

01167<sup>15</sup>



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

## “GUÍA PARA EL MEJORAMIENTO CONTINUO APLICANDO LAS 5’S: EL CASO DE LA EMPRESA GEMPLUS”

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:  
MAESTRO EN INGENIERÍA  
( P L A N E A C I Ó N )  
P R E S E N T A :  
ENRIQUE PORTILLA LECHUGA

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

DIRECTOR DE TESIS:

DR. GABRIEL DE LAS NIEVES SÁNCHEZ GUERRERO



CIUDAD UNIVERSITARIA

2002



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

## **AGRADECIMIENTOS.**

A Dios por estar siempre conmigo.

Quiero agradecer especialmente al Dr. Gabriel Sánchez Guerrero por su ayuda y recomendaciones para la elaboración de este trabajo.

A todos aquellos que directa o indirectamente hicieron posible la culminación de esta tesis.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## DEDICATORIAS.

Quiero dedicar esta tesis a mi esposa Gaby y a mis hijas Denisse y Mariana, con todo mi amor.

Con respeto y cariño a todas aquellas personas a las que me une un vínculo especial.

A mis padres y hermanos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# ÍNDICE

Página

## RESUMEN.

<b>INTRODUCCIÓN.</b>	<b>1</b>
<b>1. PROBLEMÁTICA EN LA INDUSTRIA NACIONAL.</b>	<b>3</b>
1.1. Introducción	3
1.2. Criterios de clasificación de las empresas.	3
1.3. Impacto de la industria en la economía nacional.	4
1.4. Contribución económica por tipo de industria.	4
1.5. Principales obstáculos de desarrollo en la industria nacional.	5
1.6. Conclusiones.	7
<b>2. PROCESO DE LA MEJORA CONTINUA.</b>	<b>8</b>
2.1. EDWARDS DEMING.	8
2.2. TOMO SUGIYAMA.	14
2.3. IMAI MASA AKI.	18
2.4. Conclusiones de las tres teorías propuestas.	24
<b>3. TÉCNICA 5'S.</b>	<b>27</b>
3.1. Introducción.	27
3.2. Primera ese (1'S).	28
3.3. Segunda ese (2'S).	30

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

3.4. Tercera ese (3'S).	32
3.5. Cuarta ese (4'S).	35
3.6. Quinta ese (5'S).	38
<b>4. GUÍA PARA SU APLICACIÓN.</b>	<b>42</b>
4.1. Introducción.	42
4.2. Implantación	43
4.3. Primera Ese.	43
4.4. Segunda Ese.	46
4.5. Tercera Ese.	49
4.6. Cuarta Ese.	52
4.7. Quinta Ese.	57
4.8. Conclusiones.	59
<b>5. ESTUDIO DE CASO.</b>	<b>60</b>
5.1. Antecedentes de la empresa.	60
5.2. Organización.	61
5.3. Programa de implantación.	62
5.4. Campaña publicitaria.	63
5.5. Capacitación y metodología de implantación.	63
5.6. Medidas de desempeño y parámetros de valoración.	73
5.7. Información histórica.	74
5.8. Análisis de resultados.	75
5.9. Fotos de antes y después.	77

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

<b>6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.</b>	<b>78</b>
6.1. Factores que desfavorecieron la implantación.	82
6.2. Comparación de proyectos tradicionales contra proyectos 5'S.	83
6.3. Modelo de mejora continua.	84
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS UTILIZADOS.</b>	<b>85</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>	<b>87</b>

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## **RESUMEN.**

El objetivo de la tesis es proponer una guía para la implantación de la técnica cinco eses "5'S" para una industria de manufactura.

La guía está basada en la metodología de las 5'S y en la experiencia práctica de su implantación, lo cual permite llevar paso a paso al lector a entender el significado de cada componente de la técnica 5'S y poderla aplicar en su área de trabajo.

En la metodología se describe el origen, el significado, el por qué, el cómo y los beneficios de cada elemento integrante de la técnica 5'S, así como los formatos complementarios para la aplicación en cada caso.

La guía se diseñó para que sirva de referencia a toda aquella persona que esté interesada en conocer la técnica 5'S y contar con los fundamentos para adaptarla en la vida diaria.

El uso de la guía esta basada en la aplicación en un sistema productivo, pero la técnica 5'S tiene alcances en diversos ámbitos sociales, como pueden ser oficinas públicas y privadas, en computación e informática, en colegios, en los hogares, etc.

El estudio muestra la aplicación de un caso real en una industria de alta tecnología en el sector de comunicaciones. La empresa en referencia decidió adoptar esta técnica japonesa como parte de su estrategia de mejora continua. Los resultados obtenidos fueron cuantitativos y cualitativos; con relación a los cuantitativos se logró un 8% de reducción en tiempos perdidos por paros de máquinas, problemas administrativos y operativos. En los cualitativos se consiguió un cambio de actitud positivo del trabajador al ser considerado en las decisiones para el cambio, se ganó una imagen de una empresa "ordenada y limpia" hacia los clientes, proveedores, visitantes y trabajadores.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



## **INTRODUCCIÓN.**

En los albores del nuevo milenio, con los grandes retos entre las empresas de manufactura clase mundial, se tiene un vertiginoso y acelerado crecimiento, en donde los costos de producción son la clave para competir en los mercados globalizados, en ellos se busca la excelencia, el "cero defectos", no se permite el desperdicio y se optimizan al máximo los recursos humanos y materiales. Para ello se cuidan todos los detalles en su organización, se mantiene en la fuerza laboral a los empleados más capacitados, con mayor experiencia y bien remunerados, la constante preocupación por continuar actualizados y mantenerse a la vanguardia tecnológica, como es el correo electrónico y la red mundial de comunicación (internet).

Por todo esto se debe cuestionar si el modo en que se están haciendo las cosas es el correcto, se debe analizar la manera de como mejorar sus sistemas actuales de producción, buscar hacer el trabajo más simple y agradable, el integrar al trabajador en el proceso productivo no como un recurso renovable, sino como un elemento fundamental en los resultados de calidad y productividad, el trabajo debe ser como una obra de arte para el artista, en donde plasma sus sentidos al sentir que ese producto es parte de su autorealización.

La técnica 5'S permite iniciar con los conceptos básicos y simples de cualquier sistema de producción, el cual nace en el mismo lugar de trabajo, con las herramientas e insumos necesarios para transformar la materia prima en un producto que cumpla los requerimientos del consumidor o cliente.

La técnica 5'S crea una plataforma sólida en los sistemas básicos de producción requeridos en cualquier empresa, forma una atmósfera de orgullo y satisfacción en cada trabajador, permite desarrollar la iniciativa por mejorar el lugar de trabajo y es

un aliciente para mantener motivado al empleado, permite al trabajador participar en los cambios y mejoras, con lo cual el entorno lo considera como de su propiedad.

Con las 5'S se mejora el método de trabajo, se logra que en cada lugar laboral tenga únicamente lo necesario lo cual agiliza el trabajo, la manipulación de inventarios se reduce gradualmente, se elimina el estrés que representa la búsqueda de materiales y herramientas de trabajo, facilita la circulación entre los puestos de trabajo, la producción adquiere una imagen de profesionalismo que a su vez incrementa el prestigio del personal, establece condiciones de orden, limpieza y estandarización indispensables en todo sistema de administración de la calidad (1), forma en cada persona un hábito de trabajo, crea cultura, evidencia condiciones inseguras y las elimina de forma permanente, se anticipa a las averías, cada trabajador se convierte en un inspector al detectar mediante la limpieza manchas en el piso, ruidos extraños, etc. que puedan causar daños a las máquinas y equipos, ayuda a la asignación de un lugar para los desechos y cumplir con la legislación gubernamental de protección al medio ambiente, también se logra un estado de ánimo que permite trabajar en un ambiente más agradable y eficiente, la satisfacción de trabajar en un espacio que cada persona se ha esmerado en mejorar, el trabajo se hará con mayor precisión, rigor, calidad y fiabilidad, logrando una demanda que permite iniciar o continuar un proceso de progreso permanente, gracias a acciones prácticas y sencillas.

# 1. PROBLEMÁTICA EN LA INDUSTRIA NACIONAL.

## 1.1. Introducción.

La economía mexicana esta sustentada básicamente por la micro, pequeña y mediana industria (MPYME) con un 98% de participación (1.3.), el resto pertenece a la gran industria, sin embargo la contribución al Producto Interno Bruto (PIB) en su mayor parte lo genera la gran industria con un 60% y una inversión directa del 53% (1.4.). Respecto a la generación del empleo las MPYME contribuyen con un 64% (1.4.), lo cual es un indicador de atención a este sector.

En este capítulo se mencionan los criterios de clasificación de las empresas, el impacto a la economía nacional, la contribución económica por tipo de industria y los principales obstáculos de desarrollo en la industria nacional.

## 1.2. Criterios de clasificación de las empresas.

La clasificación de las empresas varía entre países, actividades económicas, número de empleados, volumen de ventas, etc.; en la República Mexicana, se publicó en el Diario Oficial de la Federación del 30 de marzo de 1999, la clasificación legal o jurídica de las empresas con base al número de empleados permanentes en cada una de ellas, dependiendo del giro del negocio (confrontar tabla 1).

**Tabla 1. Clasificación actual de las empresas nacionales.**

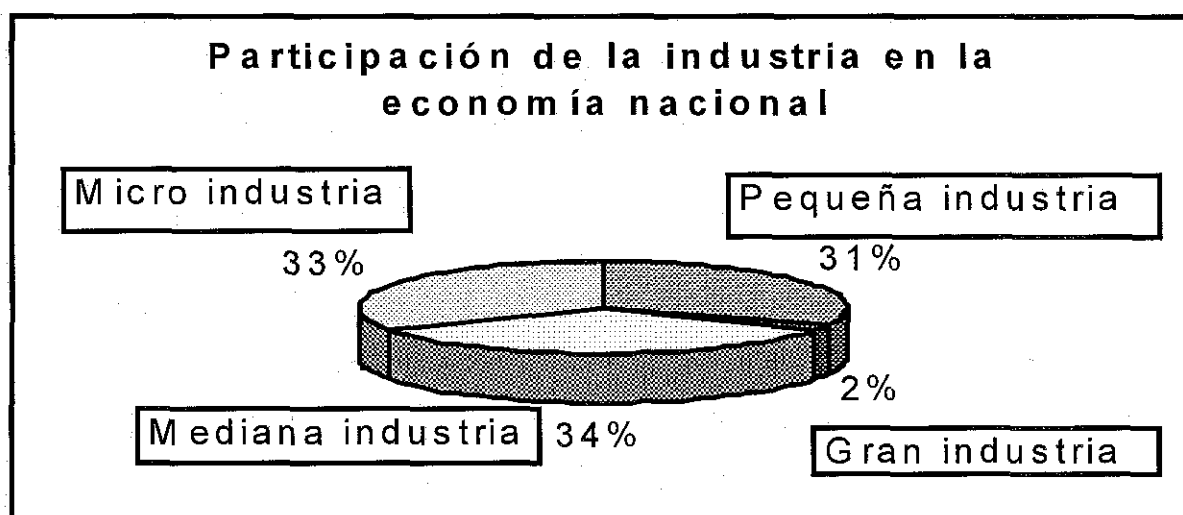
Tamaño de la empresa	Industria (número empleados)	Comercio	Servicios
Micro	Hasta 30	Hasta 5	Hasta 20
Pequeña	De 31 a 100	De 6 a 20	De 21 a 50
Mediana	De 101 a 500	De 21 a 100	De 51 a 100
Grande	Más de 500	Más de 100	Más de 100

**Fuente:** El crédito a la pequeña y mediana empresa, José Tellaeché Torres, Ejecutivos de Finanzas, año XXIX, No. 5, pp. 16 y 17.

### 1.3. Impacto de la industria en la economía nacional.

La participación del sector industrial en el mercado nacional, según encuestas realizadas por la Cámara Nacional de la Industria de Transformación (CANACINTRA), se reporta que el 33.33% de la industria nacional pertenece a la micro industria, el 30.69% a la pequeña industria, el 34.39% a la mediana y el resto a la considerada grande 1.59% (confrontar gráfica 1).

Gráfica 1. Las micros, pequeñas y medianas empresas en el contexto empresarial del país.



**Fuente:** Encuestas reportadas en el encuentro con empresarios de las micros, pequeñas y medianas industrias, México, CANACINTRA, febrero, 1994.

### 1.4. Contribución económica por tipo de industria.

En cuanto a la contribución económica PIB, inversión y al empleo, la industria participa de la siguiente manera:

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Tabla2. Contribución económica por estratos empresariales en México.**

<b>Tipo de industria</b>	<b>Contribución al PIB</b>	<b>Inversión</b>	<b>Empleo</b>
Micro	10%	15%	22%
Pequeña y Mediana	30%	32%	42%
Grande	60%	53%	36%

(Fuente: Sousa y Zevallos, Pequeña y Mediana empresa: Fomento y Desarrollo, mayo del 2000, pp.30-38).

### **1.5. Principales obstáculos de desarrollo en la industria nacional.**

Con la apertura comercial mundial, las empresas mexicanas tienen que competir con empresas extranjeras altamente productivas, para ganar el mercado internacional e incluso el nacional.

Los obstáculos principales se clasifican en externos e internos, los cuales se describen a continuación:

#### **EXTERNOS**

##### **1.-Problemas Económicos Financieros**

- a. Inestabilidad económica.
- b. Falta de una política industrial de fomento.
- c. Mínima cultura de inversión.
- d. Pocos préstamos bancarios.
- e. Altas tasas de interés.
- f. Excesiva burocracia para créditos.
- g. Falta de garantías y avales.
- h. Problemas en los pagos por los plazos de créditos.

- i. Falta de promoción de programas de financiamiento.

## 2.-Problemas Fiscales.

- a. Elevadas tasas de impuestos federales.
- b. Falta de estímulos fiscales
- c. Evasión.

## 3.-Regulación Excesiva:

- a. Legislaciones ambientales.
- b. Normas de higiene y seguridad.
- c. Seguro Social, INFONAVIT, AFORES, etc.

## INTERNOS

- a. Falta personal calificado (excepto gran industria).
- b. Baja capacitación y adiestramiento (excepto gran industria).
- d. Tendencia al trabajo individual.
- e. Improvisación (excepto gran industria).
- f. Estándares de calidad inadecuados (excepto gran industria).
- g. Falta de sistemas de calidad (excepto gran industria).
- h. Desventaja competitiva por su bajo nivel de productividad y calidad.
- i. Falta de condiciones de seguridad e higiene (excepto gran industria).
- j. Materias primas fuera de especificación.
- k. Problemas por volúmenes de producción y entrega oportuna del producto.
- l. Excesos de inventarios en proceso.
- m. Desorden en estaciones de trabajo.
- n. Herramientas de trabajo incompletas y rotas.
- o. Máquinas y lugares de trabajo sucios.
- p. Altos índices de ausentismo.

**Fuente:** Javier Suárez Rocha. Formulación de la problemática de las pequeñas y medianas empresas en México, DEPMI, UNAM, 1999.

## 1.6. Conclusiones.

Con base en la problemática planteada en la industria nacional, los dos grandes obstáculos para el desarrollo óptimo de las empresas: externos e internos, se pueden analizar en función de la acción directa o indirecta que ejercen en la industria; los obstáculos externos dependen del comportamiento económico nacional e internacional; los obstáculos internos son aquellos susceptibles de modificar por estar directamente relacionados con la administración de una empresa.

La empresa en estudio se clasifica como una industria mediana con menos de 500 empleados, con capital de origen francés, principal producto en el mercado "tarjetas telefónicas". La problemática que vive a diario es por razones de calidad en el producto, quejas del cliente, paros en la línea de producción (tiempos muertos), ausentismo, exceso de inventario en proceso, pérdida de tiempo por búsqueda de materiales para la producción, tiempo invertido por localizar refacciones para las máquinas, equipos con escasa limpieza y lubricación, documentos perdidos o duplicados, entre otros.

Para lograr un cambio favorable en el sistema de producción de la empresa, se planteó como alternativa la utilización de la técnica 5'S que forma parte del proceso de la mejora continua, que es la base de análisis de este estudio, en los siguientes capítulos se explica la teoría y metodología de implantación.

## 2. EL PROCESO DE MEJORA CONTINUA.

### 2.1. Introducción.

En este capítulo se presentan los conceptos fundamentales en los que está sustentada la técnica de las 5'S para el mejoramiento continuo, basados en tres contribuciones teóricas-metodológicas de estudiosos en la materia: Deming, Sugiyama y Masaaki.

### 2.1. EDWARDS DEMING.

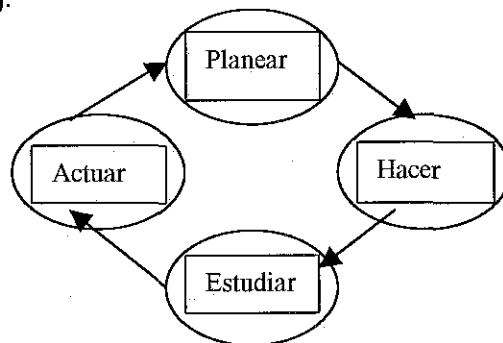
Para el Dr. Deming la Mejora Continua la define como un cambio radical en un proceso o sistema de cualquier índole, en donde considera un proceso como una transformación de insumos (personal, métodos, materiales, equipo y medio ambiente) en una salida o productos sufriendo algún cambio de estado. Este producto forma parte de un conjunto de procesos concatenados, lo que este producto pasa a ser insumo de un nuevo proceso. Este conjunto de procesos o sistema determinan las características específicas del mismo, lo que lo hacen único, dentro de esta compleja cadena de entradas y salidas, finalmente el producto llega a su destino el cual es un cliente o consumidor, quien determina el grado de satisfacción del producto a sus necesidades, cada uno de los sistemas y sus respectivos clientes tienen una variación de compatibilidad por todos los factores o insumos que intervienen en la transformación, generando como resultado una diferencia en los resultados contra lo esperado, el propósito es buscar reducir la distancia. Esta variación es llamada por los estadistas como una **“variación común”** en cualquier proceso.



Para lograr igualar el producto final del proceso con el requerimiento del cliente es necesario controlar las variables que intervienen (personal, métodos, materiales, equipo y medio ambiente). En la actualidad existen diversidad de herramientas que son útiles para optimizar los procesos o para solución de problemas, sin embargo, no se tiene una técnica que esté dirigida a la “prevención del defecto”, **la mejora continua** va más allá de ajustes y solución de problemas, el operador busca oportunidades de mejora del producto y procesos.

El método de la Mejora Continua es conocido por los japoneses como la rueda de Deming o el ciclo Deming, está constituida por **Planear-Hacer-Estudiar-Actuar** (PHEA), dentro del ciclo Deming existen ocho pasos:

Figura 2. Círculo Deming.



### **PLANEAR** (desarrollar un plan para mejorar)

Paso1: Identificar la oportunidad de mejora.

Paso2: Documentar el proceso presente.

Paso3: Crear una visión del proceso mejorado.

Paso4: Definir los límites o alcances del esfuerzo de mejora.

**HACER** (llevar a cabo el plan)

Paso 5: Hacer una prueba piloto de cambios propuestos.

