por parte de los involucrados de cada indicador. Los objetivos del Oro deben ser agresivos y acordes a los más altos estándares del ramo automotor. Obviamente para alcanzar este grado de cumplimiento llevará algunos años, pero los objetivos deben fijarse desde el comienzo de este programa de mejora.

Planta	% de cumplimiento	ATR (Vueltas de inventario anual)	FRC (Capacidad de la la. corrida)	Desempeño de los entregas	OEE (efectividad total del equipo)	EH&S (salud, seg. y medio ambiente)	PPM Externo (partes por millón)	SCRAP (desperdicio)	Gastos de Transportación
Nueva meta		220	99 99%	100%	99.5%		0	5000	0
Oro	100%	200	99%	99.8%	90%	9	10	10000	100
Plata	100%	150	98%	99%	85%	8	100	20000	300
Bronce	100%	100	97%	98%	80%	7	250	40000	600

Verificación de Campo: Revisar los indicadores de la planta, pueden ser gráficas o tablas. La mejora debe ser en todos los indicadores y no solo en una parte de ellos. Los datos presentados deben tener el soporte suficiente para comprobar su veracidad.

6.1 Fundamentos

Calificación

➤ Se ha designado a un coordinador de Compass para mejora continua de la planta.

Revisar con Recursos Humanos para determinar si hay un coordinador designado en la planta para Compass. Éste debe ser designado por el grupo gerencial a por la alta gerencia. De preferencia, no debe tener funciones o responsabilidades de otro puesto pero debe tener el mayor número de conocimientos de todos las áreas de la empresa.

Verificación de Campo: verificar que esté asentado en su descripción de puesto o equivalente, deben estar contenidas todas las responsabilidades tales como reportar a la alta gerencia el desempeño del este programa de mejora continua, dar capacitación a los facilitadores, supervisar todas las acciones que se estén dando dentro de las sesiones Compass, etc.

➤ Se ha entrenado a uno (1) Facilitador(es) para llevar a cabo las actividades de Compass en la planta.

Además del coordinador, quien será el facilitador líder, debe haber otros facilitadores expertos en el módulo a aplicar, por ejemplo, para el módulo de Salud y Seguridad deberá ser el encargado de la planta en ese rubro o el Doctor. Deben escogerse a las personas clave en el tema, formándose un grupo multidisciplinario. El coordinador Compass deberá de introducir en el tema a los facilitadores pero éstos deberán aportar su experiencia y mayor conocimiento durante las sesiones.

Verificación de Campo: verificar la forma en que se escogió a los facilitadores así como registros de que recibieron la capacitación inductoria en el módulo de su competencia

➤ Existe un proceso formal y documentado para propuestas de mejora de los procesos y productos por parte de los empleados.

El típico ejemplo es el buzón de sugerencias, pero cualesquiera que sea debe demostrar efectividad desde la elaboración de la sugerencia hasta la pronta respuesta y, si aplica, su implementación.

Verificación de Campo: verificar el procedimiento escrito y su cumplimiento. Verificar con algún empleado el conocimiento y darle seguimiento a una sugerencia del mes anterior

➤ Todos los empleados están en posibilidades de explicar la política de calidad de la Planta.

Este es un requisito del QS-9000 (elemento 4.1.1) y es la base de cualquier sistema de calidad. Mínimamente el enfoque de esta política debe ser comprendido por el empleado de cualquier nivel, y cada uno debe de participar en su cumplimiento a través de su trabajo.

Verificación de Campo: verificar que se comprende la política de calidad por medio de entrevistas a la gente (cualquier nivel), el tamaño de la muestra debe ser congruente con el magnitud de la empresa, debe a su vez contestar cómo su trabajo ayuda al cumplimiento de dicha política.

➤ Existe un procedimiento formal para que todos los asociados de producción reciban retroalimentación acerca de quejas de clientes.

Este también es un requisito del QS-9000 (elemento 4.14.2.1), pero este criterio enfatiza la necesidad de que el personal que elaboró el producto no conforme tome conciencia de la repercusión del defecto encontrado por el cliente y a su vez, participe en la solución del problema para evitar que suceda otra vez. Obviamente, el propósito de este punto no es la búsqueda de culpables.

Verificación de Campo: verificar la existencia del procedimiento y buscar alguna queja de los últimos meses para determinar el grado de conciencia que formó en el personal de producción entrevistando a dichos asociados preguntando si hubo notificación del problema.

Bronce

- **75% de los empleados sindicalizados y no sindicalizados han participado en sesiones de COMPASS.**

Es importante que todo el personal participe en las sesiones ya que el involucrar a los empleados va más allá del ahorro económico en la realización de las actividades de mejora. Significa un mejor ambiente de trabajo. Ponerse la camiseta es quizá la única vía que tienen las empresas de llegar a ser clase mundial.

Verificación de Campo: verificar los registros de asistencia a las sesiones y el número de empleados con que cuenta la empresa

Plata

- **50% de los empleados sindicalizados y no sindicalizados han participado en sesiones de COMPASS.**

El 50% de participación de los empleados de cualquier nivel significa que los principios y fundamentos planteados son reconocidos por la mitad de los empleados y una curiosidad y un deseo de participar por parte del resto. La competitividad entre cada equipo será benéfica a la empresa y a ellos mismos, ya que mejorará significativamente su ambiente laboral, sus métodos de producción y la calidad de los productos reeditando muy posiblemente en un incremento en el reparto de utilidades.

Verificación de Campo: verificar los registros de asistencia a las sesiones y el número de empleados con que cuenta la empresa

Oro

- **75% de los empleados sindicalizados y no sindicalizados han participado en sesiones de COMPASS.**

La mayoría de los empleados conoce y aplica lo aprendido en las sesiones y ayuda a la conservación del trabajo en el cual ellos participaron a través de ideas o esfuerzo físico. Ayudarán a los equipos Compass actuales ya que comprenderán la importancia de la cooperación de todas las áreas de la empresa. Tener un 75% de participación significará un 75% de pérdida del miedo al cambio.

Verificación de Campo: verificar los registros de asistencia a las sesiones y el número de empleados con que cuenta la empresa

- **Los Ingenieros de Producto / proceso, Gerentes de Programas, Ingenieros de Calidad y otro personal de staff han continuado con el proceso de mejora continua hasta alcanzar cero defectos en las instalaciones de los clientes.**

Mejorando la calidad de los productos se asegurará la permanencia en el mercado de la empresa, esto a través de mejoras en todas las áreas tales como mantenimiento (cero paros en maquinaria y equipo), manufactura (cero tiempos muertos), calidad y producción (cero defectos en el producto), ingeniería del producto (cero defectos en el diseño y cero pérdida en los materiales empleados), materiales (cero entregas a destiempo de nosotros al cliente y de proveedores a nosotros), etc.

Verificación de Campo: verificar los registros cumplimiento de la calidad de los productos suministrados al cliente por un periodo de los últimos 6 meses

6.2 Medio Ambiente

Calificación (Todo el Criterio a Nivel Planta)

- Se tiene identificada(a) a la persona responsable de administrar todos los requerimientos relacionados a Medio Ambiente [Nivel Planta]

La intención de esto es asegurar que cada planta tiene por lo menos una persona asignada a las cuestiones ambientales, quien es responsable de las necesidades ambientales diarias de la Planta.

Verificación de Campo: Verifique con Recursos Humanos quien es esta persona y si tiene otras responsabilidades. Si es así, vea si tiene tiempo suficiente en su agenda para completar todas las cuestiones Ambientales. Busque en los registros de entrenamiento si esta persona ha tenido algún tipo de entrenamiento básico en cuestiones ambientales y si hay un plan establecido para continuar este entrenamiento.

- Los Objetivos de Medio Ambiente se han establecido de acuerdo a los indicadores de desempeño solicitados por la Planta [Nivel Planta].

Estas metas deben establecerse por el Coordinador Ambiental de la Planta o la División, para que las necesidades individuales y requerimientos de la Planta puedan alcanzarse.

Verificación de Campo: Revisar el criterio de ejecución ambiental como evidencia de que los indicadores de desempeño de las metas se han alcanzado. También debe existir un plan que revise todos los indicadores de desempeño, para ver si alcanzan las metas o deben las metas elevarse al siguiente nivel.

- La Administración conoce los requerimientos establecidos por los clientes en lo concerniente a Medio Ambiente, incluyendo los establecidos en la norma ISO 14001 y la Política de Medio Ambiente, Salud y Seguridad se encuentra en un lugar visible para todos [Nivel Planta].

Estos son requisitos de la norma ISO-14000 (elemento 4.2 y 4.3.2). se requiere identificar todos los requisitos legales y cualquier otro (requerimientos por parte del cliente o de la misma empresa o corporación) y que son aplicables a los aspectos ambientales de sus actividades, productos o servicios. También la Política Ambiental debe estar desplegada al público en general (interno y externo).

Verificación de Campo: Revisar el procedimiento de la planta para evidencia de que algún tipo de entrenamiento básico ha sido impartido a la administración y al staff. Vea en la planta a nivel área si está desplegada la Política de Salud y Seguridad.

- La Planta tiene establecido un procedimiento para corregir las no conformidades en lo que respecta a Medio Ambiente, detectadas en las Auditorías realizadas Interna y Externamente [Nivel Planta]

Se debe conducir una revisión de la planta y sus áreas externas periódicamente para detectar problemas ambientales. Debe crearse un plan de acción para dirigir todos los problemas ambientales descubiertos interna y externamente.

Verificación de Campo: Revisar el plan de acción para dirigir todos los descubrimientos internos y externos ambientales identificados. Este plan debe tener fechas de cumplimiento para cada descubrimiento así como el nombre de los responsables.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- La Planta tiene establecido un procedimiento que permita conocer los requerimientos en cuanto a Medio Ambiente para todos los nuevos procesos o cambios realizados a éstos [Nivel Planta].

La intención de esto es mantener la planta en conformidad con las Leyes Ambientales locales y federales. Este proceso debe ser automático y autosuficiente.

Verificación de Campo: Revisar el proceso para evidenciar que este proceso dirigirá cualquier requisito ambiental, cualquier cambio que ocurra de cualquier manera, o si un proceso nuevo ha sido instalado a nivel Planta.

Bronce

- El Personal responsable ha recibido el entrenamiento básico sobre las normas regulatorias de Medio Ambiente a través de un Organismo Certificado o algún otro programa equivalente [Nivel Planta].

El Coordinador Ambiental es responsable por las necesidades diarias ambientales de su planta, las cuales deben incluir, pero no estar limitadas a: documentación de todas las actividades ambientales aplicables, llenado de todos los registros ambientales de una manera segura y organizada, preparar aplicaciones de permisos ambientales tal como son requeridas y acompañar a los oficiales reguladores (verificadores) durante las visitas a la Planta.

Verificación de Campo: Revisar todos los registros de entrenamiento ambiental, verifique cuando fue la última sesión de entrenamiento. Estos registros deben compararse con los requisitos oficiales. En algunos estados es requisito que la persona asignada a las cuestiones ambientales reciba entrenamiento anualmente.

- La Planta está trabajando para alcanzar los objetivos de desempeño establecidos

Para esta fecha, el equipo debe haberse formado y estar trabajando en cumplir las metas. En el nivel Bronce el 30% de todos los Indicadores de desempeño Ambientales deben estar cumplidos y ser efectivos.

Verificación de Campo: Revisar las metas para ver si por lo menos un 30% de todas las metas se han cumplido y verificar su efectividad.

- El personal de la planta ha recibido el entrenamiento básico acerca de los requerimientos de la norma ISO 14001 [Nivel Planta].

Todo el personal que labora en la empresa debe recibir una plática acerca de la importancia de cumplir con los requerimientos de la norma ISO-14000 ya que para cumplirlos se necesita la cooperación de todo el personal y no solo del grupo que liderea la certificación.

Verificación de Campo: Revisar los registros de entrenamiento para la cantidad de gente que ha sido entrenada.

- Todas las no conformidades de Medio Ambiente detectadas a través de la auditorías Internas y Externas realizadas están siendo corregidas [Nivel Planta]

Todas las no conformidades han sido identificadas, se ha formado un equipo para trabajar en acciones y se está llevando a cabo un plan de acción.

Verificación de Campo: Revisar el plan de acción de las no conformidades para ver si se están obteniendo resultados y cómo la planta esta dirigiendo éstas no conformidades

- El Personal puede demostrar cómo los requerimientos de Medio Ambiente para nuevos procesos y cambios de proceso están siendo atacados [Nivel Planta]
 Cuando ha sido cambiado un proceso o se ha introducido un nuevo proceso a nivel planta ciertas condiciones ambientales deben tomarse en consideración por razones de regulación.
Verificación de Campo: Revisar el plan de acción del proceso y la implementación. Para cualquier no conformidad de regulación, deben ser dirigidas a través de un plan de acción.

Plata

- El Personal responsable ha recibido entrenamiento avanzado sobre las normas regulatorias de Medio Ambiente a través de una organización o institución avalada [Nivel Planta].
 El grupo que se encarga de llevar a cabo las actividades para la certificación ISO 14000 debe recibir una capacitación especializada ya que éstos deben resolver cualquier desviación a la norma y a las exigencias federales, estatales o locales
Verificación de Campo: Revisar los registros de entrenamiento buscando la documentación de certificación de la(s) persona(s) asignada(s).
- La Planta ha alcanzado los niveles de desempeño en los objetivos establecidos por la Corporación o la Planta, además se han identificado otras áreas de oportunidad para la prevención de contaminantes [Nivel Planta]
 Este solo es el grado deseado de cumplimiento pero no garantiza el mantenimiento de estas condiciones todo el tiempo el 100% de las veces
Verificación de Campo: Revisar todo el plan para la prevención de contaminantes para verificar que la planta ha cumplido con sus objetivos.
- Se tiene un plan para la implementación de un programa que cumpla con los requerimientos de la norma ISO 14001. Se han identificado y presupuestado los recursos y éstos han sido aprobados por la Dirección [Nivel Planta]
 Este realmente es el comienzo real (antes solo fue capacitación e información) de las actividades para alcanzar la certificación ISO 14000 por parte de un cuerpo de acreditación
Verificación de Campo: Revisar el plan del programa de implementación de ISO 14001 y una firma de compromiso de factibilidad por la Alta Dirección.
- Existen programas disponibles para la implementación de "Buenas Prácticas Administrativas" identificadas a través de las Auditorías Internas y Externas realizadas y se han presupuestado y aprobados los recursos [Nivel Planta]
 Este criterio trata de que cualquier desviación a la norma está siendo considerada y que existe voluntad de mejorar cualquier aspecto desfavorable de la administración.
Verificación de Campo: Revisar el plan de implementación de las Mejores Prácticas Administrativas. Para la aprobación de la alta dirección y para cualquier restricción del presupuesto.
- Todos los nuevos procesos o cambios de proceso realizados cumplen al 100% con un proceso de revisión interno [Nivel Planta].
 Debido a que la mejora continua de los procesos cambia a menudo las condiciones de producción habituales, es necesario que toda la planeación de estos cambios tengan en cuenta los aspectos ambientales como una premisa y que los cambios que impacten negativamente al medio ambiente se excluyan.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Verificación de Campo: Revisar los procesos nuevos y cambios en los procesos para ver si la planta ha cumplido con sus objetivos.

Oro

➤ El Personal responsable asignado, ha desarrollado ésta actividad por más de 1 año [Nivel Planta]

La continuidad en las personas asignadas a implantar el sistema ambiental es fundamental ya que como este sistema es relativamente nuevo, es difícil sustituir al personal debido a la falta de un sistema sólido

Verificación de Campo: Revisar con Recursos Humanos para validar la fecha de inicio de la persona asignada.

➤ La Planta excede en desempeño a los objetivos establecidos y tiene un programa de mejora continua establecido para éstos objetivos y los de prevención de contaminantes [Nivel Planta]

No basta con cumplir con los objetivos planteados, para ser empresa de clase mundial es necesario la continua obsolescencia de los objetivos ambientales.

Verificación de Campo: Revisar los objetivos y metas de contaminación para ver si satisfacen las necesidades de la planta o si las metas y objetivos deben elevarse al siguiente nivel para mantener a la planta en conformidad

➤ Se ha alcanzado la Certificación ISO 14001 o su equivalente [Nivel Planta]

La aprobación de la auditoria de tercera parte a través de un cuerpo acreditado es garantía suficiente de que el sistema de administración ambiental está contemplado, implantado y es efectivo.

Verificación de Campo: Revisar la Certificación ISO 14001 o el proceso estándar equivalente y busque alguna evidencia de que la planta esta manteniendo este estándar.

➤ Se han identificado todas las "Buenas Prácticas Administrativas" internamente o externamente detectadas y no existen desviaciones mayores [Nivel Planta]

Al igual que en el nivel plata, este criterio nos habla de la buena disposición por parte de la alta gerencia para atender las necesidades de este sistema

Verificación de Campo: Revisar todas las Mejores Practicas Administrativas para cualquier no conformidad, si no se encuentra ninguna no conformidad importante, investigue la posibilidad de elevar el requerimiento al siguiente nivel.

➤ Todos los permisos, documentos oficiales y registros de conformidad se encuentran adecuadamente identificados, actualizados y disponibles [Nivel Planta]

El Coordinador Ambiental de la Planta es responsable de llenar todos los registros ambientales de una manera segura y organizada, preparando las aplicaciones de permiso ambiental tal como se requiere. El Coordinador Ambiental de la Planta debe esforzarse por entender las leyes ambientales que afecten la operación de la planta de manera continua.

Verificación de Campo: Revisar el plan del coordinador ambiental de la planta, verifique que todos los permisos estén vigentes y en su lugar en la planta.

6.3 Salud y Seguridad

Calificación

- **La Política de Seguridad de la Planta ha sido comunicada a todo el personal**
 Esto puede hacerse por diferentes formas de comunicación, entrenamientos de introducción para empleados nuevos, información colocada en el área y en el centro general de información de la planta.
Verificación de Campo: *Buscar evidencia de que la política de seguridad de la planta ha sido comunicada a través de los formatos de registro de entrenamiento y se ha colocado la información en toda la planta, además de entrevistar a algunas personas para verificar la efectividad.*

- **Los Objetivos de Salud y Seguridad de la Planta han sido comunicados a todos los empleados.**
 Las metas de Salud y Seguridad deben comunicarse de la misma manera que la Política de Seguridad de la Planta.
Verificación de Campo: *Buscar evidencia de que las metas de Salud y Seguridad han sido comunicadas a través de la planta en forma de comunicados colocados en los tableros de información, además de entrevistar a algunas personas para verificar la efectividad.*

- **Los roles y responsabilidades relacionadas con la Salud y Seguridad han sido identificados y comunicados a todos los empleados.**
 Los roles y responsabilidades se han dado a conocer a través de entrenamiento introductorio y boletines colocados en los tableros.
Verificación de Campo: *Buscar evidencia en la forma de registros de entrenamiento e información desplegada en toda la Planta, el personal debe identificar a las personas clave de seguridad.*

- **Existe un procedimiento establecido que permite a los empleados reportar y dar a conocer problemas de seguridad y los empleados conocen este procedimiento.**
 Este mecanismo debe permitir a los empleados reportar y señalar problemas de seguridad a los supervisores y la administración sin ningún temor de perder su empleo. Debe ser visto como un programa de mejora continua con la meta de tener un ambiente de trabajo seguro.
Verificación de Campo: *Revisar el procedimiento que permite a los empleados la oportunidad de reportar problemas de seguridad de su área de trabajo.*

- **La información generada por el comité de seguridad o la comisión mixta (juntas, minutos, actividades, etc.) es comunicada a todo el personal.**
 La seguridad no es asunto de unos cuantos, debe interesar a todo el personal sin importar el lugar geográfico que se encuentre.
Verificación de Campo: *Buscar evidencia de que esta información se comunique en los tableros de información en las áreas de trabajo*

- **Auditorías de condiciones inseguras y riesgos de trabajo son conducidas en el área por empleados y personal de la Gerencia, identificándose las no conformidades detectadas, recomendaciones y los responsables de aplicar las acciones correctivas.**
 Estas auditorías deben realizarse por un grupo multinivel y multidisciplinario en forma periódica y calendarizada. Debe levantarse un reporte de los hallazgos y tomar acciones con las no conformidades.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

***Verificación de Campo:** Revisar los planes de acción que dirigen los descubrimientos, recomendaciones y responsabilidades para acciones correctivas. Busque las fechas de cumplimiento para cada punto. Tomar al azar diferentes tipos de equipos para verificar la presencia de listas y que las estén utilizando diariamente y se estén aplicando acciones correctivas a las no conformidades.*

➤ Los Supervisores de mando medio de las áreas de trabajo han recibido el entrenamiento relacionado con aspectos de Salud y Seguridad.

Tipicamente deben ser las jefaturas ya que estos tienen cierto grado de autoridad ante los demás, y en momentos de emergencia es necesaria la disciplina.

***Verificación de Campo:** Revisar los registros de entrenamiento de supervisores y administración media.*

➤ Se han identificado las necesidades de entrenamiento de seguridad en las operaciones específicas de los empleados en cada una de las áreas de trabajo.

Por ejemplo, una persona que solda debe recibir capacitación de aspectos de seguridad con los gases, el calor y la técnica correcta de cómo soldar. Cada tipo de trabajo tiene un riesgo intrínseco, así que un estudio debe hacerse para conocerlos y determinar si es necesario un entrenamiento más específico.

***Verificación de Campo:** Revisar los registros de entrenamiento de cada empleado para ver si el entrenamiento sobre problemas de seguridad cumplen con las necesidades individuales.*

➤ Todos los empleados en las áreas de trabajo han sido informados de los procedimientos para reportar condiciones inseguras y riesgos de trabajo, así como emergencias en el área de trabajo.

Es muy importante que todos los empleados sepan direccionar sus dudas o sugerencias en aspectos de seguridad, ya que tener varios "ojos" ayudará a detectar y corregir las deficiencias

***Verificación de Campo:** Revisar estos procedimientos y entreviste a los empleados al azar para ver si entendieron la forma correcta de reportar daños laborales. Revisar el entrenamiento de introducción de cómo reportar daños laborales, enfermedades y emergencias en el área de trabajo.*

➤ Todos los casos que involucran días de incapacidad por accidentes ocurridos dentro de las áreas de trabajo han sido investigados y las acciones correctivas han sido identificadas y seguidas hasta completarlas.

Todo accidente debe ser tratado como un problema mayor, por lo que es recomendable de que por cada accidente halla un 8 disciplinas o similar para evitar que suceda otra vez

***Verificación de Campo:** Revisar todos los registros que incluyan ausencias en el trabajo que ocurren en el área de trabajo, busque un plan de acción para identificación de acciones correctivas y proceso de seguimiento.*

Bronce

➤ La Dirección liderea activamente los esfuerzos realizados para mejorar la seguridad a través de juntas del staff, juntas de seguridad, reportes actualizados.

Los aspectos de seguridad deben formar parte de la agenda en las juntas gerenciales

***Verificación de Campo:** Revisar las minutas de las juntas de seguridad, reportes de seguridad, resúmenes y estados actuales para verificar que la administración esta tomando un rol activo en lo referente a Salud y Seguridad en la planta.*

- **Se tienen implementados los mecanismos para informar y desplegar en las áreas de trabajo los resultados mensuales de seguridad comparados contra los objetivos establecidos.**
Los aspectos de seguridad deben formar parte de los indicadores de la empresa (habilidad de producción, quejas de clientes, partes defectuosas por millón, etc) y deben monitorearse con una frecuencia mensual, por lo menos.
Verificación de Campo: *Buscar evidencia de objetivos establecidos que apoyen el progreso mensual de los planes de seguridad de la planta, cheque en el área de trabajo para ver si el progreso de las metas se ha desplegado y están actualizadas.*

- **Se tiene un programa implementado para la revisión a través de listados de verificación de las condiciones de seguridad de los equipos.**
La intención es combinar recorridos, los chequeos diarios de seguridad y las listas de mantenimiento preventivo dentro de una sola lista que le tome a un operador 3 minutos en llenar. Esto debe ser realizado diariamente al inicio de cada turno.
Verificación de Campo: *Evidencia de un plan creado para todos los puntos no conformes, además de la existencia de dicha lista*

- **Se tiene implementado un mecanismo para que todos los empleados puedan discutir aspectos de Salud y Seguridad.**
Debe programarse un foro periódicamente para que los empleados puedan discutir sobre los asuntos de salud y seguridad abiertamente. Debe haber tiempo suficiente para cubrir todos estos asuntos, y si son validados debe existir un plan de acción creado para cubrir estos asuntos.
Verificación de Campo: *Revisar los registros para verificar que se ha establecido un foro para los empleados donde puedan discutir abiertamente los asuntos concernientes a Salud y Seguridad. Revisar el lapso entre los foros.*

- **Los pasillos y salidas están adecuadamente identificadas, mantenidas libres de obstáculos así como los pisos se encuentran libres de derrames y líquidos.**
Los accesos de salida de la empresa permanentemente deben estar libres y todo el personal debe conocerlos, ya que en caso de emergencia lo único que piensa cada uno es en salir prontamente.
Verificación de Campo: *Revisar las celdas/áreas o la Planta para verificar que los pasillos y salidas están libres y limpios y que los pisos están libres de escombros y líquidos*

- **Los aditamentos de seguridad de la maquinaria y equipo se encuentran instalados y funcionando apropiadamente.**
Las llamadas guardas hacen la función de un poka-yoke de seguridad. Continuamente debe probarse su efectividad tratando de hacerlos fallar
Verificación de Campo: *Correr un chequeo al azar de diferentes tipos de equipo para validar que las guardas de seguridad están en su lugar y operando correctamente.*

- **Han sido llevadas a cabo o existe un plan establecido para el análisis de seguridad y peligrosidad de las operaciones (incluyendo problemas de estresores ergonómicos) en las áreas de trabajo así como su eliminación y aprendizaje.**
El análisis de seguridad en el trabajo debe ser esfuerzo de equipo que consiste de un operador, una persona de mantenimiento, un ingeniero de planta, y una persona de recursos humanos. El principal objetivo de este equipo es eliminar y/o reducir cualquier riesgo de seguridad en las celdas/áreas de trabajo. Revisar todas las estaciones de trabajo para consideraciones ergonómicas.

también confirme que el Elemento 5S esté en practica.

Verificación de Campo: Revisar todas las celdas/áreas de trabajo o la planta para cualquier evidencia de que han llevado a cabo análisis del trabajo y que existe un plan de acción para reducir cualquier riesgo de seguridad. Revisar la estación de trabajo para la presencia de cualquier consideración ergonómica.

➤ Existe un plan para emergencias y éste está a la vista de todas las áreas de trabajo. Se llevan a cabo prácticas periódicas de evacuación.

Debe presentarse un Plan de Salida de Emergencia en cada departamento con lineamientos claras, específicos y actualizados de cómo evacuar el área de la manera más segura. Deben realizarse periódicamente ejercicios de práctica y cualquier empleado nuevo o invitado debe ser instruido de cómo evacuar apropiadamente el edificio desde cualquier lugar donde se encuentre.

Verificación de Campo: Revisar los registros de Recursos Humanos para validar que los ejercicios de práctica han tenido lugar periódicamente

➤ Los tres casos más frecuentes de accidentes y los tres casos más frecuentes en severidad y costo han sido reportados e identificados, así como un plan de acciones correctivas ha sido establecido para reducir la frecuencia.

Así como el trato que se le da a los problemas de calidad de las líneas de producción, los problemas relacionados con los accidentes deben ser tomados prioritariamente en cuenta, así que los casos que tienen un mayor impacto negativo deben ser erradicados

Verificación de Campo: Revisar con el departamento de Recursos Humanos que se ha realizado este estudio y que el proceso de identificación esta completo con el plan de acción para asignar todos los descubrimientos y fechas para terminarlo.

➤ El Trabajo ha sido revisado para determinar si es posible realizarlo con menor esfuerzo y el estado ha sido comunicado al personal apropiado [Nivel Planta]

Las mejoras involucran en la mayoría de los casos un cambio físico dentro de la celda de trabajo afectada, por lo que buscar siempre la manera más fácil, rápida y segura de hacer las cosas es una responsabilidad compartida entre el jefe de seguridad, el ingeniero de manufactura y el empleado afectado y esta búsqueda en mejorar los sistemas de trabajo deben ser parte de una cultura

Verificación de Campo: Verifique con el departamento de Recursos humanos que se ha llevado a cabo tal revisión, y que se ha determinado qué nivel de iluminación está disponible en la planta y en cada área de la planta. Se ha determinado un grupo de calificaciones para esta iluminación.

Plata

➤ Se tiene establecido un Comité de salud, seguridad e higiene con representantes de la Gerencia, Personal Sindicalizado y No Sindicalizado los cuales llevan a cabo juntas regulares de revisión y las cuales son atendidas al 100% por la alta Dirección.

Los aspectos relacionados con la salud de los empleados debe tener un foro formal en el que se revisen y discutan las mejoras con la presión y apoyo de la alta gerencia.

Verificación de Campo: Revisar las minutas de las juntas para verificar que el comité de seguridad tiene el apoyo de la Gerencia, y que el comité esta compuesto por personal de la gerencia y personal sindicalizado y no sindicalizado

- El Comité de Seguridad ha desarrollado y publicado su visión y se han establecido objetivos anuales y éstos son monitoreados para su cumplimiento.

Todos los esfuerzos individuales no tendrán un impacto significativo si éstos no colaboran hacia el cumplimiento de una visión general de la empresa en asuntos de seguridad. A su vez, los objetivos deben ser estudiados antes de ser emitidos, su cumplimiento es responsabilidad de todos por lo que deben darse a conocer a través de los medios más efectivos (juntas, desplegados, etc)

Verificación de Campo: *Buscar evidencia en la celda/área de la visión del Comité de Seguridad y que las metas anuales estén puestas en un lugar visible y actualizadas, así como todo el personal los reconozca.*

- Actos inseguros así como condiciones inseguras han sido identificados durante las Auditorías realizadas.

Acto inseguro es subirse a un rack de materiales de "mosca", condición insegura es no tener una escalera de seguridad para dicha tarea:

Verificación de Campo: *Revisar las hojas de trabajo del Comité de Seguridad programadas, realice un recorrido y checar las listas de verificación diaria para verificar que las condiciones inseguras han sido identificadas. Revisar los registros de mantenimiento preventivo para encontrar si alguna de las condiciones inseguras fueron identificadas e integradas en el checklist.*

- La Alta Dirección ha recibido el entrenamiento adecuado sobre aspectos de Salud y Seguridad.

La persona responsable de la empresa es también responsable de la integridad del recurso más valioso de la empresa: el humano, por lo tanto debe ser el principal interesado en tomar todos los cursos o pláticas concernientes a estos aspectos.

Verificación de Campo: *Revisar los registros de entrenamiento de la alta gerencia.*

- Se tiene un procedimiento para la revisión de los diseños de equipo nuevo y procesos nuevos o modificados.

Cualquier cambio o modificación significativa en el diseño de equipo nuevo o usado debe pasar por un proceso de revisión. Un equipo que incluya a operadores, mantenimiento y el equipo de manufactura deben revisar el equipo/proceso nuevo o modificado para consideraciones de seguridad.

Verificación de Campo: *Revisar el procedimiento de la planta para verificar que tal proceso existe.*

- Todos los casos de accidentes ocurridos en las áreas de trabajo son investigados y las acciones correctivas son identificadas y seguidas hasta su cierre, enfocándose en la aplicación de acciones correctivas inmediatas.

Una manera de cumplir con este punto, puede ser que se siga un método estandarizado para resolver cada problema relacionado con aspectos de seguridad (5 pasos, 8 disciplinas, etc). El principal punto de ese proceso es el tener una excelente acción preventiva

Verificación de Campo: *Revisar los reportes del Comité de Seguridad y los registros de Recursos Humanos, valide que tales casos han sido identificados y que a las acciones correctivas se les da seguimiento para concluir las con prontitud*

Ora

➤ **Políticas y Procedimientos de Salud y Seguridad son preparados en conjunto entre los usuarios, operadores, Ingeniería y el Comité de Seguridad.**

La intención es que se tenga una participación activa por parte del personal afectado desde la elaboración de los procedimientos, es decir, desde la intención que tenga la empresa por cuidar sus recursos.

Verificación de Campo: Revisar los procedimientos de la planta para verificar que éstos se elaboren con la participación de los arriba mencionados.

➤ **Los Empleados son considerados para conocer sus opiniones y percepciones acerca de Salud y seguridad y un plan de acción para identificar deficiencias.**

Cualquier empleado debe de sentirse satisfecho respecto a la seguridad y salud de la empresa y si existe cualquier queja o sugerencia debe tomarse en cuenta y ser analizada

Verificación de Campo: Preguntar al azar a los empleados para descubrir si están satisfechos de que sus opiniones y percepciones respecto a salud y seguridad fueron tomadas en consideración en un tiempo adecuado.

➤ **Los resultados de las Auditorías de Seguridad y Salud son utilizados para definir las necesidades de entrenamiento.**

Los registros de inspección del Comité de Seguridad son revisados para definir qué parte del programa de seguridad está débil. Una vez que se han determinado cuales son las necesidades de entrenamiento, debe crearse un plan de acción.

Verificación de Campo: Revisar el plan de entrenamiento del Departamento de Recursos Humanos.

➤ **La Planta está al mismo nivel o por debajo de los índices de severidad y frecuencia de la Corporación o plantas similares.**

Al final, los índices de salud y seguridad deben ser comparados con alguna empresa similar para constatar el avance o retroceso que se tiene.

Verificación de Campo: Revisar los registros que se cuenten y cheque con el Corporativo o plantas afines para verificar la frecuencia y el índice de severidad.

➤ **La Planta no ha recibido ninguna amonestación oficial del organismo oficial responsable en los últimos 12 meses.**

Estas pueden ser por parte de organismos federales, estatales o locales en las distintas visitas realizadas por personal autorizado (principalmente son efectuadas por la Secretaría del Trabajo)

Verificación de Campo: Revisar los registros de Recursos Humanos para validar esto.

➤ **La Planta ha llevado a cabo las acciones correctivas que cumplen con las recomendaciones realizadas en la Auditoría anual oficial.**

Si no hubieron amonestaciones oficiales y solo se tuvieron recomendaciones, éstas deben ser tratadas con toda la seriedad

Verificación de Campo: Verificar que la planta no tenga recomendaciones sobresalientes del año anterior.

6.4 5S y Administración Visual

Calificación

➤ **Han sido identificadas las responsabilidades de las áreas y equipos .**

Las áreas compartidas se refiere a lugares como salones de conferencias, maquinas expendedoras, pasillos, almacenes, alacenas, cafeterías, pizarrones para boletines, equipo que es utilizado por más de una área de trabajo, etc. Cada área y pieza de maquinaria dentro del control de la Unidad debe ser propiedad de una área de trabajo (celda, departamento, y línea). El área de trabajo designada es responsable de 5S/Administración Visual y MPT del área compartida.

Verificación de Campo: Lista de equipo compartido con sus responsables y éstos conocen sus obligaciones.

➤ **Se han desarrollado y se están utilizando Listas de verificación para llevar a cabo Auditorías calendarizadas de 5S's.**

Utilice el formato de evaluación 5S de COMPASS (lista de verificación). Cada área también debe determinar sus riesgos específicos de Salud y Seguridad como un suplemento de la forma de evaluación 5S de COMPASS estándar, es decir, para robustecer dichas listas.

Deben rotarse los auditores internos, para que todos tengan oportunidad de auditar. Cada área debe ser cubierta por lo menos una vez al mes. Mantenga los resultados para generar una gráfica de tendencias que muestre sus mejoras. Los resultados de evaluaciones anteriores pueden guardarse en un libro del departamento para registros pasados. El área de trabajo relacionada con las áreas de oficinas de apoyo debe incluirse en la evaluación.

Verificación de Campo: Revisar que se han realizado listas de los riesgos de Salud y Seguridad específicas del áreas como suplemento y que son parte de la lista 5S.

Revisar de que exista por lo menos una evaluación completa, la mas reciente en el pizarrón de actividades de COMPASS. Revisar el programa de evaluaciones futuras. Las evaluaciones deben hacerse por lo menos mensualmente.

➤ **Se están utilizando tableros en cada una de las áreas de trabajo para mostrar las actividades de COMPASS y las Cartas de Operación del Proceso.**

El pizarrón de actividades COMPASS/COP es un lugar para desplegar documentos relacionados con COMPASS para que todos los miembros del departamento así como los visitantes puedan ver fácilmente donde se encuentra el departamento con relación a los logros de COMPASS. Tales documentos contienen: los últimos resultados de las auditorías 5S, la gráfica de tendencias de la auditoría de 5S, cuadros Clínicas de Calidad y planes de acción, una lista prioritizada de los procesos clave del departamento, una matriz del estado de todas las acciones de mejoramiento de los procesos, información MPT, el nombre del área de trabajo, roles de equipo, productos producidos, el personal del área, diagrama de flujo del producto en el área de trabajo, y cualquier otra información que se crea útil.

Todo el material debe ser mantenido a la fecha. Como guía, toda la documentación semanal debe ser actualizada por lo menos cada 6 días de trabajo. Todos los documentos mensuales deben actualizarse por lo menos cada 26 días de trabajo.

Verificación de Campo: Revisar la existencia de un pizarrón de actividades adecuadamente localizado y etiquetado normalmente como COMPASS/COP. Revisar que toda la información esté al corriente.

➤ **Se ha desarrollado un plan para pintar el equipo e instalaciones de acuerdo a estándares de color establecidos.**

Todo el equipo (activo) debe ser eventualmente pintado de blanco. Debe desarrollarse un plan para identificar cuando el equipo en el área de trabajo será pintado. Tome como referencia la sección de Estándares de color en el módulo de 5S y Administración Visual como información para color de los equipos, tuberías, dispositivos de seguridad y los estándares de color de materiales peligrosos. Estos estándares no deben contraponerse a los reglamentarios locales o federales.

Verificación de Campo: Revisar el Plan mostrando las fechas en que el equipo en el área de trabajo será pintado de acuerdo a los estándares de color. El personal que realice estas actividades, si son empleados internos, deben también ser definidos.

Bronce

➤ **Cumplir con 12 de los siguientes 15 requerimientos:**

1. **Se tiene un plan para llevar a cabo Auditorías mensuales de 5S's en los talleres incluyendo las áreas (comedor, baños, etc.), oficinas de manufactura y áreas externas al edificio y jardines (no basura, no colillas de cigarro, equipo de desperdicios, etc.)**

Deben de llevarse a cabo auditorías con rotación de auditores. Las auditorías deben incluir calificaciones para las oficinas de apoyo, almacenes, cafeterías, baños, taller de mantenimiento, etc. En adición al mantenimiento de la limpieza y organización de las plantas, es necesario mantener el exterior de la planta, campo, y cualquier exterior de los edificios limpios y organizados.

Verificación de Campo: Revisar la evidencia de que se llevan a cabo evaluaciones de 5S por lo menos mensualmente para los tres meses pasados y que por lo menos se han identificado dos "oportunidades para mejoramiento" durante cada evaluación.

Revisar que la evaluación más reciente de 5S sea colocada en el pizarrón de actividades COMPASS/COP y que la gráfica de tendencias actualizada (los últimos 3 meses) esté colocada en el pizarrón de actividades COMPASS/COP y revisar evidencia del progreso de 5S y el programa para evaluaciones futuras.

2. **Pasillos y salidas están plenamente identificadas así como los planes para evacuaciones de emergencia se encuentran a la vista de todo el personal. Deben estar libres de obstáculos y delimitadas las áreas en los pisos.**

Las señalizaciones de salidas de emergencia y localización de los extintores ya están estandarizadas por el gobierno en tamaño y tipo de material.

Verificación de Campo: Revisar que los pasillos estén claramente marcados y que se encuentren libres de obstáculos y de riesgos de resbalones. Revisar que el plan de evacuación (salida) se encuentre colocado en el área de trabajo así como las señalizaciones.

3. **Los accesos a los controles de iluminación, equipo contra incendio, regaderas y lava ojos de emergencia deben estar libres de obstáculos y delimitadas las áreas en los pisos.**

Todos los accesos a lugares clave en caso de un siniestro deben ser conocidos, señalizados, visibles y libres de cualquier objeto que los obstruya y esto debe ser siempre, sin siquiera 10 minutos de obstrucción. Cualquier persona puede y debe avisar a su superior si esto no se respeta.

Verificación de Campo: Revisar que cada caja de control eléctrico, equipo de protección contra incendio, puertas de salida, regaderas/lava ojos de emergencia no se encuentren obstaculizados.

Revisar que las áreas de piso estén claramente marcadas y tengan un área libre de 1 metro mínimo.

4. Los registros generados deben estar adecuadamente identificados y controlados.

El control de documentos se refiere a los requisitos de QS-9000 donde sean aplicables. Los documentos pertinentes deben tener un numero de revisión y una fecha efectiva. Los registros de entrenamiento para ser mantenidos por QS9000. Los registros de Mantenimiento Preventivo de los operadores necesitan están firmados y fechados. El programa de MP debe tener una fecha efectiva, estar firmado por un líder del área de trabajo y un supervisor de mantenimiento, y retenerlo por lo menos un año.

Verificación de Campo: Revisar que exista un sistema efectivo en el lugar para manejar, actualizar y acceder documentos de manufactura clave, tales como programas de MP y entrenamiento de empleados.

5. Los datos e información en los tableros se encuentran actualizados.

Un pizarrón de resultados es colocado (pizarrón de actividades COMPASS/COP o un pizarrón separado) para desplegar las metas de los departamentos y objetivos y sus indicadores de negocio. Debe colocarse en un lugar adecuado para los miembros de los departamentos y visitantes para ver fácilmente que tan bien están trabajando para cubrir las necesidades de calidad del cliente, entrega, velocidad, costo, y metas de Salud y Seguridad. Cualquier índice mostrado debe estar claro y simple de entender. Las tendencias del área de trabajo y desempeño actual contra las metas deben mostrar el progreso de las actividades Seguridad y Medio Ambiente como se trazo en el plan anual.

Las gráficas deben mantenerse actualizadas y aparecer el nombre de los responsables de elaborarlas.

Verificación de Campo: Revisar la existencia del pizarrón de resultados, colocado en un lugar adecuado, sin gráficas no actualizadas.

6. El Tiempo "Takt" se encuentra desplegado y es mantenido en las áreas de trabajo.

Tiempo takt es el tiempo máximo permitido para producir una parte para cumplir la demanda del cliente. Debe mostrar la cantidad requerida diaria y la cantidad completada sobre una base semanal, es decir el pronóstico semanal de producción será considerado cierto. Es preferido un reloj electrónico. Obviamente este tiempo debe ser entendido por el personal que labora ahí.

Verificación de Campo: Verificar que el reloj estándar (o cualquier otra manera que indique la hora) de tiempo takt este desplegado para que todos los asociados del área de trabajo lo puedan ver y que el reloj se mantenga actualizado.

7. Se ha desarrollado e implementado un plan para el almacenamiento y protección de la materia prima, herramientas y equipo de inspección, medición y prueba.

Evalué las condiciones del almacenaje, herramientas, equipo de medición, escantillones, productos y materia prima. Desarrolle un plan para proteger/cubrir el 50% de los artículos listados para asegurarse de que estén protegidos contra el polvo, suciedad y mugre.

Verificación de Campo: Existencia de un plan para dirigir e implementar protección para estas áreas. El plan incluye fechas, actividades, y responsables.