**ESTUDIAR**(analizar los resultados)

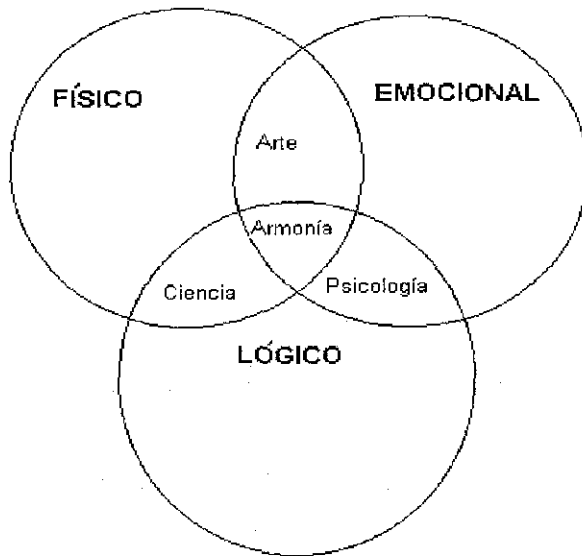
Paso 6: Observar lo aprendido acerca de la mejora del proceso.

**ACTUAR** (ajustar el proceso basado en sus nuevos conocimientos)

Paso 7: Hacer operativa la nueva mezcla de recursos.

Paso 8: Repetir los pasos del ciclo, para continuar mejorando.

Para lograr el cambio radical propuesto por el Dr. Deming y lograr la mejora continua es necesario incursionar en el componente racional del individuo en la parte **Física, Lógica y Emocional**, estos elementos por sí solos no tendrían mucho sentido pero si se relacionan uno con otro da como resultado un complemento en sus intersecciones (confrontar figura 3).



**Figura 3. Diagrama de Venn.**

FÍSICO + EMOCIONAL = ARTE

LÓGICO + FÍSICO = CIENCIA

LÓGICO + EMOCIONAL = PSICOLOGÍA

FÍSICO+LÓGICO+EMOCIONAL=ARMONÍA

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Para lograr el éxito en la implantación de un proceso de mejora continua, es necesario integrar los tres elementos (físico, lógico y emocional) en una relación de interdependencia con el proceso Proveedor-Producto-Cliente, en donde exista un beneficio mutuo y se integre un equipo de trabajo con resultados en común, no individuales.

El cambio Físico se refiere a una transformación en la estructura de la organización, en la mejora de máquinas y equipos, en donde se tengan cambios administrativos, se considere un puesto clave llamado **“Líder de métodos estadísticos”** enfocado al

beneficio colectivo y trabajo en equipo, que tenga amplios conocimientos en estadística y metodología de trabajo para la mejora en procesos, que utilice gráficos de control estadístico para lograr reducir la distancia entre las necesidades del cliente y las características del proceso, que sepa guiar a un grupo de personas a un mismo objetivo, que aproveche al máximo al trabajador como una parte estratégica en el cambio, que lo mantenga motivado y enfocado a mejorar y aprovechar los recursos disponibles.

El cambio Lógico se refiere al **Método** para entender los cambios físicos, en donde existen diversas teorías que ayudan a lograr este proceso mental. Se puede mencionar por ejemplo: Teoría de los Sistemas, Teoría de Variaciones, Teoría del Conocimiento y Teoría de la Psicología.

#### a) Teoría de los Sistemas

Un sistema es un proceso en donde todos formamos parte de una red interdependiente de procesos. Las experiencias dentro de este proceso es parte fundamental para la optimización del sistema.

#### b) Teoría de Variaciones

Se busca que el proceso sea estable durante el tiempo, buscar disminuir la brecha entre las características del proceso con las necesidades del cliente. El objetivo de un método estadístico es proporcionar una base para tomar acciones de mejora en un proceso.

#### c) Teoría del Conocimiento

La manera en que percibe un proveedor la realidad de un cliente es diferente y puede ocasionar insatisfacción.

#### d) Teoría de la Psicología

Al entender a las personas y su interacción en una dinámica de grupos, el líder debe tener la habilidad para captar las diferencias entre las personas y usar ese potencial para optimizar el proceso. Los individuos aprenden de diferentes formas y ritmos, las personas son iguales con sentimientos importantes como individuos, y como parte de un grupo el líder debe reconocer estas cualidades para usarlos y optimizar el sistema.

El cambio Emocional es crear el medio Ambiente necesario para el cambio. Para poder convencer a una persona es necesario adentrarse a su propio interés, sus deseos, su voluntad.

Las personas se esfuerzan por ser parte de un equipo Clientes-Proveedores, colegas, subordinados, supervisores y personas exteriores a la organización, las personas necesitan sentirse seguras en su lugar de trabajo y considerarlas parte importante del proceso.

#### **Conclusión.**

El Dr. Deming muestra en su teoría las características esenciales que se deben dar en todo proceso para lograr la mejora continua, propone una metodología que se conoce como la rueda Deming (PHEA), sin embargo para que funcione más que una receta, es necesario que se dé un cambio interno en la persona desde un punto de vista físico, lógico y emocional. Lo cual quiere decir que un trabajador debe integrarse al proceso como un ser pensante, que participe en las decisiones de su entorno, que proponga mejoras y que se comprometa a que el trabajo que efectúa debe hacerlo bien a la primera vez con calidad y sin defectos, recordando que él es un proveedor clave para el éxito de la organización. La técnica 5'S da la oportunidad para que el trabajador participe como diseñador en su área de trabajo.

## **2.2.TOMO SUGIYAMA.**

La mejora continua la define el autor japonés Tomo Sugiyama, como un **Método de Mejora del Área de Trabajo o Ingeniería de Liberación de Problemas**, es un enfoque que detecta y resuelve problemas, intenta reducir o eliminar tres problemas básicos: Irracionalidad, Inconsistencia y Despilfarro hasta el límite de cero, este método traducido del japonés se le conoce como las **3M o 3Mu**.

**Muri (Irracionalidad)**

**Mura (Inconsistencia)**

**Muda (Despilfarro)**

Dentro de los problemas 3M el que más frecuente se presenta es el de Despilfarro en las áreas de trabajo. Se identifican 7 clases de Despilfarro en áreas de trabajo:

- 1.-De Sobreproducción.
- 2.-De Esperas.
- 3.-De Transportes.
- 4.-De Procesos entre sí.
- 5.-De Materiales.
- 6.-De Operaciones.
- 7.-De Defectos.

Para eliminar el despilfarro es preciso analizar la operación o proceso a detalle y compararlo con lo que debería hacerse, es imaginar la operación o proceso de manera ideal y libre de problemas, con las 3M es eliminar la ineficiencia operativa, cualquier tarea efectuada con indiferencia o ineficiencia debe ser considerada como despilfarro.

Para la mejora de cualquier proceso es importante tener perfectamente definido el problema, para resolver la causa y no el efecto, a continuación se detalla la manera de hacerlo.

## **Cómo detectar problemas.**

Un problema se define como una desviación respecto a un “estándar” (es el modo en que se deben hacer las cosas o una situación más deseada o una situación que se espera), existen dos tipos de estándares, los estándares establecidos y los estándares deseados. Los estándares establecidos se basan en la evaluación de la situación real. Los estándares deseados son objetivos más elevados o ideales.

La resolución de problemas se basa en disminuir las desviaciones respecto al estándar establecido, las mejoras superficiales harán que se obtenga el estándar deseado, pero es necesario realizar mejoras desde la causa misma del problema.

Se deben establecer estándares temporales que son ideales para que sirvan como referencia y se pueda mejorar una área de trabajo, eliminando los 3 problemas básicos, la utilidad es observar cuidadosamente cómo se desvían las condiciones actuales al estándar temporal y poder detectar los problemas y mejorar las actividades.

Existen diversas técnicas que ayudan a la identificación de los problemas, en este caso se menciona la técnica de los cinco por qué (5W) y el cómo (1H):

### **La técnica de “Los 5 por qué”.**

En las actividades de resolución de problemas se estimula a los trabajadores a preguntarse cinco veces ¿por qué?, ésta es una herramienta efectiva para atacar el despilfarro desde sus orígenes. El repetir la cuestión cinco veces ayuda a los trabajadores a encontrar la raíz de un problema.

### **Uso de las 5W y 1H**

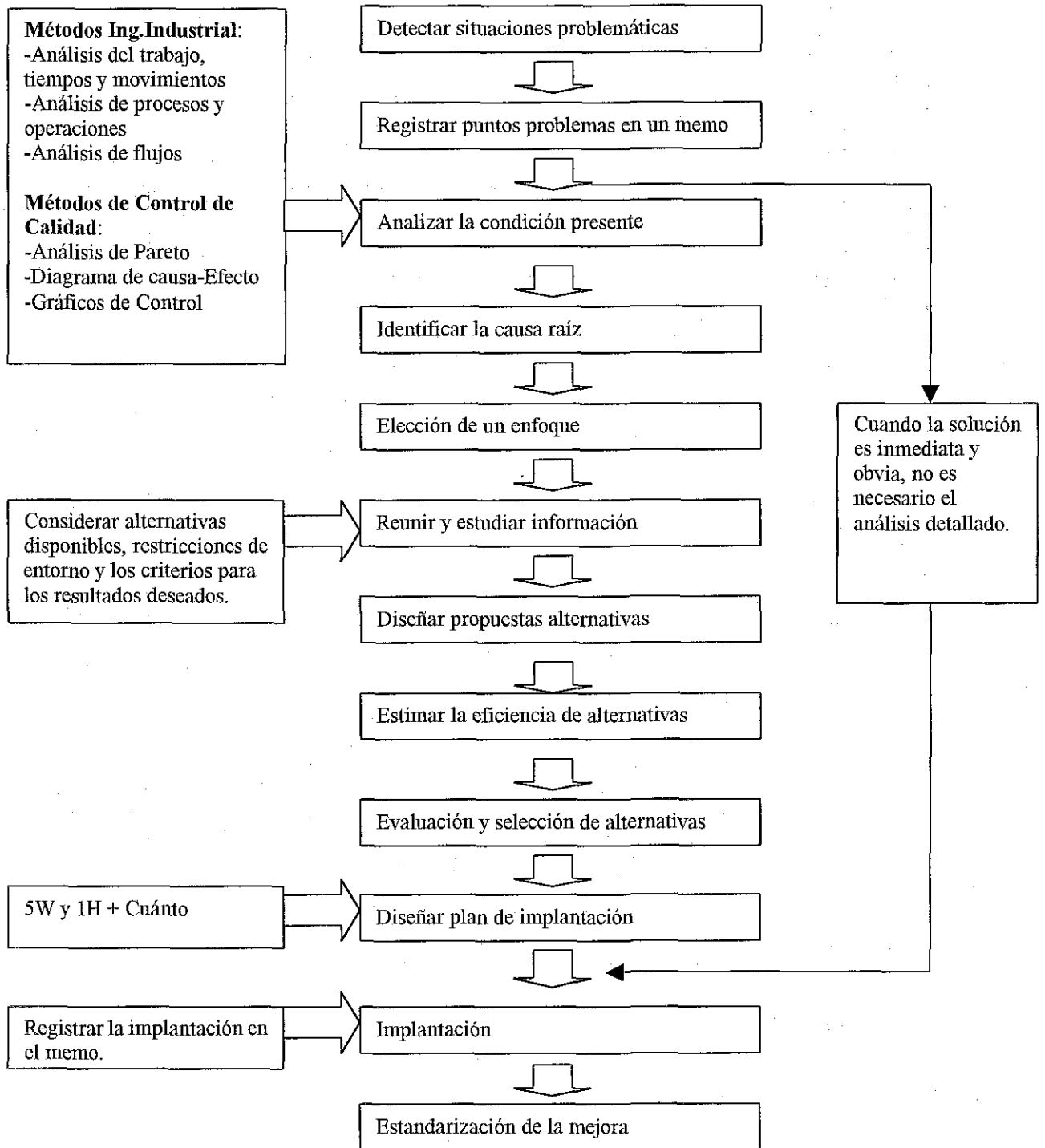
Las 5W y 1H son iniciales en inglés que significan: Qué, Quién, Cuándo, Dónde, Por qué y Cómo; son herramientas importantes que completa los hechos de una situación y luego examina las razones de los mismos.

5W		Cuestiones
QUÉ	¿Para qué? (propósito)	¿Qué es esto? ¿Para qué es? ¿Qué ocurriría?
POR QUÉ	¿Por qué? (necesidad)	¿Por qué se Hace? ¿Por qué es necesario? ¿Por qué de este modo?
DÓNDE	¿Dónde? (lugar)	¿Dónde se localiza? ¿Por qué ahí? ¿Pueden combinarse?
CUÁNDO	¿Cuándo? (secuencia)	¿Cuándo se hace? ¿Cuándo ocurre? ¿Cuándo es el momento?
QUIÉN	¿Quién? (operario)	¿Quién lo hace? ¿Por qué hace la operación? ¿Requiere el trabajo? ¿Hacen muchas personas el mismo trabajo?
CÓMO	¿Cómo? (operario)	¿Por qué se hace esto de éste modo? ¿Es éste el mejor modo? ¿Cuánto cuesta?

Para finalizar con la teoría de Sugiyama propone un modelo conceptual que sirve de ayuda para la resolución de problemas, en donde integra la metodología propuestas en su teoría.



# Modelo para la Resolución de Problemas.



## Conclusión

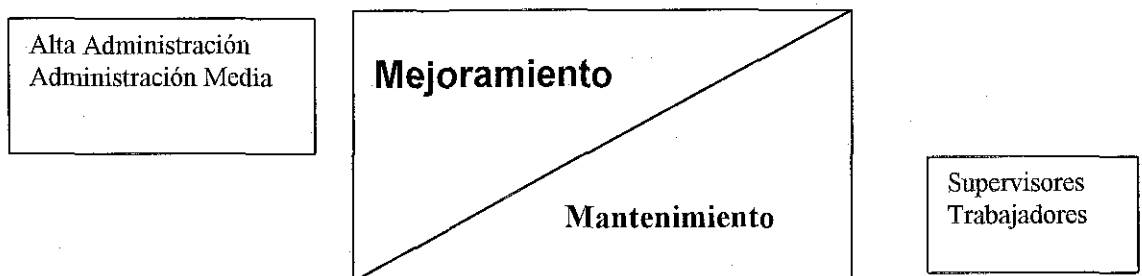
En la teoría de Sugiyama de mejora continua, la define como “un método de mejora del área de trabajo”, en donde una técnica alternativa son las 5'S, que se enfoca a la Selección, Orden, Limpieza, Estandarización y Disciplina de cualquier lugar. En el capítulo siguiente se explica de manera amplia esta técnica de mejora y cada una de sus elementos que la integran.

## 2.3. IMAI MASAOKI

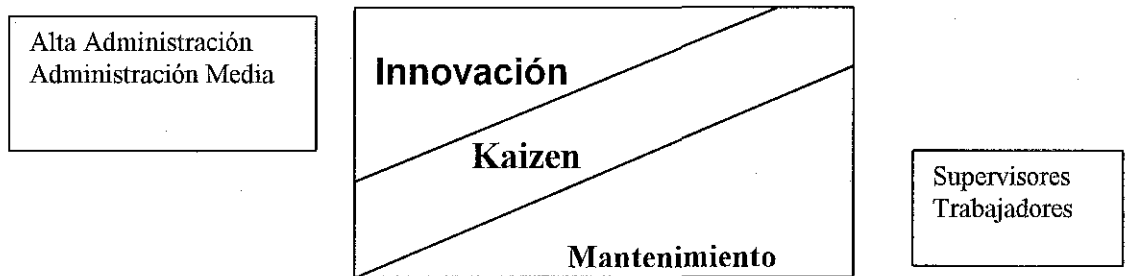
La palabra Kaizen se ha traducido del japonés como “mejoramiento”, El autor Imai Masaaki lo define el “**mejoramiento continuo**”, que involucra a todos, a la administración, gerentes y trabajadores, es la base de la administración japonesa.

La administración japonesa se basa en dos componentes principales: Mantenimiento y Mejoramiento.

El Mantenimiento se refiere a cumplir los estándares técnicos, administrativos y de operación. El Mejoramiento se refiere a las actividades dirigidas a mejorar los estándares actuales y a establecer estándares más altos.



El Kaizen puede dividirse en Kaizen e Innovación. Kaizen significa mejoras pequeñas como resultado de esfuerzos progresivos. La Innovación implica una mejora drástica como resultado de una inversión elevada en tecnología y equipos.



El punto de partida para el mejoramiento es reconocer la necesidad, esto es el aceptar la existencia de un problema, si no se reconoce ningún problema tampoco se reconoce la necesidad de mejoramiento.

Kaizen también es un proceso para la resolución de problemas.

Kaizen requiere el uso de varias herramientas para la solución de problemas. El mejoramiento alcanza nuevas alturas con cada problema que se resuelve, sin embargo, para consolidar el nuevo nivel, el mejoramiento debe estandarizarse, de tal forma Kaizen requiere estandarización.

La calidad no solamente está asociada con los Productos y Servicios, sino también con la forma de como trabaja la gente, las forma en que son operadas las máquinas y la forma en que se trata con sistemas y procedimientos. Incluye todos los comportamientos humanos por eso se habla de Kaizen.

Para entender el nacimiento del Kaizen es necesario adentrarse al origen de la Calidad y como fue evolucionando hasta nuestros días.

Calidad y Control de Calidad han representado un papel vital en el desarrollo de Kaizen.

En 1940 nació JUSE (Sistema Total de Calidad).

En 1950 JUSE publicó Control Estadístico de Calidad y Deming enseñó Control Estadístico de Calidad.

En 1954 Juran (experto en calidad) invitado a Japón para dar seminarios de Calidad.

En 1962 JUSE Creación de Círculos de Calidad (CC) y Administración por Control de Calidad.

Japón ha elaborado un sistema de estrategias Kaizen como Herramientas Administrativas dentro del movimiento Control Total de Calidad (CTC), esto se coloca como uno de los logros administrativos más notables del siglo XX. Existen 7 herramientas para los Círculos de Calidad (CC), en la actualidad se han complementado con nuevas siete herramientas, utilizadas para resolver problemas más sofisticados, como nuevos productos, mejora a instalaciones, mejorar la calidad y reducción de costos.

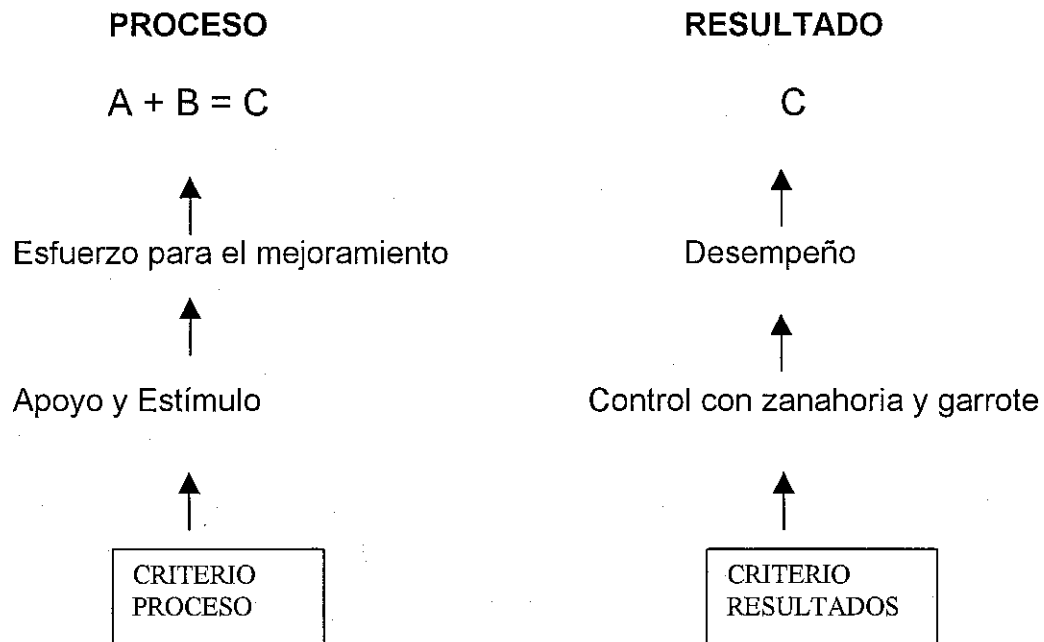
Compañías japonesas en programas Kaizen tienen un sistema CC y un sistema de sugerencias, orientado al grupo para efectuar mejoramientos. Los trabajadores generan una gran cantidad de sugerencias y la administración las evalúa.