8. 25% del equipo ha sido pintado de acuerdo a los estándares de color establecidos.

En el nivel calificación solo se pedía que se tuviera un plan para pintar la planta de manera estandarizada, principalmente todo de color blanco ya que este color no oculta la suciedad

Verificación de Campo: Revisar que el 25% del equipo en el área de trabajo este pintado de color estándar.

9. Están identificadas las áreas de trabajo y las estaciones de trabajo, las áreas de recibo y envío.

Esta señalización debe corresponder de la indicada en el lay out de la planta, deben estar marcadas con pintura especial y debe hacerse una concientización en todo el personal del respeto que deben tener, es decir, que el personal no las pise y en la medida de lo posible que no las cruce.

Verificación de Campo: Revisar que para cada estación de trabajo en el área de trabajo, las áreas en el que entra y sale el producto estén claramente marcadas así como las áreas de entrada y salida para la celda.

10. Se ha creado, mantenido y desplegado una matriz de habilidades para todos los operadores.

El formato no necesariamente tiene que estar desplegado pero debe mantenerse por supervisores. El supervisor debe desarrollar y mantener una forma, que visualmente identifica quién dentro del área de trabajo, puede ser asignado actualmente a que tareas del área de trabajo y quién debe ser entrenado para cada tarea o maquinaria.

Verificación de Campo: Revisar el formato del supervisor donde se listen todos los empleados en el área de trabajo y todas las tareas. Revisar que esta forma muestre qué puede hacer cada empleado y dónde se necesita el entrenamiento.

11. Se tienen adecuadamente identificados y etiquetados la localización para herramientas, equipo de inspección, equipo de calibración, gabinetes, cajones, etc.

Etiquete todos los contenedores y lugares de almacén del área para indicar el contenido. Designe el lugar apropiado para cada herramienta, extensión, y equipo portátil y haga participe a todo el personal que las maneja, de la importancia de la permanencia de estas etiquetas.

Verificación de Campo: Revisar que todas las áreas de almacenaje, cajones y gabinetes estén etiquetados con identificaciones apropiadas y verificar que efectivamente el contenido corresponda con la señalización.

12. Se están utilizando tableros de sombras para la localización de herramientas y equipos de limpieza

Las herramientas requeridas para las operaciones normales del equipo es colocado en que pizarrones o charolas sombreadas (un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar).

Verificación de Campo: Revisar que las charolas/pizarrones sombreados sean utilizados apropiadamente.

13. Se han delimitado y marcado el lay-out para la localización de herramientas y equipo.

La ubicación física de todo el herramental, equipo normal y clave debe corresponder con el lay out (de papel) y éste debe de estar desplegado y con fácil acceso. Las áreas indicadas deben estar marcadas en el piso.

Verificación de Campo: Revisar que los pisos estén marcados o delineados para indicar los lugares apropiados para todos los artículos móviles esenciales, tales como botes de basura, equipo de limpieza, carretillas, estaciones de inspección, contenedores de producto defectuoso, WIP, etc.

14. Se están utilizando tableros para mostrar el producto.

La intención es que el personal sepa cual es el resultado final de su trabajo y como se integra su subsensamblaje en un producto final (pues es probable que solo participen en una parte de un producto final) que comprará el cliente y de este modo le den mayor importancia a su trabajo y se sientan comprometidos con hacer su trabajo con calidad.

Verificación de Campo: Revisar que enfrente del área de trabajo, una mesa o pizarrón despliegue una lista de los empleados del área de trabajo con fotografías (si es que ellos están de acuerdo), y el producto producido (partes actuales de fotografías), y el proceso de fabricación. Utilice tableros con diseños estandarizados.

15. Las paredes, columnas, techos, lamparas y abanicos se encuentran limpios

La intención de este criterio es mejorar la salud y moral del trabajador no sacrificando la seguridad teniendo a los trabajadores arriba de objetos inseguros para alcanzar pisos de 1.8 m. de altura, es decir, deben de haber métodos seguros para alcanzar alturas superiores a su alcance normal y no porque no alcancen, las partes altas puedan estar sucias o sin algún mantenimiento.

Verificación de Campo: Revisar que el área de trabajo se mantenga limpia y ordenada a una altura de 1.8 m sobre el nivel del piso. Muestre el método/frecuencia de limpieza para una altura de 1.8 m o más.

Plata

➤ **Mantenga el criterio de bronce por un mínimo de seis meses.**

Todos los logros alcanzados en el nivel anterior deben ser mantenidos, puede que esto sea aún más difícil que el lograrlos, por lo tanto si se lograron a través de sesiones Compass es necesario que se hagan parte del sistema por medio de integrarlos a los procedimientos del sistema de calidad o si ya se cuenta, en el sistema de administración ambiental.

Verificación de Campo: tomar como referencia los criterios del nivel bronce para verificar todos y cada uno de los puntos

➤ **Se llevan a cabo Auditorías mensuales de 55's tanto en los talleres como en las oficinas administrativas de la planta y en las áreas externas al edificio y jardines**

La auditoría es la actividad que va a mantener las 55's porque es fácil dejar que se "caiga" lo logrado y como se mencionó en el punto anterior, esta actividad debe ser parte del sistema por lo tanto, debe estar dentro de un procedimiento para que se realice sistemáticamente. Es importante considerar dentro de estas auditorías TODAS las áreas de la planta, internas y externas ya que es también nuestra responsabilidad que las áreas exteriores estén libres de "pintas", basura, ruido excesivo, tráfico, etc.

Verificación de Campo: Revisar la evidencia de que se llevan a cabo evaluaciones de 55 por lo menos mensualmente para los tres meses pasados y que por lo menos se han identificado dos "oportunidades para mejoramiento" durante cada evaluación.

Revisar que la evaluación más reciente de 55 sea colocada en el pizarrón de actividades COMPASS/COP y que la gráfica de tendencias actualizada (los últimos 3 meses) esté colocada en el pizarrón de actividades COMPASS/COP y revisar evidencia del progreso de 55 y el programa para evaluaciones futuras.

➤ **Todos los requerimientos "opcionales" para el nivel Bronce han sido implementados.**

En el nivel anterior solo se solicitaban 12 de 15 puntos pero en este nivel deben realizarse todos, con excepción del punto 8 que se refiere al pintado estándar. Estos puntos no son limitativos y pueden haber muchas más actividades 55's.

Verificación de Campo: Ver el protocolo de evidencia del criterio de bronce.

- **Se están utilizando tableros para herramientas y utensilios, se han eliminado las cajas de herramientas personales.**

Antes de eliminar las cajas de herramientas personales, es necesario proveer a todas las estaciones de trabajo con las herramientas apropiadas. Haga carros con "kits" completos. Es importante trabajar con los operadores para realizar estos "kits" para las estaciones de trabajo. Todas las herramientas/cajas de herramientas deben estar estandarizadas. Los operadores deben tener áreas asignadas para guardar sus artículos personales.

Verificación de Campo: Verificar que todas las estaciones de trabajo estén provistas con solo las herramientas necesarias y el equipo requerido para ejecutar las funciones en esa estación de trabajo. Verificar que las herramientas estén organizadas y los casilleros en un verdadero ánimo 5S. Verificar que todas las herramientas y cajas de herramienta personales hayan sido removidas de las estaciones de trabajo.

- **75% del equipo ha sido pintado de acuerdo a los estándares de color.**

El principal color con el que es pintado el equipo es el color blanco, ya que éste no oculta la suciedad. Es recomendable aprovechar los paros técnicos de producción para utilizar el recurso humano existente en la planta para realizar esta actividad y ahorrarse a un contratista. Es necesario, por supuesto, que todas las actividades de pintura se hagan bajo las normas de seguridad existentes.

Verificación de Campo: Verificar que el 75% del equipo en el área de trabajo este pintada de color estándar.

- **Las entradas de los empleados se parecen a las condiciones que guardan las entradas destinadas a los clientes e invitados.**

Las entradas utilizadas por los empleados deben estar limpias y visualmente atractivas tanto a empleados como a visitantes. En una empresa de clase mundial no debe de haber diferencias entre empleados sindicalizados y no sindicalizados, así mismo los comedores deben ser iguales o únicos y los estacionamientos deben guardar condiciones similares. La información acerca de empleados, productos, premios, etc. puede ser mostradas en el área de entrada.

Verificación de Campo: Verificar que la entrada de empleados esté limpia y visualmente atractiva.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Oro

- **Mantener el criterio de plata por un mínimo de seis meses.**

El nivel de orden y limpieza alcanzado no debe de bajar bajo ninguna circunstancia. En áreas de difícil mantenimiento de este estado es necesaria la asignación de personal quienes serán los responsables del estado que guarden sus áreas

Verificación de Campo: tomar como referencia los criterios del nivel plata para verificar todos y cada uno de los puntos

- **Marcadores del tiempo "Takt" son utilizados diariamente (donde aplique).**

El reloj del tiempo "Takt" introducido en el nivel Bronce debe utilizarse sobre una base diaria, es decir, diariamente es probable que cambie el tiempo takt ya que este está basado en lo que realmente diario requerirá el cliente.

Verificación de Campo: Verificar que el reloj estándar de tiempo takt este desplegado para que todos los asociados del área de trabajo lo puedan ver y que el reloj se mantenga actualizado en una base diaria.

- **Símbolos visuales y códigos de color para toda la tubería de fluidos.**

Vea la sección "Código Estándar de Color" del modulo 5S y Administración Visual para la información concerniente a los estándares de color de tubería. La tubería para liquido debe estar conforme a los estándares, es decir, las tuberías de vapor, de aceite, de agua, de gas, etc, deben estar pintadas de un color distintivo, respectivamente. Además, deben contener letreros o señalizaciones para que cualquier persona sea capaz de identificar el contenido de cada tubería.

Verificación de Campo: revisar las tuberías vs. Plano y hacer un muestreo de algunas tuberías.

- **Implementar dispositivos de despliegue para indicar los niveles actualizados de producción en las celdas de trabajo.**

Por lo menos, debe implementarse un sistema "andon" (información visual a través de luces de colores, marquecinas, etc.) en cada área de trabajo para indicar el estado de la producción actual. Vea la sección "Mejores Prácticas" del modulo 5S y Administración Visual para más ideas de controles visuales.

Verificación de Campo: Verificar que el reloj Takt sea utilizado diariamente y que los símbolos visuales o que el sistema "andon" en el área de trabajo haya sido implementado para indicar el actual nivel de producción.

- **Todo el equipo ha sido pintado de acuerdo a los códigos de color, así como el equipo nuevo.**

Todo el equipo nuevo debe pintarse, u ordenarse, con los colores estándar. Todos los exteriores e interiores deben estar completamente pintados

Verificación de Campo: Revisar que todo el equipo, paredes, señalizaciones, etc., en toda la empresa esté pintado de color estándar.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

6.5 Clínicas de Calidad

Mapa para identificar las 5 principales oportunidades de mejora (problemas que interrumpen el flujo diseñado del proceso = Caídas).

Los pasos clave para identificar las 5 principales oportunidades de mejora (Caídas) son:

- i) Basado en el análisis del historial de calidad y cantidad de partes, enfoque la selección en números de parte/procesos.
- ii) Realice el flujo de procesos de las partes (las mas criticas en la matriz de las Clínicas de Calidad).
- iii) Recolecte los datos para las Clínicas de Calidad de los problemas que interrumpen el proceso normal (tal como lo diseño el ingeniero de proceso) para cada paso del proceso total.
- iv) Realice un análisis de pareto para identificar los problemas del proceso (20/80).
- v) Para los problemas en los procesos, corra un segundo análisis de pareto para identificar las principales razones para cada uno de los pasos del proceso.
- vi) Seleccione 5 acciones principales en que trabajar.

Calificación

> Aplicar Clínicas de Calidad a uno de los procesos de mayor prioridad identificados en el nivel de Calificación (a través de los indicadores de calidad) [Nivel Planta].

La priorización de los procesos se refiere al nivel de importancia en relación a las necesidades de mejora. Esto debe hacerse basado en una combinación de que tan critico es el proceso para que el negocio alcance los objetivos y el nivel de madurez del proceso. Factores, tales como la dificultad de cambiar el proceso (complejidad, presupuesto, recursos, tamaño, etc.) puede tomarse en consideración.

Complete los siguientes 8 pasos:

1. Entrenamiento básico en la técnica de Clínicas de Calidad para los miembros del equipo del área de trabajo evaluado.

El objetivo del curso de entrenamiento avanzado es proporcionar al participante el conocimiento necesario requerido para recolectar y realizar los Paretos de los problemas encontrados (Caídas) para identificar los pasos en los procesos que están causando el principal dolor. Los miembros del equipo también necesitaran un entrenamiento avanzado en el análisis de búsqueda de la causa raíz y de dispositivos y métodos a prueba de error para asistirlos en determinar apropiadamente las acciones correctivas y preventivas. Los procesos necesitaran desmembrarse en muchos pasos (mapa) y la gente que ejecute esos pasos tendrá que ser entrenada para identificar y registrar los problemas que interrumpen el proceso (Caídas) a medida que ocurran.

2. Procedimiento para recolección diaria de datos implementado en la celda.

Para el proceso/parte seleccionada, debe definirse un sistema para recolectar datos de las "Caídas". Debe ser claro para los asociados del área de trabajo cómo identificarán y registrarán las "Caídas" que ocurran. Debe realizarse una explicación de que es una "Caída". Debe ser claro también como se recolectarán los datos rutinariamente y consolidarlos a un esquema central para analizarlos y desplegarlos. Mantenga el proceso simple y puntualmente, evitando si es posible el uso de computadoras. Se recomienda recolectar los "Caídas" por proceso y en cada estación de trabajo. Una persona tendrá que recolectar rutinariamente datos y compilarlos dentro de una matriz de Clínicas de Calidad. El equipo necesitará reunirse periódicamente para revisar los datos, hacer un análisis de causa y efecto y decidir acciones para corregir y prevenir futuros problemas (Caídas).

3. Utiliza y despliega diagramas de dispersión en donde aplique.

Los diagramas de dispersión representan gráficamente los lugares físicos donde están ocurriendo los problemas. Típicamente los diagramas de dispersión representan un bosquejo del producto para que los operadores puedan poner una marca donde está ocurriendo el problema. Posteriormente, el bosquejo debe ayudar al equipo para enfocarse en cierta área de la parte y para llevar a cabo el análisis de la causa raíz, probablemente dirigir al equipo de regreso a un equipo o herramienta que esté causando el problema.

4. Análisis de Gráficas de Pareto para identificar las no conformidades más significativas en cada proceso u operación.

Una vez que los datos empiezan a ser recolectados en la matriz de Clínicas de Calidad, mantenga un diagrama de Pareto que describa cuáles procesos son los más altamente generadores de problemas de proceso para sus partes seleccionadas.

5. Desplegar las acciones correctivas claves que están bajo responsabilidad de los miembros del área de trabajo.

Debe mantenerse una lista de proyectos cerca de la matriz de Clínicas de Calidad. La lista debe incluir actividades a realizar, responsables, y fechas esperadas para concluirlos. La lista debe ser parte principal en las juntas de las Clínicas de Calidad.

6. Documentar y desplegar éxitos obtenidos (utilizar ayudas visuales del antes y después), así como desplegar el proceso de las Clínicas de Calidad en el tablero de información COMPASS.

Es importante compartir sus actividades y los resultados que el equipo está alcanzando. Coloque la matriz así como la gráfica de tendencias que muestre su progreso. La matriz debe ser colocado en el pizarrón de actividades o en la sala de Clínicas de Calidad si es que existe uno. El uso de fotos de antes y después ayuda al área de trabajo a mantener un historial de las mejores prácticas para el futuro o para compañías hermanas.

7. Total de "Caídas" (No conformidades) en una área de trabajo reducidas en un 50% en un período de 3 meses después de la implementación de las primeras acciones correctivas.

Para los problemas en los procesos, corra un segundo análisis de Pareto para identificar las principales acciones para cada uno. Seleccione 5 principales problemas en los cuales trabajar. Esas acciones deben reducir en un 50% a través de aplicación de análisis apropiado de causa raíz y acciones correctivas. La recolección de datos continúa durante este tiempo.

B. Conducir y Documentar juntas de revisión de resultados de mejora en Calidad.

El objetivo de las juntas de Mejoramiento de la Calidad es discutir las "Caídas" más significativas y desarrollar planes de acción para corregirlas. Las juntas deben ser llevadas a cabo con regularidad (semanalmente, mensuales, etc.) y deben atenderse por la administración así como por los operadores.

Verificación de Campo:

- Revisar la lista de los procesos prioritarios.
- Revisar los registros de entrenamiento que muestren la asistencia de todos los asociados de las áreas/celdas de trabajo en una clase de Entrenamiento avanzado de Clínicas de Calidad.
- Revisar las minutas o anotaciones de las juntas de mejoramiento de la calidad.

- *Revisar la existencia de mapas de Clínicas de Calidad, cartas de recolección de datos y datos de "Caídas"*
 - *Revisar que los resultados de la gráfica de la recolección de datos de Clínicas de Calidad sean fácilmente visibles durante un recorrido del área.*
 - *Revisar que los datos de "Caídas" hayan sido recolectados sobre un periodo de tiempo apropiado.*
 - *Revisar que los diagramas de dispersión sean utilizados apropiadamente.*
 - *Revisar que los diagramas de Pareto estén colocados en la gráfica de Clínicas de Calidad.*
 - *Revisar que una lista de proyectos de acciones correctivas irreversibles esté disponible y fácilmente accesible para los operadores.*
 - *Revisar que las historias exitosas sean capturadas por escrito o por fotografías.*
 - *Revisar que la última gráfica de tendencias sea colocada cerca de las gráficas de Clínicas de Calidad o en el pizarrón de actividades COMPASS/COP.*
 - *Verifique que se ha alcanzado un 50% de reducción sobre el total de Caídas considerados como línea de base.*
- **Desarrollar un plan para implementar Clínicas de Calidad para el 50% de las áreas de trabajo definidas en la Planta.**

Así como las actividades del punto anterior solo fueron para combatir la principal causa de problemas en el área productiva más problemática de la empresa, en este punto se pide que se elabore un plan para llevar este mismo método para el 50% de los procesos existentes dentro de la empresa, puesto que en todos los procesos productivos hay problemas.

Verificación de Campo: *Revisar la existencia de un documento que describa el plan de implementación de Clínicas de Calidad en otras áreas de la planta.*

Bronce

- **La técnica de Clínicas de Calidad implementada en el 50% de las áreas de trabajo definidas en la Planta.**

Ejecute los 8 pasos señalados en el Nivel para Calificación en las áreas/celdas de trabajo seleccionadas para implementar Clínicas de Calidad en el Nivel de Bronce.

Verificación de Campo: *Revisar los mismos puntos que el nivel anterior pero para el 50% de los procesos dentro de la empresa.*

- **Desarrollar un plan para implementar Clínicas de Calidad en todas las áreas de trabajo definidas en la Planta.**

Al igual que el punto anterior debe existir un plan para implantar las clínicas de calidad en la totalidad de las áreas de la empresa.

Verificación de Campo: *Revisar la existencia de un documento que describa el plan de implementación de Clínicas de Calidad en otras áreas de la planta.*

- **Total de "Caídas" (No conformidades) en una área de trabajo reducidas en un 90% después de la implementación de las primeras acciones correctivas.**

Las acciones hechas en el nivel de calificación deben estar ahora ya casi terminadas y esto debe reflejarse en la disminución o eliminación de todas las caídas encontradas.

Verificación de Campo: *Revisar las acciones y actividades claves que el equipo implementó para reducir la razón total de las "Caídas". Verifique que se ha ejecutado una reducción del 90% sobre la línea de base.*

Plata

➤ **La técnica de Clínicas de Calidad implementada en todas las áreas de trabajo definidas en la Planta.**

Ejecute los 8 pasos señalados en el Nivel para Calificación en las restantes áreas/celdas de trabajo.

Verificación de Campo: Revisar los mismos puntos que el nivel anterior pero para el 50% de los procesos dentro de la empresa.

➤ **Desarrollar un plan para implementar una verificación dos veces por año de Clínicas de Calidad en todas las áreas de trabajo definidas en la Planta.**

Una vez que se ha alcanzado la reducción del 90% en la razón total de las "Caídas" de la línea de base en el área/celda de trabajo, deben llevarse a cabo revisiones periódicas de las Clínicas de Calidad para identificar nuevas oportunidades para mejorar la calidad y eficiencia del área de trabajo. Los datos de las "Caídas" deben recolectarse y analizarse, debe conducirse un análisis de causa raíz, y deben implementarse dispositivos a prueba de error. Siga los 8 pasos descritos en el Nivel de Calificación.

Verificación de Campo: Revisar la existencia de un documento que describa el procedimiento de revisión semestral de Clínicas de Calidad y el programa planeado.

➤ **Total de "Caídas" (No conformidades) en el área de trabajo calificada como Bronce reducidas en un 90% después de la implementación de las primeras acciones correctivas.**

Las acciones hechas en el nivel de bronce deben estar ahora ya casi terminadas y esto debe reflejarse en la disminución o eliminación de todas las caídas encontradas.

Verificación de Campo: Revisar acciones y actividades clave que el equipo implementó para reducir la razón total de las "Caídas". Verifique que se ha alcanzado una reducción del 90% sobre la línea de base.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Oro

- **Mantener el entrenamiento básico en la técnica de Clínicas de Calidad a todos los miembros del equipo en un 100%.**

Todos los asociados y a los de nuevo ingreso deben recibir el entrenamiento avanzado de Clínicas de Calidad.

Verificación de Campo: Revisar la existencia de clases periódicas de entrenamiento avanzado de Clínicas de Calidad para los asociados de nuevo ingreso. Revisar los registros de entrenamiento mostrando la asistencia del personal de nuevo ingreso a las clases de entrenamiento avanzado de Clínicas de Calidad.

- **Total de "Caídas" (No conformidades) en el área de trabajo calificada como Plata reducidas en un 90% después de la implementación de las primeras acciones correctivas.**

Las acciones hechas en el nivel de plata deben estar ahora ya casi terminadas y esto debe reflejarse en la disminución o eliminación de todas las caídas encontradas.

Verificación de Campo: Revisar acciones y actividades clave que el equipo implementó para reducir la razón total de las "Caídas". Verifique que se ha alcanzado una reducción del 90% sobre la línea de base.

- **Verificación semestral de Clínicas de Calidad implementada en todas las áreas de trabajo definidas en la Planta.**

Esto es una auditoría a las áreas para verificar el grado de cumplimiento de las acciones hechas en los niveles anteriores, esto con la intención de no dejar caer el sistema.

Verificación de Campo: Revisar las áreas/celdas de trabajo para evidenciar la recolección de datos de Clínicas de Calidad y su análisis. Revisar las minutas/notas de las juntas del equipo de Mejoramiento de la Calidad.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

6.6 Búsqueda de la Causa Raíz

Calificación

> **Entrenamiento avanzado en Análisis de la Causa Raíz para al menos el 25% de los asociados.**

El entrenamiento se enfocará en las herramientas que se utilizarán para apoyar en el análisis de causa raíz y debe utilizarse cuando se trate de reducir las "Caídas".

Las herramientas a utilizar pueden ser sin limitarse:

Metodologías para resolver problemas:

- Disciplinas de Ford
- 5 pasos de Philip Crosby

Técnicas para resolver problemas:

- Tormenta de ideas
- Diagrama de causa y efecto o espina de pescado o diagrama de Ishikawa
- Hoja de verificación
- Gráfica de control
- Matriz de escisión
- Diagrama de flujo
- Histograma
- Hoja de trabajo y red de nueve cuadrantes
- Oportunidades de error
- Análisis de Pareto
- Hoja de planificación
- Modelo de proceso
- Gráfica de tendencias
- Construcción de árbol
- Revisión de reuniones de equipo
- Patrones de similitud

Verificación de Campo: Revisar los registros de entrenamiento mostrando asistencia del 25% de los asociados del área/celda de trabajo en una clase de entrenamiento avanzado de análisis inflexible de la causa raíz.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Bronce

- **Entrenamiento avanzado en Análisis de la Causa Raíz para al menos el 50% de los asociados.**

El entrenamiento se enfocará en las herramientas que se utilizarán para apoyar en el análisis de causa raíz y debe utilizarse cuando se trate de reducir las "Caídas". Al igual que el punto anterior pueden utilizarse, además del módulo de Compass Análisis de la causa raíz, diversas herramientas según aplique el problema.

Verificación de Campo: Revisar los registros de entrenamiento mostrando asistencia del 50% de los asociados del área/celda de trabajo en una clase de entrenamiento avanzado de análisis inflexible de la causa raíz.

- **Documentar las herramientas incorporadas para el análisis de la causa raíz y complementadas como parte del Clínicas de Calidad u otros proyectos de los elementos de COMPASS además de las soluciones a quejas del cliente.**

El análisis de la causa desde la raíz jugará un papel importante en muchos de los módulos de COMPASS. Todos los esfuerzos posibles deberán hacerse para entender las herramientas y aplicarlas donde se presenten las oportunidades.

Verificación de Campo: Revisar el resumen o notas de las juntas de análisis inflexible de la causa raíz (utilizando la metodología de análisis inflexible de la causa raíz) describiendo el proceso utilizado para analizar el problema. Identifique a los asociados involucrados en el proceso del análisis inflexible de la causa raíz.

- **Utilizar los diagramas de Causa y Efecto (Diagrama de Pescado) para identificar la Causa Raíz y priorizar las acciones correctivas.**

El uso del diagrama de Causa y Efecto (también llamado espina de pescado o Ishikawa) será fundamental en el análisis inflexible de la causa raíz. Típicamente se incluyen en el diagrama de espina de pescado cinco categorías básicas (mano de obra, método, maquinaria, material y medio ambiente). Sin embargo, existen así mismo categorías adicionales (sistemas de medición, herramientas, mantenimiento preventivo). Los planes de acción deberán priorizarse de las espinas de pescado y las lecciones aprendidas deben desarrollarse de los análisis. Puede utilizarse cualquier herramienta que sirva para el mismo propósito, sin embargo, se hace énfasis en el diagrama de pescado por ser el más popular.

Verificación de Campo: Revisar la aplicación de diagramas de espina de pescado (u otro) en los planes de acción correctivos y preventivos documentados (AMEF's actualizados, lecciones compartidas con otros facilitadores/coordinadores, etc.).

- **Desplegar las 5 mayores oportunidades de mejora con los proveedores y desarrollar planes de acción.**

PPM, entregas, tiempo de respuesta, y lo minucioso de la documentación puede ser usada para categorizar a los peores proveedores. Estos desplegados deben estar en áreas donde tanto el personal propio como los proveedores puedan ver quienes y porqué. Debe existir evidencia de que los proveedores han sido notificados de su desempeño, de que están enterados de la situación y que están tomando acciones para corregir la situación. La empresa será tan buena como el peor de sus proveedores.

Verificación de Campo: Evidencia de que las notificaciones se le han hecho llegar a una persona responsable del proveedor en cuestión y que la descripción sea clara acerca del problema.

Plata

➤ **Entrenamiento avanzado en Análisis de la Causa Raíz para el 100% de los asociados.**

Aunque no todos ocupen rutinariamente las herramientas es bueno que todo el personal conozca metodologías y técnicas de solución de problemas ya que para resolver un problema llega a necesitarse en su momento la ayuda de cualquier persona, además que cualquiera puede adaptar las herramientas a su trabajo para mejorarlo.

Verificación de Campo: Revisar los registros de entrenamiento mostrando asistencia del 100% de los asociados del área/celda de trabajo en una clase de entrenamiento avanzado del análisis inflexible de la causa raíz.

➤ **Desplegar y mantener las 5 mayores oportunidades de mejora con los proveedores e implementar planes de acción.**

Deben desarrollarse e implementarse planes de acción **CONJUNTA** para mejorar las oportunidades para los 5 peores proveedores externos. Debe de haber al menos asesoría por parte nuestra acerca de las herramientas para la solución de problemas. No siempre la responsabilidad de estos problemas es 100% culpa del proveedor.

Verificación de Campo: Evidencia de los planes de acción por parte de los proveedores con asesoría o participación nuestra. Revisar la documentación de las actividades de mejora implementadas y si han tenido un impacto positivo en la calidad de los productos por parte de proveedores.

Oro

➤ **Mantener el entrenamiento avanzado en Análisis de la Causa Raíz para el 100% de los asociados.**

Todos los asociados de nuevo ingreso deben recibir el entrenamiento avanzado de análisis inflexible de la causa raíz. Estos programas deben considerar también a proveedores o clientes interesados.

Verificación de Campo: Revisar la existencia de clases de entrenamiento avanzado periódicas de análisis inflexible de la causa raíz para el personal de nuevo ingreso u otro. Revisar los registros de entrenamiento mostrando asistencia del personal de nuevo ingreso u otro a la clase de entrenamiento avanzado de análisis inflexible de la causa raíz.

➤ **Desplegar el status de avance de los proveedores seleccionados para la implementación de COMPASS.**

Nuestros proveedores deben ser alentados de implementar el proceso de COMPASS para mejorar la calidad de su producto y eficiencia de la producción. Debe proveerse entrenamiento en los módulos, criterios, herramientas, y la metodología de la sesión COMPASS. El progreso de los proveedores debe colocarse para que todos lo vean.

Verificación de Campo: Revisar los reportes de status.

6.7 A Prueba de Errores

Calificación

- **Identificar los 5 dispositivos a prueba de error actualmente utilizados en producción.**
Complete una hoja de datos para cada dispositivo de a prueba de error localizado en piso utilizando el formato de a Prueba de Error. En caso de no contar con 5 dispositivos, registrar los que haya. A veces se cree que no hay, pero es cuestión de analizar y es muy probable que existan.
Así mismo deben de identificarse de tal manera que cualquiera que entre a la empresa conozca de su existencia y su funcionamiento.
Verificación de Campo: Documente la evidencia utilizando el formato de a pruebas de error o el equivalente.
- **Implementar 1 dispositivo a prueba de error en el área de trabajo elegida.**
Implemente y documente 1 dispositivo exitoso: la a prueba de error, aparte de los ya existentes. Así mismo debe llenarse su hoja de datos e identificarlo.
Verificación de Campo: revisar la documentación del dispositivo exitoso de a prueba de error en la "Hoja de Trabajo de Prueba de Error" o equivalente y su ubicación. Así mismo tratar de que falle para demostrar su efectividad.

Bronce

- **Al menos el 50% de los asociados han completado el entrenamiento avanzado de dispositivos a prueba de error.**
El entrenamiento incluye el módulo "A Prueba de Error", los ejercicios establecidos en el módulo y la colocación de las etiquetas de identificación en los dispositivos de a prueba de error en el área de trabajo revisada. Esto con el objeto que todos se familiaricen con el concepto poka-yoke y pueda cualquier persona aportar su ingenio, conocimiento y experiencia para reunir un alto número de estos dispositivos.
Verificación de Campo: Los registros de entrenamiento para cada empleado, mostrando la asistencia a las sesiones de entrenamiento avanzado de a Prueba de Error.
- **Un dispositivo/método a prueba de error ha sido implementado para cada queja formal del cliente dentro de los primeros 30 días.**
Una oportunidad de mejora descubierta internamente es importante, pero lo es aún más los que el cliente descubra y nos lo haga saber a través de un documento, ya que pasaron todos los filtros que tenemos y no lo pudimos detectar y detener, sin embargo, cualquier cliente estará satisfecho con solo saber que se implementó exitosamente un dispositivo poka-yoke para todos los problemas que tenga.
Verificación de Campo: La evidencia documentada de la existencia y que fueron hechos los dispositivos de a prueba de error para cada queja/inquietud de cliente dentro de los treinta días siguientes a la queja.
- **Al menos 3 acciones exitosas de acciones preventivas a prueba de errores han sido completadas en los últimos 3 meses, previo a la certificación a nivel Bronce.**
Por lo menos los 3 meses previos a la auditoría, necesitan estar documentados con por lo menos 3 acciones preventivas exitosas de a prueba de error por cada mes. Esto puede relacionarse a las acciones previamente mencionadas de Clínicas de Calidad, y MTP. Si son acciones derivadas de las Clínicas de Calidad, es conveniente mantener los registros en los libros de Clínicas de Calidad.

Verificación de Campo: La documentación de por lo menos 3 acciones preventivas completas de a prueba de error por mes dirigidas a los principales problemas (Caldas, escapes, quejas de clientes, etc.) sostenidas por lo menos los tres últimos meses (9 en total). Muestre fotos de antes y después donde sea posible.

➤ Se ha aplicado administración visual para todos los dispositivos/métodos a prueba de errores antes y después del lanzamiento.

Si alguien camina dentro de su área de trabajo deben poder ver la evidencia de sus esfuerzos de a prueba de error. Los dispositivos pueden tener de código de color, un letrero o lo que mejor tenga sentido para su negocio en particular.

Verificación de Campo: La evidencia visual de los dispositivos de "A Prueba de Error" se aplican dentro de la estación/área de trabajo.

➤ Se mantiene un registro disponible y claro de los dispositivos implementados.

Las acciones documentadas enlistadas anteriormente deben mantenerse en el área de trabajo (preferentemente en el libro Clínicas de Calidad). Fotos del antes y después que muestren las mejores historias y sean recomendadas. El Facilitador debe asegurarse de que la documentación completa de todas las acciones de a prueba de error se mantenga y esté actualizada.

Verificación de Campo: Los registros de todas las acciones completas de a prueba de error en la "Forma de a Prueba de Error" y desplegadas en una carpeta de 3 aros en un lugar adecuado en la Planta.

Plata

➤ Implementar y documentar las acciones de a prueba de errores (6 puntos por mes mínimo)

Sistema de Puntos:

1 punto - Previene que un defecto alcance la próxima operación.

2 puntos - Detecta que un error suceda.

3 puntos - Previene que un error suceda en el 100%

Verificación de Campo: Los registros de todas las acciones completas de a prueba de error en la "Forma de a Prueba de Error" y desplegarlos en una carpeta de 3 aros en un lugar adecuado en la planta, así como probar su efectividad en piso (y si la puntuación es correcta)

➤ Implementar acciones irreversibles de a prueba de errores (Categoría 3) para todos los escapes dentro de los 3 meses de la notificación formal del cliente.

Los escapes que se originan en las celdas, incluyen tanto escapes internos (partes defectuosas mandadas a fuera del círculo de control de la estación/área de trabajo) y escapes externos (fuera del círculo de control del negocio).

Verificación de Campo: Los registros de todas las acciones completas de a Prueba de Error en la "Forma de a Prueba de Error" y desplegarlos en una carpeta de 3 aros en un lugar adecuado en la planta. Verificar su efectividad tratando de hacerlos fallar.

➤ Se han reducido en un 50% los escapes de producto defectuoso.

Documente los resultados en una gráfica de tendencia dentro del área /planta de trabajo. Escapes se refiere a producto no conforme que de alguna manera le llegó al cliente.

Verificación de Campo: Las gráficas de tendencia colocadas en el área/planta de trabajo indicando los resultados.

Oro

- **No escapes de producto defectuoso al cliente en los últimos 6 meses previos a la revisión.**

Un cliente satisfecho es aquel que no recibe producto no conforme y eso solo lo logran las empresas de clase mundial, y no solo se beneficia el cliente, el principal beneficiado es la misma empresa porque con estas acciones se obtiene lealtad por parte del cliente y un negocio a largo plazo.

Verificación de Campo: Revisar las calificaciones por parte del cliente.

- **Producto libre de daños por objetos extraños (Foreign Object Damage) en los últimos 6 meses previos a la revisión.**

Los sistemas a prueba de error deben estar presentes en la mayoría de los procesos, por lo deben detectar cualquier anomalía en los productos.

En la industria automotor es muy común que objetos (tornillos, herramientas, tuercas, basura, etc) dentro de los productos (tableros, puertas, asientos, etc) causen ruido en el interior del auto cuando le aplican las pruebas de vibración, estos ruidos son penalizados durante diferentes auditorías que realizan las armadoras de autos.

Verificación de Campo: Evidencia documentada de que todas los escapes han sido eliminados como se evidencia en los reportes de PPM interno (o FRC) y del cliente.

- **4 acciones irreversibles de a prueba de errores aplicadas por mes debido a Clínicas de Calidad, Proceso de Certificación, Cambio Rápido, Salud y Seguridad y errores potenciales previo a lanzamiento.**

Documentación de por lo menos 4 acciones irreversibles de a Prueba de Error llevadas a cabo mensualmente.

Verificación de Campo: Documentación de por lo menos 4 acciones irreversibles de a prueba de error llevadas a cabo mensualmente dirigidas a las principales oportunidades (Caídas, escapes, quejas de cliente, etc.) sostenidas por lo menos durante los últimos tres meses.

- **Registrar el impacto en costo de los dispositivos a prueba de error implementados.**
Sume los ahorros generados por la instalación de los dispositivos de a Prueba de Error.

Verificación de Campo: Documente los ahorros en una hoja de cálculo

- **Desplegar las acciones tomadas mas recientemente en el tablero de información de COMPASS**

Coloque los resultados más recientes de la estación de trabajo/área/Planta en el pizarrón de actividades de COMPASS. Debe darle algún tipo de reconocimiento a la gente que participa con sus ideas a la implementación de poka-yokes y el desplegar los resultados puede ser la más económica.

Verificación de Campo: Documentación colocada en la estación de trabajo/área/Planta

6.8 Certificación de Proceso

Calificación

> Todas las operaciones dentro del área de trabajo han sido identificadas y priorizadas de acuerdo al índice de NPR (Número de Prioridad de Riesgo).

La priorización de los procesos se refiere al rango en relación a la necesidad de mejora. Esto debe hacerse basado en la combinación de procesos críticos para alcanzar los objetivos del negocio y el nivel de madurez del proceso. Los factores tales como la dificultad de cambiar el proceso (complejidad, presupuesto, recursos, tamaño, etc.) pueden tomarse en cuenta. Con la ayuda de las instrucciones de trabajo estandarizadas, el Facilitador realiza una lista de todos los procesos del área (misma lista que la de Clínicas de Calidad). Esta lista debe incluir todos los procesos de manufactura/ensamble del área priorizadas con la regla 20/80: 20% de los procesos que causan el 80% de las pérdidas o "Caídas".

El NPR es el resultado de multiplicar entre sí la Severidad, la Ocurrencia y la Detección

$NPR = (S) \times (O) \times (D)$ el NPR será entre 1 y 1000

Verificación de Campo: Lista de los procesos priorizados del área de trabajo identificada hay que justificar la selección de prioridades (documento).

> La documentación de presentación de muestra inicial (PPAP) está actualizada al último cambio de Ingeniería (Dimensional y Laboratorio).

Priorizando los cinco principales problemas de PPM (Caídas) debe iniciar con una revisión de la Planeación Avanzada de la Calidad y la documentación de planeación de la producción y las acciones que ocurrieron en la aprobación del proceso (PSO o firmas de aprobación del proceso) o la aprobación de producción listada por los clientes. Muchos cambios de ingeniería ocurren después de la aprobación del proceso y después de que los equipos de lanzamiento se han disuelto, la transferencia del conocimiento del equipo de lanzamiento al piso es importante para mantener un proceso exitoso. Debe llevarse a cabo una comunicación clara entre las diferentes disciplinas de la planta (ingeniería, calidad, operaciones, contabilidad, embarques y recibos) para cumplir con las expectativas del cliente de una manera efectiva y en forma continua. Aunque la documentación de Aprobación de Producción es generalmente mantenida en el laboratorio o por el staff de calidad, como parte fundamental para una comunicación efectiva y para la implementación de los cambios debe estar disponible una revisión histórica clara de parte de Ingeniería. El PPAP (Proceso de Aprobación de la Parte de Producción) debe cumplir con la última edición del Documento de la AIAG (Grupo de Acción de la Industria Automotriz), así como de cualquier requerimiento específico del Cliente (ej. GP's o Procedimientos Generales de General Motors)

Verificación de Campo: Revisar la documentación del PPAP, que esté a último nivel, incluyendo los planos de referencia.

> La documentación de Planeación Avanzada de Calidad (APQP) está actualizada al último cambio de Ingeniería y ésta es entendida por el equipo.

- AMEF's, Equipo de Inspección y Prueba, Análisis de Factibilidad de Manufactura, Plan de Control, Diagrama de Flujo de Proceso

La documentación proporciona un historial de lecciones aprendidas y oportunidades de mejora. También forma la base para una comunicación clara para toda la planta de cómo se intenta trabajar un proceso. Cuando está vinculada a los principales problemas de PPM, ésta es una manera sistemática de dirigir las quejas del cliente y mejorar la eficiencia. Es conveniente y hasta necesario que la persona que liderea el Proceso de Aprobación imparta un plática de los conceptos y técnicas del APQP al personal que formará parte del proceso.

Verificación de Campo: Cuando buscamos evidencia, los problemas de PPM (internos o externos) vienen a ser el fundamento para mejorar, ya que estos problemas necesariamente deben tener acciones correctivas, incluso, preventivas.

La Documentación es generalmente específica del cliente, a menos que el cliente apruebe un formato interno, es decir, los datos deben provenir del cliente, y generalmente es el QS-9000 con todos sus documentos de soporte (Manuales de PPAP, FMEA SPC, APQP, etc.)

Deben cumplirse los requerimientos del cliente (Toda la documentación APQP).

Si la documentación no está en la última revisión de Ingeniería, se requiere un plan y acciones evidentes (incluyendo cambios en los comunicados y asegurando que sea el cambio implementado) para llevar la documentación y los dispositivos de trabajo/dispositivos de verificación hacia la última revisión. Registros de entrenamiento para APQP y PPAP (o específico del cliente) métodos e inducción son requeridos. El entrenamiento de los asociados de piso es crítico para el éxito de un cambio de Ingeniería.

➤ Se han actualizado, mantenido y están disponibles las Instrucciones de Trabajo, identificando operaciones claves y características críticas y significativas, además éstas son entendidas por el personal.

Tal y como lo requiere el elemento 4.9.1 del QS9000 (Instrucciones para el operador), estas instrucciones deben de obtenerse desde las listas en el APQP y el Control Plan. Estas instrucciones pueden tomar la forma de hojas de proceso, instrucciones de inspección y prueba, procedimientos de prueba, hojas de operación estándar, u otros.

Como mínimo estas instrucciones de trabajo deben contener:

- Nombre de la operación vs. el número clave del diagrama de flujo del proceso
- Nombre de la parte y número de parte o familia de partes
- Fecha/nivel de ingeniería actual
- Herramientas requeridas gages y otro equipamiento
- Identificación del material e instrucciones para disposición
- Requerimientos de CEP (Control Estadístico del Proceso)
- Instrucciones de inspección y prueba
- Plan de reacción
- Fecha de revisión y aprobaciones
- Ayudas visuales
- Cuestiones de ingeniería relevantes y estándares de manufactura
- Intervalos de cambio de herramienta e instrucciones para la puesta a punto
- Características especiales designadas por el cliente o por el proveedor

Las características claves del producto y del proceso deben estar claramente escritas y comunicadas ya que éstas son el sello de un proceso exitoso. Los asociados que aprenden y entienden las características clave están mejor preparados para valorar los problemas y tomar decisiones que tanto al cliente como a la operación los protejan contra el producto no conforme.