La Administración del Occidente difiere con la Administración Japonesa en el enfoque o visión de los problemas o mejoras en sus procesos.

Kaizen, está orientado al proceso y a las personas.

Estados Unidos de Norte América (USA), orientado a los resultados.

Un ejemplo claro es con los luchadores de Sumo, en donde es importante no únicamente el resultado del combate, sino el desempeño notable, la habilidad mostrada y el espíritu de pelea. Lo importante es la preparación para llegar a la meta.



**Figura 4.** Se refiere a un gerente orientado al proceso (P) es un gerente orientado a la persona, cuidando los siguientes aspectos:

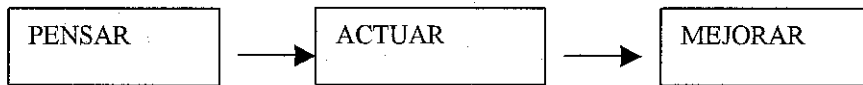
- a)Disciplina.
- b)Administración del tiempo.
- c)Desarrollo de la habilidad.
- d)Participación y compromiso.
- e)Moral.
- f)Comunicación.

Las compañías japonesas están a favor del cambio gradual y USA busca el enfoque de gran cambio.

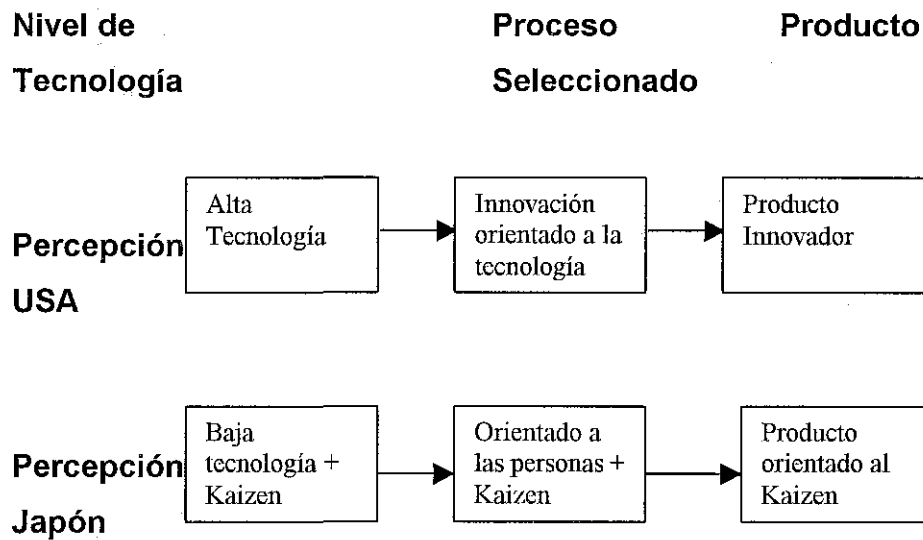
	<b>KAIZEN</b>	<b>INNOVACION</b>
<b>JAPON</b>	Fuerte	Débil
<b>USA</b>	Débil	Fuerte

En Kaizen los resultados rara vez son visibles de inmediato, es un proceso continuo. La Innovación es un fenómeno de una sola acción, como por ejemplo nueva tecnología.

Kaizen requiere poca inversión pero un gran esfuerzo en grupo para mantenerlo.

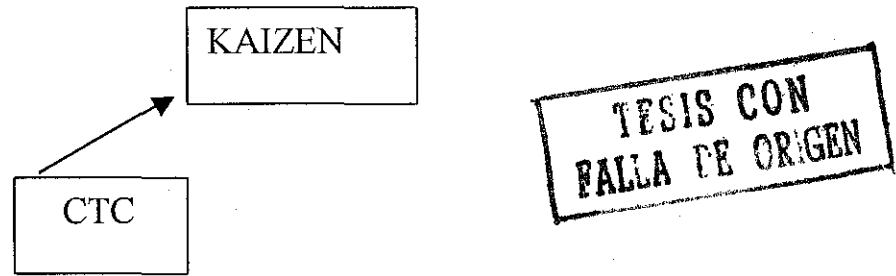


En el siguiente cuadro se muestra las dos modelos conceptuales entre el Kaizen e Innovación.

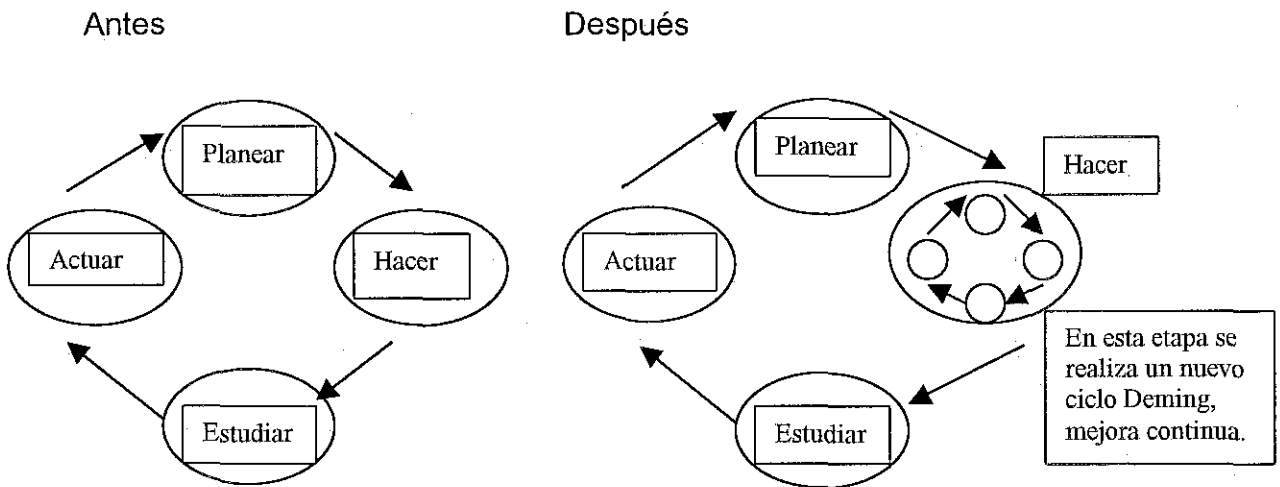


Kaizen también requiere una clase distinta de liderazgo, basado en la experiencia y convicción personal, no basado en la autoridad, ejemplo en los círculos de calidad los viejos y jóvenes hacen sus presentaciones.

El camino fácil al Kaizen ha sido la práctica del Control Total de Calidad (CTC), el CTC implica calidad en la persona, una persona con calidad se encuentra a medio camino de producir artículos de calidad.



El CTC se apoyó del Círculo Deming para la mejora continua.



**Figura 5.** Muestra la mejora continua en la etapa de “hacer”, se realiza un nuevo ciclo Deming.

En el círculo de Deming la Planeación es responsabilidad de la Administración, el Hacer es función del Trabajador, el Revisar lo efectúa un Inspector y el Actuar es responsabilidad de la Administración.

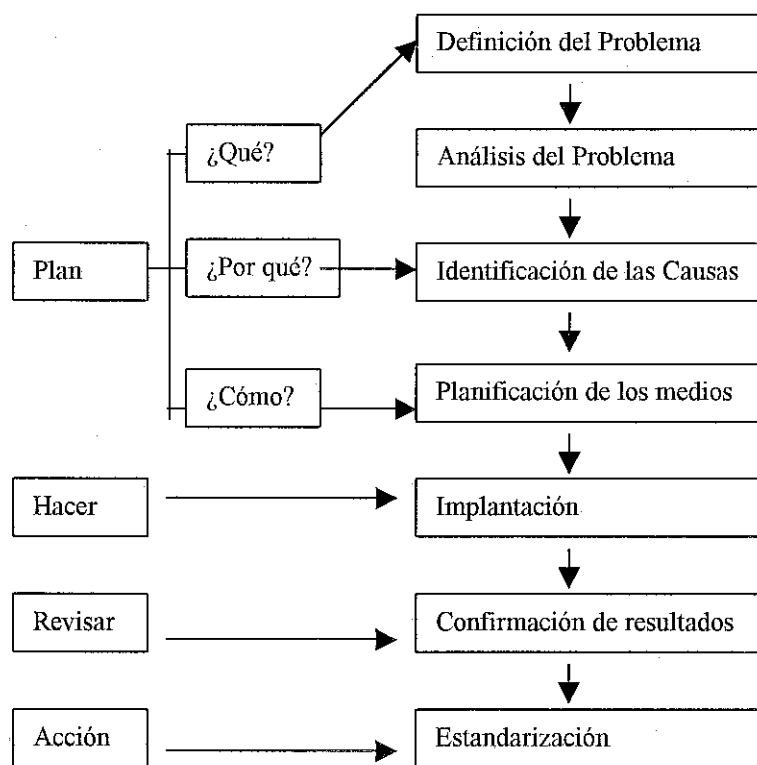
Para finalizar con este capítulo, se muestran las similitudes y congruencias con las tres teorías propuestas de “mejora continua”.

## 2.4. Conclusiones de las tres teorías propuestas.

No puede haber mejoramiento en donde no existan estándares, el punto de partida de cualquier mejoramiento es saber con exactitud en donde se encuentra uno. Debe existir un estándar preciso de medición para todo trabajador, máquina y proceso. Debe existir un estándar incluso para el gerente. Antes de introducir un CTC y en la estrategia Kaizen la administración debe entender cuáles son los estándares de trabajo. La estrategia Kaizen es un reto continuo a los estándares existentes. Para el Kaizen sólo existen los estándares para ser superados por estándares superiores. Cada estándar, cada especificación y cada medición deben ser revisadas y mejoradas.

A continuación se presenta un modelo propuesto por el autor Masaaki en donde retoma el Círculo de Deming, adaptado a la solución de problemas.

Figura 6. Círculo Deming en la solución de Problemas.

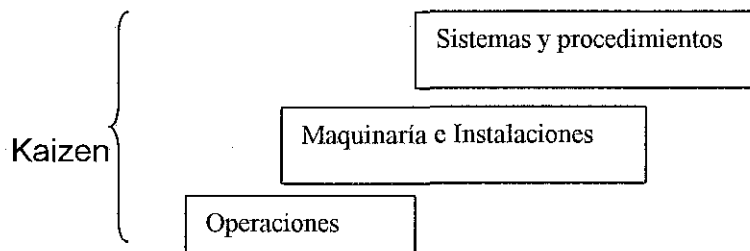




**La práctica del Kaizen está orientada a la Administración, a un Grupo y al Individuo.**

**El Kaizen en la administración**, es el pilar vital que se concentra en los siguientes puntos: La Logística y La Estrategia, y proporciona el impulso para mantener el progreso y la moral. El gerente debe dedicarse a mejorar su propio puesto, debe dedicar el 50% de su tiempo al mejoramiento, requiere conocimientos de ingeniería y profesionales o simplemente con las 7 Herramientas Estadísticas.

El punto de partida de Kaizen es identificar el desperdicio en los Movimientos del Trabajador, después de identificar los movimientos innecesarios se puede pasar a la siguiente fase del Kaizen en: Las Máquinas y los Sistemas.



Taiichi Ohno de Toyota comenta que todas las formas de desperdicio son las siguientes (congruencia con la teoría de Sugiyama):

Desperdicio en Proceso:

- 1.Sobreproducción.
- 2.Desperdicio de tiempo dedicado a la máquina.
- 3.Desperdicio involucrado en transporte de unidades.
- 4.Desperdicio en el procesamiento.
- 5.Desperdicio al tomar los inventarios.

6.Desperdicio de movimientos.

7.Desperdicio en la forma de unidades defectuosas.

**El Kaizen orientado al Grupo**, los grupos están representados por círculos de calidad CC, los grupos de JK (Jishu Kanri) o administración voluntaria y grupos pequeños utilizan herramientas estadísticas para resolver problemas. El método requiere el Círculo Deming para identificar problemas y causas, las analicen y ensayen medidas preventivas y establezcan nuevos estándares y procedimientos. Se tiene un espacio reservado para publicar las mejoras, cada 6 meses hacen recorridos para buscar oportunidades de mejoras. Al mejorar la productividad se mejora la calidad, esto quiere decir que mejorando la calidad se da la productividad.

**El Kaizen orientado al Individuo**, el tercer nivel orientado al individuo es el Kaizen, que se manifiesta en forma de sugerencias, es trabajar con más habilidad o ahínco. El punto de partida del Kaizen es que el trabajador adopte una actitud positiva hacia el cambio y mejoramiento de la forma en que trabaja. El trabajador sentado frente a una máquina, con la acción de levantarse obtiene mayor flexibilidad y puede operar varias máquinas (cambio de comportamiento). El trabajador se hace pensante, al buscar una mejor forma de hacer el trabajo.

Finalmente, al comparar las tres teorías de los autores analizados, se concluye que para lograr que un proceso sea susceptible de ser mejorado es necesario un cambio, un cambio de actitud, un cambio cultural, un cambio por ser mejor. Este cambio debe ser originado desde el lugar mismo del trabajador, en donde plasme sus sentidos, personalidad y creatividad. Que cuente con los elementos necesarios y en un lugar adecuado al trabajo, para que cualquier persona pueda realizar una misma actividad sin pérdida de tiempo, con el mínimo esfuerzo y con la calidad requerida.

## **3. TÉCNICA 5´S.**

### **3.1. INTRODUCCIÓN.**

La definición de las cinco eses "5´S" del autor Hiroyuki Hirano (5) se describe como un pilar de cinco elementos que juntos soportan un sistema estructural productivo. El término 5´S se refiere a la definición de cada pilar nombrado en japonés y traducidos al español como:

**SEIRI: SELECCIÓN**

**SEITON: ORDEN**

**SEISO: LIMPIEZA**

**SEIKETSU: ESTANDARIZACIÓN**

**SHITSUKE: DISCIPLINA**

Estos términos resultan ser conocidos y obvios para todos, sin embargo, en la realidad diversas empresas no las aplican rigurosamente, por considerarlas como irrelevantes e inherentes al trabajo. Pero basta con echar un vistazo al interior de cualquier proceso productivo en donde se puede encontrar desorden, basura, suciedad, etc. En las empresas se vive a diario con desperdicios humanos y materiales al incorporar componentes no conformes o diferentes a los especificados en el proceso, derogan gastos por mantener inventarios elevados, padecen deterioros de componentes mal manejados, tiempos ociosos por búsquedas, materiales dañados por amontonamiento y retrabajos.

### 3.2. Primera ese (1'S).

La 1'S se traduce del japonés como Seleccionar, Clasificar o Despejar y se define como el principio del Justo a Tiempo (JIT) solamente lo que es necesario, en la cantidad necesaria y cuando se necesita (2). En otros términos se puede definir como seleccionar, clasificar o despejar todos los objetos del lugar de trabajo innecesarios para la producción cotidiana.

La Clasificación no significa tirar todo lo que no se usa regularmente, es necesario preguntarse: cada cuándo lo uso, por qué y dónde se usa, existe una técnica llamada la **"etiqueta roja"** que ayuda a definir qué debe hacerse con el objeto seleccionado como innecesario (en el siguiente capítulo se proporciona la metodología para su implantación).

Los tipos de objetos innecesarios se definen como:

1. Materiales con defectos o exceso de pequeños inventarios
2. Materiales obsoletos.
3. Objetos rotos o inservibles.
4. Herramientas de inspección inoperantes.
5. Trapos y material de limpieza sucios.
6. Equipo eléctrico con los cordones descubiertos.
7. Letreros, carteles, avisos obsoletos.

Los lugares en donde se acumulan objetos innecesarios se localizan en los siguientes espacios:

1. En cuartos o áreas no asignadas por un propósito en particular.
2. En las esquinas cerca de entradas o salidas.
3. A lo largo del interior o exterior de paredes y detrás de las columnas.

4. Debajo de escritorios y en cajones.
5. En gabinetes y baños.
6. En cajas de herramientas.

Problemas que se pueden evitar con la implantación de la 1'S:

1. Los objetos que se acumulan y que hacen difícil el trabajo.
2. Tiempo perdido en búsqueda de partes del producto y herramientas de trabajo.
3. El costo de mantener altos inventarios de materiales y objetos obsoletos.
4. Los objetos innecesarios y equipos que obstaculizan el flujo continuo en el proceso.

### **Conclusión:**

El tiempo requerido para implantar la primera ese, es difícil de definir con exactitud, ya que es en función del volumen de los objetos acumulados a lo largo de los años, del tamaño de la empresa, con espacios libres que se han utilizado para este propósito, también depende de la cultura de la empresa en donde se guarda todo o en otros casos se vende, otro aspecto relevante es la importancia y seriedad que se le dé al proyecto al asignar los recursos humanos, tiempo, económicos, etc. Sin embargo, se puede considerar que en un departamento de 5

### **3.3. Segunda ese (2'S).**

La segunda ese "2'S" se traduce del japonés como Ordenar, y se define como cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa (5), el ordenar implica que los objetos "seleccionados" en la 1'S, puedan encontrarse, tomarse y regresarse fácilmente a un lugar previamente definido. Con el Orden se logra una economía de movimientos, al colocar los objetos de uso frecuente cerca del trabajador, evitando el cansancio por movimientos innecesarios.

Con el Orden se eliminan los siguientes problemas.

- 1.-La pérdida de tiempo en la búsqueda de una herramienta, equipo, documento, etc.
- 2.-La búsqueda de las llaves de la gaveta que contiene el objeto requerido.
- 3.-La frustración de haber perdido tiempo y no lograr encontrar lo buscado.
- 4.-El tener un exceso de inventario.
- 5.-El almacenar y utilizar un objeto defectuoso en la producción.
- 6.-Condiciones inseguras que al dejarlas en pasillos puedan ocasionar accidentes.

El Orden debe integrar tres aspectos fundamentales: qué, dónde y cuánto, el qué determina los elementos a ordenar (forma, material, tamaño, etc.), el dónde se refiere a definir el lugar en donde se almacenará y finalmente el cuánto es la cantidad a mantener en inventario.

Para la aplicación de la 2'S Orden se debe seguir la regla de poderse ver, tomar y regresar.

Existen diversas técnicas de ordenar cada elemento por colores, letras, números, códigos, delimitando áreas de operación y pasillos con franjas en el piso.

Para Ordenar las herramientas de trabajo se sugiere dibujar la silueta de la pieza y colocarlas por funcionalidad, lo que quiere decir Ordenar en una secuencia de uso con base al flujo del proceso o máquina.

Una manera de iniciar con el orden 2'S es elaborar un dibujo que muestre las ubicaciones actuales de cada objeto dentro de la fábrica, maquinaria, oficinas, escritorios, entradas y salidas, etc., esta técnica se le llama **"mapa 5'S"** (en el siguiente capítulo se proporciona la metodología para su implantación).

El mapa 5'S es una visión general del lugar que ocupa cada cosa, se debe elaborar un mapa antes y otro después, esto con la finalidad de proporcionar una muestra clara de los beneficios obtenidos después de aplicar la técnica.

Una ayuda a la implantación de la 2'S Ordenar es por medio de Controles Visuales, los controles visuales son indicadores universales (colores, códigos, etc.) que señalan de un vistazo donde están las cosas, que objetos deben de estar ahí y en qué cantidad, como ejemplo se puede mencionar el marcar el área ocupada de un objeto que lo identifica cuando éste no se encuentra o cuando existe un desorden en el lugar asignado o se excede en su inventario.

Posteriormente a la asignación específica a cada elemento dentro de la planta productiva, se debe indicar la localización exacta, para ello se deben colocar letreros o colores que auxilien a identificar de manera rápida y fácil cualquier objeto que se necesite, partiendo de lo general a lo particular, primeramente localizar el estante o mueble que contiene el objeto requerido y finalmente la ubicación exacta mediante un arreglo matricial (renglones y columnas).

Es importante en la asignación de letreros y colores estandarizar el tipo de letra y los colores para mantener una uniformidad en toda la planta productiva.

Para la ubicación y diseño de una área de trabajo es importante considerar la economía de movimientos (ergonomía) los movimientos de brazos y piernas deben ser simétricos y ubicar los elementos de trabajo a una distancia similar a la longitud de las extremidades.

### **Conclusión:**

El tiempo asignado a esta segunda ese, es muy importante por ser la que facilite al trabajador, la identificación rápida de las herramientas de trabajo, el periodo asignado varía de 2 a 3 semanas en función de la dedicación a esta práctica.

Respecto al costo, adicionalmente a las personas y días utilizados, se requiere material para elaborar letreros, colores, códigos, etc. Depende que tan permanente o provisional se realicen las cosas, se pueden elaborar letreros impresos con computadora o letreros de metal fabricados con algún proveedor especialista; la compra de muebles nuevos, contenedores, estantes, etc.

Para evaluar el avance de implantar la 2'S, depende del alcance acordado al inicio de este proyecto, en donde se determina si el orden bastará con letreros, colores, siluetas y códigos exteriormente; o si se definió el ordenar a detalle, interiormente en los cajones, estantes, refacciones, documentos, archivo muerto, etc.

### **3.4. Tercera ese (3'S).**

La tercera ese "3'S" se traduce del japonés como Limpieza y se define como mantener todo barrido o aseado (5), la limpieza debe ser un hábito diario, se tiene que barrer, lavar y fregar pisos, muebles y superficies de máquinas hasta quedar libre de impurezas, mugre, grasa, etc.

El autor de la técnica 5'S también define a la limpieza como "**inspección**" (5), por ser una actividad diaria en donde el trabajador al estar limpiando la máquina puede detectar una falla o avería del equipo, esto es, al observar una mancha de aceite en



el piso limpio (sinónimo de fuga en máquina), el nivel de aceite se encuentra fuera de rango, al escuchar ruidos inusuales, olores o sobre calentamiento anormal de la máquina. El operador al detectar la anomalía debe reparar la causa o en su defecto elaborar una orden de mantenimiento.

La limpieza diaria inicia con 1'S Seleccionar retirando todo lo que no sea necesario del lugar de trabajo, continuando con la 2'S Ordenar lo que utilizó en la jornada laboral y se encuentre fuera de su lugar y la 3'S limpiando lo que se ensució durante el día.

El método de limpieza inicia con definir lo que se va a limpiar (objetivos):

- a) Elementos almacenados, se alude a todos los materiales y materia primas en almacén o en proceso.
- b) Equipo, se alude a todas las máquinas existentes, equipos de transporte e instrumentos de medición.
- c) Áreas generales, se alude a los sitios de trabajos, pasillos, paredes, techos, ventanas, salas de juntas, servicios, etc.

El segundo paso consiste en la asignación a cada trabajador de una área definida, se elabora un programa diario y un **"mapa 5'S"**, este mapa consiste en dibujar el área correspondiente a cada trabajador señalando la ubicación exacta dentro de la planta, en el capítulo siguiente se describe paso a paso como elaborar un mapa 5'S.

El tercer paso es determinar el método de limpieza que consiste en dividir el área en segmentos y limpiar diariamente y durante **"cinco minutos"**, también se debe elaborar un procedimiento y los utensilios de cómo efectuar la limpieza, dependiendo del tipo de suciedad o mugre generada.

El cuarto paso consiste en el almacenamiento de los utensilios de limpieza el cual debe de ser definido en la 2'S Orden, con la característica de tomarse y regresarse fácilmente.

El quinto y último paso consiste en ejecutar la limpieza conforme al método propuesto, siendo meticulosos en los lugares poco accesibles.

En el siguiente capítulo se detalla el método propuesto con una guía y los formatos necesarios para la implantación e inspección de la 3'S Limpieza.

Es importante la participación de todos los trabajadores en particular con las personas que trabajan en máquinas y desde luego se debe coordinar con las personas asignadas a la limpieza general.

El autor de la técnica 5'S (5) recomienda que la inspección se realice en los baños y vestidores por ser los lugares que menos atención se le da, recordemos que el lugar más limpio no es el que más se asea sino el que menos se ensucia.

### **Conclusión:**

El tiempo asignado a esta tercera fase, depende del alcance manifestado al inicio de este proyecto, se puede efectuar una limpieza a detalle interiormente de máquinas, herramientas, documentos, etc. o sencillamente manteniendo el lugar de trabajo libre de polvo y mugre, lo importante es la constancia y la realización diaria de cinco minutos al final del turno. Para la realización de la primera vez se debe considerar una gran limpieza en toda la empresa. El tiempo estimado para este propósito es de dos semanas considerando la intervención de todo el personal.

Respecto al costo, está en función del tiempo y personas asignadas para los días de la gran limpieza, para la limpieza diaria es una actividad considerada dentro de las responsabilidades.

Para definir el avance de la implantación de la 3'S, se verifica que los trabajadores al recibir el turno de trabajo anterior, reporten papeles o producto en piso, mesas con polvo, máquinas y cajones sucios.

### **3.5. Cuarta ese (4'S).**

La cuarta ese "4'S", se traduce del japonés como Estandarizar y se define como el mantener y mejorar los tres primeros pilares Seleccionar, Ordenar y Limpiar (5), esto quiere decir que al paso del tiempo los empleados nuevamente llevan materiales innecesarios a su lugar de trabajo, desordenan sus utensilios de trabajo y se acumula la suciedad y el polvo, este retroceso se puede evitar con la Estandarización, al implementar lista de verificación (check list) de fin de turno que verifiquen y sirvan como seguimiento a lo logrado en cada departamento de la planta.

Para mantener la Selección, Orden y Limpieza, es necesario que el trabajador se discipline y realice sus actividades diarias respetando los acuerdos y compromisos, que lo haga como un hábito personal.

Cuando el trabajador Selecciona, Ordena y Limpia diariamente, su estación de trabajo actúa básicamente sobre un efecto como es el desorden y la suciedad, al limpiar la mancha de aceite en el piso, el polvo y la mugre en repetidas ocasiones durante el turno laboral, la finalidad de la Estandarización es ir más allá de actuar sobre el efecto, es buscar la causa y origen del problema para evitar el estar Seleccionando, Ordenando y Limpiando constantemente, para ello existe una técnica llamada el **¿por qué?** (confrontar capítulo 2.2), la cual se basa en cuestionarse el problema, como ejemplo se puede mencionar el siguiente caso:

El trabajador A es responsable de una máquina x, al efectuar su limpieza diaria de 5 minutos tiene que limpiar el piso con trapeador ¿por qué utiliza el trapeador diariamente en la máquina x? porque se limpia la mancha de aceite en el piso, ¿por qué se limpia la mancha de aceite en el piso? porque existe fuga en la máquina x, ¿por qué existe fuga en la máquina x? porque el aceite gotea de la válvula, ¿por qué gotea la válvula? porque el empaque está roto. Al encontrar la solución al problema se debe tomar una acción, en este caso es elaborar una orden de trabajo por concepto de cambio de empaque al departamento de mantenimiento.

Para evaluar los niveles en que se encuentran los tres pilares Seleccionar, Ordenar y Limpiar, es necesario elaborar unas listas de verificación (formato) para cada uno de los pilares, estos listados se deben definir en grupo para acordar cuál será el estándar a seguir y mantener (colores, códigos, cantidades mínimas y máximas, que se definió en la 2'S Ordenar), en los listados de verificación se debe indicar la frecuencia de revisión, diaria, semanal, mensual, trimestral, etc. De igual manera debe indicarse claramente el nombre de la persona responsable y la asignación del lugar o equipo que le corresponde (mapa 5'S, visto en la 2'S Ordenar), en el siguiente capítulo se detalla cómo se deben elaborar los formatos de verificación.

En los formatos se evalúa el nivel en que se encuentra la Selección, Orden y Limpieza, lo que da como resultado una calificación y por lo tanto se toman acciones correctivas si es el caso, el evaluador como el evaluado deberán de acordar una nueva fecha para que se revise el área correspondiente, este proceso es continuo por lo que es necesario elaborar un programa anual para todos y cada uno de los elementos que forman la planta, se mantengan y se mejoren los estándares definidos.

Para evitar que se acumulen elementos innecesarios en el lugar de trabajo se puede lograr mediante una “**Selección Preventiva**”, al igual que en el mantenimiento preventivo es factible actuar antes de que ocurra la falla, esto se controla mediante el

nivel de inventario, teniendo en el piso de producción estrictamente lo necesario y en la cantidad adecuada para la producción del requerimiento del cliente (un pedido), sin fabricar un inventario adicional.

De la misma manera se puede evitar el desorden mediante un “**Orden Preventivo**”, para ello es necesario idear la forma de evitar colocar las cosas en lugares erróneos, que al hacerlo sea evidente y notorio por todos que el material o herramienta está fuera de su lugar.

Existen tres técnicas que ayudan a prevenir el desorden y son las siguientes:

1.- Suspensión, consiste en colocar un cordón retráctil a las herramientas, esto ayuda que al soltar las herramientas éstas regresen a su lugar de origen, en la práctica lo vemos a diario en las gasolineras con las mangueras de aire y agua, cuando terminan de usarlas regresan a su sitio, manteniendo el Orden.

2.- Incorporación, el principio se basa en colocar un mecanismo o instrumento de medición en una línea de producción, el cual tiene la función de inspeccionar al 100% que el producto cumpla con los requerimientos establecidos, esta técnica logra que al tener el mecanismo o instrumento integrado en la línea de producción no sea necesario guardarla, su lugar es la misma línea.

3.- Unificación de Herramientas, tiene como objetivo el tener el mínimo de herramientas, para ello se debe diseñar una herramienta de usos múltiples, como ejemplo un desatornillador con cabeza intercambiable para tornillos de cabeza plana o de cruz. También es factible diseñar tornillos o pernos con cabeza de mariposa, con ello se evita usar la herramienta, haciendo posible el apretar o aflojar con la mano.

Finalmente, se puede evitar que las cosas se ensucien, mediante la “**Limpieza Preventiva**”, esto es posible con la incorporación de depósitos cerca de las emisiones de contaminantes, por ejemplo una máquina que efectúa cortes de piezas el sobrante cae al suelo, al colocar un depósito que contenga los recortes, se evita que se tengan que recoger al final del turno.

### **Conclusiones:**

El tiempo asignado a esta cuarta ese, está en función de la hoja de verificación que realicen los usuarios del lugar de trabajo, dependiendo del tiempo dedicado a esta actividad y de la importancia de verificación de los puntos críticos en máquinas o equipos; el consenso para definir puntos clave debe ser con personal de mantenimiento. El tiempo estimado para esta actividad varía de una a dos semanas.

Respecto al costo, es directamente proporcional a los días y personas asignados para la elaboración de la hoja de verificación. Las acciones diarias de la lista de verificación forman parte de la responsabilidad diaria.

Para definir el avance de la implantación de esta 4'S, se da por concluido cuando se tienen todas las hojas de verificación por estación de trabajo y se llevan a cabo punto por punto.

### **3.6. Quinta ese (5'S).**

La quinta ese “5'S”, se traduce del japonés como Disciplina, el autor la define como “Hacer un hábito los procedimientos o estándares ” (5), se puede interpretar como el respetar y cumplir los acuerdos y compromisos, el compromiso consiste en un

verdadero cambio de actitud, en buscar una mejora personal, el establecer verdaderamente un compromiso, el estar convencido que las cinco eses ayudan al confort en el ambiente de trabajo, este último pilar se le puede nombrar como **“cultural”** porque se integra al individuo como un hábito en sus costumbres y acciones diarias, que a su vez contagia a su entorno tanto de trabajo como familiar.

Sin la Disciplina las condiciones alcanzadas con las 4'S se caerán en poco tiempo, el lugar de trabajo se convertirá nuevamente en un lugar de desorden y suciedad, a pesar de que cada objeto tendrá un lugar asignado, se obstruirán pasillos siendo causas probables de accidentes, poca importancia tendrá la limpieza en su lugar de trabajo, negligencia al uso del equipo de seguridad, las máquinas sucias y sin su respectivo cuidado provocarían mayores tiempos por paro de máquinas y artículos defectuosos.

La base de la Disciplina estriba en corregir inmediatamente cuando ocurra una falla, el corregir a una persona no debe ser un acto emocional sino debe ser un acto justificado y de razón, bajo las siguientes condiciones:

- 1.- El lugar de trabajo es reflejo del liderazgo de la dirección, el supervisor debe cuestionarse por qué los trabajadores no mantienen su lugar ordenado, ser más crítico consigo mismo y participar activamente con los trabajadores.
- 2.- Tomar acciones inmediatas, cuando el supervisor detecte desorden o suciedad en el lugar de trabajo debe llamar a la persona responsable y pedir que repare en ese momento el daño.
- 3.- La crítica debe ser por parte del líder directo, cuando un directivo detecta fallas en el lugar de trabajo de un operador, debe comentarlo al líder del operador quién a su vez lo transmitirá al operador para tomar acciones.

Existe una guía para desarrollar la Disciplina en una empresa:

1.- Controles visuales, deben ser factibles que de un solo vistazo se puedan detectar objetos fuera de su lugar, ejemplos son las etiquetas rojas (descritas en la 1'S), franjas en pasillos y lugares de trabajo. etc.

2.- Tomar acciones inmediatas, cuando se cuestiona el desorden al operador y éste es por falta de disciplina, es justificable la reprimenda positiva y efectiva.

3.- Es importante la participación de los directivos como líderes y predicar con el ejemplo, deben demostrar que ellos ayudan en el orden y limpieza.

4.- Es fundamental para el éxito del programa crear un ambiente contagioso, mediante promocionales como boletines, gorras, distintivos 5'S, etc.

Se recomienda para crear consciencia en cada uno de los trabajadores el mantener una **“atmósfera 5'S”**, lo que quiere decir que se debe exhibir en toda la planta información del proyecto 5'S como el crear un eslogan en donde participen los trabajadores para desarrollarlo, elaborar una mascota 5'S que dé al proyecto personalidad, entregar a cada empleado botones e insignias 5'S, mostrar fotografías de antes y después, colocar en lugares estratégicos carteles 5'S, mostrar el programa con avances en la implantación y como soporte al proyecto, el diseñar una guía de bolsillo que sirva de consulta rápida para recordar el significado y el uso de cada una de las eses, que contenga una metodología y los formatos necesarios para la aplicación de cada una de las “eses”.



## **Conclusión:**

El tiempo asignado a esta quinta parte, es difícil de definir con exactitud, por ser la parte cultural y de cambio; esto se da con la constancia diaria y perseverancia. Sin embargo, se puede decir que con la elaboración de "auditorías" semanales a los diferentes departamentos, se estima que se requieren de una o dos semanas de seguimiento para verificar las condiciones de mantenimiento de cada área auditada. Respecto al costo de implantar la 5'S, es proporcional al personal y el tiempo utilizado en esta actividad.

Para evaluar el avance de la implantación de la 5'S, es necesario contar con un indicador que evalúe si se lleva a cabo los compromisos y acuerdos, este indicador se puede realizar mediante el resultado de las auditorías, que tendrán como finalidad el premiar a aquellos que cumplan con lo dispuesto, esto será motivante para cada responsable que mantenga y mejore su lugar de trabajo, en las evaluaciones que arrojen como resultado puntos a mejorar se debe acordar un plazo compromiso, en el capítulo 5 se muestra un ejemplo de auditoría que se puede aplicar para este propósito.

A continuación se muestra la guía para la implantación de las 5'S, en donde se retoma la teoría estudiada, se propone la metodología para cada elemento componente y los formatos complementarios a la técnica.

## 4. GUÍA PARA SU APLICACIÓN “LAS 5’S”.

### GUÍA 5´S.

#### 4.1 INTRODUCCIÓN.

El objetivo de esta guía es contar con una ayuda rápida y sencilla, en el uso y aplicación de la técnica 5´S.

La guía se diseñó para consulta en el área de trabajo no importando la categoría del trabajador.

La guía se compone de dos partes fundamentales, la primera parte consiste en proporcionar una explicación práctica de cada uno de los pilares o “eses”, y en la segunda parte se describe una metodología para su implantación, incluyendo los formatos necesarios.

Las ventajas que ofrece la guía, es orientar al interesado paso a paso de lo que se tiene que hacer en cada ese o pilar sin ser un experto en la técnica 5´S.

El alcance de la guía no limita la creatividad de cada individuo, permite al usuario seleccionar entre opciones de mejoramiento del lugar trabajo.

### TÉCNICA CINCO ESES “5´S”.

**Cinco eses**, es una técnica japonesa que se basa en “orden y limpieza” formado por cinco pilares o “eses” (1´S, 2´S, 3´S, 4´S, 5´S).

**1´S**, es el pilar llamado “**Selección**”.

**2´S**, es el pilar llamado “**Orden**”.

**3´S**, es el pilar llamado “**Limpieza**”.

**4´S**, es el pilar llamado “**Estandarización**”.

**5´S**, es el pilar llamado “**Disciplina**”.

# Actividades previas a la implantación.

## Antecedentes

Es básico antes de adentrarse en esta técnica de mejora continua, contar con evidencias que muestren claramente las condiciones actuales en que opera la industria, para ello se deben de tomar fotografías en todos los sitios, rincones, máquinas, equipos, pasillos, escritorios, etc.

Para la toma de fotografías es importante señalar en el piso el lugar exacto de las exposiciones con una cinta adhesiva, o marcando la silueta de los pies con pintura, para posteriormente poder comparar las fotografías del antes y el después, con ello se podrá mostrar visualmente los cambios y logros obtenidos.

## GUÍA 5'S

### 4.2. IMPLANTACIÓN.

### 4.3. PRIMERA ESE. (1'S)

#### SEIRI = SELECCIÓN

##### ¿QUÉ ES?

Clasificar lo necesario en forma ordenada y deshacerse de lo innecesario.