Verificación de campo: Las Características especiales deben listarse y las características del producto deben ajustarse a las características del proceso que influyen en el desempeño del producto. Las características deben estar disponibles en el área de trabajo. Revisar que éstas sean entendidas tanto por los asociados como por el supervisor de piso. Revisar que estas sean entendidas por las diferentes disciplinas (ingeniería, calidad, operaciones, administración de proyectos, pruebas, etc.).

- Cuando la habilidad del proceso para características críticas del proceso es de $C_{pk} < 1.33$ se cuenta con una desviación autorizada por el cliente o por la alta dirección.

En algunos casos, los clientes aprueban desviaciones. La administración debe ser clara en el entendimiento de la capacidad del producto y demostrar ese conocimiento.

Verificación de Campo: Las Características especiales deben estar listadas (posiblemente colocadas en la celda) y las características del producto deben ajustarse a las características del proceso que influyen en el desempeño del producto. Cualquier producto que tiene un $C_{pk} < 1.33$ requiere de una desviación aprobada, verificar que tal documentación existe.

- Se ha implantado en cada área de trabajo un procedimiento para aprobación de primera pieza de producción para el cliente (PPAP) y cada inicio de producción.

Asegúrese de que exista un procedimiento para la aprobación de la primera pieza y que este trabajo es completado. Este es un proceso con 2 etapas, la primera es el cumplimiento para el cliente la primera vez que se produce el producto a través de la documentación PPAP, la segunda es en cada día de producción, cuando la premisa fundamental es hacer las cosas bien y siempre, es decir, el responsable de obtener un producto con calidad al inicio de las labores es manufactura, las demás es responsabilidad del personal operario. Si es posible hacer una pieza con calidad al inicio es posible hacerla todo el turno.

Cada área debe tener un espacio que tenga las aprobaciones de primera pieza que permita un fácil acceso y revisión. La primera pieza conforme debe, estar presente durante el lote de producción e integrarse al lote como la última pieza (cuando sea factible).

Bronce

- El personal involucrado en el proceso de certificación ha recibido entrenamiento básico en PPAP, APQP y AMEF.

Este entrenamiento debe ser para los asociados que están mas involucrados con la certificación del proceso. El entrenamiento debe enfocarse en las herramientas que apoyan los procesos de aprobación de la producción por parte de los clientes y los pasos específicos necesarios para la Certificación del Proceso.

Verificación de Campo: Los registros de entrenamiento para cada empleado, mostrando asistencia a las sesiones de entrenamiento. También, una demostración de aplicación de las herramientas (AMEF, diagramas de flujo, planes de control, conexión de la dirección de los planos o dibujos con el producto final, etc.)

- Reducción del 25% en los 5 más altos NPR's en el AMEF de proceso.

El proceso de pensamiento que se obtiene al hacer un AMEF formal, debe estar dirigido a resolver los 5 problemas más impactantes y frecuentes de los procesos y al implementar efectivamente las acciones correctivas es necesario volver a obtener los NPR para comprobar el avance

Verificación de Campo: revisar los documentos que respaldan lo anterior (forma de AMEF)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

➤ El proceso de Certificación prioriza a los 5 procesos con mayor índice de PPM's o problemas de costos. [Nivel Planta].

Los procesos seleccionados para la certificación son derivados tanto del desempeño interno de PPM (Caídas) o de acciones externas PPM. La prioridad de los procesos seleccionados para acciones debe incluir consideración de restricciones en el proceso. Las actividades de priorización deben basarse en equipos funcionales cruzados y deben incluir planes de acción claros para mejorar los procesos (Análisis de la Causa Raíz, Clínicas de Calidad).

Verificación de Campo: Es importante una descripción clara del problema y evidencia de apoyo de lo que estuvo mal. Es importante una valoración de riesgo constantemente actualizada (AMEF) o una revisión funcional cruzada del análisis de riesgo actual. Deben aplicarse también, un diagrama de espina de pescado (o herramienta similar de análisis de causa raíz). Deben incluirse planes de acción y planes de plazos con metas reducidas y objetivos finales por ejecutar. Busque las minutas de las juntas y la dirección administrativa para trabajar en los 5 principales problemas. A medida que los problemas son resueltos y las acciones de PPM también, deben revisarse la lista de los 5 principales PPM y volverse a revisar y mantenerla actualizada. Siempre debe existir como mínimo cinco procesos identificados como candidatos para la certificación.

➤ Se ha desplegado el status del avance del proceso de certificación para el área de trabajo para los 5 procesos con mayor índice de PPM's o problemas de costo.

- Número Total de áreas definidas
- Número de áreas bajo revisión
- Número de áreas bajo control.
- Número de áreas certificados.

Cuando se empieza a trabajar con la Certificación del Proceso, el primer paso es determinar cuantos procesos están involucrados. Este número debe ser consistente con la matriz del proceso de Clínicas de Calidad: debe ser también un documento vivo (dependiendo de los mejoramientos en el proceso). Cualquier proceso que tenga un estudio y se hayan iniciado las acciones es considerado bajo revisión. Un proceso bajo control es en el que las causas asignadas se han removido y el proceso esta produciendo partes de acuerdo a los requerimientos, pero no se han alcanzado las metas anuales de Cpk o DPM. Un proceso certificada tiene todas las causas asignadas removidas, el proceso está produciendo partes de acuerdo a los requerimientos, las metas Divisionales Cpk o DPM se están logrando y se ha aprobado un plan de control y está en el área de trabajo.

Verificación de Campo: Una hoja de trabajo combinado y un diagrama de flujo del proceso son herramientas utilizadas para identificar causas asignadas. Las causas comunes de variación, (la capacidad inherente del proceso) debe también entenderse. La identificación de la causa común se vincula directamente para obtener la aprobación cliente o de la administración para los procesos que tienen capacidad marginal y pueden requerir mejoramientos de capital para remediarlos. La hoja de estado de la certificación de Procesos debe ser colocada en un pizarrón de actividades COMPASS. El mapa del estado actual y el mapa del estado futuro son buenas herramientas para aplicarse para mejorar un proceso.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

➤ **Estudios de capacidad en los equipos, herramientas y equipo de inspección en los 5 procesos con mayor índice de PPM's o con problemas de costo se han llevado a cabo**

- Se han desarrollado planes de acción para alcanzar un Cpk de 1.67
- Se han implementado dichos planes
- Se están monitoreando

Accesando y estableciendo una capacidad conocida del equipo (prensas, extrusoras, equipo de ensamble, etc.), herramientas (moldes, troqueles, tijeras, conectores, soldadoras, etc.) y medidores (mesas de verificación, balanzas, hornos, verniers etc.) apoyan directamente en proceso de certificación. Se necesita un claro entendimiento de cómo influye la capacidad a los PPM, al tiempo de ciclo, y al flujo.

El análisis de capacidad de la máquina es ejecutada para determinar las causas comunes de variación en la máquina. Esto es utilizado para determinar la habilidad del proceso (mano de obra, máquinas, materiales y métodos) para producir un producto que consistentemente cumpla las especificaciones del diseño y su criterio. La capacidad de las herramientas debe ser entendida para permitir una identificación apropiada de las causas comunes o causas asignadas. La reproducibilidad del equipo de medición y los estudios de repetibilidad (metodología) y su entendimiento aseguran que los errores del equipo de medición/errores humanos pueden resolverse o evitarse.

Verificación de Campo: Revisar los registros CEP de cada proceso/equipo y mínimamente el plan candelarizado para lograr el Cpk de 1.67 debe contener fechas de inicio muy cercanas a la revisión de este punto. Un método para monitorear el desempeño debe estar establecido.

➤ **Se cuenta con análisis del costo de calidad como línea de base [Nivel Planta]**

El análisis de los Costos de Calidad es una herramienta administrativa que permite planificar y orientar los programas de calidad con el objeto de mejorar el nivel de ésta o reducir sus costos.

El Costo de la Calidad se basa en 4 aspectos

1. Prevención
2. Evaluación
3. Fallas internas
4. Fallas externas

Los gastos de prevención y de evaluación representan las inversiones de la empresa en términos de la realización de un producto que satisfaga las necesidades del consumidor. Los costos de los fracasos internos y externos representan las pérdidas financieras de la empresa debidas a errores en la realización de un producto que no satisface las necesidades del consumidor. Es conveniente el hacer un procedimiento implantado y difundido de la obtención y utilización de los datos de los Costos de Calidad, para que éstos se obtengan continuamente a intervalos definidos

Verificación de Campo: Revisar la documentación de soporte de dicho análisis a nivel de toda la planta

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Plata

➤ **El 50% del personal del área de trabajo bajo proceso de certificación ha recibido entrenamiento básico en PPAI/APQP.**

Este entrenamiento debe ser para los asociados que están más involucrados con la certificación del proceso. El entrenamiento debe enfocarse en las herramientas que apoyan los procesos de aprobación de la producción por parte de los clientes y los pasos específicos necesarios para la Certificación del Proceso.

Verificación de Campo: Los registros de entrenamiento para cada empleado, mostrando asistencia a las sesiones de entrenamiento. También, una demostración de aplicación de las herramientas (AMEF, diagramas de flujo, planes de control, conexión de los planos o dibujos con el producto final, etc.)

➤ **Reducción en 50% en los 5 más altos NPR's en el AMEF de proceso.**

El proceso de pensamiento que se obtiene al hacer un AMEF formal, debe estar dirigido a resolver los 5 problemas más impactantes y frecuentes de los procesos y al implementar efectivamente las acciones correctivas es necesario volver a obtener los NPR para comprobar el avance del 50%.

Verificación de Campo: revisar los documentos que respaldan lo anterior (forma de AMEF)

➤ **Se han eliminado o reducido en 50% los 5 procesos con mayor índice de PPM's o con problemas de costo.**

Los procesos seleccionados para la certificación y priorizados en el nivel bronce son derivados del desempeño de PPM (Caídas) internos y externos. Deben haber planes de acción para atacar estos 5 principales áreas de oportunidad. En este nivel se pide que al menos se hayan reducido el 50% los índices de PPM's de estas 5 principales causas de.

Verificación de Campo: A medida que los problemas son resueltos y las acciones de PPM también, deben revisarse la lista de los 5 principales PPM y volverse a revisar y mantenerla actualizada. Estas deben reflejar la mejora del al menos el 50%

➤ **Todos los procesos en el área de trabajo tienen un Cpk > 1.33**

Las acciones van encaminadas a tener todos los procesos de la empresa bajo control con al menos, lo mínimo que pide actualmente la industria automotor, es decir índices Cpk mayores a 1.33. Aunque esto parezca difícil de lograr, debemos estar concientes que el futuro próximo es que las armadoras requieran índices más agresivos como un seis sigma

Verificación de Campo: Revisar los registros de CEP que demuestren lo anterior, así como evaluar físicamente la manera de tomar los datos constatando que no se están trucando los datos.

➤ **Mantener estudios de capacidad de equipos, herramientas y equipo de inspección. Cumplir con un Cpk > 1.67**

El equipamiento o herramienta de la empresa es al final lo que hace el trabajo que agrega valor, los operarios únicamente mueven, manejan o suministran la materia prima a dicho equipo, por lo tanto, es una premisa que éste cuente con una capacidad segura para realizar lo que al final paga el cliente y por lo que se mantiene la empresa como negocio rentable. En una empresa de clase mundial es más difícil (casi imposible) obtener productos malos que buenos.

Verificación de Campo: A medida que los problemas son resueltos y las acciones de PPM también, deben revisarse la lista de los 5 principales PPM y volverse a revisar y mantenerla actualizada. Estas deben reflejar la mejora del al menos el 50%

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

- Los costos de calidad se han reducido en 25% sobre la línea de base considerada [Nivel Bronce]

Esto debe lograrse en los 4 aspectos de los costos de calidad y no únicamente uno de ellos. Para el nivel plata de toda la empresa debe ser fácilmente alcanzable este 25% ya que la mejora obtenida no es sólo resultado de las acciones de éste módulo en especial, sino de la suma de todas.

Verificación de Campo: Revisión de los reportes que permitan analizar el peso relativo de cada categoría y sus tendencias.

Oro

- El 75% del personal del área de trabajo bajo proceso de certificación han recibido entrenamiento básico en PPAP/APQP.

Es importante que la mayoría de las personas conozcan las herramientas propias del departamento de calidad y no depender de personas "expertas" en el tema, es muy peligroso hacerse dependientes de una persona o un grupo. Este entrenamiento debe ser para los asociados que están mas involucrados con la certificación del proceso. El entrenamiento debe enfocarse en las herramientas que apoyan los procesos de aprobación de la producción por parte de los clientes y los pasos específicos necesarios para la Certificación del Proceso.

Verificación de Campo: Los registros de entrenamiento para cada empleado, mostrando asistencia a las sesiones de entrenamiento. También, una demostración de aplicación de las herramientas (AMEF, diagramas de flujo, planes de control, conexión de la dirección de los planos o dibujos con el producto final, etc.)

- Reducción en 75% en los 5 más altos NPR's en el AMEF de proceso.

Los AMEF de proceso son un reflejo fiel de lo que tenemos en nuestras líneas de producción, por lo tanto, una vez localizadas las áreas con mayor problema es deber de todos, principalmente de ingeniería de manufactura el proponer y realizar los cambios que permitan la reducción en la ocurrencia y severidad de la falla, y en la capacidad de detección del defecto

Verificación de Campo: revisar los documentos que respaldan lo anterior (forma de AMEF)

- Todos los procesos con Cpk > 1.67 se mantienen libre de defectos en sus gráficas por atributos.

Las gráficas CEP por atributos son:

P.- que muestran las variaciones del porcentaje defectuoso del producto y el porcentaje defectuoso promedio del proceso o para lotes variables es el cociente entre el total de piezas defectuosas encontradas y el total de piezas inspeccionadas

C.- cuando los productos son complejos y regularmente presentan varios defectos (ej automóviles) y resulta de dividir el número total de defectos de todas las unidades entre el número de unidades

U.- cuando la inspección es 100% por lo que se usa para controlar el número de defectos por unidad, o sea el total de defectos entre el total de unidades inspeccionadas o producidas
Cualquier gráfica que se utilice debe tener un Cpk mayor al 1.67

Verificación de Campo: Revisar los registros de CEP que demuestren lo anterior, así como evaluar físicamente la manera de tomar los datos constatando que no se están trucando los datos.

➤ **Los estudios de R&R de los equipos de Inspección y prueba +10% (Equipo entre 10% y 20% cuentan con la aprobación del cliente o la alta dirección).**

Los estudios de reproducibilidad y repetibilidad deben realizarse en todos y cada uno de los instrumentos de medición que se utilizan en características críticas y relevantes del proceso de manufactura y los resultados de dichos estudios, necesariamente deben ser menores del 10% de error

Verificación de Campo: Revisar los registros de los estudios R&R que demuestren lo anterior, o evidencia de que los resultados que no cumplen, cuentan con una aprobación de parte del cliente o en su defecto, de la alta gerencia

➤ **La calibración del equipo de medición se lleva a cabo al 100%**

Este es un requisito del QS-9000 el cual indica que todo equipo de medición inspección y prueba debe de ser calibrado a intervalos regulares para demostrar la conformidad del producto con los requerimientos especificados.

Verificación de Campo: Revisar los registros de calibración de una muestra representativa de equipos de medición y que se hayan hecho a través de equipo certificado.

➤ **La capacidad de la maquinaria del 100% de las maquinas clasificadas como A & B cuenta con una tolerancia menor del 25% de la establecida para el producto.**

La maquinaria clave, es decir la que cualquier paro de éstas significa parar gran parte del resto de la planta, debe dar productos con el mínimo de variabilidad, por lo que su tolerancia debe ser más estricta que el resto. Si las tolerancias de éstas máquinas no está definida, deberá ser del 25%

Verificación de Campo: Revisar los registros de la capacidad de la maquinaria A y B

➤ **Existe un plan de reemplazo para equipo con tolerancias por encima del 25% de las establecidas para el producto.**

Las máquinas que por su antigüedad no den una capacidad aceptable, tendrá que ser reemplazada con un estudio previo de costo-beneficio

Verificación de Campo: Revisar los estudios de costo-beneficio de dichas máquinas con un plan a mediano plazo para la sustitución ó ajuste.

➤ **Se documentan y registran las condiciones ambientales que puedan afectar la exactitud de los equipos.**

La exactitud de un instrumento indica la desviación de la lectura respecto de una entrada conocida. Es común expresar la exactitud como un porcentaje de la lectura de una escala completa. Ej: un voltmetro con la escala completa de 100 V con una exactitud del +/- 1% es exacto dentro de +/- 1 Volt a plena escala del voltmetro.

Las condiciones ambientales tales como la temperatura o la humedad pueden afectar la exactitud de los instrumentos y por lo tanto deben tener condiciones controladas y si no lo fueran, deben de registrarse las condiciones en las que son tomadas las lecturas.

Verificación de Campo: Revisar los registros de humedad y temperatura en cada reporte de medición o las históricas si los aparatos de medición de las condiciones ambientales son en forma continua.

➤ **Se llevan a cabo estudios de capacidad/confiabilidad para el equipo en categoría A del área de trabajo.**

El equipo considerado como el más importante, o sea, el equipo que en caso de alguna falla pararía

la planta, debe ser sujeto de atención especial sobre todo debe estar perfectamente definida su capacidad máxima de producción sin que se vea afectada su confiabilidad de producir productos de calidad. Cualquier carga de trabajo que rebase esta capacidad puede ocasionar una falla por sobreproducción en el equipo o demérito en la calidad del producto. Esta capacidad debe ser respetada y estar claramente conocida por el personal operario o responsable del equipo. En caso de necesidad extraordinaria de aumentar dicha capacidad, debe ser aprobada y conocida por la alta dirección de la planta

Verificación de Campo: Revisar el dato de máxima capacidad de algunos de los equipos identificados como A, debe estar visible en alguna parte del equipo y debe ser conocido por el personal operario, el cual debe conocer el impacto negativo en caso de aumentar dicha capacidad.

➤ Los costos de calidad se han reducido en 50% sobre la línea de base considerada [Nivel Planta]

Esto debe lograrse en los 4 aspectos de los costos de calidad y no únicamente uno de ellos. Para el nivel oro de toda la empresa debe ser fácilmente alcanzable este 50% ya que la mejora obtenida no es sólo resultado de las acciones de éste módulo en especial, sino de la suma de todos.

Verificación de Campo: Revisión de los reportes que permitan analizar el peso relativo de cada categoría y sus tendencias favorables.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

6.9 Materiales

Calificación

➤ Se ha desarrollado un diagrama actual que define el flujo de material y su información a lo largo de la planta.

Dibuje Mapas del Estado Actual para todas las partes principales producidas por la planta utilizando Mapas de Flujos de Valor. La intención es tener un panorama lo más amplio posible para analizar las posibles fallas que se tengan.

Verificación de Campo: Revisar el mapa y el análisis que se hizo del estado actual del flujo de los materiales.

➤ Se ha desarrollado un diagrama del flujo enfocado en un sistema de "jalar"

Utilizando el Mapa de Flujos de Valor, debe crearse el mapa del Estado Futuro basado en las operaciones de la planta para trabajar en un sistema kanban o de jalar. Este mapa debe ser lo más completo y deben pensarse en todos los aspectos para que al presentarlo con el grupo gerencial, éstos lo "comprendan".

Verificación de Campo: Revisión del mapa del estado futuro enfocado en un sistema de jalar el material

➤ La materia prima es organizada en los almacenes para facilitar PEPS (FIFO)

Primeras entradas, primeras salidas para facilitar el uso de producto más viejo primero. Es conveniente que exista un procedimiento para que este punto se cumpla siempre y para que estén definidas todas las responsabilidades para que esto se lleve a cabo. Dispositivos tales como túneles de gravedad o un sistema de colores pueden ayudar a respetar las PEPS.

Verificación de Campo: Revisión del sistema que asegure que los materiales que arriben primero sean los que se consuman primero por medio de una auditoría física.

➤ Todo el material almacenado y estibado se encuentra adecuadamente etiquetado e identificado.

Todas los recipientes de las partes, repisas, estantes y todos los otros lugares de almacenaje están plenamente marcados con toda la información relevante de las partes. Este es un requisito del QS9000 (4.8 Identificación del producto y trazabilidad) el cual requiere que se deben tener procedimientos documentados para la identificación del producto a través de adecuados medios desde la recepción y durante todas las etapas de producción, entrega e instalación. Respecto a la trazabilidad, se requiere que se establezcan y se mantengan procedimientos documentados para la identificación única del producto individual o lotes; esta identificación debe ser registrada.

Verificación de Campo: Revisar la existencia y el contenido de dichos procedimientos así como realizar una auditoría física de la identificación del producto.

Bronce

➤ Calcular el número de señales de "jalar" para todos los materiales.

Vea el módulo de materiales para calcular. Esto debe hacerse utilizando una hoja de cálculo y debe incluir cada material utilizado en la planta.

Verificación de Campo: Revisión de los reportes que permitan establecer el número de tarjetas kanban por cada material que se utilice para producir producto terminado y que serán utilizados en el futuro cuando el sistema de movimiento de materiales se rija por el kanban

➤ **Tableros de Control Visual para tarjetas de Kanban están dispuestos en la planta.**

Los tableros de Kanban son usados para retener las señales de jalar hasta que los productos correctos arriben e indiquen las partes de entrada. La información básica del funcionamiento de estos tableros deben ser difundidos al personal que los operará.

Verificación de Campo: Revisar la existencia de dichos tableros y preguntar a la gente que los manejará si conocen el funcionamiento básico de éstos.

➤ **Se han desarrollado colores y diseños de las señales de "jalar"**

Diferentes colores indican diferentes áreas de la planta para el uso de las partes. Todos los materiales utilizados en una línea específica o área deben tener el mismo color. El diseño de las señales de jalar debe incluir toda la información relevante tales como cantidades en el empaque estándar, el número de parte o catálogo, color y cualquier otra información aplicable. Ver el módulo de materiales para mayor referencia.