##### ¿CÓMO REALIZARLO?

- a) Clasificar las cosas que no se necesitan.
- b) Eliminar las cosas que no se necesitan.
- c) No traer cosas innecesarias otra vez.

##### ¿QUÉ BENEFICIOS OBTENDRÉ?

- a) Disminuye la contaminación de material (bueno con malo).
- b) Reduce los niveles de inventarios.
- c) Facilita tu trabajo sin interferencias.
- d) Detecta posibles condiciones inseguras (accidentes).

## **METODOLOGIA 1'S.**

<b>Técnica:</b>	<b>Etiqueta Roja.</b>
-----------------	-----------------------

1.- La etiqueta roja es el documento que sirve para separar los objetos identificados como innecesarios y definir el uso final (ver formato e instructivo de "etiqueta roja").

2.- Antes de colocar la etiqueta roja, en aquellos objetos cuyo uso será evaluado, hacer tres preguntas básicas:

- a) ¿Este objeto lo necesito?
- b) Si el objeto lo necesito, ¿en qué cantidad?
- c) Si el objeto lo necesito, ¿debe estar aquí?

De lo contrario colocarle una etiqueta roja.

3.- Los objetos identificados con tarjeta roja, se deben llevar a un almacén temporal.

4.- El líder de grupo es responsable del seguimiento y control de los objetos depositados en el almacén de etiquetas rojas.

5.- Para el control de los objetos en el almacén el líder debe elaborar un listado de los objetos etiquetados. (ver formato de "listado de objetos etiquetados").

6.- Se debe integrar un comité que tome decisiones sobre los objetos etiquetados (gerente o jefe de departamento).

- a) Determinar el periodo de almacenamiento y confirmar su uso.
- b) Tomar la decisión final del objeto (tirar, reubicar, etc.).

## FORMATO ETIQUETA ROJA

<b>Clasificación:</b>	1 Materia Prima	5 Maquinaria y Equipo
	2 En Proceso	6 Herramienta
	3 Parte de Componente	7 Otros
	4 Producto Terminado	
<b>Nombre del Artículo:</b>		
<b>Elaboró:</b>		
<b>Área Responsable:</b>	<b>Departamento:</b>	<b>Sección:</b>
<b>Cantidad / Valor:</b>	<b>Artículos:</b>	<b>Valor por Artículo:</b>
<b>Causa: :</b>	1 Innecesario	4 Material Sobrante
	2 Defectuoso	5 Desconocido
	3 No Urgente	6 Otros
<b>Acción Tomada:</b>	1 Eliminar	¿Terminada? <input type="checkbox"/>
		¿Cancelada? <input type="checkbox"/>
	2 Regresar	
	3 Mover al almacén de etiquetados	
	4 Almacenar aparte	
	5 Otros	
<b>Fecha:</b>	Año: ___ Mes: ___ Día: ___	Año: ___ Mes: ___ Día: ___
	:	:
	(en qué se colocó la etiqueta)	(acción ejecutada)
<b>Número de Folio:</b>		

### INSTRUCTIVO DE USO :

- 1.- En el renglón de clasificación, identificar del 1 al 7 el objeto a etiquetar según su origen.
- 2.- En el renglón nombre del artículo, se debe colocar el que describa al objeto (ejemplo: mesa, motor, etc.)
- 3.- En el renglón elaboró: colocar el nombre de la persona que consideró al objeto innecesario.
- 4.- En el renglón área responsable, colocar el departamento y área al que pertenece la persona que consideró el objeto como innecesario.
- 5.- En el renglón cantidad/valor, se debe llenar cuando el valor sea mayor a \$1000

dólares.

6.- En el renglón de causa, se debe indicar el motivo por el cual se consideró innecesario el objeto.

7.- En el renglón de acción tomada, el comité debe indicar la decisión final del objeto.

8.- En el renglón de fecha debe anotarse la fecha de cuándo se etiquetó y la fecha de la acción ejecutada.

(se recomienda guardar la etiqueta después de tomar la decisión final para cualquier aclaración).

9.- En el renglón de número de folio, se compone de cinco dígitos, los dos primeros dígitos las primeras letras del departamento y los tres siguientes dígitos un número consecutivo, ejemplo:

Taller mecánico: TM001.

### FORMATO DE OBJETOS ETIQUETADOS EN ALMACÉN EVENTUAL

NÚMERO DE FOLIO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
XX001		
XX002		

## GUÍA 5'S

### 4.4. SEGUNDA ESE.

(2'S)

#### SEITON = ORDEN

¿QUÉ ES?

Mantener lo necesario en forma ordenada y de fácil acceso.

¿CÓMO REALIZARLO?

Tener un lugar en cada cosa y cada cosa en su lugar.

- a) Delimitar áreas.
- b) Identificar equipo y maquinaria.
- c) Arreglar tu lugar continuamente.

## ¿QUÉ BENEFICIOS OBTENDRÉ?

- a) Facilita la búsqueda de cosas.
- b) Reduce pérdidas de material.
- c) Facilita el proceso de la operación.
- d) Disminuye el riesgo de accidentes.

## METODOLOGÍA 2'S.

- 1.- Situar los objetos o herramientas de acuerdo a la frecuencia de uso.
- 2.- Almacenar los objetos en la secuencia en que son utilizados.
- 3.- Colocar cordón retráctil en cada herramienta para que regrese automáticamente a su lugar.
- 4.- La distancia entre objetos debe ser lo suficientemente libre para tomar y almacenarlos fácilmente.
- 5.- Sustituir herramientas de diversos tipos por herramientas de uso múltiple.
- 6.- Almacenar las herramientas con base en la función o producto.
  - a) Almacenar las herramientas juntas cuando tienen funciones similares (producción por grupos).
  - b) Almacenar las herramientas cuando se usan en el mismo producto (producción repetitiva).

### Utilizar la técnica: "Mapa 5'S".

**(Elaborar flujo de operaciones actual y después de mejoras).**

Se puede aplicar esta técnica en una área de trabajo, línea de producción o en un departamento.

### Metodología mapa 5'S:

#### **A) Buscar la mejor ubicación:**

- 1.- Seleccionar una área de trabajo y elaborar diagrama de operaciones, especificando herramientas usadas, equipos y maquinaria (layout).
- 2.- Dibujar con flechas en orden secuencial el recorrido del proceso.
- 3.- Identificar áreas de congestionamiento y visualizar posibles mejoras.
- 4.- Elabore un nuevo layout con mejoras indicando con flechas el nuevo flujo.
- 5.- Analice la eficiencia de este nuevo layout.

- 6.- Continúe elaborando diferentes opciones de layout hasta encontrar el mejor.
- 7.- Implemente este nuevo layout en el área de trabajo, moviendo herramientas, equipo y maquinaria.
- 8.- Continúe mejorando.

### **B) Identificar la mejor ubicación.**

- 1.- Identificar con el nombre o un color o la silueta o coordenadas el lugar asignado de ubicación.
- 2.- Poner marcas de Inventarios de mínimos y máximos.

Después de elaborar el mapa 5'S.

Para estandarizar el proceso se debe colocar el mapa 5'S en el área de trabajo respectiva, haciendo del conocimiento de todos el lugar de cada cosa.

### **Método de Delimitación de Áreas.**

Este método sirve para identificar pasillos y áreas de trabajo.

Se utiliza pintura o cinta plástica adhesiva.

- 1.-Diseñar líneas de producción en forma de "U" en lugar de "I".
- 2.-Los pasillos deben ser suficientemente anchos y seguros.
- 3.-El ancho de la franja debe estar entre 5 y 10 cm.
- 4.-Los colores deben ser estándar.

**Verde:** áreas operativas.

**Naranja fluorescente:** pasillos de tránsito.

**Amarillo:** áreas no operativas.



## GUÍA 5'S

### 4.5. TERCERA ESE. (3'S)

#### SEISO = LIMPIEZA

##### ¿QUÉ ES?

Mantener limpia y en condiciones de servicio el área de trabajo, maquinaria y equipo.

##### ¿CÓMO REALIZARLO?

No ensuciar, no dañar y en caso contrario automantener.

- a) Limpiar a detalle.
- b) Lubricar.
- c) Ajustes menores.

##### ¿QUÉ BENEFICIOS OBTENDRÉ?

- a) Disminuye el rechazo y daños por buenas condiciones del equipo y herramienta.
- b) Elimina fugas de aire, materiales, etc.
- c) Reduce los paros en la línea de producción.
- d) Crea un ambiente agradable y seguro.

## METODOLOGIA 3'S.

### Paso 1

Determinar puntos a inspeccionar en planta, equipos y espacios.

En planta: materia primas, semiterminados y producto terminado.

Equipos: máquinas y equipos, mesas, sillas, gabinetes, etc.

Espacios: pisos, paredes, techos, iluminación, ventanas, áreas de trabajo, etc.

### Paso 2

Asignar áreas específicas a cada persona.

Elaborar un programa diario de limpieza.

### Paso 3

Determinar un Método de limpieza.

La inspección incluye verificar antes de iniciar el turno y se debe efectuar al final del turno.

Definir el objeto a limpiar en cada área y qué aditamentos se usarán para la limpieza.

La limpieza debe ser rápida aproximadamente 5 min. Elaborar un procedimiento para cada cosa (estandarizar).

#### **Paso 4**

Tener un lugar para almacenar aditamentos de limpieza (se explicó en la 2'S, Orden).

#### **Paso 5**

Sugerencias para la Limpieza.

- a) Barrer el polvo de grietas, en esquinas y alrededor de columnas.
- b) Lavar para eliminar polvo y mugre de paredes, ventanas y puertas.
- c) Eliminar falsas adherencias de superficies.
- d) Utilizar detergentes cuando no sea suficiente eliminar mugre con barrer y limpiar.

### **MÉTODO : INSPECCIÓN Y LIMPIEZA.**

Recordar que la limpieza diaria debe ser un hábito.

Como apoyo al procedimiento de limpieza se recomienda efectuar una inspección paralelamente.

Para realizar una inspección diaria es útil usar todos los sentidos y detectar alguna anomalía en la máquina. Se sugiere como síntoma considerar lo siguiente:

- 1.- Gotas de aceite en pisos.
- 2.- Máquina sucia que impida al operador manejarla.
- 3.- Indicadores luminosos que denoten que la máquina esta muy sucia.
- 4.- Botones de arranque o piezas perdidas.
- 5.- Motor sobrecalentado.
- 6.- Chispas en el cable.
- 7.- Uniones de cables perdidos o rotos.
- 8.- Ruidos extraños en algunas partes mecánicas.
- 9.- La inspección diaria puede ayudar a localizar averías.

Los pasos de **inspección/limpieza** se deben efectuar paralelamente a los pasos de **limpieza** mencionados anteriormente.

#### **Paso 1**

Determinar los puntos a inspeccionar en máquinas, equipos, aparatos de medición, etc.

#### **Paso 2**

La persona que efectúe la inspección/limpieza debe ser el mismo operador.

### Paso 3

<b>Equipo/Oficina/Armario</b> (¿Dónde revisar?).	<b>Revisar</b> (¿Qué revisar?).	<b>Actividades</b> limpiar/lubricar/reemplazar/ reparar.
<b>Ejemplos:</b> 1.-Sistema lubricación (sitios a lubricar, tuberías, etc.).  2.-Archivo muerto.  3.-Lockers 1º turno.	<b>Ejemplos:</b> Existe polvo o está sucio. Olores extraños. Se tienen grietas en el tanque. El fondo del tanque está limpio. El aceite del tanque está limpio. Existen fugas. El nivel de aceite es adecuado. El tipo de aceite es el correcto. Existe obstrucción en tuberías. Los sitios de lubricación limpios. Herramientas de lubricación limpias.	<b>Ejemplos:</b> Limpiar. Lavar.

### Paso 4

Implementar método: Inspeccionar/Limpieza.

a) Es más que una revisión visual, es el detectar señales de anomalías en la máquina.  
 Ejemplos: fugas, vibraciones, ruidos raros, deformaciones, olores, etc.

### Paso 5

Cualquier anomalía sencilla debe ser reparada por el mismo operador (Mantenimiento instantáneo).

Cuando el mantenimiento requiera de la intervención del departamento especializado, el operador debe dar aviso.

## **GUÍA 5'S**

### **4.6. CUARTA ESE. (4'S)**

#### **SEIKETSU =ESTANDARIZACIÓN**

##### **¿QUÉ ES?**

Es asegurar que se lleven acabo los procedimientos establecidos, así como elevar los niveles alcanzados en la Selección, Orden y Limpieza.

##### **¿CÓMO REALIZARLO?**

Elaborando lista de verificación (check list) de fin de turno.

Mejorando Continuamente.

a) Proponer cambios de área, nuevas herramientas, materiales, equipos, etc.

##### **¿QUÉ BENEFICIOS OBTENDRÉ?**

a) Satisfacción.

b) Autorealización.

c) Sentido de pertenencia de tu área de trabajo.

#### **METODOLOGÍA 4'S.**

El propósito de estandarizar es asegurar que se cumplan los procedimientos al pie de la letra en cada una de las tres eses mencionadas (seleccionar, ordenar y limpiar) y hacer de esto un hábito diario.

1.- Tener cuidado de no regresar a los niveles anteriores, después de implementar la técnica.

2.- No olvidar al final del día limpiar el área de trabajo de objetos innecesarios.

3.- Al final del día colocar la herramienta en el lugar asignado.

4.- Barrer el piso.

5.- Mantener el mínimo necesario de objetos almacenados.

Hacer de la selección, orden y limpieza un hábito diario.

##### **Paso 1**

Asignar un responsable que mantenga las 3's.

Lista de verificación periódica	Div./depto./sección Elaborado por:	Producc/Div.1/Proceso fecha:
	(Definir una ese para inspeccionar)	(Ver tabla de periodos)
1.- Tarjeta roja(ocasional)	Selecc/Orden/Limp/Est and/Discip	E
2.- Tarjeta roja(repetir)	Selecc/Orden/Limp/Est and/Discip	A
3.- Ubicación general	Selecc/Orden/Limp/Est and/Discip	C
4.- Ubicación de objetos	Selecc/Orden/Limp/Est and/Discip	C
5.- Indicador de cantidad	Selecc/Orden/Limp/Est and/Discip	C
6.- Barrer alrededor	Selecc/Orden/Limp/Est and/Discip	B
7.- Barrer bajo la mesa	Selecc/Orden/Limp/Est and/Discip	B
8.- Barrer área de trabajo	Selecc/Orden/Limp/Est and/Discip	B

Las letras son usadas para indicar los periodos o ciclos.

A continuo.
B diario mañanas.
C diario al final del turno.
D por semana.
E por mes.

## Paso 2

Tener cuidado de no regresar al desorden, para evitarlo se debe integrar las 3'S como parte del trabajo diario.

Existen dos métodos que auxilian a mantener las 5'S como rutina diaria de trabajo.

1.-El método área delimitada para una tarima (recordar que se define el lugar en la segunda ese), indica que al estar vacío el lugar se debe sustituir inmediatamente por una tarima con producto.

2.- El método llamado "**Cinco minutos 5's**", consiste en efectuar las 5's de una manera breve, rápida y habitual, es parte de la campaña de inicio.

<b>Campaña "cinco minutos 5'S" (ejemplo)</b>	
Día "5'S" :	Día: Lunes
Tiempo: 8.30 a 8.35 (ejemplo)	Responsable: J. Pérez
<b>1'S Seleccionar</b>	Seleccionar objetos que no usen en el proceso.
<b>2'S Ordenar</b>	Almacenar en lugar asignado el objeto no usado.
<b>3'S Limpiar</b>	Limpiar o lubricar herramienta de trabajo.
<b>4'S Estandarización</b>	Elaborar estándar de lubricación.
<b>5'S Disciplina</b>	Auditoría de uso del estándar.

### Paso 3

**Verificar que se estén aplicando las 3'S mediante una lista de verificación (check list).**

El Check list tiene como finalidad evaluar la efectividad de estar manteniendo las actividades asignadas.

- 1.- En la 1'S se califica del 1 al 5 y se marca el resultado.
- 2.- En la 2'S se califica del 1 al 5 y se marca el resultado.
- 3.- En la 3'S se califica del 1 al 5 y se marca el resultado.
- 4.- Finalmente se suman las calificaciones y se obtiene el total.

<b>Check list Nivel de Estandarización.</b>	<b>Depto:</b>	
	<b>Fecha:</b>	
	<b>Responsable:</b>	
	<b>Hoja:</b>	
<b>Núm. línea y proceso (ejemplo).</b>	<b>Seleccionar/Ordenar/Limpiar</b>	<b>TOTAL</b>
Línea 1 / máquina 09	1_2_3_4_5/1_2_3_4_5 /1_2_3_4_5	8
Línea 2 / máquina 20	1_2_3_4_5/1_2_3_4_5 /1_2_3_4_5	9
Línea 3 / máquina 3	1_2_3_4_5/1_2_3_4_5 /1_2_3_4_5	7
Porcentaje de cumplimiento		8

Check list 5'S para toda la planta.		
Área: Verificó: Lugar :	Fecha:  Verificar:	calificación: 3=MB,2=G,1=OK,0=Mal
		Resultado: (ejemplo) TOTAL
Exteriores	Las áreas de almacenes están debidamente identificadas, cajas, recepción, etc.	1'S calificación 3  2'S calificación 1 3'S calificación 0 4'S calificación 2 5'S calificación 3
	Las áreas están limpias: jardines, basura, ventanas, etc.	1'S calificación 2  2'S calificación 1 3'S calificación 0 4'S calificación 2 5'S calificación 0

### Prevención.

Este método se debe utilizar cuando en repetidas ocasiones se encuentra herramienta fuera de lugar, manchas en el piso, acumulación de materiales, etc., aún después de insistir en respetar las 3'S

(seleccionar, ordenar y limpiar), he aquí el momento de estandarizar al siguiente nivel que es de:

Prevención.

#### Paso 1 (Seleccionar)

Una ayuda para hacer respetar el inventario establecido es mediante la filosofía de justo a tiempo (JIT), en este caso se produce únicamente en los materiales que se necesitan, cuando se necesitan y en la cantidad que se requieren, con ello se evita la acumulación de materiales innecesarios.

#### Paso 2 (Ordenar)

Esta técnica es útil para identificar que materiales no son regresados a su lugar después de ser utilizados.

**Suspensión, Incorporación y Eliminar el Uso.**

**Suspensión:** Consiste en colocar las herramientas suspendidas del techo, que al soltarse se regresan a su lugar de origen.

**Incorporación:** Consiste en colocar herramientas de pasa o no pasa directamente en la línea de producción, lo que evita la necesidad de regresarla después de ser utilizada.

**Eliminar el Uso:** Existen tres técnicas para eliminar el uso de ciertas herramientas: **Herramienta de unificación, herramienta de sustitución y método de sustitución.**

Herramienta de unificación consiste en diseñar dos o más herramientas en una misma.

Herramienta de sustitución consiste en utilizar una herramienta en diversos lugares (multifunciones).

Método de sustitución consiste en mejorar la manera de efectuar un cambio de herramental (cambio de dados).

### **Paso 3 (Limpiar)**

Para evitar el trabajo fastidioso de la limpieza es necesario eliminar el origen o causa que lo genera.

Existe una serie de preguntas y respuestas que auxilian en este propósito.

1. ¿Por qué se utiliza un trapeador diariamente?

Porque se limpia el aceite del piso.

2.- ¿Por qué se limpia el aceite del piso?

Porque existe fuga del taladro.

3.- ¿Por qué existe fuga en el taladro?

Porque el aceite gotea de la válvula.

4.- ¿Por qué el aceite gotea de la válvula?

Porque está rota.

5.- ¿Por qué no se ha cambiado la válvula?

Porque no han avisado que está rota.

6.- ¿Cómo se puede coordinar para que la válvula sea reparada?, El equipo de mantenimiento debe solicitar la parte dañada y el operador reemplazarla.



## GUÍA 5'S

### 4.7. QUINTA ESE. (5'S)

#### SHITSUKE = DISCIPLINA

##### ¿QUÉ ES?

Respetar y cumplir totalmente con los acuerdos y compromisos.

##### ¿CÓMO REALIZARLO?

Demostrando la educación.

- a) Respetar horarios.
- b) Usar el equipo de seguridad.
- d) Respetar los estándares de producción, seguridad e higiene, políticas, etc.

##### ¿QUÉ BENEFICIOS OBTENDRÉ?

- a) Cumples con el cliente.
- b) Cumples con la calidad.
- c) Cumples con el costo de operación.
- d) Cumples con el tiempo asignado.
- e) Cumples con la seguridad.

#### METODOLOGÍA 5'S.

La quinta y última ese es el sostén de las cuatro eses (seleccionar, orden, limpieza y estandarizar), ya que es el compromiso por el cambio y la mejora continua.

Por ejemplo cuando alguien pretende ir al gimnasio, en primer lugar existe una motivación por mejorar la apariencia y la salud, pero el iniciar una rutina y sacrificar tiempo no es fácil.

Para ello se deben crear condiciones que motiven a realizarlo, regresando al ejemplo del gimnasio:

- 1.-Ir al gimnasio con un amigo para que se motiven mutuamente.
- 2.-Crear fechas compromisos de ir al gimnasio.
- 3.-Dejar los vicios y dormir el mayor tiempo posible.

Para tener éxito en las cuatro eses y el sostenerlas debe considerarse lo siguiente:

- 1.-Conciencia: Tú y tus compañeros necesitan entender las cinco eses y saber que tan importante es el sostén de ellas.
- 2.-Tiempo: se necesita invertir tu tiempo para la implantación de las 5'S.
- 3.-Estructura: conocer la estructura de cómo y cuándo implementar las actividades.

- 4.- Soporte: se necesita el conocimiento, liderazgo y recursos de la alta dirección.
- 5.- Recompensa y reconocimiento: debe existir reconocimiento.
- 6.- Satisfacción: al implementar las 5'S se mejora la comunicación personal y se involucra a más personas haciendo el trabajo más agradable.

Para lograr el sostén de las 5'S es necesario crear las condiciones propicias, el rol del gerente y supervisor juegan un papel importante para lograrlo, mediante tres condiciones básicas:

- 1.- Mejorar la calidad y eficiencia en su trabajo.
- 2.- Enseñar.
- 3.- Demostrar el compromiso para la implantación.

### **El papel del gerente y supervisor es:**

- 1.- Responsables de la educación y proporcionar los recursos necesarios.
- 2.- Crear los equipos de trabajo para la implantación.
- 3.- Permitiendo el tiempo para la implantación y creando el programa general de actividades.
- 4.- Proveer los recursos necesarios para la implantación de la técnica.
- 5.- Suministrar los conocimientos y soportes necesarios.
- 6.- El involucramiento de todos los trabajadores, escuchando sus ideas y actos.
- 7.- Hacer reconocimiento del esfuerzo del trabajador.
- 8.- Promover por el esfuerzo.

### **El papel del Trabajador es:**

- 1.- Continuar aprendiendo más acerca de las 5'S.
- 2.- Ayudando a educar a los compañeros sobre las 5'S.
- 3.- Ser entusiasta en la implantación de las 5'S.
- 4.- Ayudar en la difusión e implantación de las 5'S.
- 5.- Tomar la iniciativa e imaginar como implementarlo en el trabajo diario.
- 6.- Preguntar al supervisor qué soporte se necesitó para implementar la técnica 5'S.
- 7.- Participar de lleno en la implantación de las 5'S en la compañía.
- 8.- Dar ideas creativas sobre la difusión e implantación de la técnica 5'S.
- 9.- Participa de lleno en la difusión de la técnica 5'S.

## **Herramientas y Técnicas para sustentar la implantación 5'S.**

- 1.- Se elaboran frases hechas por los mismos trabajadores, por ejemplo: botones, etiquetas, banderines, carteles, tarjetas, etc.
- 2.- Los carteles auxilian a resaltar la importancia de las cinco eses y a comunicar los resultados de las actividades realizadas en la implantación.
- 3.- Exhibición de fotos y pizarrones que muestren de manera significativa cómo se benefició después de la implantación de la técnica.
- 4.- Reportes mensuales ayudan a mantener informes de los avances.
- 5.- En el mapa 5'S se pueden colocar sugerencias de mejoras.
- 6.- Hacer una guía de bolsillo que contenga las definiciones de cada una de las eses y que sirva como una referencia rápida para cualquier persona de la planta.
- 7.- Recorridos a los departamentos con los beneficios obtenidos, después de la implantación 5'S, esto ayuda a demostrar a otros departamentos la efectividad de la técnica.
- 8.- El mes de las 5'S, significa que cada tres o seis meses al año se debe efectuar diferentes actividades como convenciones 5'S, seminarios 5'S, viajes de campo, etc.

### **4.8. Conclusión.**

La guía propuesta está enfocada para la aplicación en una industria de manufactura, sin embargo, contiene los fundamentos principales para adaptarla a cualquier ámbito social.

A continuación se presenta la aplicación de la teoría 5'S a un caso real, con base en la metodología propuesta en la guía.

## **5. ESTUDIO DE CASO.**

El estudio del caso empresa se ha estructurado de la siguiente forma:

- 5.1 Antecedentes de la empresa.
- 5.2 Organización.
- 5.3 Programa de implantación.
- 5.4 Campaña Publicitaria.
- 5.5 Capacitación y Metodología de implantación.
  - 5.5.1 Selección.
  - 5.5.2 Orden.
  - 5.5.3 Limpieza.
  - 5.5.4 Estandarización.
  - 5.5.5 Disciplina.
- 5.6 Medidas de desempeño y parámetros de valoración.
- 5.7 Información histórica.
- 5.8 Análisis de resultados.
- 5.9 Fotos antes y después.

### **5.1. Antecedentes de la empresa.**

El caso en referencia es para una industria de manufactura de tecnología de punta en comunicaciones, de capital francés, cuenta con la certificación ISO 9001 2000 (organización de estándares internacionales), a pesar de tener un estricto control en su proceso por la naturaleza del producto "tarjetas telefónicas o llamadas tarjetas inteligentes", tienen áreas de oportunidad para mejorar, la empresa busca con la implantación de la técnica 5'S reducir los costos de fabricación, para tener una

ventaja de precios ante la competencia, con las 5'S se busca reducir los altos inventarios en su proceso, reducir los tiempos perdidos por búsquedas de herramientas y materiales para la producción, evitar incorporar materiales defectuosos en el producto, reducir los tiempos de paro de máquinas por falta de un adecuado programa de limpieza y lubricación, etc.

La empresa está convencida de los beneficios de aplicar la técnica 5'S por los resultados obtenidos en empresas con características similares y que mediante esta técnica han fortalecido sus sistemas productivos.

## 5.2 Organización

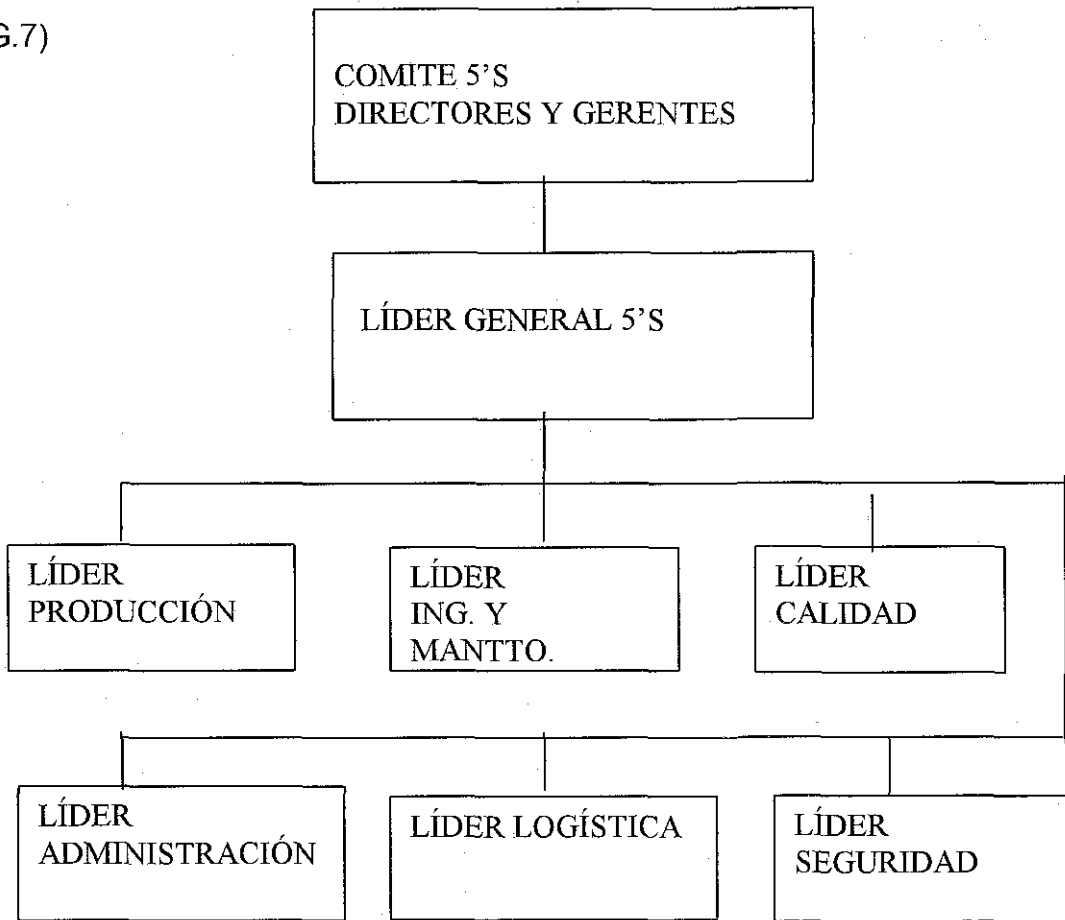
La empresa determina integrar un comité 5'S y formar una estructura organizacional 5'S, este proyecto es parte de su Planeación Estratégica, la nueva estructura está compuesta por un líder general 5'S y por líderes departamentales (confrontar fig.7).

El primer paso, consistió en la capacitación de la técnica 5'S, a todos los trabajadores sindicalizados y de confianza en la planta de México, iniciando con el comité 5'S, posteriormente, se capacitó a líderes 5'S y finalmente a todo los trabajadores, Para la capacitación se contrató a un instructor con experiencia en implementar la técnica 5'S, que proporcionó los lineamientos básicos para que el líder elaborara su propio "**programa 5'S**", con base a las necesidades particulares de la empresa.

Respecto a la inversión por este concepto, por cada día de consulta se pagó \$8,000 pesos, y se requirieron 8 días de capacitación.

## Organigrama para implantación técnica 5'S.

(FIG.7)



### 5.3. Programa de implantación.

El líder general 5'S presentó un programa de Implantación, el cual consistió en un diagrama de barras (diagrama de Gantt), con la integración de los diferentes departamentos, con base a los tiempos considerados en el capítulo 3, se inicia con un nuevo taller 5'S cada dos semanas (confrontar fig.8).

TEMAS CON  
FALLA DE ORIGEN

(fig.8). Tabla de inicio y término por taller 5'S.

Calendario de inicio de cada taller 5'S.															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Arranque 5's															
Ing. Y Mantto.	C	1'S	2'S	3'S	4'S	5'S									
Producción			C	1'S	2'S	3'S	4'S	5'S							
Calidad					C	1'S	2'S	3'S	4'S						
Logística							C	1'S	2'S	3'S					
Seguridad									C	1'S	2'S				
Administración											C	1'S			
			C	Capacitación											
		T	Taller 5'S												

#### 5.4. Campaña publicitaria.

Como material de apoyo al proyecto se diseñó una campaña publicitaria, en donde se utilizaron diversos materiales de apoyo, como mantas en la entrada principal de la empresa, la colocación de posters con la descripción de cada uno de los componentes de la técnica 5'S, la elaboración de una tarjeta de presentación con el significado de cada "ese", el uso de una gorra 5'S como símbolo de identidad al "Programa 5'S. Respecto al gasto invertido en este rubro fue de \$15,000 pesos.

#### 5.5. Capacitación y metodología de implantación.

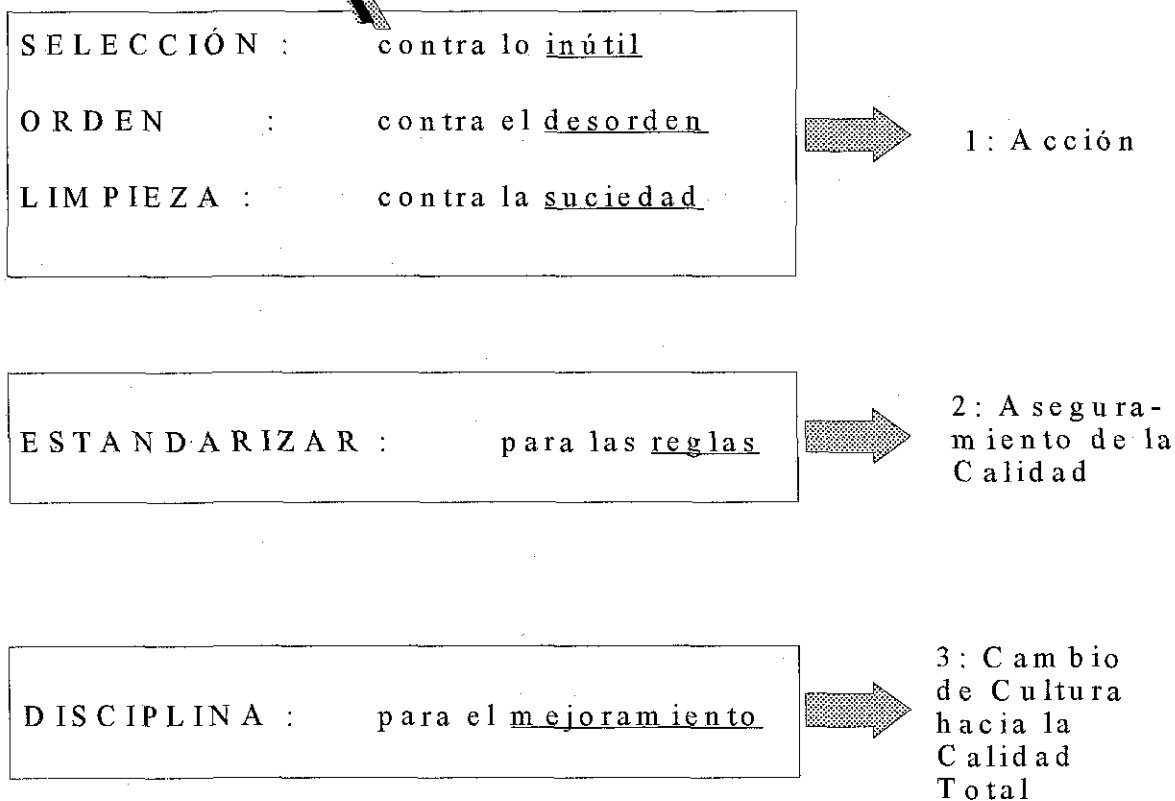
En la capacitación se presentó un curso práctico que integra como marco de referencia "la guía 5'S y su metodología" (capítulo 4).

La implantación consistió en formar grupos de trabajo interdisciplinarios para contar con una visión general del proceso, la participación de los operadores de cada máquina de los tres turnos de trabajo, así como del personal de departamentos de soporte de ingeniería, mantenimiento, logística, calidad, seguridad, etc. Se formaron tres grandes grupos, el primero tenía la responsabilidad de aplicar la metodología a la máquina, el segundo grupo se encargó de todo lo relacionado a los insumos (materias primas y materiales de trabajo), y el último grupo se encargó de todo lo referente a documentación y equipos necesarios para la producción.

### Curso de capacitación 5'S.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

## LÓGICA 5'S





## **SELECCIÓN.**

### **Objetivos**

- 1.-Clasificar las cosas que no se necesitan (o no este lugar o no esta cantidad) con una etiqueta roja y tirar lo que se puede ya desechar.
- 2.-Llevar los objetos con etiqueta roja al almacén temporal.
- 3.-Elaborar un listado de objetos etiquetados (líder del grupo).
- 4.-Eliminar los elementos que no se necesitan o confirmar uso/almacenaje (comité).
- 5.-No producir ni traer cosas innecesarias otra vez.

### **Resultados**

**El resultado de la 1'S seleccionar, se cumplieron con los objetivos propuestos, se llenaron varios contenedores de basura entre materiales obsoletos y basura en general, por otro lado se separó material que tenia que ser revisado por el encargado del departamento para definir se uso final, en un plazo no mayor a un mes.**

**El tiempo utilizado en esta primera etapa varió entre departamentos, para oficinas bastó con dos y tres días, dependiendo de lo ordenado de cada persona. Para la planta productiva se necesitaron de una a dos semanas, dependiendo de la magnitud de cada departamento y del número de personas y tiempo dedicado. Fue necesario insistir en algunos talleres 5'S que no lo iniciaron en la primera semana acordada.**

**Respecto al costo por este concepto fue mínimo por realizarse dentro del turno de trabajo, en ocasiones se concedió tiempo extra cuando se justificó, con un aproximado de \$25,000 pesos.**

## **ORDEN.**

### **Objetivos**

- 1.-Visualizar los flujos y las secuencias de las operaciones y del material.
- 2.-Mejorar el flujo y el layout, moviendo herramientas, equipo y maquinaria.
- 3.-Colocar objetos según lugar, frecuencia y orden de uso (funcionalidad).
- 4.-Almacenar de manera fácil para el uso y la función.
- 5.-Buscar disminuir la necesidad de objetos (estandarización, multi-usos).
- 6.-Delimitar áreas y máquinas con colores estándares.
- 7.-Identificar equipo y herramientas con colores, siluetas, etiquetas, etc.
- 8.-Colocar un mapa 5'S de arreglo en la zona.
- 9.-Arreglar el lugar de trabajo continuamente, respetando mapa.

### **Resultados**

**Para la 2'S Ordenar, se integró a todos los participantes en una sola máquina para que se tomara como modelo y se generalizara al resto de las máquinas, se presentaron diversos modelos con base en funcionalidad, distancias y controles visuales, finalmente por consenso se logró un diseño que había sido realizado por el mismo operador.**

**El tiempo utilizado por este concepto tuvo variantes, dependió del tipo de oficina, taller, del alcance definido, de la creatividad de cada trabajador, etc. Para unos casos se necesitaron una y dos semanas, para otros se requirió hasta de tres semanas.**

**El costo por este concepto fluctuó entre \$1,000 y \$5,000 pesos por departamento, con un aproximado de \$30,000 pesos.**

## **LIMPIEZA.**

### **Objetivos**

- 1.-Determinar los puntos de inspección en planta, equipos y espacios.
- 2.-Asignar áreas específicas a cada persona (el operador de la misma máquina).
- 3.-Determinar un método y un programa diario de limpieza.
- 4.-Limpiar a detalle.
- 5.-Detectar posibles fallas, olores, manchas, ruidos.
- 6.-Realizar ajustes menores: lubricación, mantenimiento, reparación.