Verificación de Campo: Revisión del diseño de las tarjetas y verificar que éstas contengan toda la información arriba mencionada.

➤ **Se ha desarrollado un sistema para calificar a los proveedores.**

Debe ser desarrollado un sistema para monitorear proveedores para medir su desempeño en cuanto a las entregas, incluyendo proveedores de transportación. Debemos pedirles que establezcan sistemas para sostener el 100% de entregas de embarques a tiempo para cumplir con la producción de nosotros. Si el 100% de las entregas a tiempo no se cumple, el proveedor debe de implementar una acción correctiva para mejorar su desempeño incluyendo una notificación del problema de la entrega.

Verificación de Campo: Revisión de los registros que soporten que las entregas de los proveedores es el 100% de la veces a tiempo y si no es así, debe de haber evidencia objetiva de que se están haciendo acciones correctivas.

➤ **El programa de materiales es coordinado en conjunto con los proveedores y transportistas.**

Los transportistas deben ser usados como un recurso y programados en la medida que la planta requiere de envíos. Las ventanas de tiempos tienen que ser establecidos así la planta sabe cuando puede esperar materiales específicos. Es recomendable en este nivel el planear un sistema electrónico de comunicación donde se reciban los planes de producción y los programas de embarques para que los principales proveedores tengan un panorama en tiempo real de sus necesidades de producción todo lo anterior es con el fin de reducir los niveles de inventario tanto de nosotros como de nuestros principales proveedores.

Verificación de Campo: Revisar la manera de tanto los transportistas como los proveedores fueron tomados en cuenta en cuanto a la planeación del movimiento de materiales. Preguntar si se tiene claro lo que se pretende en el corto plazo en cuanto a los sistemas de computación necesarios para la comunicación electrónica de las necesidades de producción.

➤ **El 50% del personal ha recibido entrenamiento en la correcta aplicación y uso del sistema de "jalar"**

Toda la planta necesitará entender el sistema de jalar para un uso efectivo. En el nivel Bronce, empezamos a avanzar teniendo la mitad de nuestra población entrenada en lo concerniente al sistema de jalar, obviamente en esta mitad está incluido todo el departamento de materiales. El entrenamiento debe ser ejecutado por el equipo que está desarrollando e implementando el sistema de jalar. El sistema funcionará correctamente si todos los departamentos cooperan.

Verificación de Campo: Revisar los registros de capacitación y seleccionar una muestra representativa de personas para preguntarle los fundamentos del sistema kanban.

➤ Existe un procedimiento para coordinar cambios de material y productos.

La planta debe tener un método específico para comunicar cambios en los materiales así como cambios en los productos. Esto puede hacerse de muchas maneras. La clave es asegurarse de que todos los asociados recibirán notificación de cualquier cambio en la producción. Muchos problemas se generan por la falta de información de los cambios en los productos sean generados por el cliente o por nosotros por un VEVA o reducción de costos de producción o simplemente una mejora. Al no existir una buena comunicación se pueden generar obsoletos o materiales faltantes

Verificación de Campo: Revisión de la existencia de dicho procedimiento y comprobar su efectividad

➤ Está establecido un procedimiento para capacitar al personal de nuevo ingreso acerca del sistema de "jalar".

A medida que es contratado un nuevo empleado, debe ser entrenado en el sistema de jalar. Esto debe ocurrir antes de que empiece en la producción actual. Es esencial que todos los empleados entiendan y obedezcan el sistema de jalar para que el sistema sea efectivo. Es recomendable preparar material didáctico (maquetas, dibujos) para un mejor entendimiento del sistema kanban

Verificación de Campo: Revisión del procedimiento o que esta actividad sea parte de la capacitación que se da durante la inducción.

Plata

➤ Ventanas para tiempos de entrega están siendo utilizadas para los transportistas.

La ventana de tiempos que fueron desarrollados en el nivel Bronce deben ser implementados ahora en el nivel de Plata. Los surtidores de material y todos los asociados afectados deben saber a que hora arriban los materiales, obviamente deben manejarse tolerancias pero estas deben ser lo más cerradas posible.

Verificación de Campo: Revisar que el personal de materiales tenga esta información en piso y que periódicamente se estén actualizando.

➤ Se han desarrollado e implementado evaluaciones de los flujos críticos.

Deben ser consideradas como un flujo crítico aquellos materiales que tengan algún potencial problema de abastecimiento ya sea del proveedor hacia nosotros o entre nuestras propias áreas y deben ser evaluados para elaborar un plan de acción para corregir cualquier deficiencia ya que pondría en peligro el cumplimiento con nuestros clientes

Verificación de Campo: Revisión de las evaluaciones hechas a los flujos críticos de materiales y el cumplimiento de los planes de acción derivados de dichas evaluaciones

➤ El 75% del personal ha recibido entrenamiento en la correcta aplicación y uso del sistema de "jalar"

El 75% del personal debe entender el sistema de jalar. Esto será evidente a través del uso apropiado del sistema. Todos los departamentos de la planta participa directa o indirectamente en el correcto funcionamiento del nuevo sistema de materiales.

Verificación de Campo: Revisar los registros de capacitación.

➤ **La calificación de desempeño de proveedores y transportistas es realizada mensualmente por el departamento de materiales y enviado a sus instalaciones.**

Debe monitorearse el desempeño de los proveedores. Esto será parte del sistema de valoración de proveedores. La idea es asegurarse de que todos los proveedores (incluyendo transportistas) se mantengan en consideración para entregar. Esto debe revisarse mensualmente por el Departamento de Materiales para asegurar un mejoramiento rápido de cualquier problema. Estos son revisados para ajustar rápidamente cualquier problema que este empezando a emerger en la cadena del proveedor.

Verificación de Campo: *Revisión de los registros de calificación de los proveedores y ver qué acciones se están tomando para corregir a los que obtuvieron menos calificación.*

➤ **Se ha desarrollado un plan para implementar el sistema de "jalar" con todos los proveedores.**

Nuestros clientes están buscando una más rápida Orden-Entrega a través de la cadena de proveedores. Debemos ayudar a nuestros proveedores que sean confiables y esbeltos. Debe desarrollarse un plan para apoyar a los proveedores con su flujo de material. Esto debe incluir proveedores específicos, personal de la misma planta, métodos para implementar el sistema de jalar tales como las sesiones de COMPASS. Es conveniente empezar con proveedores que se encuentren a distancias cercanas a nuestra empresa y ya en este nivel implantar el sistema con uno de ellos.

Verificación de Campo: *Revisión de la identificación de los proveedores que se trabajará primero y revisar el plan que se seguirá en general con todos los proveedores y en particular con el primero de ellos.*

Oro

➤ **100% del material es movido a través del sistema de "jalar".**

Todos los materiales son ordenados a través de un sistema de jalar donde sea aplicable.

Verificación de Campo: *Auditar a los materiales para verificar el seguimiento que se les da.*

➤ **Se ha implementado el flujo de una pieza en todos los procesos de manufactura.**

Este punto se vio mas claramente en el modulo de JIT, pero básicamente se trata de que no existan "montones" o pequeños lotes dentro de las líneas de producción, más que una técnica de manufactura es una nueva actitud que deben tener los trabajadores de producción.

Verificación de Campo: *Inspección física en las líneas de producción verificando que no haya WIP a excepción de que exista alguna justificación comprobable.*

➤ **El 100% del personal ha recibido entrenamiento en la correcta aplicación y uso del sistema de "jalar"**

Todos los trabajadores dentro de la empresa deberán conocer la importancia del movimiento de los materiales y comprenderán que son los materiales lo que más dinero cuesta para producir los productos que se venden, por lo que todos le darán su justa importancia, desde el cuidado que deben tener los materiales en su manejo interno hasta advertir alguna mala operación dentro del sistema de jalar.

Verificación de Campo: *Revisión de los registros de capacitación.*

- **Se ha implementado el sistema de "jalar" a lo largo de la cadena de proveedores donde sea factible**

Utilizando el plan que fue desarrollado en el nivel de Plata, empiece a desplegar y asistir a los proveedores con el sistema de jalar. Para mantener el nivel de Oro, la planta debe continuar mejorando a los proveedores con los que trata. Debe haber un estudio de factibilidad que compruebe que habrá algunos proveedores con los que no sea reductible, viable o factible el establecer el sistema de jalar.

Verificación de Campo: Revisar los registros en el departamento de materiales donde se compruebe la existencia de un sistema kanban con los proveedores.

- **El Inventario mantenido es el necesario en Proceso más el requerimiento diario.**

Los niveles de inventario de materia prima deben reducirse hasta tener solo el que se requerirá para el siguiente día. Obviamente este es un trabajo arduo con los proveedores e internamente se habrán quitado todos los factores negativos que nos hacen "acolchonarnos" por medio de un alto inventario. Este es el nivel oro el cual significa que se está al nivel de los mejores es su tipo. Las áreas de almacenamiento serán mínimas así como el costo que involucra la administración y el manejo de los materiales.

Verificación de Campo: Revisar los registros del departamento de materiales que soportan el dato de vueltas de inventario.

- **Se han reducido las tarjetas de Kanban**

Cuando el sistema es originalmente implementado, el número de tarjetas debe ser mayor a las necesarias. Una vez que el sistema ha iniciado a operar, el número puede reducirse. No hay una cantidad predeterminada, sin embargo, la rotación del inventario reflejará los cambios a las tarjetas. Este es un punto que está íntimamente ligado al punto anterior.

Verificación de Campo: Revisar el porcentaje de disminución del número de tarjetas kanban desde el nivel bronce hasta ese momento.

- **Se han desarrollado contenedores retornables.**

Todos los materiales de entrada deben ser almacenados en contenedores retornables. El objetivo es evitar el pago de cartón y otros materiales que se tiran. Debe negociarse con los proveedores acerca de la ventajas de compartir el costo de esta modificación.

Verificación de Campo: Revisión física en las áreas de almacenamiento.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

6.10 Justo a Tiempo

Calificación

- Se han identificado todas las operaciones que actualmente requieren inventario en proceso en el área de trabajo.

Enliste todos los lotes de procesos de trabajos en las sesiones Compass. Esta información debe mantenerse en un archivo y lista para evaluarse una vez que la planta este lista para proceder con el siguiente nivel. Pueden basarse en los diagramas de flujo hechos por el departamento de ingeniería de manufactura.

Verificación de Campo: Revisión de los registros de cada estación de trabajo.

- Se han determinado los ciclos de trabajo para todos los procesos y operaciones del área de trabajo.

Documente todos los tiempos de ciclo del proceso para cada proceso y operación en el piso de producción. Esta información debe mantenerse en un archivo y lista para evaluaciones futuras una vez que la planta este lista para proceder a los siguientes niveles. Deben utilizarse las hojas de trabajo que se ven en el módulo de JIT

Verificación de Campo: Revisión de los registros de la captura de tiempos ciclo de cada operación.

- Se ha identificado el trabajo que no agrega valor en el área de trabajo.

Documente todos los trabajos que no agregan valor en el taller Compass. Esta información debe mantenerse en un archivo y lista para evaluaciones futuras una vez que la planta esta lista para proceder a los siguientes niveles. Deben ser utilizadas las hojas de recolección de desperdicios.

Verificación de Campo: Revisión de los registros uno por cada área operativa.

Bronce

- Se ha reducido en 40% el inventario en proceso en el área de trabajo.

Tome la información obtenida en el nivel de Criterio de Calificación y reduzca los inventarios en proceso en un 40%. Esta nueva información debe colocarse en el archivo junto con los mejoramientos hechos para lograr la reducción del 40%.

Verificación de Campo: Revisar los registros del nivel calificación donde únicamente se identificaron las áreas donde se encontraba inventario en proceso, después todas las mejoras hechas deberán ser documentadas y éstas deben haber reducido el 40% del inventario previamente detectado.

- El 25% del personal ha recibido entrenamiento básico en Tiempo Ciclo y Tiempo Takt.

El entrenamiento básico puede hacerse en una reunión de 10 a 15 minutos, discutiendo:

1. Las definiciones de tiempo ciclo y tiempo takt.
2. Las relaciones y diferencias entre tiempo ciclo y tiempo takt.

Los registros de entrenamiento deben mantenerse en las cuales el 25% de los empleados en las listas han participado en el entrenamiento básico. Es una meta a futuro reducir el tiempo ciclo para que tienda a ser igual al tiempo takt.

Verificación de Campo: Revisión de los registros que soporten el entrenamiento básico.

- **Se ha reducido en 10% el trabajo que no agrega valor.**

Tome la información obtenida en el nivel de Calificación y reduzca los trabajos que no agregan valor en un 10%. Estas nuevas informaciones deben colocarse en el archivo junto con los mejoramientos hechos para lograr la reducción del 10%. Debe trabajarse en las hojas de Verificación de Campo: *Revisión de los registros del nivel clasificación y comprobar la disminución de los trabajos que no agregan valor al producto (desperdicios).*

- **Existe al menos 1 tipo de control visual en el área de trabajo que identifica cuando existen problemas, quejas de clientes o problemas de calidad.**

Debe existir un tipo de control visual en la celda de trabajo. Una celda de trabajo puede ser una línea de producción, línea del producto, área de trabajo, o departamento. La intención es tener a la gente informada de lo que nos dice el cliente en cuanto a la calidad de nuestros productos.

Verificación de Campo: *Revisión física en las áreas de la existencia del control visual que se tiene en piso para informar de los problemas de calidad y que esté actualizado a última hora.*

- **Se han identificado los cuellos de botella y los niveles de inventario óptimo en proceso.**

Los problemas que restringen el flujo continuo del material y hacen que se acumule el material en algún punto del proceso deben ser cuidadosamente encontrados y documentados. Después deben hacerse planes con la intención de reducirlos o eliminarlos

Verificación de Campo: *Revisión de los registros si es posible, fotos de los lugares detectados y la documentación que compruebe en que contribúan a que no se tuviera un flujo continuo de uno a uno.*

Plata

- **Reducir en 75% las operaciones que requieren inventario en proceso.**

Tome la información obtenida en el nivel de Calificación y reduzca los trabajos en un 75%. Esta nueva información debe ser colocada en el archivo junto con los mejoramientos realizados para lograr una reducción del 75%.

Verificación de Campo: *Revisar los registros del nivel calificación donde únicamente se identificaron las áreas donde se encontraba inventario en proceso, después todas las mejoras hechas deberán ser documentadas y éstas deben haber reducido el 75% del inventario previamente detectado.*

- **El 50% del personal ha recibido entrenamiento básico en Tiempo Ciclo y Tiempo TAKT.**

El entrenamiento básico puede realizarse en una reunión de 10 a 15 minutos discutiendo:

1. Las definiciones de ciclo y tiempo takt.
2. Las relaciones y diferencias entre ciclo y tiempo takt.

Los registros de entrenamiento deben mantenerse en los cuales liste al 50% de todos los empleados que hayan participado en el entrenamiento. Es una meta a futuro reducir el tiempo ciclo e igualarlo al tiempo takt.

Verificación de Campo: *Revisión de los registros de entrenamiento.*

- **Se ha reducido en 20% el trabajo que no agrega valor.**

Tome la información obtenida en el nivel de Calificación y reduzca los trabajos que no agregan valor en un 20%. Esta nueva información debe colocarse en el archivo junto a los mejoramientos realizados para lograr el 20% de la reducción.

Verificación de Campo: Revisión de los registros del nivel clasificación y comprobar la disminución de los trabajos que no agregan valor al producto (desperdicios).

➤ Existe al menos 2 tipos de control visual en el área de trabajo que identifican cuando existen problemas, quejas de clientes o problemas de calidad.

Deben existir dos tipos de control visual en la celda de trabajo. Una celda de trabajo puede ser una línea de producción, línea del producto, área de trabajo o departamento.

Verificación de Campo: Revisión física en las áreas de la existencia de los controles visuales que se tiene en piso para informar de los problemas de calidad y que esté actualizado a última hora.

➤ Se han implementado planes de acción para reducir los cuellos de botella.

Se han definido tiempos y responsables para la eliminación de los lugares donde continuamente se presentan problemas e impiden un flujo continuo de las diferentes líneas de producción.

Verificación de Campo: Revisión de los registros y si es posible, fotos de los lugares detectados y la documentación que compruebe que contribuían a que no se tuviera un flujo continuo.

Oro

➤ No existen operaciones que requieran inventario en proceso, salvo los contenedores utilizados en Kanban.

No deben existir lotes de proceso en operaciones en el taller. Si existen lotes de procesos en operaciones, el facilitador de la planta, evaluará la operación. Después de que esto se haya realizado el facilitador anulará este artículo para el nivel de Oro solamente. Las áreas de subsensibles o de preparación deben desaparecer integrándolas en las líneas de producción y adaptándose al ritmo de producción, es decir, serán una operación más.

Verificación de Campo: Evaluación física en las áreas de producción.

➤ El 75% del personal ha recibido entrenamiento básico en Tiempo Ciclo y Tiempo TAKT.

El entrenamiento básico puede hacerse en una reunión de 10 a 15 minutos. Discutiendo:

1. Las definiciones de ciclo y tiempo takt.
2. La relación y diferencias entre ciclo y tiempo takt.

Los registros de entrenamiento deben mantenerse en los cuales existe el 75% de todos los empleados que participan en el entrenamiento avanzado.

Verificación de Campo: Revisión de los registros de capacitación.

➤ Se ha reducido en 30% el trabajo que no agrega valor.

Tome la información obtenida en el nivel de Calificación y reduzca los trabajos que no agregan valor en un 30%. Esta nueva información debe ser colocada en el archivo junto a los mejoramientos realizados para lograr la reducción del 30%.

Verificación de Campo: Revisión de los registros del nivel clasificación y comprobar la disminución de los trabajos que no agregan valor al producto (desperdicios).

➤ Existe al menos 4 tipos de control visual en el área de trabajo que identifican cuando existen problemas, quejas de clientes o problemas de calidad.

Deben existir cuatro tipos de control visual en la celda de trabajo. Una celda de trabajo puede ser una línea de producción, línea de producto, área de trabajo, o departamento.

Verificación de Campo: Revisión física en las áreas de la existencia de los controles visuales que se tiene en piso para informar de los problemas de calidad y que esté actualizado a última hora.

6.11 Mantenimiento Productivo Total (MPT)

Calificación

Se sugiere utilizar un formato de una sola hoja para dar seguimiento a las acciones que usted necesite ejecutar en cada pieza del equipo para todos los niveles de MPT. Se sugiere utilizar una hoja que tenga todas las etiquetas de latón o las etiquetas de activo listadas hacia abajo, del lado izquierdo de la hoja. En la parte de arriba, la primera columna debe estar el código de la categoría, limpieza inicial concluida, la existencia del programa de mantenimiento preventivo, la existencia del recorrido diario, el estudio de capacidad de la máquina concluido, lista de partes de refacción generada, colección de datos de OEE. Esta forma le hará más fácil al Facilitador entender los niveles actuales dentro del área de trabajo y proporcionarle una revisión más fácil.

➤ **Se ha completado la clasificación del equipo en A/B/C**

Todo el equipo etiquetado utilizado por el departamento necesita estar enlistado y colocado dentro de las categorías A, B, o C. Esto asegurará una apropiada priorización de los servicios para apoyar el funcionamiento adecuado del equipo de producción.

Categoría A: El equipo es único en su clase, no es fácil de reemplazarlo, es de costo alto y si falla éste parará una línea o la planta y causará retrasos mayores al cliente.

Categoría B: Si este equipo falla existe un reemplazo disponible o el trabajo puede ser cambiado a otra maquina que ejecute la misma clase de procesamiento. Este no tiene efecto en la planta o no causará retrasos al cliente.

Categoría C: Este equipo es de bajo costo, no es difícil de encontrar, generalmente se puede comprar localmente, el costo será por debajo de \$2,500. No tiene efectos en la producción o en los resultados de la planta.

***Verificación de Campo:** Revisar evidencia de que todo el equipo esté en alguna categoría. Revisar la justificación para el proceso de categorización (formas de justificación).*

➤ **El 50% del equipo clasificado como A tiene un programa de Mantenimiento Preventivo.**

El programa es visual y fácil de entender por todas las partes. El Programa debe de ser desplegado e incluya como mínimo el mantenimiento preventivo (MP). El programa es considerado un documento controlado, por lo tanto debe tener una fecha de efectividad, un número de revisión, debe estar firmada por el jefe del área de trabajo y el supervisor de mantenimiento, y debe mantenerse por un año. Puede incluir en el programa una cantidad estimada de horas para concluir el MP, y después registrar las horas reales cuando el MP esté concluido. También incluya cuando el MP esté programado y cuando esté terminado. (Las horas le ayudarán después a determinar los requerimientos de mano de obra para mantenimiento y para nivelar las cargas de sus trabajos).

***Verificación de Campo:** Verifique que el programa esté colocado en el área de trabajo y cubra un año. Verifique que la fecha actual de cumplimiento de MP esté indicada en el programa el programa debe estar actualizado.*

➤ **Se ha establecido una línea de base para el Mantenimiento Preventivo.**

Es establecida una línea de base de cumplimiento para el programa de mantenimiento preventivo del equipo. Esto puede hacerse solicitando ayuda del personal de mantenimiento e ingeniería de planta para trabajar en este programa. La intención es determinar la línea de tiempo de su programa de mantenimiento preventivo. ¿Se cumple el MP exactamente en la fecha programada o dentro de algunos días o semanas "más o menos" de la fecha programada? Determinar la magnitud de los días o semanas "más o menos" es la razón de la línea de base.

Verificación de Campo: El Equipo seleccionado es comparado con el procedimiento de mantenimiento para verificar que estos procedimientos se han llevado a cabo en su totalidad. Estos procedimientos deben llevarse a cabo en forma de tiempo.

➤ Se ha establecido un sistema formal para el control del inventario de refacciones.

Debe instalarse a nivel planta un sistema de control de inventarios formal para las partes de refacción. Este sistema puede ser tanto de tipo mecánico o electrónico para controlar y registrar el inventario de las piezas de refacción. En algunos casos si hay mas de una planta en el área que corra el mismo equipo, ellos pueden juntar sus recursos y crear un sistema central de inventarios, para partes de costo alto, esto reduce el costo del inventario a nivel planta.

Verificación de Campo: Debe hacerse la comparación entre el equipo y el inventario para verificar que un sistema control de inventarios formal está establecido y está trabajando.

➤ Se lleva a cabo una verificación diaria del 50% del equipo clasificado como A/B.

Los recorridos diarios consisten de todas las puntos que un operador debe checar antes de funcionar su máquina o herramienta todos los días. Las acciones típicas incluyen revisar los niveles de flujo, lectura de medidores, inspecciones visuales de fugas y goteras, etc. El recorrido debe poder concluirse en 5 minutos. Usted debe proporcionar una ayuda visual al operador que consiste de una foto de la máquina con flechas numeradas que se dirigen hacia los puntos que necesitan ser revisados. Coloque así mismo los números correspondientes a cada máquina. Utilice un sistema simple, visible de una mirada para indicar el estado actual del recorrido. Los puntos encontrados no conformes en el recorrido diario del operador deben ser corregidas y comunicarle al operador para darles a conocer que se esta actuando en sus asuntos. Tenga un sistema de seguimiento con mantenimiento, para asegurar una respuesta rápida a las no conformidades.

Verificación de Campo:

- Muestre una lista de las maquinas que tienen una rutina de recorrido diario. Esto debe incluir el 50% del equipo A y B.
- Muestre que los recorridos diarios han sido conducidos lealmente por un mínimo de un mes previo a la revisión. Las entradas deben estar con iniciales o selladas.
- Documente que la revisión de seguridad también ha sido conducida como parte de la lista de verificación, que es el equipo de protección de seguridad (guardas, sensores de limites, etc.) están en condiciones de trabajar.
- Verifique con detalle uno de los recorridos para asegurar su efectividad.
- Nota: Las rutinas de recorrido deben ser ejecutadas al inicio del periodo de trabajo (cambios de turno).

➤ En el 50% del equipo A/B se han diseñado e implementado indicadores visuales.

Deben ser instalados indicadores visuales para medidas arriba y abajo: para medir los niveles de tanques de aceite hidráulico, tanques de aceite, tanques de agua, para medir la presión en medidores de presión de aire, medidores hidráulicos, medidores de presión de agua y temperaturas, para medir cualquier cosa que tenga un limite superior o inferior. Los indicadores visuales pueden ser usados para indicar los tipos de líquidos y en donde son utilizados estos líquidos en el equipo, indique el lugar conveniente de engrasado y la cantidad total conveniente utilizada para indicar los puntos de lubricación en una pieza dado de equipo. Pueden ser utilizados para indicar la dirección de motores eléctricos y flujos de líquidos utilizados en la planta. Donde sea posible utilice indicadores visuales en el proceso, área/celda de trabajo.

Verificación de Campo: Revisar el área/celda de trabajo para verificar que el equipo y el área/celda tenga indicadores visuales en el lugar.

➤ En el 25% del equipo A/B se ha completado el plan de limpieza inicial.

Los miembros del área de trabajo deben limpiar, inspeccionar y realizar reparaciones menores en el 25% del equipo categoría A/B.

El propósito de limpiar una máquina es inspeccionarla. A medida de que se limpia se tocan muchos de los componentes. A medida que se tocan los componentes, se están inspeccionando. El poema

MPT:

- Limpie para inspeccionar;
- Inspeccione para detectar;
- Detecte para corregir;
- Corrija para perfeccionar.

La estación de trabajo debe estar ordenada alrededor del equipo, filtros visualmente limpios, medidores visibles, niveles de lubricación visibles, apariencia general ordenada, el equipo esta en condiciones de uso, los controles visuales en su lugar. Usted quiere remover fuentes de contaminación de tal manera que fugas y componentes faltantes sean fáciles de ver. Ayuda utilizar etiquetas de colores durante el evento de limpieza/inspección para marcar rápidamente puntos de no conformidad y asistir a mantenimiento en localizar fácilmente los puntos. Los ejercicios de limpieza incluyen la limpieza de la máquina, inspección visual, controles visuales, medidores y transparencias con los rangos de aceptación, aplicación bandas de temperatura a motores. Un plan de acción para acciones no terminadas con fechas para concluir. (Acciones no terminadas pueden incluir fugas de aceite, cambio de rodamientos de los motores, cualquier cambio que se lleve mucho tiempo y tenga que programarse con producción).

Verificación de Campo:

- *Muestrar evidencia que el 25% de las maquinas A y B han recibido su limpieza inicial e inspección.*
- *Muestrar evidencia de progreso significativo en detección de defectos y problemas durante la inspección y acciones se han hecho para los principales defectos.*
- *Revisar la existencia de un método efectivo para mantener limpio el equipo.*
- *Estaciones de trabajo y equipo listos para trabajar.*
- *Filtros visualmente limpios.*
- *Controles visuales en su lugar.*
- *Apariencia general ordenada.*

➤ Se cuenta en el área de trabajo con la información histórica de tiempo muerto del equipo.

Si no existe ningún método, desarrolle un método para recolectar información de tiempo muerto de todo el equipo (Clínicas de Calidad puede utilizarse para recolectar información de tiempo muerto del equipo). Por lo menos, incluya cuando ocurra la interrupción cuanto tiempo transcurrió antes de que estuviera en operación, la causa raíz de la interrupción y cualquier otra nota pertinente.

Nota: La historia de tiempo muerto es aquel tiempo muerto no planeada, cualquier tiempo muerto que cause una interrupción en el flujo del proceso (interrupción de las máquinas, falta de herramientas, falta de materiales o una mala programación de cualquier interrupción) es tiempo muerto no planeado y debe ser registrado.

Método para Colección De Tiempo Muerto

A - Tiempo de Producción = El tiempo que el equipo está corriendo la producción.

B - Puesta a punto y Ajuste = El tiempo que el equipo está parado (no está corriendo la producción) para cambios o realización de ajustes al equipo después de que el cambio se ha realizado o ajustado durante la corrida de producción.

C - Tiempo de Inicio = Es el tiempo en el que el equipo está esperando antes de que pueda empezar (ejemplo: máquina de moldeo esperando alcanzar la temperatura a cierto punto antes de correr la producción).

D - Tiempo de Interrupción = Cualquier interrupción del flujo de producción debido a una interrupción mecánica.

E - Velocidad e Inactividad = Cuando el equipo no corre a la velocidad requerida o el equipo está parado por interrupciones menores (Ejemplo, el equipo esta parado porque esta esperando materia prima para iniciar con la puesta a punto).

F - Defectos y Retrabajos = Cuando el producto sale, el equipo no alcanza los estándares de calidad o el producto tiene que retrabajarse para alcanzar estos estándares, entonces la cantidad debe monitorearse.

G - No hay Ordenes = Cuando el equipo esta programado para correrse pero no se han llevado los ordenes al equipo debido a una pobre programación.

Nota: cuando la programación está basada en los requerimientos del cliente en tiempo real (Plantas JIT), esta consideración puede no ser válida, ya que la programación depende de las órdenes de manufactura del cliente, es decir, las órdenes de producción no están bajo el control de la empresa sino del cliente.

Verificación de Campo: Revisar el método de recolección de tiempo muerto para verificar que la planta tiene un método correcto para la recolección de datos.

> El listado de los 10 equipos con mayor tiempo muerto se ha completado.

Las tendencias para las causas principales de tiempo muerto no planeado, pueden ser usadas para desarrollar acciones correctivas para el tiempo muerto del equipo. Una vez que las diez principales razones de tiempo muerto no planeado del equipo son conocidas, determine estas causas principales o acciones para apoyar el desarrollo de un plan de acción correctivo efectivo.

Verificación de Campo: Muestrar un diagrama de Pareto de los 10 principales tiempos muertos del equipo/área de trabajo utilizando una escala de un mes. El Pareto debe estar basado en el número de ocurrencias u horas (preferentemente horas).

> Se están conduciendo estudios de OEE (Eficiencia de Operación del Equipo) en el 50% del equipo A/B.

La intención de estos estudios es alcanzar el tiempo óptimo en el equipo de categoría A/B en el área/celda o planta. El cálculo del OEE es un indicador directo de la condición presente de su equipo, es la intención de estos estudios alcanzar el tiempo disponible primero de todo el equipo crítico. El equipo crítico es determinado utilizando las herramientas de COMPASS, estas herramientas van a destacar los cuellos de botella en el área/celda o planta y es donde deberá concentrar sus actividades. Nota: realice estudios de OEE en el 50% de los equipos categoría A/B cuando esto signifique un beneficio directo para el área/celda de trabajo o la planta (utilice un buen enfoque de negocio)

Verificación de Campo: Busque documentación de que estos estudios se han completado.

Bronce

➤ Se han clasificado las herramientas y equipos de verificación en A/B/C

Los estudios tienen que ser conducidos para valorar las herramientas y medidores para clasificarlos dentro de la categoría apropiada A, B o C. Estas categorías indicarán si los medidores o herramientas son críticos o no.

Verificación de Campo: Revisar los estudios para verificar que las herramientas o medidores han sido valorados dentro de las categorías A, B o C.

➤ Se ha entrenado en MPT (Mantenimiento Total Preventivo) al 25% de los asociados.

El entrenamiento formal debe ser conducido por personal entrenado y debe estar dirigido en primera instancia al personal del departamento de mantenimiento y luego a producción

Verificación de Campo: Revisar los registros de entrenamiento mostrando asistencia del 25% de los empleados del área en una clase de Entrenamiento MPT. El Registro del entrenamiento consiste del Reporte de Entrenamiento (preferentemente) o la hoja de matrícula (firmada) para la clase de entrenamiento.

➤ Se llevan a cabo verificaciones diarias, mantenimiento preventivo y chequeos de seguridad en todo el equipo.

Deberá formarse un equipo de personas con el mayor conocimiento del equipo y del área de producción. El equipo programará Revisiones de Seguridad periódicas, comuníquese lo encontrado y cree un plan de acción para corregir cualquier defecto.

Verificación de Campo

- Muestre una lista de máquinas que tienen rutinas de recorridos. Esto debe incluir todos los equipos A, B, y C.
- Muestre que los recorridos hayan sido conducidos lealmente por un mínimo de dos meses previos a la auditoría. Las entradas deben tener iniciales o estar selladas.
- Documente que la revisión de la seguridad son también conducidos como parte de la lista de verificación, que es equipo de protección de seguridad (guardas, interruptores de límites, etc.) están en condiciones de trabajar.
- Revisar que los recorridos sean conducidos lealmente para los últimos dos meses (muestra). Verifique con detalle uno de los recorridos para asegurar su efectividad.
- Nota: Las rutinas de recorridos deben ser ejecutadas al inicio del periodo de trabajo (cambio de turno).

➤ Se está llevando a cabo Inspección Inicial y Limpieza en el 50% del equipo, herramientas y equipo de verificación.

Los miembros del área de trabajo deben limpiar, inspeccionar y realizar reparaciones menores en el 50% del equipo categoría A y B.

Verificación de Campo:

- Muestre evidencia de que el 50% de las máquinas A&B han recibido su limpieza inicial e inspección.
- Muestre evidencia del progreso significativo en la detección de problemas y defectos durante la inspección. Se ha creado un plan de acción para los defectos que no pueden corregirse a la hora de la limpieza.
- Revisar la existencia de un método efectivo para mantener limpio el equipo.
- Filtros visualmente limpios
- Controles visuales en su lugar y Apariencia general ordenada

➤ **Se ha implementado un programa de mantenimiento preventivo para todo el equipo y las herramientas clasificadas como A.**
Este programa de MP puede ser tanto en forma de programa manual o versión electrónica (actualmente existe software para tal efecto).

Verificación de Campo:

- *Muestre la existencia de un programa de mantenimiento preventivo para todo el equipo A.*
- *Verifique que cada pieza del equipo A tenga por lo menos una intervención de mantenimiento planeado por año.*
- *Verifique que el programa esté colocado en el área de trabajo y cubra un año.*
- *Verifique que la fecha actual para completar el MP esté indicada en el programa (el programa está actualizado).*
- *Verifique la efectividad de una de las listas de MP (monitoree una orden de MP recientemente concluida).*

➤ **Se ha cumplido con el programa de Mantenimiento Preventivo ($\pm 15\%$) en los últimos 3 meses.**

Los requerimientos de MP debe concluirse dentro de $\pm 15\%$ del intervalo de MP programado. Por ejemplo, un MP de seis meses = 180 días $\times 0.15 = 27$ días. Por lo tanto, si el MP se realiza en cualquier tiempo dentro de los 27 días antes o después de lo programado se considera que está a tiempo.

Verificación de Campo: *Muestre evidencia de que todos los MP estén concluidos dentro $\pm 15\%$ de la zona considerada de cumplimiento para los últimos 3 meses.*

➤ **El 25% (mínimo) del mantenimiento es planeado.**

Un mínimo del 25% de toda el tiempo muerto debe ser planeado por mantenimiento preventivo o el programa MPT. El número de horas de tiempo muerto planeadas divididas por el total de horas de tiempo muerto real = porcentaje planeado, es decir por cada 100 horas de tiempo muerto real deben haberse planeado 25 horas como mínimo.

Verificación de Campo: *Muestre evidencia de que el tiempo muerto planeado para el área de trabajo para los últimos 3 meses es mayor que el 25% (en la forma de una gráfica de tendencias).*

➤ **Crear un historial de tiempo muerto para el equipo auxiliar y las herramientas clasificadas como A [Nivel Planta].**

Esta historia puede crearse de las gráficas de Clínicas de Calidad o estudios OEE y de ordenes de trabajo.

Verificación de Campo: *Revisar los datos de documentación que apoyan el historial de disminución de tiempo muerto para apoyar al equipo y las herramientas categoría A.*

➤ **Reducir en 50% las 3 razones con mayores tiempos muertos del área de trabajo.**

El área de trabajo debe establecer una base de 3 meses de todo el tiempo muerto de máquinas no planeado. De los 10 principales problemas de equipo, determine las principales 3 y reduzca el tiempo muerto no planeado en un 50%.

Verificación de Campo: *Tome muestras de la evidencia del historial de tiempo muerto, confirmando un 50% de reducción en el tiempo muerto no planeado para cada una de los 3 máquinas (o razones) para los últimos 3 meses.*

➤ **Establecer un área para el análisis de las fallas de los equipos y herramientas.**

El propósito de tal desplegado es compartir experiencias y sensibilizar a otros de la importancia del buen cuidado del equipo. Designar un área para desplegar los resultados del análisis de fallas del equipo. Si puede ponerle costo a la falla, entonces póngaselo. Si es conveniente desplegar partes actuales, utilice fotos.

Verificación de Campo: Verifique la existencia de un área desplegando los resultados del análisis de fallas del equipo. Esto puede ser lecciones aprendidas, fotos o descripción de antes y después, o componentes actuales que demuestren modos de falla tales como falta de lubricación o contaminación.

➤ **Se ha desarrollado un listado de partes de refacciones críticas para el equipo a herramientas y equipo de verificación.**

Esta lista debe incluir proveedores con inventario, tiempo de entrega, cantidades mínimas y costo de la parte así como los teléfonos para solicitar dichas refacciones.

Verificación de Campo: Revisar la existencia de la lista de partes de refacción críticas para el equipo de categoría A. Esta lista debe incluir tiempos de entrega, costos y cantidad disponible.

➤ **Se cuenta con una disponibilidad dentro de 36 horas o menos para las partes de refacción críticas.**

Las partes de refacción críticas son aquellas que pueden frenar el flujo de trabajo debido a su falta de disponibilidad. Una refacción crítica no necesariamente tiene que estar a la mano pero por lo menos estar disponibles por los proveedores (asegurarse por lo menos cada mes de su existencia, aunque éstas estén en poder del proveedor o vendedor, si no es así, debe buscarse otro proveedor alterno).

Verificación de Campo: Verifique el inventario del almacén contra el uso de las partes del historial de tiempo muerto. Vea las fechas de entrega de órdenes pasadas para indicar cuánto tiempo tardará en recibir partes adicionales críticas, esto validará si las partes adicionales críticas serán recibidas a tiempo.

➤ **Las actividades de mejora en la maquinaria es programada para el área de trabajo.**

Los paros del área de trabajo programado debe permitir realizar el MP y limpieza el cual no puede llevarse a cabo durante la operación normal. Las juntas regulares del área de trabajo deben sostenerse, incluyendo la participación de mantenimiento, para mejorar la operación del equipo y/o desarrollar las contramedidas para mejorar la operación del equipo. Las juntas deben ser un parte de otra junta regular, tales como juntas semanales de Clínicas de Calidad.

Verificación de Campo: Produzca evidencia de que las juntas del área de trabajo/ paros estén ocurriendo (notas de juntas o lista de acciones o minuta).

➤ **Se ha desarrollado un plan para mantener el equipo libre de fugas de aceite/gas/aire/refrigerantes etc.**

Identifique todas las máquinas en el área con fugas de aceite, refrigerante y/o de aire. Desarrolle un plan que identifique tareas, tiempos, y responsabilidades necesarias para eliminar todas las fugas.

Verificación de Campo: Muestre un plan de acción para implementar equipo libre de fugas. Revisar evidencia del monitoreo de consumo de aceite/refrigerante/gas o combustible.

➤ Las guardas de protección de la maquinaria y equipo en su lugar e identificadas de acuerdo a los estándares.

Cada pieza de equipo debe tener una guarda de protección en su lugar y estar trabajando apropiadamente (sensores de presencia, límites de acercamiento, botones gemelos de accionamiento, etc).

Verificación de Campo: Revisar la última Auditoría de Seguridad para confirmar que la protección cumple los requerimientos de regulación para toda la maquinaria. Revisar que se ha desarrollado el plan de guardas de seguridad en las máquinas como parte de las medidas del Nivel de Calificación.

➤ Todo el personal del área ha sido informado de los riesgos y peligros de la maquinaria.

Todos los operadores deben estar informados de las consideraciones Ambientales y de Salud y Seguridad correspondientes a las piezas de su equipo. Este conocimiento es necesario para el correcto uso del equipo y sus guardas de protección.

Verificación de Campo: Muestra evidencia en los registros de que todos los operadores han sido informados a través de entrenamiento de los riesgos específicos Ambientales, de Salud y Seguridad y medidas de control para todas las máquinas de la celda.

➤ El promedio de la eficiencia total del equipo (OEE) clasificado como A es >50%

La razón del OEE es capturar todos los tipos de tiempo muerto tales como puesta a punto, falta de partes, falta de enfriador, malas reparaciones, falta de medidores, y por supuesto, fallas mayores en el equipo. Esencialmente esta medida tiene como finalidad capturar esas situaciones cuando el equipo está programado para funcionar, está disponible y produciendo productos de calidad. Bajo circunstancias especiales, sería impráctico o sin ningún valor agregado el seguimiento de OEE. Esta situación será manejada sobre una base de caso por caso. En tales situaciones es posible sustituir una pieza del equipo por otra.

Verificación de Campo: Mida OEE para todas el equipo de categoría A para una semana consecutiva. Despliegue los resultados en un formato de gráfica en el pizarrón de actividades COMPASS.

Plata

➤ Se están desarrollando lecciones de un punto y actividades de TPM y Se ha entrenado en MPT (Mantenimiento Productivo Total) al 75% de los asociados.

Entrenamiento formal de MPT conducido por personal entrenado para el 75% de la fuerza de trabajo. La intención de este requerimiento es entrenar personal para llevar el equipo a un nivel mínimo de mantenimiento para sostenimiento. El acercamiento recomendado es incluir personal en un taller de MPT. El entrenamiento cubierto en el taller será ejecutado incrementándose si se desea, aunque esta acción se concluya solamente cuando todos los módulos hayan sido entrenados. Estos son: limpieza e inspección, identificación de partes de refacción críticas, etiquetado de puntos de lubricación, indicación de rangos de los equipos de medición, Planeación de Mantenimiento Periódica.

Lecciones de punto individuales son sesiones cortas de entrenamiento (usualmente dadas por el personal de mantenimiento) sobre un aspecto específico de mantenimiento (ejemplo: el Propósito de los Diferentes Tipos de Aceite). Las lecciones de punto individual deben ejecutarse periódicamente.

Verificación de Campo: Muestre evidencia a través de los registros de entrenamiento de la participación en los talleres o en entrenamiento sobre los elementos específicos ejecutados como parte del proceso de MPT y en entrenamiento a través de lecciones de punto individuales. El 75% de los trabajadores en el área de trabajo deben recibir este entrenamiento.

➤ Se están utilizando símbolos visuales para todas las áreas de lubricación

Todos los puntos de lubricación para el equipo de categoría A y B deben tener indicadores visuales para identificar puntos de lubricación y que tipo de lubricación se requiere.

Verificación de Campo: Muestre evidencia de que los puntos de lubricación han sido identificados con ayudas visuales de MPT aprobados.

➤ 100% de Inspección Inicial, Limpieza, Identificación de niveles en el equipo del área.

Debe completarse la limpieza inicial e inspección en el equipo de categoría A y B. El ejercicio de limpieza debe incluir pulido, inspección visual, colocar velcro a los filtros de aire, controles visuales, medidores y transparencias con rango aceptable indicados en todos los medidores, cintas de temperatura aplicados a todos los motores. Si se quiere quitar fuentes de contaminación de esta manera, las fugas y los componentes que faltan son más fáciles de ver. Es recomendable que sean usadas etiquetas de color durante un evento de limpieza/inspección para marcar rápidamente puntos no conformes y asistir a mantenimiento en una fácil localización de esos puntos.