### **Resultados**

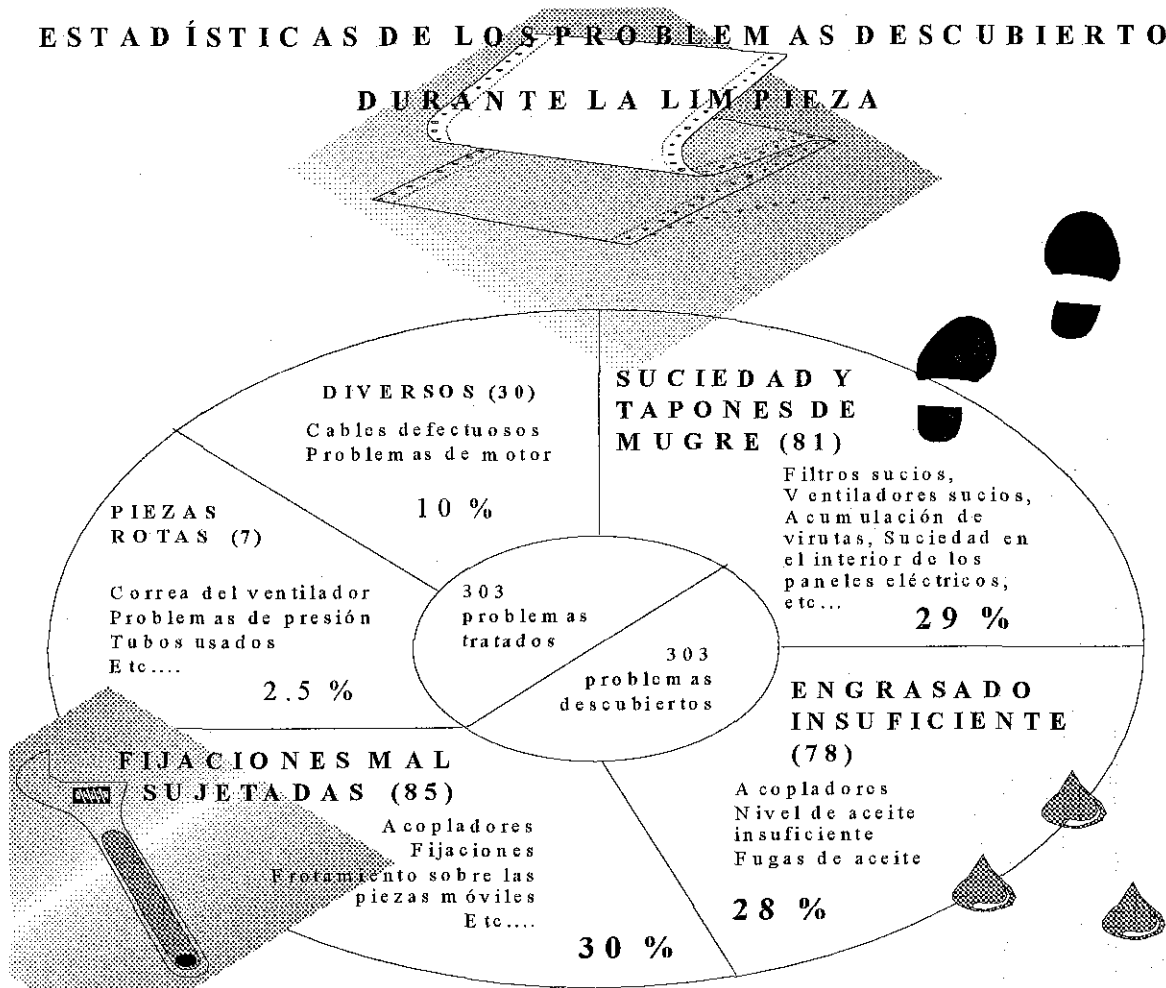
Para la 3<sup>er</sup> S Limpieza, se hizo una gran limpieza e inspección en cada máquina, incluso en las partes mecánicas, en lugares que normalmente no se ven pero que se les acumula polvo y grasa a lo largo del tiempo. Se encontró con la limpieza una serie de anomalías en la máquina y que se presentan en el siguiente diagrama de pastel.

El tiempo requerido para la gran limpieza fue de un turno de trabajo por par de máquinas para completar el total de máquinas en el plazo convenido de dos semanas.

Respecto al costo por dejar de producir una máquina, se compensó con el día de paro planeado anualmente por mantenimiento preventivo, únicamente se consideró el salario del trabajador por la actividad encomendada con un aproximado de \$50,000 pesos.

Figura 8. Diagrama de pastel

ESTADÍSTICAS DE LOS PROBLEMAS DESCUBIERTOS DURANTE LA LIMPIEZA



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

## **ESTANDARIZACIÓN.**

### **Objetivos**

- 1.-No regresar a niveles anteriores a la implantación.
- 2.-Hacer el 5'S diario en fin de turno.
- 3.-Asignar responsabilidades de tareas 5'S con frecuencia.
- 4.-Implantar una gestión visual que permita detectar inmediatamente una falta de 5'S.
- 5.-Hacer autoevaluación 5'S de la zona mediante una lista de verificación.
- 6.-Buscar eliminar las fuentes recurrentes de desorden, de suciedad...
- 7.-Proponer cambios de área, nuevas herramientas, materiales, equipos.

### **Resultados**

**En la 4'S Estandarización, se asignó un responsable por cada máquina, mueble y pasillos, para evitar generalidades. Se elaboró una lista de verificación al final de turno (check list), que garantizó el cumplimiento de acuerdos y compromisos (confrontar ejemplo de lista de verificación).**

**El tiempo utilizado para este rubro, se necesitó de una semana para una primera propuesta y la segunda semana se aprovechó para definir a detalle.**

**El costo por este concepto se puede considerar mínimo por haberse efectuado dentro del tiempo de trabajo, aproximadamente \$25,000 pesos.**

### **Lista de verificación fin de turno.**

1. Ordenar puesto de trabajo.
2. Dejar la máquina limpia.
  - a) Verificar que no existan módulos tirados en el suelo.
  - b) Asegurar que no haya módulos sueltos en la máquina.

3. Seleccionar adecuadamente los rechazos y colocarlos en el lugar correcto.
4. Contar los rechazos generados y anotarlos en el cuaderno de puesto.
5. Dejar copias de los formatos en la papelera.
6. Llenar correctamente la bitácora.
7. Verificar que todos los datos del cuaderno de puesto estén correctos.
8. Ordenar el anaquel de consumibles.
9. Dejar materia prima para el siguiente turno.
10. Llevar el Check List al lector de tiempos muertos.

## **DISCIPLINA.**

### **Objetivos**

- 1.-Capacitarse sobre las 5'S y su importancia.
- 2.-Tomar tiempo para implantarlas.
- 3.-Integrarse en la organización 5'S de la zona y de la planta.
- 4.-Obtener liderazgo y recursos por parte de la dirección.
- 5.-Respetar los estándares y compromisos diarios 5'S, para mejorar todos los recursos.
- 6.-Aportar sus ideas e iniciativas para las 5'S.
- 7.-Informar en los tableros de difusión las ideas y los resultados del equipo.
- 8.-Lograr reconocimientos 5'S por los resultados obtenidos.

### **Resultados**

**En la 5'S y última ese, se elaboró un plan de Auditorías 5'S, en donde el auditor debe ser un gerente o director, esto con la intención del involucrar a todos en la empresa. Los resultados de las primeras auditorías mostraron descuido en las áreas, por lo que la dirección tomó la decisión de integrar el resultado de la auditoría en el "bono de productividad", lo que dio como resultado un cambio sustancial en las siguientes auditorías (confrontar Auditorías 5'S).**

El tiempo que se requirió para elaborar las propuestas de auditorías fue de una semana, dejando la semana segunda para cambios o mejoras. El tiempo estimado para realizar una auditoría es de 30 minutos por departamento.

El costo por este concepto fue mínimo por ser elaborado por los gerentes, líderes 5'S y supervisores, costo aproximado por tiempo extra utilizado para explicar auditoría \$25,000 pesos.

## PROGRAMA DE AUDITORÍAS 5'S.

### MATRIZ DE AUDITORÍA 5'S

<p><b>NIVEL TRES</b> Alto</p>	<p>■ Sin inútiles ni faltantes en el puesto.</p>	<p>■ Equipos con etiquetas que identifican sus puntos importantes. ■ Herramientas en lugares ergonómicos ■ Herramientas pequeñas con etiquetas. ■ Instrumentos con cintas impecables.</p>	<p>■ Máquinas, muebles sin polvo en su totalidad. ■ Herramientas totalmente limpias sin polvo, ni cinta, ni manchas.</p>	<p>■ Evidencias que se llevan a cabo todas las check-lists al fin de cada turno.</p>	<p>■ Reuniones 5S programadas y minutas. ■ Se realizaron 5 ideas desde la última auditoría. ■ Responsabilidades por máquina, mueble, puesto, área... establecidas con letreros.</p>
-----------------------------------	--	---	--	--	---

<b>NIVEL DOS</b> Medio	<b>I</b> Inútiles, pero identificados con etiquetas rojas. <b>I</b> No hay faltantes.	<b>I</b> Equipos en lugares funcionales. <b>I</b> Muebles y zonas con cinta al piso. <b>I</b> Cada cosa tiene su lugar con cinta y etiqueta.	<b>I</b> Máquinas, muebles y pasillos sin polvo en zonas funcionales <b>I</b> Herramientas sin polvo y lubricadas.	<b>I</b> Check-lists 5S de fin de turno. <b>I</b> No se utilizan herramientas de control fuera de vigencia.	<b>I</b> Capacitaciones 5S. <b>I</b> Pizarrón con fotos y administrado. <b>I</b> Se realizaron 2 ideas desde la última auditoría.
<b>NIVEL UNO</b> Básico	<b>I</b> Elementos Inútiles y faltantes. <b>I</b> Instrumentos ni oxidados ni dañados.	<b>I</b> No estorban ni molestan. <b>I</b> Sin búsquedas, ni pérdidas de herramientas.	<b>I</b> Personal del puesto limpio con vestido adecuado.	<b>I</b> Procedimientos e instructivos calidad del puesto controlados y bien llevados.	<b>I</b> No hay compromiso. <b>I</b> No hay accidentes en la zona.
	<b>SELECCIÓN</b>	<b>ORDEN</b>	<b>LIMPIEZA</b>	<b>ESTANDARIZACIÓN</b>	<b>DISCIPLINA</b>



## **5.6. Medidas de desempeño y parámetros de valoración.**

Las medidas de desempeño se definieron en la empresa como indicadores que sirven para medir y valorar el comportamiento de una organización en un tiempo definido.

Existen diversos tipos de indicadores dependiendo del giro de la organización, tamaño, capital, etc., para definir los indicadores se diseñan con base en los resultados deseados, un parámetro de comparación es la afectación al costo.

La empresa en cuestión se basó para determinar sus niveles de desempeño, en determinar cuál es la capacidad real que tiene en su sistema productivo, iniciando con el análisis en su base de datos anual, para ello definió cuáles serían sus principales variables a medir, como se trata de una empresa que genera utilidad a los inversionistas, los aspectos principales para obtener el máximo de beneficios al menor costo son:

- 1.-Máximo aprovechamiento de los recursos (Productividad).**
- 2.-Cero defectos (Rendimiento).**
- 3.-Eliminación de tiempos por paros de máquinas o problemas administrativos (Eficiencia).**

Con base en estos criterios de evaluación se plantearon los objetivos a alcanzar.

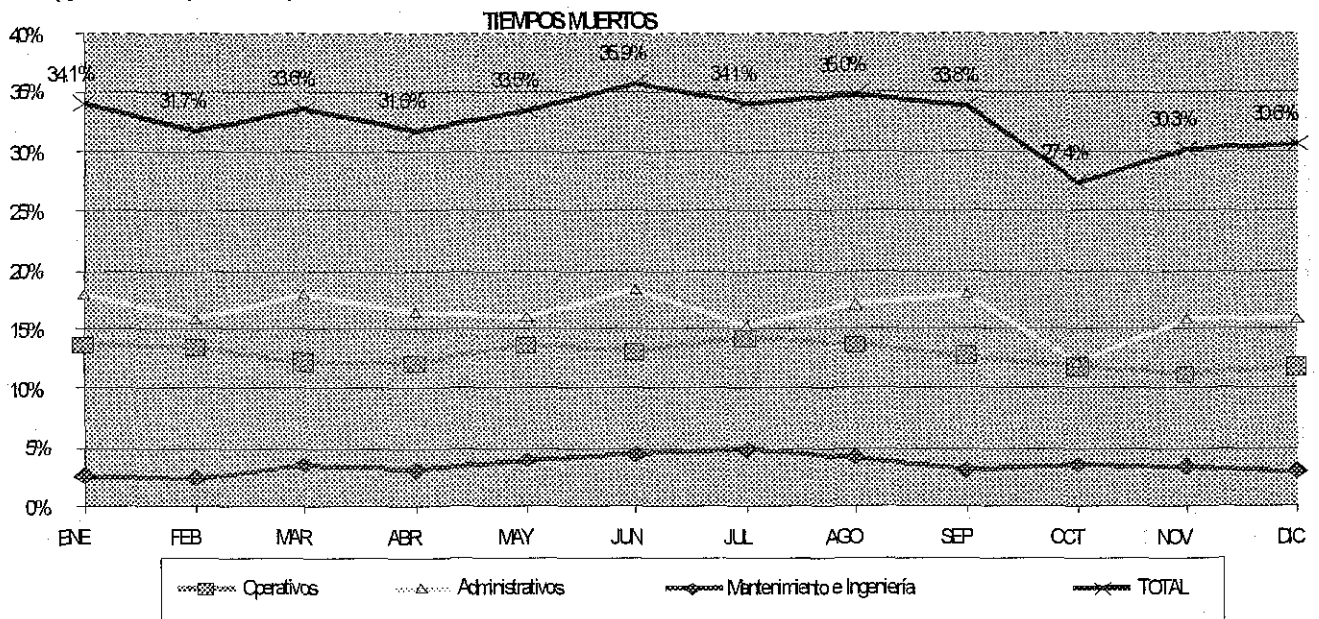
Para ello la empresa tuvo cuantificados los parámetros de producción por persona que se fabrican en un periodo determinado (turno, día, semana, mes, año, etc.), por otro lado conoce los defectos que se presentan durante el proceso, así como las principales causas que provocan los tiempos de paros de máquinas y problemas administrativos.

El siguiente factor a determinar en la implantación de la técnica 5'S es evaluar mediante los indicadores de desempeño cómo se retribuye en dinero a los accionistas, el asignar recursos a esta técnica que es parte de la labor diaria.

## 5.7. INFORMACION HISTÓRICA.

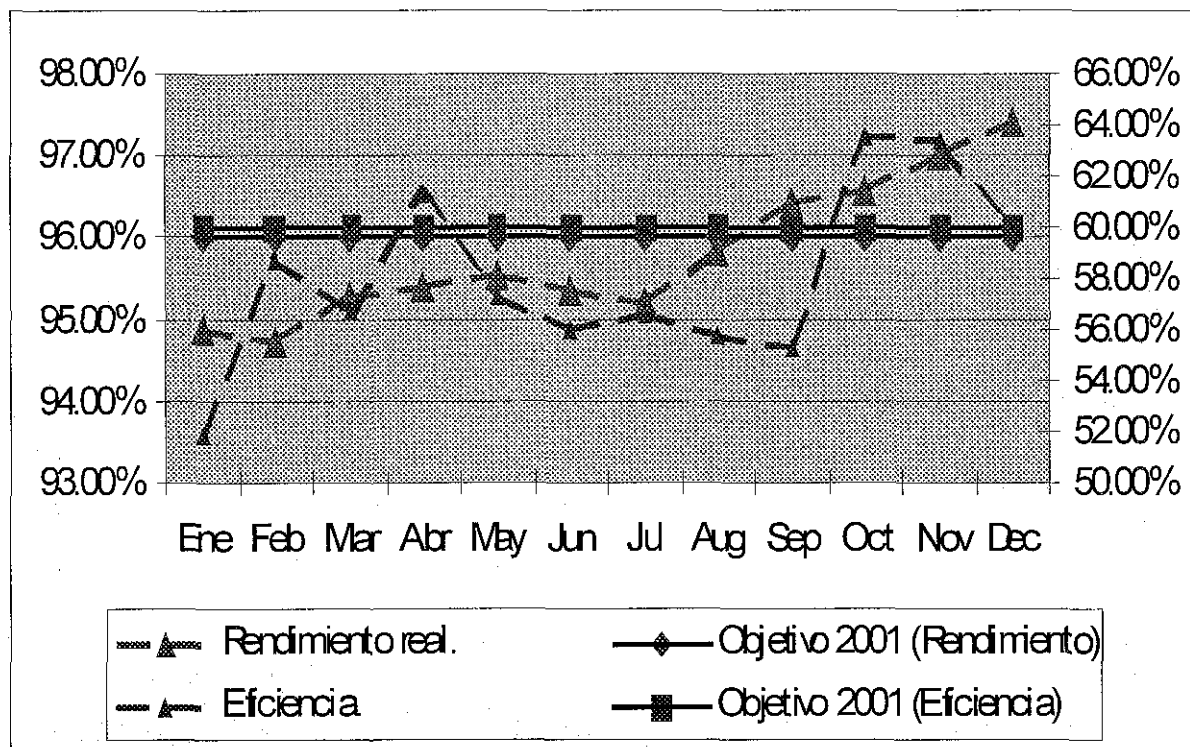
En las siguientes gráficas se muestra el comportamiento de los indicadores productivos a lo largo de un año, considerando que la implantación de la técnica se inició a principios del año 2001, los indicadores que se muestran: Tiempos muertos (gráfica 1), Rendimientos y Eficiencia (gráfica 2).

(gráfica 1). Tiempos Muertos.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

(gráfica 2). Rendimientos y Eficiencias.



## 5.8. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

En la gráfica 1, se muestra la disminución de los tiempos muertos en un **8%** (del **43.5%** en 2000 al **35.5%** en 2001), esto debido a tres aspectos principales: operativos, administrativos y mantenimiento.

Los tiempos muertos operativos disminuyeron al incorporar materiales y herramientas en el puesto de trabajo, lo que facilitó al operador a no ausentarse de su máquina en búsqueda de los recursos necesarios para producir.

Los tiempos muertos administrativos disminuyeron al optimizar el manejo de documentos, actualizados y completos requeridos para iniciar la producción.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Los tiempos muertos por mantenimiento disminuyeron al incorporar un programa de mantenimiento preventivo, basado en lubricaciones y limpiezas frecuentes por máquina.

**El ingreso anual generado por esta disminución del tiempo muerto es de aproximadamente :**

**Producción anual: 20 millones de tarjetas.**

**Producción adicional por mejoras 5'S (8%): 1.6 millones de tarjetas.**

**Ingreso adicional anual: \$2.4 millones de pesos (100% eficiencia).**

**Ingreso adicional anual: \$2.3 millones de pesos (96% eficiencia, confrontar gráfica 2).**

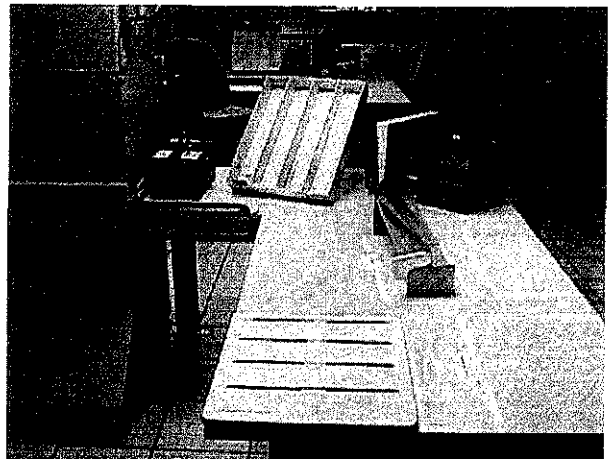
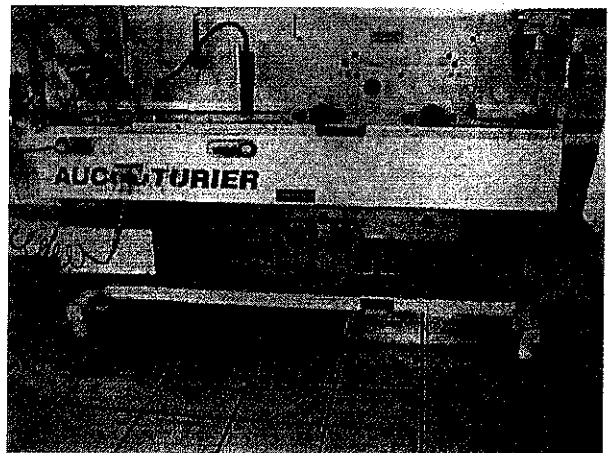
En la gráfica 2, se muestra el incremento del rendimiento en un **2%** (del 94% en 2000 a un 96% en 2001) y de la eficiencia en un **8%** (del 50% en 2000 a un 58% en 2001).

El rendimiento se incrementó debido a que las piezas obtenidas cumplen con los estándares de calidad requeridos por el cliente, esto fue posible al mejorar las condiciones generales de la producción, estación de trabajo ordenada y limpia, iluminada, ventilada, segura, el operador se encuentra motivado al ser escuchado en las sugerencias de mejora, máquinas en óptimas condiciones, etc.

La eficiencia se incrementó al estar directamente relacionada a los tiempos muertos, ya que al disminuir éstos el tiempo disponible para producir fue mayor, lo que conlleva a un incremento de la producción y por tanto de la productividad.

Finalmente, se muestran fotografías reales de los beneficios obtenidos en la empresa con la técnica 5'S, comparando las condiciones anteriores contra las condiciones después de la implantación.

## 5.9. FOTOS ANTES Y DESPUÉS



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 6. Discusión de Resultados.

Debido a la competitividad entre las empresas, se busca reducir los costos de producción optimizando los recursos, dejando a un lado la satisfacción del principal recurso que es el humano, el trabajador refleja su estado de ánimo en el producto, dando como resultado un bien o servicio con o sin calidad. El trabajador cuando se involucra en el proceso como un ser pensante, se obtiene un compromiso inherente ya que él se siente tomado en cuenta en las decisiones de la administración y asume la responsabilidad de sus actos.

En el caso de la empresa estudiada se utilizó este aspecto motivante, se invitó al operador del proceso a participar en grupos interdisciplinarios, formados por supervisores, técnicos, personal de calidad y operadores de máquinas, en donde el operador participaba activamente, dando puntos de vista positivos o negativos a las propuestas del grupo, en función a la utilidad en la labor cotidiana, esto facilitó la implantación del proyecto y la continuidad en el transcurso del tiempo.

El entusiasmo fue un aspecto primordial que ayudó a que el proyecto se desarrollara sin grandes complicaciones, se percibía la participación voluntaria en las actividades a desarrollar, no importando que no fueran parte de las obligaciones propias. En cada equipo de trabajo se propusieron tal cantidad de ideas de mejora, que en el transcurso de todo un año de trabajo.

El trabajador está consciente de que es necesario mejorar en todos los aspectos de la empresa, para la permanencia en el mercado, él desea poner su grano de arena no solamente por cuidar su fuente de ingresos, sino porque se le tome en cuenta en las decisiones operativas.

En cuanto al planteamiento de los objetivos, no se definieron al inicio del proyecto por falta de experiencia en la técnica 5'S, se esperaban resultados no solo cualitativos o visuales, sino también cuantitativos y fue solamente al final del año que se pudo determinar con exactitud el impacto en los indicadores de productividad.

Lo que respecta al cambio organizacional, se definió una estrategia en donde se definieron dos etapas. La primera parte se basó en el convencimiento hacia el trabajador de los beneficios personales que conllevaría la utilización de la técnica 5's en la labor diaria, en donde él asumiría el proyecto como propio y no impuesto por el jefe. En la segunda parte se planteó la necesidad de reforzar la labor de convencimiento, con un interesante incremento porcentual en el bono de productividad.

Al término de la implantación y en el transcurso de un año se obtuvieron resultados positivos, los cuales fueron: disminución en los tiempos por paros de máquinas, desperdicios, ausentismo, un mejor flujo de documentos, manejo de materiales y lugares de trabajo ordenados y limpios.

Adicionalmente, se obtuvieron beneficios directos e indirectos en los siguientes conceptos:

- 1.-Trabajadores.**
- 2.-Equipos.**
- 3.-Medio Ambiente.**
- 4.-Calidad del producto.**
- 5.-Costos.**
- 6.-Seguridad.**

### **1.-Los efectos en los trabajadores se manifestaron en:**

- a) Disminución de robos hormiga por efectivos controles en inventarios.
- b) Sugerencias de mejoras.
- c) Disminución de tortugismo.
- d) Aplicación de listados de verificación de equipos y maquinaria.
- e) Compromisos de los trabajadores.
- f) Menor rotación de personal.
- g) Disminución de ausentismo y retardos.
- h) Cambio de mentalidad de sindicatos y huelgas.

### **2.-Los efectos en los Equipos se manifestaron en:**

- a) Disminución de tiempos muertos.
- b) Mayor productividad.
- c) Mejor conocimiento del equipo.
- d) Mejora en la calidad del producto.
- e) Detección de posibles fallas.

### **3.-Los efectos en el Medio Ambiente se manifestaron en:**

- a) Menor contaminación.
- b) Prevenir sanciones por la Secretaría del Medio Ambiente.
- c) Disminuir desperdicios.

### **4.-Los efectos en la Calidad del Producto se manifestaron en:**

- a) Materias primas adecuadas en cantidad y calidad.
- b) Inventarios óptimos.
- c) Disminución de quejas de clientes.



d) Reducción de costos.

**5.-Los efectos en el Costos se manifestaron en:**

- a) Reparaciones mínimas.
- b) Disminución de multas en el IMSS.
- c) Compra de refacciones necesarias.
- d) Consumo de energía mínima.
- e) Presupuestos bajos.

**6.-Los efectos en la Seguridad se manifestaron en:**

- a) Disminución de accidentes.
- b) Mínima cuota del IMSS por incapacidades.
- c) Personal eventual mínimo.

Para dar por terminado el estudio, se presentan en las secciones siguientes los factores que desfavorecieron la implantación, la comparación de los proyectos tradicionales contra proyecto 5'S y la propuesta de un modelo de mejora continua retomando la teoría del Dr. Deming del capítulo 2.1.

## 6.1. Factores que desfavorecieron la implantación.

Como cualquier cambio dentro de una organización, existe una inercia que impide la adopción a algo nuevo o desconocido, por tal motivo se muestra una serie de factores que desfavorecieron la implantación del programa 5'S.

Factores o frenos en la implantación.

- 1.-La Dirección no estaba convencida o no apoyó al 100% el programa en su inicio.
- 2.-No se cuidaron los detalles y el programa en su inicio se alentó.
- 3.-La Gerencia no proporcionó el recurso más importante el "tiempo".
- 4.-No se predicó con el ejemplo, los jefes no participaban en las tareas de orden y limpieza.
- 5.-Los líderes no vigilaban diariamente que se efectuara alguna actividad 5'S.
- 6.-Se dejó el programa a la buena fe del trabajador, no se solicitó un reporte de lo realizado referentes a las 5'S.
- 7.-Fue difícil convencer al trabajador que no es una técnica de moda, sino una herramienta de trabajo.

## 6.2. Comparación de proyectos tradicionales contra proyecto 5'S.

Se muestra una tabla comparativa entre los proyectos convencionales y el proyecto 5'S para mostrar la bondad de la técnica 5'S.

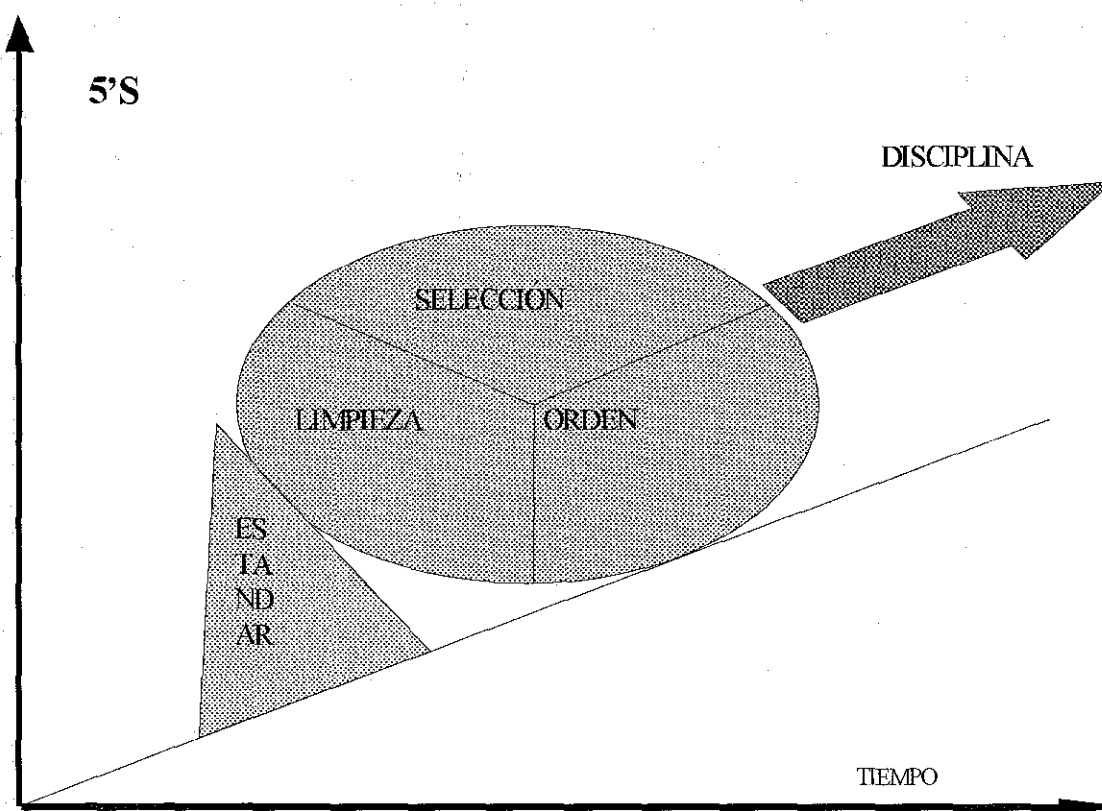
PROYECTOS TRADICIONALES	PROYECTO 5'S
Proyectos ambiciosos que dan menos de lo que se espera.	Poco entusiasmo al inicio y con resultados positivos al término.
Se parte de teorías por comprobar.	Es a partir de acciones inmediatas.
No existe visión clara del proyecto.	Se muestran avances con fotografías y carteles.
El gerente da órdenes.	El gerente predica con el ejemplo.
El trabajador recibe órdenes.	El trabajador participa, se compromete.
El proyecto está en función del producto o proceso.	El proyecto esta basado en la mejora del lugar de trabajo.
Los resultados se pierden.	Los resultados se transmiten objetivamente por las evaluaciones periódicas.

Fuente: Fouqueray, A. "The 5'S", Customer Success and Progress, CSP, México, 1998, pp 1-64.

### 6.3. Modelo de mejora continua 5'S.

Para concluir con la tesis se presenta un modelo de mejora continua 5'S con la rueda de Deming, en donde la estandarización sirve de cuña a la rueda y la disciplina es un impulso hacia el mejoramiento (confrontar modelo).

EL MEJORAMIENTO CONTINUO



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Fuente: Fouqueray, A. "The 5'S", Customer Success and Progress, CSP, México, 1998, pp 1-64.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS USADOS.

**Cinco “eses”**, es una técnica japonesa que se basa en “orden y limpieza” formado por cinco pilares o eses (1'S, 2'S, 3'S, 4'S, 5'S).

**1'S**, es el pilar llamado “Selección”

**2'S**, es el pilar llamado “Orden”

**3'S**, es el pilar llamado “Limpieza”

**4'S**, es el pilar llamado “Estandarización”

**5'S**, es el pilar llamado “Disciplina”

**Check list**, documento que ayuda a la verificación de objetos o elementos.

**Estándar**, conforme a una norma de fabricación, a un modelo o a un tipo.

**Estatus**, características o estado en que se encuentra un elemento.

**Implantar**, instalación y puesta en marcha de un sistema de usuarios.

**Layout**, es una distribución o arreglo de máquinas y equipos en una planta productiva.

**Método**, conjunto de operaciones ordenadas con lo que se pretende obtener un resultado.

**Pilar** soporte vertical, distinto de la columna, pues no es necesariamente cilíndrico ni ha de seguir las proporciones de un orden.

**Procedimiento**, método, operación o serie de operaciones con que se pretende obtener un resultado.

**Programa**, exposición general de las intenciones o proyectos de una persona.

**Proyecto**, intención de hacer algo o plan que se idea para poderlo realizar.

**Rol**, papel, carácter, cometido o función que desempeña una persona en una acción o representación o en un grupo social.

**Taller**, lugar donde se realiza un trabajo u operaciones bien determinadas de un proceso de fabricación.

**Técnica**, conjunto de métodos y procedimientos de una industria.

**Tiempo muerto**, es el tiempo que la máquina no se encuentra disponible para la producción, esto es por diferentes causas: administrativas, operativas o mantenimiento.

# BIBLIOGRAFÍA.

## Libros:

1. Cheng, T.C.E. and Podolsky, S; Just in time Manufacturing: An Introduction, Chapman & Hall, London, 1993, pp. 21-24.
2. Harrison, A; Just in Time Manufacturing in Perspective, The Manufacturing Practitioner Series, Prentice Hall, 1992. Pp. 113-123 (chapter 5).
3. Hirano, H; JIT Factory Revolution: A Pictorial Guide to Factory Design of the Future, Productivity Press, Portland, OR, 1987. Pp. 28-56 (chapter 3).
4. Hirano, H; JIT Implementation Manual: The Complete Guide to Just in Time Manufacturing, Productivity Press, Portland, OR; pp. 227-374 (chapter 4).
5. Hirano, H; 5 Pillars of the Visual Workplace: The Sourcebook for 5'S Implementation, Productivity Press, Portland, OR, 1995.
6. Hirano, H. (Instructional Design by Melanie Rubin), 5'S for Operators: 5 Pillars of the Visual Workplace, Productivity Press, Portland, OR, 1996.
7. Kobayashi, I; 20 Keys to Workplace Improvement, Productivity Press, Portland, OR, 1995.
8. Monden, Y; Toyota Production System: An Integrated Approach to Just in Time, Second Edition, Industrial Engineering and Management Press, Norcross, GA, 1993. Pp. 199-219 (chapter 13).
9. Osada, Tesis; 5'S: Five keys to a Total Quality Control Environment, Asia Productivity Organization, Tokyo (distributed by Quality Resources, White plains, NY), 1991.
10. Masaaki, Kaizen; La clave ventaja competitiva, Tokyo, primera edición 1930.
11. Sugiyama Tomoo; El libro de las mejoras, Tokyo, primera edición 1914.
12. Cherkenback, The Deming Route to Quality and Productivity, CEEPress, Washington, 1987.

13. Ochoa, F.(1985,3° edición), Método de los Sistemas, Facultad de Ingeniería, DEPFI, D-56, UNAM, México.
14. Fuentes, A; Sanchez,G. (1991, 3°edición), Metodología de la Planeación Normativa, Facultad de Ingeniería, UNAM, DEPFI, México
15. Perales,S.;Fuentes, A. (1991, 3°edición), Diagnóstico: Fundamentos, Metodología y Técnicas, Facultad de Ingeniería, UNAM, DEPFI, México.
16. Fuentes A.(1991, 2°impresión), El Pensamiento Sistémico caracterización y principales corrientes, Facultad de Ingeniería, UNAM, DEPFI, México.
17. Fuentes, A.(1991, 2 impresión), El enfoque de los Sistemas en la Solución de Problemas la elaboración del modelo conceptual, Facultad de Ingeniería, UNAM, DEPFI, México.
18. Fuentes, A. (1990), El problema General de la Planeación pautas para un enfoque contingente, Facultad de Ingeniería, UNAM, DEPFI, México.
19. Sanchez,G.(1990), Un marco teórico para la Evaluación, Facultad de Ingeniería, UNAM, DEPFI, México.
20. Sanchez, G. (1991), Técnicas para el análisis de Sistemas, parte I, Facultad de Ingeniería, UNAM, DEPFI, México.
21. Suarez, J.(1991, 2° impresión), Un Modelo Cualitativo del Proceso de Soluciones de Problemas, El modelo del Diamante, Facultad de Ingeniería, UNAM, DEPFI, México.
22. Suarez, J.(1999), Formulación de la problemática de las pequeñas y medianas empresas en México”, DEPFI, UNAM, México

#### **Artículos:**

1. Bounds, G; Shaw, A. and Grillard, J; “Partnering the Honda Way”, in Bounds, G.M. Cases in Quality, Richard D. Irwin, 1996, pp. 26-56.
2. Miki, S; “Promotional Expertise for the 5’S Plus Movement”, Nikkan Kogyo Shimbun (ed.), Visual Control Systems, Factory Management Series, Productivity press, Portland, OR, 1995, pp. 167-182.



3. Nomizo, K; "Creating an All-New Plant Environment with the 6s", Nikkan Kogyo Shimbun (ed), Visual Control Systems, Factory Management Series, Productivity press, Portland, OR, 1995, pp 153-165.
4. Osada T; "This is why we start a 5'S program", in Nikkan Kogyo Shimbun (ed.), Visual Control Systems, Factory Management Series, Productivity press, Portland, OR, 1995, pp. 131-151.
5. Fouqueray, A. "The 5 S", Customer Success and Progress, CSP, México, 1998, pp 1-64.

**Videos:**

1. 5'S: Five Steps to Shaping up the Shop Floor, Productivity Press, Portland, OR.
2. Grasa Soler Pedro; Mantenimiento Productivo Total, Las 5 Eses. ITESM, Universidad Virtual.