Verificación de inspección de campo de la maquinaria: Ordene la estación de trabajo alrededor del equipo, filtros visualmente limpios, medidores visibles/niveles de lubricación visibles, apariencia general ordenada, controles visuales en su lugar.

Verificación de Campo: Muestre evidencia de que ha sido ejecutada una limpieza inicial y que la reinspección/limpieza esta incluida en el programa de MP (mínimo anualmente).

➤ Se ha cumplido con el Programa de Mantenimiento Preventivo ($\pm 10\%$).

El MP requerido debe concluirse dentro de +/- 10% del intervalo del programa, por ejemplo, un PM de seis meses = 180 días $\times 0.10 = 18$ días. Por lo tanto si el MP se realiza en cualquier momento dentro de los 18 días antes o después de la fecha programada se considera que estuvo a tiempo. Nota: El estatuto de trabajo (órdenes de trabajo MP) debe ser específico por maquinaria (no general). La fecha de terminación del MP debe ser registrada en la matriz de MP cuando se ejecute.

Verificación de Campo: Muestre evidencia de que todos los MP estuvieron concluidos dentro de +/- 10% del intervalo para los últimos 3 meses.

➤ Se cuenta con una matriz anual de mantenimiento preventivo que enlista el número de máquina, desempeño del programa de MP, fecha de cumplimiento del MP y duración.

Cada pieza de equipo categoría A y B (100%) deber ser registrada en una matriz de MP que indique el programa de ejecución de todas las actividades planeadas de MP. La matriz de MP debe ser desplegada dentro del área de trabajo. La fecha de cumplimiento de toda la actividad MP debe ser registrada junto con el tiempo de duración o tiempo que transcurrió en que la máquina estaba fuera de servicio para las actividades de MP. La matriz debe mantenerse actualizada.

Verificación de Campo: Verifique que la matriz MP sea colocada en el área de trabajo y que contenga el número de máquina y el programa planeado de PM para todas las piezas del equipo categoría A y B. Verifique que la terminación del programa de MP sea registrado y fechado y esté actualizado. Tome muestras de las fechas de terminación registradas y verifique para los registros de mantenimiento.

- **Reducir las 3 nuevas razones de tiempo muerto desde Bronce en 50% medido en Horas u Ocurrencias.**

El área de trabajo debe establecer una nueva línea de base para el tiempo muerto no planeado de máquinas por un periodo de 3 meses después de alcanzar el nivel Bronce. De los principales 10 piezas problemáticas de equipo, determine los principales 3 máquinas y reduzca el tiempo muerto no planeado asociada con estas máquinas en un 50%.

Verificación de Campo: Muestre evidencia histórica del tiempo muerto, confirmando una reducción en 50% del tiempo muerto no planeado para cada una de las 3 principales máquinas de mayor tiempo muerto, sostenidas por los últimos 3 meses.

- **Listado de partes de Refacción críticas para todo el equipo A y B.**

Las partes de refacción críticas son aquellas que pueden parar el flujo de trabajo debido a que no están disponibles. Una parte de refacción crítica no necesariamente tiene que estar a la mano, pero por lo menos puede estar disponible con los proveedores dentro de 36 horas. Esta lista debe incluir inventario del proveedor, tiempo de entrega, cantidad mínima en inventario a la mano y costo por parte así como los números telefónicos de dichos proveedores y el nombre del contacto.

Verificación de Campo: Revisar la existencia de la lista de partes de refacción críticas para todo el equipo categoría A y B. La lista debe incluir número de parte, proveedor, tiempo de entrega, costo y cantidad a la mano.

- **Identificar los tiempos de entregas en ordenes especiales.**

Elaborar una lista con las herramientas críticas con un tiempo de entrega largo tales como cortadoras y ruedas de desgaste deben ser identificadas por todas las partes procesadas en la celda o área de trabajo. Herramientas críticas con tiempo de entrega largo son aquellas que no pueden ser adquiridas, o para las cuales no existe una sustituta alternativa para adquirirlas dentro de un periodo de 48 horas. Esta lista debe incluir tiempo de entrega, y costo de la parte así como el nombre del proveedor(es) con todos sus datos (teléfono, contacto, dirección).

Verificación de Campo: Verifique la existencia de la lista de herramientas críticas por tiempo de entrega.

- **El 50% de las trampas de aceite están libres de refrigerante.**

Las trampas de aceite tienen aceites extraños que no son parte de la química del enfriador recomendada. Los enfriadores deben monitorearse periódicamente para asegurarse de que las trampas de aceite no se estén acumulando en los sistemas de enfriadores.

Verificación de Campo: Verifique la existencia de registros documentados de muestras periódicas de enfriadores para las trampas de aceite. Los registros deben indicar que los enfriadores para todas las máquinas han quedado libres de trampas de aceite por un mínimo de 3 meses.

- **50% del equipo está libre de fugas.**

La intención es eliminar todas las fuentes de fugas de enfriador, aceite y de aire al 50% del equipo categoría A y B. Si el equipo esta diseñado para salpicar o salirse, debe establecerse un método para detectar fugas. No esta permitido fugas en el piso. El plan que fue desarrollado en el nivel Bronce debe ser implementado para el 50% del equipo categoría A y B.

Verificación de Campo: Verifique a través de Verificación de Campo que el 50% del equipo categoría A y B esté libre de fugas como se definió anteriormente. Verifique que el monitoreo del aceite, enfriadores y gas iniciado en el nivel de Bronce esté sostenido sobre un periodo de los 3 meses mas recientes. Durante la valoración conduzca una inspección visual para verificar que no existan trampas de aceite.

> Se están considerando consumos no normales de aceite, refrigerante, aire y gas.

Desarrolle e implemente un plan para eliminar el consumo anormal de aceite, enfriadores y gas.

Verificación de Campo: Verifique a través de los registros de consumo que las condiciones de consumo anormal hayan sido corregidas y sostenidas por el periodo de los 3 meses reciente.

> Se lleva a cabo el cálculo de la eficiencia total de equipo para todo el equipo utilizado.

Establezca metas para las actividades de seguimiento del OEE en el equipo cuello de botella. A medida que se capturan los datos la tecnología se vuelve disponible, considere llevar el OEE hacia máquinas adicionales críticas.

Verificación de Campo: Verifique el cálculo del OEE en un intervalo mensual para todo los equipos cuello de botella. Verifique que la recolección de datos se está llevando a cabo sobre una base regular y esté sostenida por los 3 meses más recientes como mínimo.

> El promedio de la eficiencia total del equipo (OEE) clasificado como A es >70%

La razón del OEE es capturar todos los tipos de tiempo muerto tales como puesta a punto, falta de partes, falta de enfriador, malas reparaciones, falta de medidores, y por supuesto, fallas mayores en el equipo. Esencialmente esta medida tiene como finalidad capturar esas situaciones cuando el equipo esta programado para funcionar, esta disponible y produciendo productos de calidad. Bajo circunstancias especiales, sería impráctico o sin ningún valor agregado el seguimiento de OEE. Esta situación será manejada sobre una base de caso por caso. En tales situaciones es posible sustituir una pieza del equipo por otra.

Verificación de Campo: Verifique los estudios y documentación que la Efectividad Total del Equipo OEE este concluida para el 70% del equipo categoría A.

Oro

> El promedio de la eficiencia total del equipo (OEE) clasificado como A/B es >85%.

El OEE debe ser sostenido por un periodo mínimo de 3 meses, estos estudios son para ejecutarse en el equipo A/B que son restricciones para la planta. La intención de realizar los estudios de OEE en el equipo A/B es trabajar en las restricciones o cuellos de botella que están afectando los resultados de la planta. Cualquier equipo crítico que sea encontrado como restricción o cuello de botella deben haber sido revisados con estudios de OEE sobre una base mensual.

Verificación de Campo: Revisar los registros de OEE para validar que el OEE ha sido sostenido por un periodo de 3 meses. Revisar el cálculo del OEE en un intervalo mensual para todas los equipos restricción o cuellos de botella.

> El Programa de Mantenimiento Preventivo se ha completado dentro de las fechas establecidas.

Deben realizarse programas de mantenimiento preventivo dentro del tiempo establecido por el equipo de Producción y Mantenimiento, el MP debe sostenerse porque tiene un efecto directo sobre el OEE del equipo y los resultados de la planta.

Verificación de Campo: Revisar el programa de Mantenimiento Preventivo de la planta para validar que el MP se esté realizando en el tiempo permitido.

➤ Se monitorean los paros debido a falta de refacciones y se establecen acciones correctivas.

Reúna los datos obtenidos de estudios de Clínicas de Calidad y OEE, para determinar qué parte del tiempo muerto fue causada por la falta de refacciones adicionales. Una vez que se ha realizado este cálculo, debe instalarse un plan de acciones correctivas, para prevenir que esto suceda nuevamente.

Verificación de Campo: Revisar el cálculo de los datos recolectados de estudios de Clínicas de Calidad y OEE, para determinar cual parte del tiempo muerto fue causada por la falta de partes de refacción. Revisar el plan de acción correctivo para fechas de entrega y de terminación.

➤ Se implementan herramientas de diagnóstico predictivo en el equipo.

La implementación de herramientas de diagnóstico utilizadas para predecir fallas en los equipos debe usarse donde sea posible. Estas herramientas son una parte valiosa del programa de mantenimiento predictivo y preventivo en el mundo actual. Si son usadas estas herramientas, puede ganarse un tiempo valioso debido a la menor cantidad de tiempos muertos no programados.

Los métodos de mantenimiento predictivo deberán incluir la revisión de items apropiados tales como las recomendaciones de los fabricantes, protección de herramientas, optimización de tiempos muertos, correlación de los datos de CEP con actividades de mantenimiento preventivo, características que sean importantes en herramientas que se desgasta, análisis de fluidos, monitoreo por rayos infrarrojos para circuitos y análisis de vibraciones.

Verificación de Campo: Revisar el programa de mantenimiento preventivo para verificar que las herramientas de diagnóstico predictivo son una parte del programa diario de mantenimiento preventivo.

➤ Las trampas de aceite están libres de refrigerante.

Las trampas de aceite tienen aceites extraños que no son parte de la química del enfriador recomendado. Los enfriadores deben muestrearse periódicamente para asegurarse de que las trampas de aceite no se estén acumulando en los sistemas de enfriadores.

Verificación de Campo: Verifique la existencia de registros de muestreos documentados periódicos de los enfriadores para trampas de aceite. Los registros deben indicar que los enfriadores para todas las máquinas han estado libres de trampas de aceite por un mínimo de 3 meses.

➤ 90% del equipo está libre de fugas.

El objetivo es tener el 90% del equipo en un ambiente libre de fugas, libre de aceites hidráulicos, aire y enfriadores. Este puede ser un gran reto por las restricciones de costo y el programa de producción. En algunos casos esto tiene que ser hecho a una fase más lenta debido al costo, partes de refacción, y restricciones de tiempo. Debe ser creado un plan de acción y establecido en el lugar, este plan debe incluir: costo, fechas de entrega partes de refacción, y tiempo establecido para concluir el trabajo.

Verificación de Campo: Revisar los registros de mantenimiento preventivo para verificar que la planta ha alcanzado el porcentaje correcto de equipo libre de fugas.

➤ **Se ha desarrollado el MPT efectivamente.**

La intención de esto es tener un programa de MPT completamente organizado en el área/celda o nivel planta. MPT es una práctica de negocio estándar que es utilizada en el mercado industrial actual. MPT es un paquete completo que cubre Mantenimiento Autónomo, Mantenimiento Preventivo, Mantenimiento Predictivo, Sistema de Control Visual y 5 S.

El MPT empieza con el involucramiento de todos con la propiedad del equipo. Se forman pequeños equipos con operadores, personal de mantenimiento, ingeniería de planta y la administración. Crean una evaluación del equipo en un área/celda de trabajo, empezando primero con el equipo más crítico. Un calculo del OEE es concluido en este equipo, después es limpiado, revisado sus defectos, reparado y revisado diariamente. Se crea un listado de verificación que cubra seguridad, procedimientos de mantenimiento autónomo y preventivo que puedan ser ejecutados por un operador en 5 minutos o menos. Se aplican controles visuales al equipo para checar los niveles de aceite y agua en tanques, la presión en los medidores de aire, hidráulico y agua, los puntos de lubricación son identificados y una secuencia de números se aplica para que se complete la cantidad correcta de lubricación. Se crea una lista de partes de refacciones críticas para cada pieza individual del equipo.

El equipo es colocado dentro de la producción con un programa de mantenimiento programado durante la vida del equipo. Las herramientas de mantenimiento autónomo y predictivo son usadas con este equipo para prevenir cualquier tiempo muerto no planeado, un costo del ciclo de vida puede ser calculado ahora.

Verificación de Campo: Revisar la Planta o Celda para evidencia de que MPT ha sido organizado y desplegado efectivamente, esto cubriría cada elemento de MPT.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

7 ORGANIZACIÓN

7.1 Roles y Responsabilidades

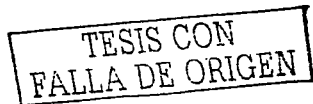
Cada empleado (sindicalizado y no sindicalizado) debe tomar parte en este programa de mejora continua, su participación es igualmente valiosa, sin embargo existen ciertos puestos clave cuyas actividades deben ser reconocidos por ellos mismos y por toda la organización.

Coordinador: es el Facilitador líder (medio tiempo Coordinador/Facilitador) y es nombrado por la gerencia de planta, debiendo ser positivo, con facilidad de palabra, proactivo, responsable, ejemplar, con reconocimiento de las demás gerencias y que esté altamente comprometido con el desarrollo y crecimiento de la empresa, es decir, que tenga "puesta la camiseta". Sus principales actividades serían:

- Desarrollar Facilitadoras y Líderes en las herramientas de Compass (módulos) sin entrar mucho en detalle, ya que serán los facilitadores los que tendrán que ser expertos en el módulo que les corresponda. Sin embargo, el coordinador Compass puede ser el facilitador en el módulo de Fundamentos y en algún otro si es de su competencia.
- Provee experiencia técnica y da consejos a los Líderes, Facilitadores y al equipo Compass
- Adiestra y educa a los Facilitadores en cuanto a técnicas de presentación y los motiva a que investiguen más allá de lo que esta tesis presente o mencione, ya que los Facilitadores serán los expertos en el módulo
- Se coordina con el departamento de capacitación para obtener las facilidades necesarias, aunque será capacitación la que se encargue de toda la logística necesaria en cada sesión.
- En conjunto con el Facilitador y Líder responsable se asegura de obtener beneficios reales y comprobables.
- Reporta los resultados de los proyectos al grupo gerencial.
- Hace labor de convencimiento ante la alta gerencia de algún recurso necesario o ante negativas serias por parte de alguna gerencia
- Provee entrenamiento en el concepto general del programa

Facilitador: es un recurso dedicado a la implementación del programa de mejora continua, será la persona experta en el tema y el responsable de que los objetivos (criterios) del módulo se cumplan y sean efectivos. Sus principales tareas serán:

- Guiar las mejoras del proceso usando la metodología y herramientas de Compass (módulos). Sin embargo, el material de capacitación no será a veces suficiente con el que se presenta en esta Tesis, y será necesaria una labor profunda de investigación y de preparación del material a exponer.
- Provee y conduce el entrenamiento en el módulo de su competencia y en el módulo de Fundamentos
- Desarrolla los planes para la implementación del módulo de su competencia, esto es desde la programación en fecha, horario y duración en que se darán las sesiones y cuánto durarán (típicamente es de una semana pero no es limitativo)
- Coordina el entrenamiento necesario y particular para cada área de trabajo
- Monitorea los resultados
- Informa el desempeño de programa al Gerente de planta y al Coordinador
- Asegurarse que los planes se hagan en piso por muy pequeños que sean (es más importante un pequeño cambio que un gran plan pero que se queda en papel)
- Buscar que los gerentes participen
- Cambiar la manera de pensar



- "Couchea" al líder del grupo
- Mantener el foco del tema (no deben mezclarse las propuestas con las quejas porque afectan el objetivo)

Responsables (Líderes): gerentes, supervisores u otros líderes funcionales

- Implementan el programa Compass a nivel funcional durante las sesiones o jornadas
- Liderean los cambios
- Liderean las oportunidades
- Tienen como objetivo el beneficio del área
- Se mantienen en el proyecto a través de las revisiones de este
- Informa los resultados a los Facilitadores
- Provee los recursos para su implementación

Equipo gerencial:

- Mantienen la integridad de los procesos de Compass
- Liderean el desarrollo y los niveles de criterio alcanzados
- Evalúan y certifican las áreas de trabajo
- Apoya a los facilitadores y coordinadores de Compass

Gerente de planta:

- Liderea el programa
- Guía la cultura
- Define los objetivos
- Asigne los recursos para los equipos de proceso
- Genera un ambiente agradable
- Provee estrategias inadvertidas
- Asegura el desarrollo y la estrategia del plan de negocios, articulando y alineando a través de la organización
- Guía las responsabilidades para Compass alineadas con las metas de la estrategia de negocios
- Proveen dirección acerca de políticas, despliegue de recursos, resolución de tareas y recompensas/reconocimientos/consecuencias

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

8 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

Es un plan de acciones generales para la implementación del programa de mejora continua Compass. Cada planta deberá elaborar su programa de implementación, las siguientes hojas solo presentan un ejemplo.

Para el comienzo del programa deben hacerse las siguientes actividades:

1. Conocimiento del programa a las gerencias
2. Elección del coordinador general del programa, de los facilitadores y champions
3. Conocimiento del programa de mejora continua a todo el personal (overview)
4. Capacitación a los facilitadores y responsables (Líderes) por cada módulo
5. Definición de las áreas
6. Auditoría al área modelo
7. Presentación de los resultados de la auditoría
8. Meta para el año en curso
9. Definición del plan de implementación
10. Junta de lanzamiento del programa
11. Sesiones Compass en forma periódica

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

9 PLAN DE SEGUIMIENTO

Todas las hojas donde se concentra las actividades de las sesiones Compass deberán ser objeto de seguimiento ya que las actividades B y C serán concluidas después de las sesiones. A nivel general deberá monitorarse el cumplimiento del plan de implementación.

COMPASS

SUMARIO DE MEJORA CONTINUA

Equipo:		Fecha:		Área:				Responsable:				A: Hacerlo Ahora B: Hacerlo en 2 semanas C: Hacerlo después D: No hacerlo			
No	Tesoros	Mediadas de Conteo / Acción	Rango	Fecha	Responsable	% Programa				Comentarios					
						25	50	75	100						



10 CONCLUSIONES

1. Cualquier persona o departamento continuamente mejora sus métodos de trabajo, regularmente lo hace para hacerse la vida más fácil; sin embargo si estos esfuerzos individuales no se hacen de manera coordinada y con un objetivo definido y por todos reconocido, no serán mas que buenos esfuerzos por fortalecer eslabones de una cadena. Una organización es una cadena, un conjunto de eslabones que no pueden ser independientes entre sí. Debemos mejorar a cada uno (personas y departamentos) con la misma intensidad y al final se fortalecerá el conjunto y en consecuencia todos los aspectos: trabajo estable, con futuro, saludable y seguro, así como salarios mejores
2. Para tener éxito, todos debemos enfocarnos en el trabajo que agrega valor al producto sin olvidar que el recurso más valioso con el que contamos es la gente, cualquier programa de mejora no funcionará a largo plazo si no se toma en cuenta este recurso.
3. La presente tesis fortalece todos los aspectos de una empresa del ramo automotor en los que la mejora continua impacta significativamente en:
 - ✓ Satisfacción y lealtad del cliente
 - ✓ Eliminación de riesgos de trabajo
 - ✓ Ambiente limpio, ordenado y seguro
 - ✓ Mejora de la calidad de la gente y del producto
 - ✓ Mejora en el involucramiento del empleado hacia con la empresa
 - ✓ Reducción del desperdicio y la variabilidad en todos los aspectos
 - ✓ Mejora en la confiabilidad del equipo
 - ✓ Flexibilidad en el programa de producción
4. Deben participar los empleados de todos los niveles no solo con su trabajo diario sino que con sus ideas. Este programa de mejora direcciona estas ideas para que no se queden en el aire, los empleados se sentirán confiados en externar todas sus mejores ideas y verán que se les toma en cuenta y cada vez más creerán que la palabra imposible solo es algo que nunca se ha visto, por lo que todas las ideas, si son bien analizadas podrán tener un impacto positivo en los objetivos de la empresa, si todas estas ideas no van direccionadas al cumplimiento de los objetivos de la empresa (Criterios) no colaborarán en la meta final de la empresa: Clase Mundial, los mejores en su tipo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

11 BIBLIOGRAFÍA

Masaaki Imai, Kaizen, la clave de la ventaja competitiva
CECSA

Joseph R. Jablonsky, TQM: como implantarlo
CECSA

William W. Scherkenbach, La Ruta de Deming: hacia la Mejora Continua
CECSA

Ford, Solución de Problemas en Equipo (8 disciplinas)

Jorge Mayén González, Control Estadístico del Proceso

Carlos González González, Costos de Calidad
ASQC

Juran M.J & Gryna M.F., Manual de Control de Calidad
McGraw-Hill

ITESM, Varios, Control Estadístico del Proceso Modulo 1: Filosofía de la Calidad
Centro de Calidad, ITESM

IMNC - COTENNSAAM, Varios, Sistemas de Administración Ambiental- especificación con guía para su uso NMX-SAA-001-1998-IMNC (ISO 14001:1996)

Chrysler, General Motors y Ford (AIAG), Quality System Requirements QS-900 3rd Ed.
AIAG

Carlos González González, Calidad Total
McGraw-Hill

Stephen R. Covey, Los 7 hábitos de la gente altamente efectiva
Paidós

Isaac Asimov, Vida y Tiempo
Plaza & Janes

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN