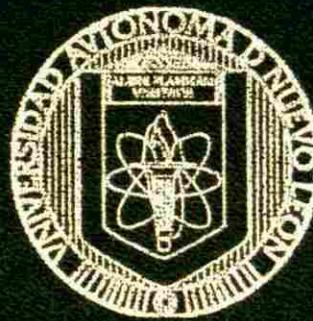


**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**

**FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA  
Y ELECTRICA**

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO**



**CALIDAD COMO FORMA DE VIDA**

**POR**

**ING. JOSE GUADALUPE VALDES LOPEZ**

**T E S I S**

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

**CD. UNIVERSITARIA**

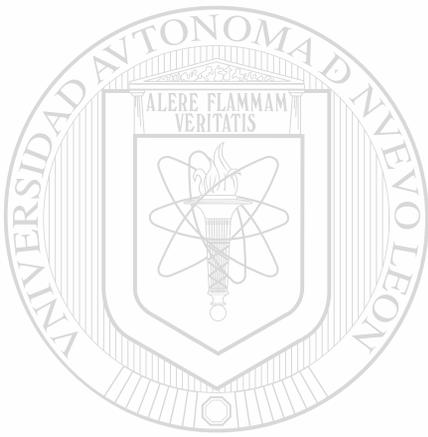
**SEPTIEMBRE DE 1999**

J. G. V. L.

CALIDADAD COMO FORMA DE VIDA

TM  
TS156  
.6  
V31  
c.1

1999



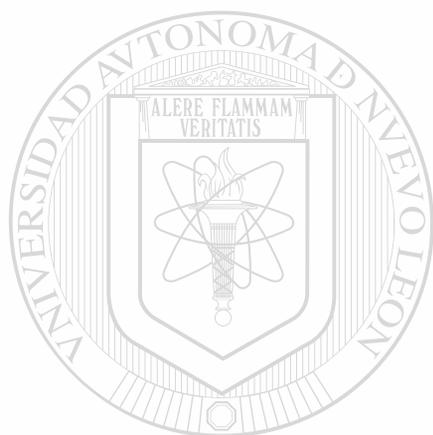
# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

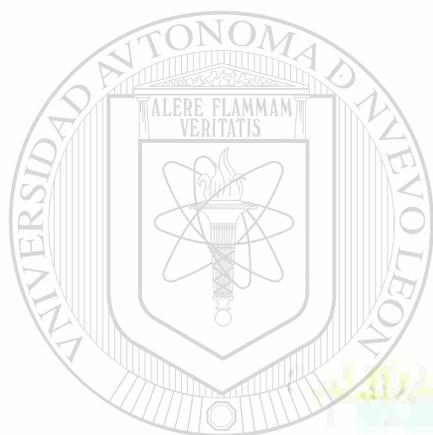


DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA  
Y ELÉCTRICA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

TESIS  
DE LICENCIATURA Y MAESTRÍA  
DE LA ADMINISTRACIÓN CON ESPECIALIDAD EN  
EN GERENCIA Y CALIDAD

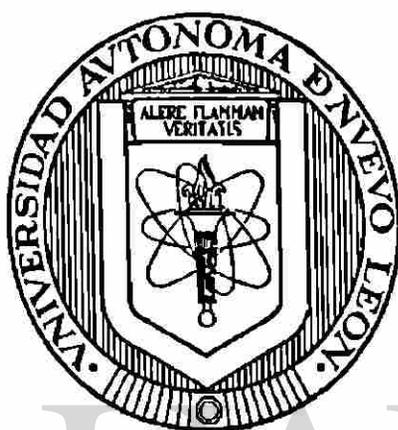
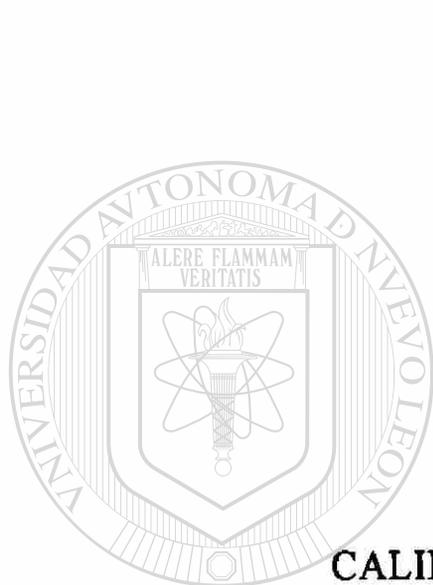
DE LA UNIVERSIDAD

DE NUEVO LEÓN

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**

**FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA**

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO**



**CALIDAD COMO FORMA DE VIDA**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**POR**

**DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS**

**ING. JOSE GUADALUPE VALDES LOPEZ**

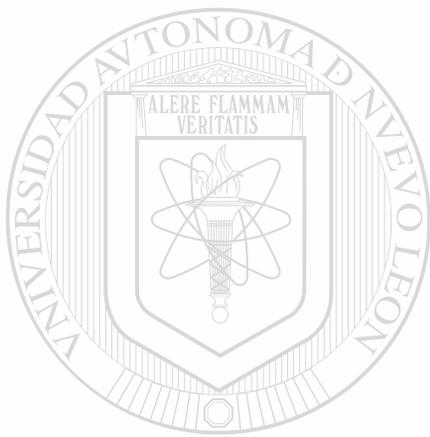
**TESIS**

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

**CD. UNIVERSITARIA**

**JULIO DE 1999**

TM  
TS156  
.6  
v31



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

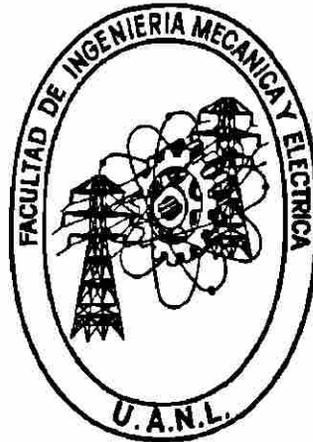
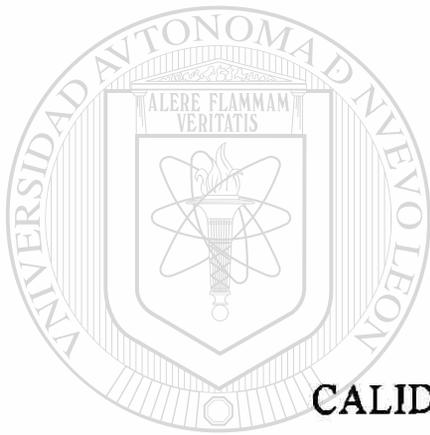
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**

**FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA**

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO**



**CALIDAD COMO FORMA DE VIDA**

**UANL**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**POR**

**DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS**

**ING. JOSE GUADALUPE VALDES LOPEZ**

**TESIS**

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

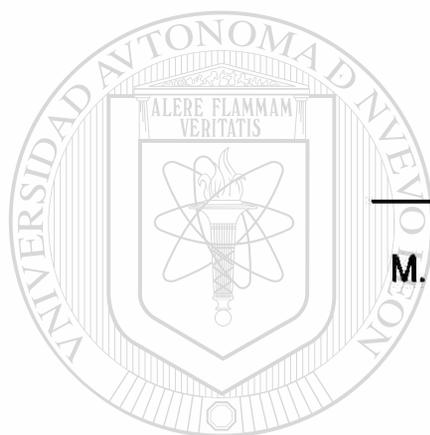
**CD. UNIVERSITARIA**

**JULIO DE 1999**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POST-GRADO

Los miembros del comité de tesis recomendamos que la tesis "Calidad como forma de vida" realizada por el Ing. José Guadalupe Valdés López sea aceptada para su defensa como opción al grado de Maestro en Ciencias de la Administración con especialidad en Producción y Calidad.

El Comité de Tesis



Asesor

M. C. Esteban Báez Villareal

Coasesor

M. C. Carlos Garza Treviño

Coasesor

M. A. Matías A. Botello Treviño

Vó.Bo.

M. C. Roberto Villarreal Garza  
División de Estudios de Post-grado

San Nicolás de los Garza a Junio de 1999.

## **Agradecimiento**

**Agradezco a mi Asesor M.C. Esteban Báez Villarreal y a mis Coasesores M.C. Carlos Garza Treviño, M.A. Matías A. Botello Treviño, por el tiempo y apoyo para la realización de esta Tesis.**



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## **Dedicatorias**

**Dedico esta Tesis a mis padres:**

**Angel Valdés Salazar y San Juana López de Valdés por ser pilares de mi formación humana y profesional. Gracias por darme sus grandes consejos de vida, su amor y confianza.**

**A mi abuela:**

**María Elena Dávila de López por ser un gran ejemplo de vida. Gracias por enseñarme a trabajar y ver la vida como es, una verdadera bendición de Dios.**

**A mi hermano:**

**Andrés Valdés López. Gracias por darme ánimos para seguir adelante.**

**A mis amigos:**

**Ing. Ricardo Gutiérrez.**

**Por su apoyo para la realización de esta Tesis.**

**Ing. Yasmín Gone Domínguez**

**Ing. Laura Nelly Pérez Chavarría**

**Gracias por su amistad y apoyo en toda la maestría.**

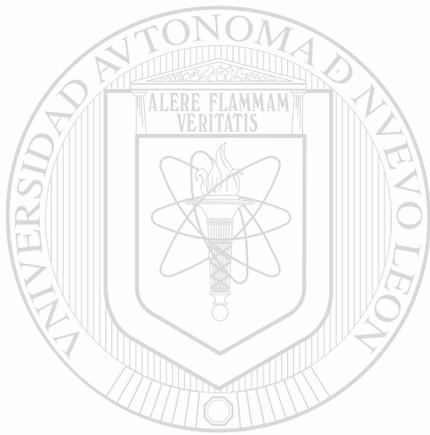
**A mi novia:**

**Ana Guadalupe Castillo Moreno.**

**Anny**

**Gracias por compartir este momento a mi lado.**

**Gracias por ser mi compañera.**



**UANL**

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## PROLOGO

Esta tesis fue elaborada por el Ing. José Guadalupe Valdés López con el objetivo de tener un crecimiento de una nueva cultura para lograr ser personas de calidad teniendo como base la calidad total personal, control total de calidad ( CTC ) , herramientas y liderazgo.

Incluye información sobre algunos puntos de calidad, control total de calidad, herramientas básicas de la calidad, aspectos básicos de la calidad y autoestima; estos puntos nos permiten tener un crecimiento de una nueva cultura calidad como forma de vida.

Esta tesis muestra como se puede implementar de un sistema de evaluación y desarrollo de certificación para obtener el nivel superior inmediato en cualquier compañía.

---

En nuestros días existe una amplia difusión de los sistemas de calidad, lo que esta provocando un cambio cultural en nuestras vidas, por eso se requiere una cultura que emane de la calidad personal (CTP) , pero este gran cambio necesita de un liderazgo fuerte y sostenido.

# CALIDAD COMO FORMA DE VIDA SÍNTESIS

## Capítulo 1.- Introducción.

En este capítulo se describe el objetivo de esta Tesis " Calidad como forma de vida ", el cual es desarrollar el crecimiento de una nueva cultura para lograr ser personas de calidad, teniendo como base calidad total personal. La persona con esta nueva cultura emana valores para la empresa y en lo individual.

La justificación de este trabajo a tesis es que la calidad no solo es hacer las cosas bien a la primera vez, sino todas las veces, pero que la calidad es la entrada a la competencia mundial, la competitividad se logra maximizando el valor para el cliente y para esto no solo se requieren herramientas o técnicas de calidad, sino una nueva cultura de calidad.

Esta nueva cultura es tanto para la empresa y la persona para la empresa : confianza, servicio, toma de decisiones. En lo individual : responsabilidad, honestidad, lealtad, manejo de tiempo y mejora integral.

La metodología para el desarrollo de esta filosofía de calidad como forma de vida se utilizaran en una serie de temas tales como : control total de la calidad, herramientas basicas para la calidad, autoestima de la persona y los cinco aspectos claves para la calidad total.

Estrutturando un modelo de desarrollo personal el cual ayudara a la persona a asimilar todos estos conceptos y que los tome como suyos. Los puntos a evaluar son la teoría, la practica y el desempeño.

Los límites de este estudio es que el estudio que se realiza en una forma global para que la persona desarrolle actitudes que permitan tanto a la empresa y a la persona que se beneficie. Este estudio no abarca la formación especializada de la empresa y de la persona.

Mucho se ha hablado de obtener Calidad en el ambito laboral, pero por mas plasticas de equipo que se realicen, a veces no es posible obtener el 100 % de la efectividad con la cual se necesita lograr que el trabajador sea alguien para el cual la Cultura de Calidad signifique algo. Muchas veces lo toman a la ligera y ello con lleva a no obtener una relacion de Ganar – Ganar. En este caso nos referimos a la relación trabajador – empresa. La propuesta es crear una cultura implicita en el trabajador acerca de la Calidad como un estilo propio de su desarrollo diario. En este estudio se mostraran las diferentes herramientas para lograr que un trabajador no solo tome el concepto como algo, sino que lo adquiera de tal manera que lo lleve implicito en su forma de desarrollar su trabajo y su estilo de vida.

Se indica en este capítulo el objetivo que persigue la tesis “calidad como forma de vida “ así como la metodología empleada y la justificación de la misma. Para la implementación adecuada de este estudio se brindan unas cuantas herramientas, como son : control total de la calidad, herramientas basicas para el mejoramiento de la calidad ( hojas de registro, diagrama de pareto, diagramas causa y efecto, histogramas, diagramas de dispersión y graficas de control ). Uno de los puntos que se debe hacer mención en este caso es el de la motivación personal y enfocada a niveles no solo laborales sino personales, en el tema de autoestima se muestran los diferentes medios para lograr el objetivo. Un factor que tambien influye en el ambito laboral es los Aspectos claves para la Calidad Total como son : la clasificación de el círculo de trabajo, la organización, limpieza, el bienestar personal y la disciplina.

Como último se muestra un caso practico de la implementación y desarrollo de este tipo de cultura.

## **Capítulo 2.- Control total de calidad.**

En este capítulo se podrá encontrar lo relacionado con control total de calidad, ¿Que es? , ¿Que ventajas tiene? , ¿Que es la gerencia? , ¿Cual es la meta de la gerencia? , control de calidad para supervisores, actividades básicas de los C. C. , servicio voluntario, autodesarrollo mutuo, participación de los miembros y continuidad de los C. C. , ¿Como iniciar actividades? , ¿Como llevarlas a la practica? , evaluación de las actividades C. C.

## **Capítulo 3.- Herramientas básicas para el mejoramiento de la calidad**

En este capítulo se proporciona lo referente a herramientas básicas de calidad, como obtener datos y hojas de registro, diagramas de pareto , que es y como elaborarlo, diagrama causa y efecto, que es y como se elabora, histogramas, como elaborar y leer, diagramas de dispersión y gráficas de control, que son, tipos de gráficas, como elaborar y leer estas gráficas.

## **Capítulo 4.- Autoestima.**

En este capítulo tratamos lo respecto a la autoestima alta y baja, sentimientos de inferioridad, Autoconcepto-Autoimagen, imagen idealizada y Neurosis, Autoaceptación, Asertividad y valores de la persona considerando la importancia de la autoestima de la persona para el crecimiento de una nueva cultura de la persona.

## **Capítulo 5.- Cinco aspectos claves para la calidad total.**

En este capítulo se proporciona información sobre las 5S concepto, objetivo y actividades, Seiri (clasificación), Seito (organización), Seiso (limpieza), Seiketsu (bienestar personal) , Shintsuke (disciplina).

## **Capítulo 6.- Implementación de un sistema o modelo de evaluación y desarrollo.**

En este capítulo se describe la metodología para determinar la evaluación, desarrollo y certificación para que una persona obtenga el grado superior inmediato en una compañía.

## **Capítulo 7.- Conclusiones y recomendaciones**

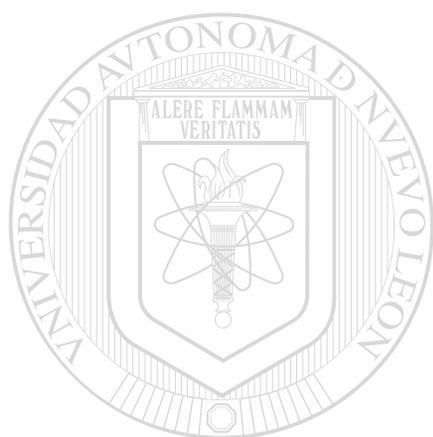
En este capítulo como parte final se indica cuales son las conclusiones a las que se llegaron con este estudio, dichas conclusiones es que definitivamente se enseñe y se aplique una nueva filosofía de calidad en todos los niveles, tanto laboral y personal y que se adopte desde niveles tecnicos y de licenciatura.

Con esta nueva filosofía de calidad se puede obtener cambios significativos y tangibles tanto para la empresa y personal tales como :

- Eliminar reloj checador
- Títulos profesionales
- Foros mensuales de proyectos
- Administración en equipos
- Cambios de actitud de el personal
- Respetar el horario de oficina
- Mayor desarrollo y promoción de el personal
- Incrementación de la productividad
- Transformación de ambiente de trabajo

Es por esto que es esencial que esta nueva cultura emane de las herramientas y técnicas de calidad aplicadas a la vida diaria, y de esa manera adoptarlas como propias para aplicarse en una forma natural y efectiva hacia la practica diaria.

Con este estudio, el cual al ser aplicado arroja resultados inmediatos, podemos darnos cuenta de que su aplicación produce un éxito no solo para la empresa sino para el personal que la aplique.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## INDICE

Prologo.....	i-1
Sintesis.....	ii-1
1.- Introducción.....	1-1
1.1.- Descripción de el problema a resolver.....	1-1
1.2.- Objetivo de la tesis.....	1-1
1.3.- Justificación del trabajo de tesis.....	1-2
1.4.- Metodologia.....	1-2
1.5.- Límites de el estudio.....	1-3
1.6.- Revisión Bibliografica.....	1-4
2.- Control Total de Calidad.....	2-1
2.1.- Que es el Control Total de Calidad.....	2-1
2.1.1.- Control de Calidad con la participación del Empleado	2-3
2.2.- Ventajas del Control Total de Calidad.....	2-7
2.3.- Que es la Gerencia.....	2-12
2.3.1.- Cual es su Meta?.....	2-12
2.4.- Control de Calidad para Supervisores.....	2-16
2.5.- Actividades Basicas de los Circulos de Calidad.....	2-18
2.5.1.- Servicio Voluntario.....	2-19
2.5.2.- Autodesarrollo.....	2-20
2.5.3.- Desarrollo Mutuo.....	2-21
2.5.4.- Participación de los Miembros.....	2-22
2.5.5.- Continuidad.....	2-23
2.6.- Como iniciar las Actividades de un Circulo de Calidad....	2-25
2.7.- Como llevar a la Practica las Actividades del Circulo de Calidad	
2.7.1.- Como Promover un CC en una Empresa u Oficina....	2-30
2.7.2.- Que puede hacer individualmente un CC?.....	2-31

2.8.-	Evaluacion de las Actividades de los CC.....	2-33
2.8.1.-	Los CC y las Funciones de Supervision.....	2-34
3.-	Herramientas Basicas para el Mejoramiento de la Calidad.....	3-1
3.1.-	Como obtener los datos.....	3-1
3.1.1.-	Como recopilar los datos.....	3-1
3.1.2.-	Que son las Hojas de Registro.....	3-4
3.2.-	Diagramas de Pareto.....	3-5
3.2.1.-	Que es el Diagrama de Pareto.....	3-5
3.2.2.-	Como elaborar el Diagrama de Pareto.....	3-6
3.3.-	Diagrama de causa y Efecto.....	3-9
3.3.1.-	Que son los Diagramas de Causa y Efecto.....	3-9
3.3.2.-	Como elaborar los Diagramas de Causa y Efecto...	3-9
3.4.-	Histogramas.....	3-14
3.4.1.-	Que son los Histogramas.....	3-14
3.4.2.-	Como elaborar el Histograma.....	3-16
3.4.3.-	Como leer los Histogramas.....	3-22
3.5.-	Diagramas de Dispersion.....	3-27
3.5.1.-	Que son los Diagramas de Dispersion.....	3-27
3.5.2.-	Como leer los Diagramas de Dispersion.....	3-30
3.6.-	Graficas de Control.....	3-31
3.6.1.-	Que son las Graficas de Control.....	3-31
3.6.2.-	Diferentes tipos de Graficas de Control.....	3-33
3.6.3.-	Como elaborar e Identificar las Graficas de Control	3-36
3.6.4.-	Como leer las Graficas de Control.....	3-43
4.-	Autoestima.....	4-1
4.1.-	Autoestima Alta.....	4-1
4.2.-	Autoestima Baja.....	4-1
4.3.-	Sentimiento de Inferioridad.....	4-2
4.4.-	Autoconcepto – Autoimagen.....	4-3

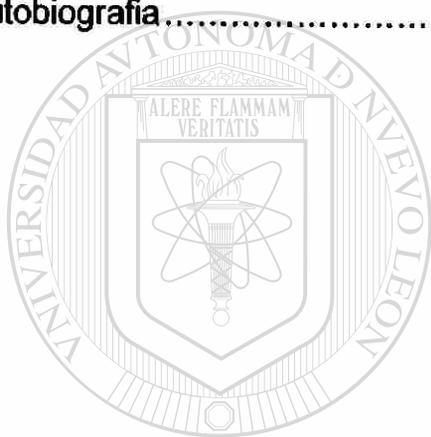
4.5.-	Imagen Idealizada y Neurosis.....	4-4
4.6.-	Asertividad.....	4-5
4.7.-	Test y Dinamicas de Autoestima.....	4-7
4.7.1.-	Dinamica de Autoestima Alta.....	4-7
4.7.2.-	Dinamica de Autoestima Baja.....	4-8
4.7.3.-	Dinamica de Autoestima Baja y Doble Personalidad	4-8
4.7.4.-	Dinamica combinando fallas y limitaciones.....	4-9
4.7.5.-	Lista de Autoconceptos.....	4-10
4.7.6.-	Dinamica otros afectan nuestro auto – concepto	4-12
4.7.7.-	Ejercicio de Autoestima :.....	4-14
	<b>Como esta tu Autoestima</b>	
4.7.8.-	Ejercicio de Autoestima :.....	4-15
	<b>Como te percibes a ti mismo</b>	
5.-	Cinco Aspectos claves para la Calidad Total.....	5-1
5.1.-	Seiri ( Clasificacion ).....	5-5
5.1.1.-	Implementacion.....	5-5
5.1.2.-	La tactica de la Etiqueta Roja.....	5-5
5.1.3.-	Lanzamiento de el Proyecto.....	5-6
5.1.4.-	Identificacion de Objetos a Etiquetar.....	5-7
5.1.5.-	Establecimiento de criterios para etiquetar.....	5-9
5.1.6.-	Diseno de las Etiquetas Rojas.....	5-10
5.1.7.-	Etiquetado de Objetos.....	5-11
5.1.8.-	Evaluacion de los Objetos Descartados.....	5-12
5.2.-	Seiton ( Organizacion ).....	5-14
5.2.1.-	Implementacion.....	5-14
5.2.2.-	Asignar Codigo a los objetos a etiquetar.....	5-15
5.2.3.-	Decidir donde Ubicar los objetos.....	5-16
5.2.4.-	Determinar como Organizarlos.....	5-16
5.2.4. a)	Areas de Produccion.....	5-17
5.2.4. b)	Oficinas.....	5-18

c) Pasillos.....	5-19
5.2.5.- Entrenar al personal en el sistema.....	5-20
5.3.- Seiso ( Limpieza ).....	5-21
5.3.1.- Implementacion.....	5-22
5.3.2.- Definir areas y responsables.....	5-22
5.3.3.- Definir que limpiar y programa de actividades....	5-23
5.3.4.- Definir metodos de limpieza.....	5-24
5.3.5.- Implementar los metodos de limpieza.....	5-24
5.3.6.- Verificar la limpieza .....	5-25
5.4.- Seiketsu ( Bienestar personal ).....	5-28
5.4.1.- Implementacion.....	5-29
5.5.- Shitsuke ( Disciplina ).....	5-32
5.5.1.- Implementacion.....	5-33
5.5.2.- Establecer estandares.....	5-33
5.5.3.- Establecer Control visual.....	5-34
5.5.4.- Corregir a los demas.....	5-34
5.5.5.- Realizar promocion en toda la compania.....	5-35

---

6.- Caso Practico.....	6-1
( Implementacion de un sistema o modelo de evaluacion y desarrollo )	
6.1.- Practica ( Aptitud ).....	6-1
6.1.1.- Guia de el Operador.....	6-1
6.1.2.- Lista de Chequeo.....	6-3
6.2.- Desempeño ( Aptitud ).....	6-4
6.2.1.- Formato para evaluacion de el desempeño.....	6-5
6.2.2.- Instrucciones .....	6-6
6.2.3.- Posible combinaciones para acreditar la evaluacion de desempeño	6-7
6.3.- Documentos de referencia .....	6-8
6.4.- Reglamentos .....	6-9
6.4.1.- Certificacion.....	6-9

6.4.2.- Teoria.....	6-10
6.4.3.- Practica.....	6-11
6.4.4.- Desempeño.....	6-12
7.- Conclusiones y Recomendaciones.....	7-1
Bibliografia.....	A-1
Glosario.....	A-2
Apendice.....	AA-1
Autobiografia.....	AA-13



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## **1.- Introducción**

### **1.1.- Descripción de el problema a resolver**

En este capítulo se describe el objetivo de esta Tesis " Calidad como forma de vida ", el cual es desarrollar el crecimiento de una nueva cultura para lograr ser personas de calidad, teniendo como base calidad total personal. La persona con esta nueva cultura emana valores para la empresa y en lo individual.

La justificación de este trabajo a tesis es que la calidad no solo es hacer las cosas bien a la primera vez, sino todas las veces, pero que la calidad es la entrada a la competencia mundial, la competitividad se logra maximizando el valor para el cliente y para esto no solo se requieren herramientas o técnicas de calidad, sino una nueva cultura de calidad.

Esta nueva cultura es tanto para la empresa y la persona para la empresa : confianza, servicio, toma de decisiones. En lo individual : responsabilidad, honestidad, lealtad, manejo de tiempo y mejora integral.

La metodología para el desarrollo de esta filosofía de calidad como forma de vida se utilizaran en una serie de temas tales como : control total de la calidad, herramientas básicas para la calidad, autoestima de la persona y los cinco aspectos claves para la calidad total.

Estructurando un modelo de desarrollo personal el cual ayudará a la persona a asimilar todos estos conceptos y que los tome como suyos. Los puntos a evaluar son la teoría, la práctica y el desempeño.

Los límites de este estudio es que el estudio que se realiza en una forma global para que la persona desarrolle actitudes que permitan tanto a la empresa y a la persona que se beneficie. Este estudio no abarca la formación especializada de la empresa y de la persona.

Mucho se ha hablado de obtener Calidad en el ámbito laboral, pero por mas practicas de equipo que se realicen, a veces no es posible obtener el 100 % de la efectividad con la cual se necesita lograr que el trabajador sea alguien para el cual la Cultura de Calidad signifique algo. Muchas veces lo toman a la ligera y ello con lleva a no obtener una relación de Ganar – Ganar. En este caso nos referimos a la relacion trabajador – empresa. La propuesta es crear una cultura implícita en el trabajador acerca de la Calidad como un estilo propio de su desarrollo diario. En este estudio se mostrarán las diferentes herramientas para lograr que un trabajador no solo tome el concepto como algo, sino que lo adquiera de tal manera que lo lleve implícito en su forma de desarrollar su trabajo y su estilo de vida.

### **1.2.- Objetivo de la tesis**

Desarrollar el crecimiento de una nueva cultura para lograr ser personas de calidad, teniendo como base Calidad Total Personal ( CTP ) cultura, control total de calidad ( CTC ) herramientas y liderazgo.

La persona con esta nueva cultura emana valores para la empresa tales como la confianza, solidaridad, servicio, educación y entrenamiento, se promueve la autoestima, toma de decisiones por concenso y tiene una filosofia clara.

En lo individual emana los valores de responsabilidad, confianza, honestidad, humildad, lealtad, austeridad, paciencia, el tiempo es oro, servicio y mejora integral.

### **1.3.- Justificación de el trabajo de tesis**

Calidad es hacer las cosas bien a la primera y todas las veces, pero la calidad es el boleto de entrada a la competencia, la competitividad se logra

maximizando el valor para el cliente, para maximizar este valor no basta solo con las tecnicas o herramientas para la calidad ( CTC ).

Se requiere ademas de una nueva cultura que emane de la calidad personal ( CTP ) pero este gran cambio necesita de un liderazgo fuerte y sostenido.

Es por eso la importancia de desarrollar una nueva cultura de calidad como forma de vida.

#### **1.4.- Metodologia**

Para la implementación de la Filosofia de Calidad como Forma de Vida ( CFV ) se tomara personal de una empresa utilizando metodos estadisticos para observar el comportamiento antes y despues de implementar este sistema.

---

La estructura de desarrollo del personal se llevara en niveles los cuales seran certificados.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## Certificación de desarrollo.

Esta sera la etapa en que se verificará el desarrollo de una persona, para cubrir a nivel inmediato superior.

### 1) Teoría

Es la aprobación de los cursos requeridos para el nivel que se pretende

### 2) Práctica

Es la demostración efectiva en la práctica de los conocimientos y habilidades requeridas para cubrir el nivel que se pretende.

### 3) Desempeño

Es la evaluación del cumplimiento de las responsabilidades y obligaciones registradas por el coordinador del equipo.

## 1.5.- Límites de el estudio

Este estudio se realiza en forma global para permitir que el trabajador desarrolle actitudes que permitan que no solo la empresa donde el labora se beneficie, sino que, tambien su ambito personal obtenga algo de esta plataforma de conceptos, los cuales le generen sentirse satisfecho, pleno y feliz, y a la vez, siga desarrollando otros conceptos de los cuales todos se benefician. En este caso no se maneja una relación donde solo la empresa obtenga una ganancia, sino que el trabajador evolucione al maximo sus aptitudes.

## 1.6.- Revisión Bibliográfica

Para la realización de esta Tesis " Calidad como forma de vida " se tomaron algunos temas ya expuestos pero en forma individual, tales como : control total de la calidad, siete herramientas basicas para la calidad, cinco aspectos claves para la calidad, autoestima de la persona y trabajo en equipo.

Pero la diferencia con los anteriores trabajos es el conjuntar todos estos temas para fomentar una nueva cultura que emane de estas filosofias y que la persona las tome como suyas tanto a nivel laboral como personal.



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## Capítulo 2

### Control Total de Calidad

#### 2.1.- ¿Qué es el control total de calidad?

Aunque empresas e individuos citen interpretaciones diferentes, el control total de calidad significa, en términos amplios, el control de la administración misma. El concepto de "control total de calidad" fue originado por el Dr. Armand V. Feigenbaum, quien sirvió en los años 50 como gerente de control de calidad y gerente de operaciones fabriles y control de calidad en la sede de la General Electric en Nueva York. Su artículo sobre el control total de calidad se publicó en la revista Industrial Quality Control en mayo de 1957. Luego siguió un libro publicado en 1961 con el título de Total Quality Control: Engineering and Management.

Según Feigenbaum, el control total de calidad (CTC) puede definirse como "un sistema eficaz para integrar los esfuerzos en materia de desarrollo de calidad, mantenimiento de calidad y mejoramiento de calidad realizados por los diversos grupos en una organización, de modo que sea posible producir bienes y servicios a los niveles más económicos y que sean compatibles con la plena satisfacción de los clientes". El CTC exige la participación de todas las divisiones, incluyendo las de mercadeo, diseño, manufactura, inspección y despachos. Temiendo que la calidad, tarea de todos en una empresa, se convirtiera en tarea de nadie, Feigenbaum sugirió que el CTC estuviera respaldado por una función gerencial bien organizada, cuya única área de especialización fuera la calidad de los productos y cuya única área de operaciones fuera el control de calidad. Su profesionalismo occidental lo llevó a abogar porque el CTC estuviera en manos de especialistas.

La modalidad japonesa es diferente de la del Dr. Feigenbaum. Desde 1949 hemos insistido en que todas las divisiones y todos los empleados deben participar en el estudio y la promoción del CC. Nuestro movimiento jamás ha sido exclusividad de los especialistas en CC. Esto se ha manifestado en todas nuestras actividades, incluyendo el curso básico de CC para ingenieros, y los seminarios del Dr. Deming para gerentes altos y medios (1950), así como el curso para supervisores transmitido en 1956, y el fomento de los círculos de CC en 1962. Hemos promovido estas actividades bajo nombres diversos, como control de calidad integrado, control de calidad total, control de calidad con participación de todos, etc. De estas expresiones, la más utilizada ha sido "control total de calidad". Pero cuando se emplea esta expresión en el exterior, muchas personas creen que estamos imitando la modalidad del Dr. Feigenbaum, y no es así. Por esto he denominado nuestra modalidad, "control total de calidad al estilo japonés", pero esto resulta demasiado largo. En el simposio de CC realizado en 1968, acordamos utilizar el término "control de calidad en toda la empresa", para designar la modalidad japonesa.

---

## **El control de calidad con participación de todas las divisiones**

### DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

¿Qué significa "control total de calidad" o "control de calidad en toda la empresa"? Esto significa sencillamente que todo individuo en cada división de la empresa deberá estudiar, practicar y participar en el control de calidad. Asignar especialistas de CC en cada división, como lo propuso Feigenbaum, no es suficiente. En el Japón, la relación de autoridad en línea vertical es demasiado fuerte para que los miembros del estado mayor como especialistas en CC tengan mucha voz en la operación de cada división. Para contrarrestar esta situación, hemos optado por educar a cada miembro de la división y dejar que cada persona aplique y promueva el CC. Nuestros cursos de CC están bien definidos, y hay cursos especiales para las diferentes divisiones. Por

ejemplo, hay cursos de CC para las divisiones de mercadeo y de compras. Al fin y al cabo, "el CC empieza con educación y termina con educación".

### **2.1.1.- Control de calidad con participación del empleado**

Nuestra propia definición del control de calidad en toda la empresa, ha sufrido ciertas modificaciones. En un principio, la participación total incluía únicamente al presidente de la empresa, los directores, los gerentes de nivel medio, el estado mayor, los supervisores, los trabajadores de línea y los vendedores. Pero en años recientes la definición se ha ampliado para abarcar a los subcontratistas, a los sistemas de distribución y a las compañías filiales (keiretsu). El sistema, desarrollado en el Japón, es diferente de lo que se está practicando en Occidente. En la China, el presidente Mao habló de la insuficiencia del control ejercido por medio de especialistas abogó por un esfuerzo concentrado de obreros, especialistas dirigentes. Esta modalidad se acerca más a la nuestra. Parece que en el Oriente hay cierta manera común de ver las cosas.

### **El control de calidad integrado**

Al realizar el control de calidad integrado, es importante fomentar no solo el control de calidad, que es esencial, sino al mismo tiempo el control de costos (de utilidades precios), el control de cantidades (volumen de producción, ventas y existencias) y el control de fechas de entrega. Este método se basa en la suposición fundamental del CC, de que el fabricante debe desarrollar, producir y vender artículos que satisfagan las necesidades de los consumidores. Si no se conoce el costo, no se pueden hacer diseños ni planificación de calidad. Si el control de costos se maneja estrictamente, se sabrá qué utilidades pueden derivarse de la eliminación de ciertos problemas. De esta manera, los efectos del CC son fáciles de prever.

En cuanto a cantidades, si éstas no se conocen con exactitud, se desconocerá la tasa de defectos y la de correcciones, y el CC no progresará. Inversamente, si no se promueve el CC activamente y si no se determinan la normalización, el índice de rendimiento, el índice de operaciones y la carga de trabajo normalizados, no habrá manera de encontrar los costos normalizados y por tanto no se podrá efectuar ningún control de costos. De igual manera, si el porcentaje de defectos varía muy ampliamente y si hay muchos lotes rechazados, no se podrá hacer control de la producción ni de las fechas de entrega. En pocas palabras, la administración tiene que ser integrada, El CC, el control de costos (utilidades), y el control de cantidades (fechas de entrega) no pueden ser independientes. Nosotros realizamos el control de calidad integrado como núcleo de todos los esfuerzos, y por eso también denominamos el método como control de calidad integrado. Cuando cada división (diseño, compras, manufactura y mercadeo) cumple actividades de CC, hay que seguir siempre este enfoque integrado.

En Occidente, la definición de "control de calidad" siempre se ha referido a la calidad tanto de productos como de servicios. Por tanto, se ha hecho CC en tiendas de departamentos, en líneas aéreas y en bancos. Esto es conveniente.

En el Japón, traduciendo el término "control de calidad" como hinshitsu kanri con el término hin que significa "productos", sin quererlo hemos creado el control de calidad principalmente para nuestro sector fabril. En las tres últimas décadas el Japón ha hecho hincapié en la calidad de los productos, en su fabricación a bajo costo y en su exportación, y esto ha conducido a un mayor nivel de vida en el Japón. En retrospectiva, fue conveniente incluir el término hin (productos) dentro de la palabra que designa calidad.

Sin embargo, quiero aclarar que el término calidad significa calidad y que se extiende a la calidad del trabajo en las oficinas, en las industrias de servicios y en el sector financiero.

Para expresar este concepto suelo valirme de un diagrama. La esencia del CTC está en el círculo central, que contiene la garantía de calidad definida en

su acepción más estrecha: hacer un buen CC de los nuevos productos de la empresa. En la industria de servicios, donde no se fabrican artículos, garantía de calidad significa asegurar la calidad de los servicios prestados. En el desarrollo de un nuevo servicio, v.g. nuevas cuentas corrientes o nuevos contratos de seguros, es preciso asegurar la calidad.

Una vez aclarado el significado de CC y de la buena calidad y los buenos servicios, entra en juego el segundo círculo. Este representa el control de calidad definido más ampliamente, para incluir las cuestiones de cómo efectuar buenas actividades de ventas, cómo mejorar a los vendedores, cómo hacer más eficiente el trabajo de oficina, y cómo tratar a los subcontratistas.

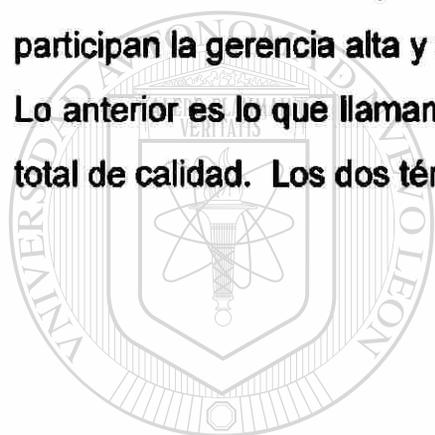
Si ampliamos el significado aun más, se formara el tercer círculo. Este hace hincapié en el control de todas las fases del trabajo. Utiliza el círculo PHVA (planear, hacer, verificar, actuar), haciendo girar su rueda una y otra vez para impedir que los defectos se repitan en todos los niveles. Este trabajo corresponde a toda la compañía, a cada división y a cada función. También los individuos deberán participar activamente.

El CC japonés ha sido afortunado en que históricamente, una vez mejorada la calidad, el control se ha realizado eficazmente girando la rueda del círculo PHVA. Esto ha contribuido a prevenir la repetición de errores.

¿Hasta qué punto llega el CC de una empresa en relación con los tres círculos del diagrama?. Esta decisión corresponde al presidente de la compañía, tomando en cuenta la naturaleza de ésta. Luego debe comunicar su decisión a toda la empresa. De lo contrario. Las personas empezarán a discutir innecesariamente acerca de la definición del CC. Algunas compañías japonesas se valen de los círculos segundo y tercero con definiciones más amplias. Otras se limitan al círculo central, con la garantía de calidad como esencia, aunque a menudo afirman que, su control de calidad es total. Una palabra de advertencia para aquellas empresas que emplean las definiciones más amplias. Hagan lo que hagan, no deben olvidar la esencia misma del CC, que es la garantía de calidad y el CC para el desarrollo de nuevos productos.

Dicho sea de paso, las actividades de los círculos de CC deberán realizarse siempre como parte de las actividades de control de calidad en toda la empresa. El círculo de CC debe considerarse como un círculo que atraviesa a todos los demás. Las actividades de los círculos de CC no bastan por sí mismas para efectuar el CTC. Si no hay, participación de la gerencia alta y media del estado mayor, las actividades de los círculos de CC no serán duraderas. Empresas de todo el mundo están siguiendo el ejemplo japonés al instituir actividades de CC. Temo que en muchos casos no durarán si no se toma en serio el concepto de control de calidad en toda la empresa y si no participan la gerencia alta y media y el estado mayor.

Lo anterior es lo que llamamos control de calidad en toda la empresa o control total de calidad. Los dos términos son intercambiables.



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## 2.2.- Ventajas del control total de calidad

¿Por qué deciden las empresas instituir el CTC?. He dado mis respuestas en la revista Engineers (abril de 1980), en un informe titulado "Management Ideals of Companies Receiving the Deming Prize". Las empresas que han recibido el premio Deming de aplicación están todas a la vanguardia del control total de calidad en el Japón. A continuación transcribo un resumen de mi informe, en que se esbozan las razones por las cuales estas empresas decidieron adoptar el CTC:

- Para que, nuestra compañía esté a prueba de las recesiones, con verdaderas capacidades tecnológicas y de ventas (Ricoh Co., Ltd., ganadora del premio en 1975).
- Para asegurar utilidades destinadas al beneficio de nuestros empleados, y para asegurar la calidad, cantidad y costo a fin de ganar la confianza de nuestros clientes (Riken Forge Co., Ltd., 1975).
- Para incorporar la calidad dentro de productos que satisfagan siempre a nuestros clientes. Como manera de hacerlo, realizamos el CC con (1) participación plena de los empleados, (2) énfasis en la solución de problemas que contribuya a las utilidades, y (3) aplicación de modalidades y métodos estadísticos (Tokai Chemical Industries, Ltd., 1975).
- Para establecer una empresa cuya salud y carácter corporativos permitan un crecimiento sostenido, combinando las energías creativas de todos los empleados, y con la meta de alcanzar la mejor calidad del mundo. Para desarrollar los productos más modernos y mejorar nuestro sistema de asegurar la calidad (Pentel Co., Ltd., 1976).

- Para crear un lugar de trabajo agradable y mostrar respeto por la humanidad mediante los círculos de CC con participación de todos los miembros. Para suministrar en el Japón y en el exterior transmisiones automáticas de calidad impecable, superior a las normas internacionales pero a menor costo, y que tomen en cuenta plenamente los requisitos de clientes y usuarios. Para alcanzar la prosperidad de la empresa mediante las mejoras en el control administrativo, y contribuir así al bienestar de la sociedad regional (Aisin-Warner Limited, 1977).
- Para mejorar la salud y el carácter corporativos de nuestra empresa, para mejorar la calidad de nuestros productos y para incrementar nuestras utilidades (Takenaka Komuten Co., Ltd., 1979).
- Para establecer una empresa cuya salud y carácter corporativos sean competitivos y viables dentro de cualquier cambio en el medio comercial (Sekisui Chemical Co., Ltd., 1979).
- Para alcanzar las siguientes metas:

(a) Asegurar el desarrollo del control de calidad. Para poner en práctica oportunamente las metas relacionadas con los productos, de acuerdo con las políticas de la empresa, es preciso combinar y organizar los esfuerzos de todos los empleados;

(b) Fortalecer el control. Todos los colaboradores tienen que poner en práctica lo que han aprendido sobre los métodos y aspectos del control de calidad y lograr mejoras en la calidad del control en cada aspecto de las actividades empresariales; y

(c) Cuidar los recursos humanos. Para mostrar respeto por cada empleado como individuo, la empresa debe crear un lugar de trabajo digno del esfuerzo de todos, mediante el desarrollo y aprovechamiento de los recursos humanos y mediante el trabajo en equipo (Kyushu Nippon Electric, 1979).

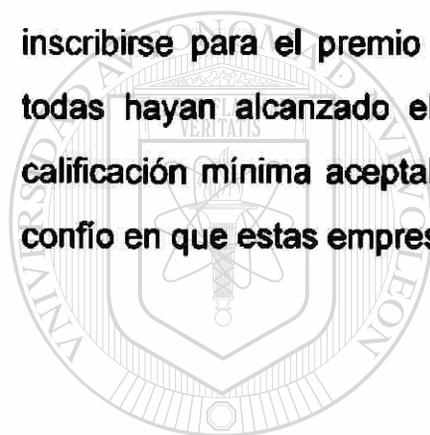
No podemos dar más ejemplos por falta de espacio. En general, las empresas que han recibido el premio Deming, incluyendo aquéllas no mencionadas en lo anterior, tienen los siguientes propósitos en común:

1. **Mejorar la salud y el carácter corporativos de la empresa:** casi todas las compañías toman este punto con mucha seriedad. El Japón ha entrado en un período de crecimiento económico sostenido pero menos acelerado. Muchas empresas, pues, consideran que deben comenzar desde el principio y utilizar el CTC para fortalecer su salud y carácter corporativos. Algunas fijan metas específicas mientras que otras no las articulan. Como he dicho con frecuencia, el CC no consiste en dar pautas. Los empleados no podrán actuar si solo reciben instrucciones abstractas. La alta gerencia debe exponer sus metas claramente, señalando que parte del carácter de la empresa requiere modificación y qué aspecto debe mejorarse.
2. **Combinar los esfuerzos de todos los empleados, logrando la participación de todos y estableciendo un sistema cooperativo.** Como se dijo en el capítulo 2, el control por medio de especialistas no funciona en el Japón. Es necesario que todos los empleados y todas las divisiones participen activamente uniendo sus esfuerzos.
3. **Establecer el sistema de garantía de calidad y ganar la confianza de clientes y consumidores.** Siendo la garantía de calidad la esencia misma del CC, la mayoría de las empresas anuncian que esa garantía es su meta o ideal. La diferencia entre el CC moderno y la gerencia al estilo antiguo es que aquél no busca utilidades a corto plazo, sino que su meta principal es "la calidad primero". Manteniendo una buena garantía de calidad, se puede ganar la confianza de los clientes, y esto a la larga generará utilidades.

4. Alcanzar la mejor calidad del mundo y desarrollar nuevos productos. Como corolario, muchas empresas hablan del desarrollo de la creatividad o de la generación de tecnología y su mejoramiento. El Japón es un país de escasos recursos. Para sobrevivir en la competencia internacional tiene que desarrollar productos confiables y de la mejor calidad en un tiempo corto.
5. Establecer un sistema administrativo que asegure utilidades en momentos de crecimiento lento y que pueda afrontar diversas dificultades. Después de las dos crisis del petróleo, muchas empresas japonesas adoptaron nuevos enfoques. Estos incluían ahorrar recursos y energía, eliminar la financiación de deudas y apretar el cinturón en la administración. Para estas empresas la adopción del CC trae resultados muy convenientes. No hay que hacer el CC solo en apariencia, sino considerar que éste es nuestro aliado para ganar dinero. Si el CC se hace bien, siempre asegurará utilidades.
6. Mostrar respeto por la humanidad, cuidar los recursos humanos, considerar la felicidad de los empleados, suministrar lugares de trabajo agradables y pasar la antorcha a la siguiente generación. Una empresa no es mejor ni peor que sus empleados, y todas las metas aquí citadas pueden lograrse mediante actividades de CC en el lugar de trabajo, donde ha de prevalecer el respeto por la humanidad. En cuanto a los gerentes intermedios y el estado mayor, deléguese en ellos toda la autoridad que se pueda y permítase que se conviertan en verdaderos "gerentes". La idoneidad demostrada en las actividades de círculos de CC, abre el camino para desempeñarse bien en otras funciones administrativas.

7. Utilización de técnicas de CC. Algunas personas se sienten hipnotizadas por el término "control de calidad" y no aprovechan plenamente los métodos estadísticos. Esto es un error. Los métodos estadísticos son la base del CC y es necesario que las personas en las divisiones apropiadas los dominen y utilicen, trátase de técnicas avanzadas o de las siete herramientas sencillas del CC.

Esos siete puntos son las metas y realizaciones de aquellas empresas que se comprometieron con el control total de calidad y que aceptaron el reto de inscribirse para el premio Deming de aplicación. No puedo seguro de que todas hayan alcanzado el cien por ciento de las metas que se fijaron (la calificación mínima aceptable para el premio es 70 de un total de 100), pero confío en que estas empresas sí alcanzaron el 70 por ciento de sus metas.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## **2.3.- ¿Que es la Gerencia?**

### **2.3.1.- Cual es su Meta**

#### **1. Personas**

En la administración, el interés primordial de la empresa debe ser la felicidad de las personas. Si las personas no están contentas y no pueden encontrar felicidad, la empresa no merece existir.

La primera medida es que los empleados reciban un ingreso adecuado. Hay que respetarlos como seres humanos y darles la oportunidad de disfrutar en su trabajo y llevar una vida feliz. El término "empleados" utilizado aquí incluye a los empleados de los subcontratistas y de las entidades de ventas y servicio afiliadas.

Luego vienen los consumidores. Estos deben sentirse satisfechos y contentos cuando compran y utilizan los bienes y servicios de la empresa. Si un nuevo televisor se daña pronto o si un calentador eléctrico causa un incendio, entonces la empresa que lo vendió ha prestado un flaco servicio. Por otra parte, si en el momento de la compra el vendedor no trata al comprador con cortesía y no le explica en detalle cómo debe funcionar la mercancía; el cliente no estará satisfecho.

El bienestar de los accionistas también merece tenerse en cuenta. El Japón es una sociedad capitalista, y cada empresa debe ganar utilidades suficientes para repartir dividendos entre sus accionistas.

Las empresas comerciales existen en una sociedad con el fin de satisfacer a los miembros de ésta. Tal es su razón de ser y debe ser su meta principal. Ahora veremos cómo alcanzar esta meta.

Hay tres medios básicos que nos permiten alcanzar esta meta primaria. Estos son:

1. Calidad,
2. Precio (incluyendo costo y utilidades) y
3. Cantidad (incluyendo plazos de entrega).

Diremos que estas tres son nuestras metas secundarias. El control de las tres debe considerarse como la meta de una empresa, proceso que llamaré control por metas.

### **1. Calidad**

He hablado de la calidad constantemente. Los productos defectuosos no solo perjudican al consumidor sino que reducen las ventas. Si una empresa manufactura demasiados productos que no puede vender, estará desperdiciando materias primas y energía, y esto también será una pérdida para la sociedad. La empresa debe suministrar productos de la calidad que el consumidor exija. Los requisitos de los consumidores suelen elevarse año tras año a medida que la sociedad progresa. Lo que servía el año pasado no será adecuado al año siguiente. El CC en su definición estrecha significa controlar cuidadosamente el suministro de productos de calidad que tenga buenos puntos de venta.

### **2. Precio, costo y utilidades**

Todo se relaciona con el dinero. Por bajo que sea el precio de un artículo si su calidad es mala, nadie lo comprará. De igual manera, por alta que sea la calidad, nadie comprará un artículo si su precio es excesivo. La exigencia principal del consumidor es calidad justa a precio justo.

Se ha dicho que en una sociedad capitalista la meta de una empresa es ganar utilidades. Por otra parte, hay quienes dicen que ganar utilidades es pecado. Las dos afirmaciones representan los extremos y ambas están erradas. Si no hay utilidades no puede haber desarrollo de nuevos productos y de nueva tecnología. Tampoco puede haber inversión en la modernización de equipos. Sin utilidades no se pueden pagar sueldos y la empresa no tendrá buenos empleados. Al final la empresa quedará en la quiebra, con perjuicio de la sociedad a la cual se supone que debe servir.

Las utilidades son un medio para mantener a la empresa con vida. Una compañía sin utilidades no podrá pagar los impuestos que le corresponden ni cumplir sus obligaciones sociales.

Para aumentar las utilidades es preciso implantar un buen control de costos. Primero, tiene que haber un plan de costos. En la etapa de desarrollo de un nuevo producto, la rueda del círculo PHVA deberá girar en la dirección correcta.

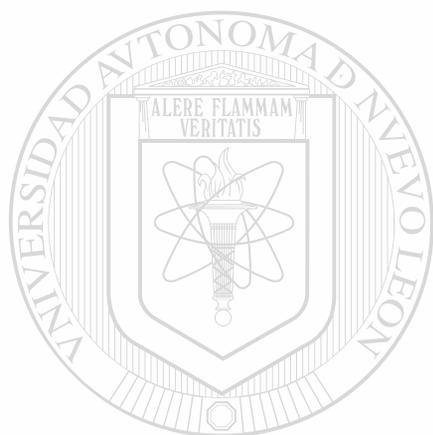
En general, si el CC se realiza bien, la tasa de defectos bajará y disminuirá el desperdicio de materiales y tiempo. Esto hará aumentar la productividad y como resultado reducirá los costos. Este proceso permite suministrar productos a los consumidores a precios justos. Dicho sea de paso, el precio de un artículo no lo determina el costo sino el valor de la verdadera calidad.

### **3. Cantidad y plazo de entrega**

La compañía deberá manufacturar productos en las cantidades solicitadas por los consumidores y deberá hacer las entregas dentro de los plazos estipulados. El control de calidad incluye control de lo siguiente: cantidad comprada, volumen de producción, cantidad de materiales y productos en existencia (incluyendo cantidad de productos en proceso de producción), volumen de ventas y fechas de entrega. Si la empresa tiene un artículo en demasiada cantidad, son muchos los recursos y el capital que está desaprovechando. No solo hay desperdicio, sino que así se incrementan los costos de producción.

Por otra parte, si las existencias son muy bajas, la empresa no podrá cumplir oportunamente los requerimientos de los clientes. El famoso sistema kanban (entrega justo a tiempo) de la Toyota, toma en cuenta este factor. Es un sistema que se ha desarrollado luego de aplicar eficazmente el CC y diversos controles de cantidad. Sin estas salvaguardas y este control eficaz, la introducción prematura del sistema kanban puede ocasionar desastres, e incluso el cierre total de la fábrica.

Por otro lado, si existe un eficaz control en cuanto al personal, a la calidad, a los costos y a las cantidades, la administración procederá sin tropiezos.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## **2.4.- Control de calidad para supervisores**

Desde, 1949 cuando iniciamos el primer curso básico de control de calidad, hemos tratado de fomentar en todo el país la educación sobre la materia, que comenzó con la educación de ingenieros, pasó luego a los gerentes de los niveles alto e intermedio, y de allí a otros grupos. Sin embargo, comprendimos que no podíamos producir artículos de buena calidad, con solo impartir educación a los altos gerentes e ingenieros. Necesitábamos la total cooperación de los trabajadores de línea encargados de manufacturar los productos. Este fue el comienzo de la revista Gemba-to-QC (control de calidad para supervisores), cuyo primer número apareció en abril de 1962. Con la publicación de esta revista (FQC) empezamos las actividades de círculos de CC.

Yo presidí el consejo editorial de la nueva revista y emití la siguiente declaración de política.

- 1. Hacer que el Contenido sea fácil, para que todos lo entiendan. Nuestro deber es educar, entender y promover el CC entre los supervisores y los trabajadores que ocupan la primera línea de nuestra fuerza laboral. Queremos ayudarles a mejorar su capacidad de manejo y de progreso.**
- 2. Fijar un precio bajo para que la revista pueda llegar a todos. Queremos que sea leída y aprovechada por el mayor número de supervisores y trabajadores de línea.**
- 3. En los talleres y otros lugares de trabajo se organizarán grupos de trabajadores dirigidos por sus propios supervisores. Estos grupos se llamarán círculos de control de calidad. Los círculos de CC usarán la revista como texto de estudio y se esforzarán por resolver los problemas que se presenten en su lugar de trabajo. Los círculos de CC vendrán a ser el núcleo de las actividades de control de calidad en sus respectivos talleres y lugares de trabajo.**

Insistí también en el voluntarismo. Me parecía que los círculos de CC no deberían operar por órdenes de un superior, sino voluntariamente en los diversos lugares de trabajo. Si los trabajadores no quieren participar, está bien. No hay que forzarlos. Por otra parte, recomendé que los círculos debidamente constituidos se inscribieran en la revista e hicieran publicar los nombres de sus miembros. Los empleados se sienten responsables y se complacen cuando ven su nombre en la revista FQC. En diciembre de 1983 había 173,953 círculos de CC, con 1,490,629 miembros inscritos.

Ignoro cuantos círculos hay no inscritos, pero calculo que actualmente hay diez más, que no están inscritos. Con el fin de promover las actividades de círculos CC en todo el país, y de lograrlo en forma eficiente y correcta, se creó en 1963 el Centro de Círculos de CC. De 1964 en adelante se organizaron nueve capítulos regionales de círculos de CC. Estas organizaciones publican libros y revistas, producen diapositivas, realizan seminarios y conferencias, y dictan cursos por correspondencia; tales actividades se organizaron con el fin de promover el autodesarrollo entre los practicantes del CC. También inventamos el término "desarrollo mutuo", para lo cual, además de las actividades de los círculos de CC, organizamos la Conferencia Anual de CC para Supervisores, la Conferencia de Círculos de CC, visitas recíprocas y discusiones entre los círculos de CC, el Seminario Itinerante de Círculos de CC y el Grupo de Estudio en el Exterior (Grupo CCC). El Japón puede jactarse de haber alcanzado un gran éxito en las actividades de CC, lo cual ha sido posible gracias a nuestro esfuerzo incansable por buscar la excelencia en estas organizaciones.

## **2.5.- Actividades basicas de los circulos de calidad**

Al intensificarse las actividades de los círculos de CC y aumentarse su número, muchas actividades que no tienen nada que ver con lo que hacen esos círculos, pueden empezar a usar el mismo nombre. Por esto resulta necesario dar una definición precisa de qué es un círculo de CC y cuáles son sus objetivos. Para contestar esas preguntas, el Centro de Círculos de CC publicó los siguientes libros: *The General Principle of the QC Circle* (Koryo), en 1970, y *How to Operate QC Circle Activities*, en 1971. Estos dos volúmenes describen las actividades básicas; de ellos, en su versión en inglés preparada por el mencionado Centro, se han extractado los puntos siguientes:

### **1. ¿Qué es el círculo de CC?**

El círculo de CC es un grupo pequeño que desarrolla actividades de control de calidad voluntariamente dentro de un mismo taller. Este pequeño grupo lleva a cabo continuamente como parte de las actividades de control de calidad en toda la empresa autodesarrollo y desarrollo mutuo control y mejoramiento dentro del taller utilizando técnicas de control de calidad con participación de todos los miembros.

2. Ideas básicas subyacentes en las actividades de los círculos de CC. Las ideas básicas subyacentes en las actividades de los círculos de control de calidad que se realizan como parte del control de calidad en toda la empresa son los siguientes:

1. Contribuir al mejoramiento y desarrollo de la empresa.
2. Respetar a la humanidad y crear un lugar de trabajo amable y diáfano donde valga la pena estar
3. Ejercer las capacidades humanas plenamente, y con el tiempo aprovechar capacidades infinitas

La lista anterior muestra las ideas fundamentales subyacentes en los círculos de CC. Además, menciona diez factores como pautas útiles para dirigir esas actividades :

- 1 Autodesarrollo
- 2 Servicio voluntario
- 3 Actividades de grupo
- 4 Participación de todos los empleados
- 5 Utilización de técnicas de CC
- 6 Actividades íntimamente relacionadas con el lugar de trabajo
- 7 Vitalidad y continuidad de las actividades de CC
- 8 Desarrollo mutuo
- 9 Originalidad y creatividad y
- 10 Atención a la calidad, a los problemas y a la mejora.

Las ideas básicas subyacentes en los círculos de CC se encuentran en estos diez factores. A continuación explicaré algunos de ellos.

### **2.5.1.- Servicio voluntario**

Algunos de nuestros jóvenes, de la generación de posguerra, resultan demasiado dependientes de los demás. Ejecutan su oficio de mala gana porque se les ordena. El supuesto implícito es que no trabajan sin ordenes; tal flojera y tal falta de independencia desgraciadamente van en alimento. Los especialistas en las ciencias del comportamiento ofrecen distintas y a veces complejas definiciones de la naturaleza humana, pero yo como ingeniero doy una respuesta sencilla. Las máquinas y los animales son distintos del hombre, La primera diferencia se encuentra en el hecho de que los seres humanos tienen voluntad propia y pueden actuar guiados por ella. Si solo hacen las cosas porque se les ordena hacerlas, entonces no se diferencian de las

máquinas y de los animales. La segunda diferencia es que el hombre razona; piensa y tiene cerebro para almacenar los conocimientos y crear ideas.

Desde que empezamos a trabajar en actividades de círculos de CC, resolvimos que la participación debía ser voluntaria. Nuestro movimiento se basaría en el respeto a la humanidad, lo cual solo sería posible haciendo hincapié en la voluntariedad. Así pues, según se explicó antes, no obligamos a nadie a tomar parte en nuestras actividades. Participan quienes quieran, pero nuestro principio básico siempre ha sido que no habrá coerción desde arriba. Naturalmente, una empresa es una organización y no puede permitir que cada quien haga lo que le venga en gana. Cuando hablamos de voluntariedad, aceptamos la limitación de que todos los participantes son miembros de una sociedad y de una compañía dadas, y que han de amoldarse a las reglas y a las políticas de la organización. Subrayo esto porque muchas empresas olvidan que la participación voluntaria es la clave del éxito. Pueden ordenar que todos participen en actividades de CC. En determinadas circunstancias quizá sea necesaria una orden, pero una vez iniciadas las actividades, esa política de ordenar tiene que mortificarse rápidamente. Si los empleados no sienten que están participando en las actividades por su propio gusto, éstas no tendrán éxito.

En una forma ideal de administración democrática, los sistemas que operan desde abajo hacia arriba y desde arriba hacia abajo, se encuentran bien coordinados. Si solo se hace hincapié en uno de estos sistemas, nunca da resultado.

### **2.5.2.- Autodesarrollo**

Como la misma expresión lo dice, el autodesarrollo consiste en estudiar uno por sí mismo. Siempre hemos concedido muchísima importancia al mejoramiento de las capacidades del individuo por medio de la educación y el adiestramiento, como una manera de promover el control total de calidad. El

nivel educativo es alto en el Japón y seguirá subiendo si se permite que continúen la educación, el adiestramiento y el estudio por cuenta propia. Sin embargo, muchas personas dejan de aprender cuando salen de la escuela. Yo suelo decirles a mis estudiantes que se gradúan en la universidad: "Ahora empieza un período de verdadero aprendizaje". Pero algunos me responden: "¿Tenemos que estudiar después de graduarnos?" Esta es una actitud deplorable.

Insisto tanto en la educación como en el adiestramiento. Si solamente damos importancia a una de estas cosas, se pueden presentar problemas. En Occidente, cuando se habla de adiestramiento se piensa en adiestramiento técnico. Este no es suficiente para nuestros fines.

### **2.5.3.- Desarrollo mutuo**

Hemos venido haciendo hincapié en el desarrollo mutuo, desde que empezamos las actividades de círculos de CC. Los trabajadores tienden a encerrarse en su propio ambiente seccional y su perspectiva es limitada. Quisimos darles perspectivas más amplias, haciéndolos ver las cosas desde el punto de vista de la compañía como un todo o aun con una perspectiva mundial. Queríamos que pensaran y que intercambiaran ideas con colegas situados en otros lugares de trabajo, en otras empresas y en otras industrias. Efectuamos Conferencias de Círculos de CC, fomentamos discusiones de desarrollo mutuo en los círculos de CC (organizadas ellas entre diferentes empresas e industrias, permitiendo a los participantes visitar los lugares de trabajo de otras industrias y compañías, y que allí pudieran formular preguntas y discutir temas de interés), enviamos grupos al exterior y celebramos seminarios en el extranjero. Todas estas actividades tenían como finalidad el desarrollo mutuo.

Algunos trabajadores tal vez no respondan a las sugerencias de sus superiores para que tomen parte en las actividades de CC; pero si asisten a una reunión e intercambian ideas con los demás, dirán para sí: "Nos estamos quedando atrás: hay que hacer algo". Los gerentes de división y los jefes de sección pueden prescindir de sermonear a sus trabajadores. Harían bien en enviar a líderes y a miembros potenciales del CC a los lugares donde se estimula el desarrollo mutuo. Se debe procurar que los empleados lo descubran por sí mismos. Una de las razones de que las actividades de CC hayan alcanzado en el Japón su actual nivel es que tenemos muchas oportunidades de desarrollo mutuo. El ser humano está dispuesto a hacer las cosas cuando descubre su necesidad por sí mismo; pero no cuando otras personas le ordenan que las haga.

#### **2.5.4.- Participación de los miembros**

La participación de todos los miembros significa que si en un lugar de trabajo hay seis personas, todas las seis tienen que participar en las actividades del círculo de CC. No significa que todos los empleados de una empresa tengan que participar.

Hay que advertir, empero, que aun cuando el control total de calidad significa que todos los empleados y todas las divisiones participan, no significa que todo el mundo en la compañía, desde el presidente para abajo, tenga que pertenecer a un determinado círculo de CC. Algunos crearán círculos especiales y por medio de ellos participarán en el programa total de control de calidad de la empresa. Además, algunos gerentes y técnicos pueden participar en el programa por medio de las funciones normales que se les han confiado.

Volviendo al caso del lugar de trabajo donde hay seis personas, es indispensable la participación de todas las seis. Si una de ellas no toma parte, las actividades de CC no podrán funcionar bien. A veces este es el problema

más difícil que se le presenta al dirigente de un programa que está comenzando.

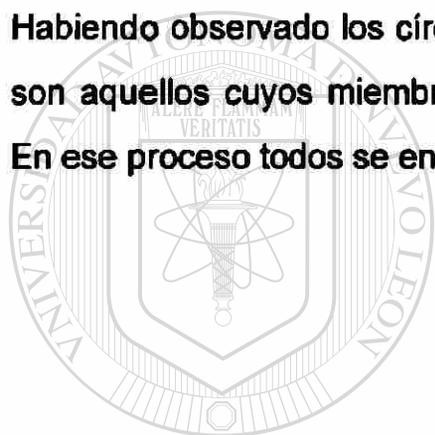
Hay tres etapas en la participación de todos los miembros. En la primera hay que ver que todos se hagan miembros de un determinado círculo de CC. En la segunda todos deben asistir a las reuniones del círculo de CC. Para este fin, los organizadores buscarán la hora y el lugar que convengan a todos. En la etapa final todos los miembros se dedican a actividades en las cuáles cada uno tenga una tarea específica asignada. Completadas las tres etapas, el círculo de CC se puede considerar totalmente participante.

#### **2.5.5.- Continuidad**

Los círculos de CC no son para sostenerlos durante un tiempo y luego abandonarlos. Hay que sostenerlos mientras exista un lugar de trabajo o una empresa. Muchas empresas nombran grupos para mejorar determinados aspectos de sus operaciones y los disuelven una vez que los problemas se han resuelto. A estos grupos se les dan varios nombres tales como equipos de proyecto, equipos de control de calidad o fuerzas tácticas. Es preciso diferenciar claramente estas actividades de la de los círculos de CC.

Han pasado más de veinte años desde que empezamos a promover las actividades de control de calidad en el Japón en 1962. Desde el principio quisimos que ellas fueran un proyecto continuo y esta esperanza se ha realizado. Para asegurar la continuidad, no hay que actuar a la carrera sino tener paciencia. En la larga vida de las actividades de CC habrá necesariamente altibajos y contratiempos descorazonadores. Habrá muchos momentos en que los miembros sencillamente quieran abandonarlas. Pero hay que tener paciencia y sobreponerse a tales contratiempos, creando actividades de CC que se lleven a cabo a niveles más altos aun.

En 1971 creamos el Gran Premio de Círculos de CC, que se otorga todos los años en noviembre durante la reunión de la Conferencia Pan-Japonesa de Círculos de CC. Catorce círculos recomendados por los capítulos regionales reciben medallas de oro o plata, y el criterio más importante para la elección es su continuidad. Según el reglamento establecido por el comité de la conferencia, los círculos aptos para recibir el premio tienen que haber estado funcionando continuamente por lo menos durante tres años, y cada uno tiene que haber resuelto no menos de dos temas por miembro; es decir, que si un círculo tiene seis miembros, debe haber resuelto un total de doce o más temas. Habiendo observado los círculos que han merecido el premio, puedo decir que son aquellos cuyos miembros siempre están tratando de resolver problemas. En ese proceso todos se enriquecen con una valiosa experiencia cooperativa.



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## **2.6.- Como iniciar las actividades de un círculo de círculo de calidad**

En esta sección daré algunas indicaciones sobre la manera de iniciar las actividades de círculos de CC; pero antes, es necesario explicar la relación entre los círculos de CC y el programa de control de calidad en toda la empresa.

Uno de los requisitos para iniciar actividades de círculos de CC es que la empresa esté implantando el control total de calidad. En el pasado, las empresas solían empezar con el CTC y luego iniciaban los círculos de CC. Ultimamente, las empresas pequeñas y medianas, así como las empresas de industrias de servicios, tales como bancos, distribuidoras y hoteles, tienden a empezar con las actividades de los círculos y después tratan de introducir el CTC.

Las condiciones varían de una empresa a otra y de una industria a otra. Naturalmente, se puede empezar con las actividades de círculos de CC, pero se debe tener en cuenta que éstas apenas constituyen una parte de un programa total de control de calidad y que no pueden existir independientemente. Así pues, aunque se empiece con las actividades de círculos de CC, si no hay perspectivas de combinarlas con el control total de calidad, no pueden durar. Aun cuando tengan éxito durante un breve tiempo, éste no es un éxito real. Por ejemplo, los empleados ubicados en el extremo interior de la jerarquía pueden esforzarse muchísimo para sacar adelante sus círculos de CC, mientras que el personal de los niveles de gerencia alto y medio hacen caso omiso del control total de calidad. En tal caso no habría aliciente para que los encargados de las actividades de los círculos de CC continuaran sus esfuerzos.

Ahora, en cuanto a los pasos necesarios para iniciar las actividades de los círculos, considero apropiados los siguientes:

1. Los gerentes, los jefes de división y los de sección, y todos los responsables por el control de calidad, deben ser los primeros que empiecen a estudiar las actividades del CC y de los círculos de CC.
2. Deben asistir a las conferencias de los círculos de CC y visitar industrias y empresas donde se esté aplicando el sistema. Estas mismas oportunidades se deben otorgar a los supervisores y a los futuros dirigentes de círculos.
3. Escójase a la persona que se encargará de promover las actividades de los círculos de CC en la empresa. Esta persona debe estudiar el asunto y preparar un texto simplificado para la capacitación de dirigentes y miembros de los círculos de CC.
4. La empresa comienza enseguida a capacitar dirigentes de círculos y les da adiestramiento en control de calidad y en las actividades de los círculos. No hay que enseñarles cosas demasiado difíciles. El plan de estudio debe limitarse a los principios básicos de las actividades de los CC de calidad, cómo enfocar la calidad y la garantía de calidad, el control y cómo mejorarlo (PHVA o sea planear, hacer, verificar, actuar), y cómo enfocar los métodos estadísticas. En cuanto a las siete herramientas del CC, bastará con el diagrama de causa y efecto, la gráfica de Pareto, el histograma, la hoja de verificación y el principio de estratificación. Todo lo demás se puede ir enseñando cuando las actividades de los círculos de CC ya estén bien encaminadas.
5. Los dirigentes así capacitados regresan a sus lugares de trabajo y organizan los círculos de CC. El número de personas en cada círculo no debe pasar de diez miembros. Los mejores grupos

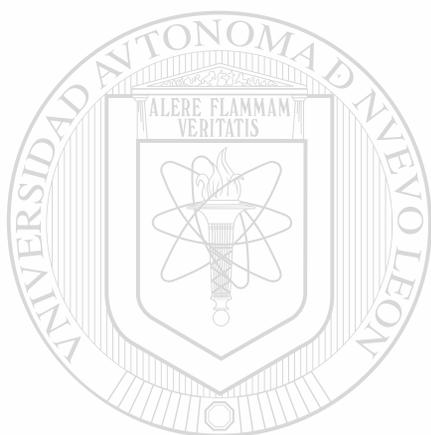
están constituidos por tres a seis personas. Cuando el número es demasiado grande, los elementos participantes sufren.

6. Al principio, los supervisores suelen ser los más indicados para actuar como dirigentes de los círculos; pero a medida que las actividades progresan, es mejor que la posición de liderazgo sea electiva, independientemente de la posición que las personas ocupen en la compañía. Cuando se inicie un círculo con un gran número de participantes, divídanse en grupos más pequeños, como subgrupos o minigrupos. En cuanto al liderazgo, asegúrese de que haya un sistema adecuado de rotación.

7. Enseguida, los dirigentes enseñan a los miembros lo que han aprendido. Tienen que dedicar tiempo a esto y utilizar en sus explicaciones los datos y problemas que existen en su lugar inmediato de trabajo. Si es necesario, la persona que promueve el control de calidad en la empresa puede ayudar en este proceso educativo, pero el mejor método sigue siendo que el dirigente enseñe a su propio grupo. Enseñar es aprender, y con la misma experiencia de enseñar a los miembros el dirigente aprenderá muchísimo.

8 Una vez que han estudiado y han adquirido una comprensión básica del CC, los miembros proceden a escoger un programa común que les toque de cerca en su lugar de trabajo como tema para su investigación. Este es el principio de las actividades de un círculo de CC. El dirigente y los miembros escogerán el tema de común acuerdo, en íntima consulta entre sí pero sin interferencia de afuera. Al principio no siempre les es fácil saber qué están haciendo. A veces se necesita consultar a los superiores o al promotor del CC en la empresa, acerca del tema que se va a investigar. Pero la gula será la actuación voluntaria y la independencia. Una advertencia: al superior se le debe

informar en cuanto al tema elegido. Los trabajadores deben estar en capacidad de identificar los problemas que hay en su propio lugar de trabajo, sin necesidad de que otros se los vengana señalar. Esta es la razón de mi insistencia en la voluntariedad y era la independencia. Una vez que las actividades del círculo de CC estén bien encaminadas, se hace más y más fácil identificar los problemas.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## **2.7.- Como llevar a la practica las actividades del circulo de circulos de calidad**

Para llevar a la práctica las actividades de un círculo de CC en el Japón, hay que tener en cuenta los siguientes puntos: (1) cómo promover un círculo de CC a escala nacional, (2) cómo promoverlo en una empresa, y (3) qué puede hacer un círculo de CC individualmente.

### **2.7.1.- Cómo promover un círculo de calidad a escala nacional**

En el Japón existe un Centro de Círculos de CC, lo mismo que capítulos regionales, y también toda una red de organizaciones que se extienden por el país, pero sin conexión con el gobierno ni con las dependencias oficiales. Todas estas organizaciones de centros de CC son privadas y voluntarias. Hay otros países donde el gobierno estimula la introducción de círculos de CC. Por ejemplo, en Corea del Sur y en la China el gobierno ofrece premios para dichos círculos. Las actividades de los círculos también varían de país a país. Basta decir que en el Japón los aspectos voluntarios de estas actividades han servido bien a los intereses nacionales.

En Europa y en los Estados Unidos el control de calidad ha tomado la forma de actividades manejadas por asesores. En esos países no hay centros específicos dedicados al estudio, a la investigación y a la plantación actividades futuras.

Para poner las cosas en su punto, debo agregar que en el Japón el Centro de Círculos de CC es el cuartel general para las actividades de los círculos, pero no para las de control total de calidad. En este momento no existe un centro para el CTC; esto es promovido por los interesados, en colaboración con la Unión de Científicos e Ingenieros Japoneses y con la Asociación Japonesa de Normas.

### **2.7.1.- Cómo promover un círculo de calidad en una empresa u oficina**

Lo primero que hay que hacer es establecer o elegir una división que asuma la responsabilidad de promover las actividades de los círculos, y luego escoger a la persona que ha de dirigirla. Si la empresa ya tiene una división de centro de calidad, las actividades de los círculos pueden colocarse bajo su jurisdicción. Evítese la división de trabajo que se ve en algunas empresas, en donde el control total de calidad se maneja desde la división de control de calidad, mientras que las actividades de los círculos de CC están en manos de la división de personal. Esto es contrario a nuestros propósitos.

La división que se escoja tiene jurisdicción sobre todas las actividades con relacionadas con los círculos de CC, inclusive el plan de toda la empresa para la educación en esta materia, las conferencias de los círculos de CC, las conferencias entre círculos, y un sistema de otorgar premios y aceptar sugerencias. Si se van a mandar personas a observar las actividades de CC fuera de la empresa, esta división las escoge y hace los arreglos necesarios.

El éxito o el fracaso de las actividades de los círculos de CC, no depende exclusivamente de la decisión de los altos gerentes, de la persona escogida para promover el CC, ni del entusiasmo colectivo. Es importante, pues, seleccionar inteligentemente a la persona a quien se le vaya a encargar esta función.

### **2.7.2.- ¿Qué puede hacer individualmente un círculo de calidad?**

Cada círculo deberá ocuparse de varios problemas; deberá escoger su propio tema independientemente y luego dedicarse a la tarea de resolver los problemas relativos a ese tema. En ese momento, le resulta muy útil la siguiente "historia del CC":

- 1 Escoger un tema (fijar metas)
- 2 Aclarar las razones por las cuales se escoge dicho tema
- 3 Evaluar la situación actual
- 4 Análisis (investigación de causas)
- 5 Establecer medidas correctivas y ponerlas por obra
- 6 Evaluar los resultados
- 7 Estandarización, prevención de errores y prevención de su repetición
- 8 Repaso y reflexión, consideración de los problemas restantes
- 9 Planeación para el futuro

Estos nueve pasos, que llamamos la "historia del CC", tuvieron como propósito inicial facilitar los informes sobre las actividades de CC, pero en realidad abarcan mucho más. Si el círculo los sigue de cerca, podrá resolver los problemas. Los nueve pasos se emplean actualmente en el proceso de solución de problemas.

Los círculos de control de calidad emprenden sus actividades de acuerdo con lo que estos pasos sugieren, y cuando llegan a su meta hacen pública su experiencia en la conferencia de círculos de CC. Las charlas, desde luego, siguen el esquema indicado por estos nueve pasos.

Hasta ahora, los informes de las empresas solamente han contenido los resultados de los procedimientos, reflejando la actitud de que los resultados son lo que realmente cuenta. Estos son informes operativos. En los informes de CC, hacemos hincapié en los puntos 2, 3, 4, 5 y 7 de la lista anterior.

En el CC los resultados son importantes, como es obvio, pero el proceso lo es aun más. Mediante la historia del CC, podemos estudiar concretamente los métodos para alcanzar las metas y resolver los problemas - ¿son analíticos?, ¿son científicos? - y evaluar los esfuerzos, el pensamiento, el entusiasmo y la tenacidad de las personas que toman parte. Hay quienes se fían de su propia experiencia, de su sexto sentido y de sus corazonadas. De vez en cuando pueden tener éxito, pero ese éxito no se puede duplicar ni se puede evitar la repetición en caso de fracaso. Esta es otra razón para que en las actividades de CC se sigan muy de cerca los nueve pasos antes mencionados.

A medida que los miembros continúan resolviendo sus temarios, los métodos que han estudiado, tales como el diagrama de causa y efecto y la gráfica de Pareto, les resultan insuficientes. Querrán estudiar más y dominar las siete herramientas del CC. Quizá quieran estudiar métodos mas refinados y adquirir conocimientos de física, química, electrónica y algunas otras disciplinas íntimamente relacionadas con su trabajo. La experiencia que adquieren en la solución de problemas es sumamente importante. Con ella, los empleados van madurando, y a medida que repiten el proceso de adquirir nuevos conocimientos, sus capacidades se amplían aun mas. Estas capacidades crecen en tal forma que llegan hasta resolver problemas que no pueden ser resueltos por los ingenieros con formación universitaria.

## 2.8.- Evaluación de las actividades de los círculos de calidad

La evaluación de las actividades de los círculos de CC no debe limitarse al análisis de sus resultados, especialmente cuando los resultados se dan en términos monetarios. Los resultados monetarios hay que tomarlos con escepticismo, pues pueden variar de un lugar de trabajo a otro. Por ejemplo, en una planta dedicada a la producción masiva, un esfuerzo pequeño ocasionar una economía de muchos millones de dólares, mientras que en una oficina que racionaliza su sistema de comprobantes, la economía puede ser apenas de unos diez mil dólares. Sin embargo, en lugar que nunca haya tenido un programa de control de calidad, una vez que se introducen los círculos de CC, es posible que se realicen economías de millones. Por otra parte, un esfuerzo continuo de mejoramiento de la gerencia que dure varios años, no siempre muestra resaltados en términos monetarios.

Así pues, la evaluación debe atender a factores tales como la manera en que se dirigen las actividades de los círculos de CC, la actitud y el esfuerzo que se muestran para resolver los problemas, y el grado de cooperación que exista en un equipo. A continuación doy un ejemplo del método de evaluación ponderada.

Selección del tema	20	puntos
Esfuerzo cooperativo	20	puntos
Comprensión de las condiciones		
Reinantes y de los métodosde análisis	30	puntos
Resultados	10	puntos
Estandarización y prevención		
de repeticiones	10	puntos
Reflexión (replanteamiento)	10	puntos
Total	100	puntos

Como se ve en este ejemplo, los resaltados apenas merecen 10 puntos.

### **2.8.1.- Los círculos de calidad y las funciones de supervisión**

El término "funciones de supervisión" se emplea aquí para designar las que desempeñan los gerentes, los jefes de división y de sección, los ingenieros, y otros que actúan como superiores de un determinado círculo de calidad, y aquéllos que son sus colegas. A veces los llamo miembros de la Asociación de Padres y Maestros para los círculos de calidad, porque el adecuado desarrollo de las actividades del círculo dependerá de que los miembros de dicha asociación se interesen en ellas y las apoyen. Es cierto que dichas actividades son voluntarias por naturaleza, pero se realizan dentro de una empresa y por tanto requieren el apoyo de quienes ejercen funciones de supervisión.

Las actividades de círculos de CC son el reflejo del trabajo de los gerentes de los niveles alto y medio. Un presidente que muestra entusiasmo respecto al CC, puede contar con el éxito de estos círculos en su empresa. Si un jefe de división no muestra interés, por una u otra razón, las actividades de los círculos de CC en esa división se perjudicarán.

A continuación enumeramos algunas de las cosas que deben hacer y que no deben hacer quienes tengan funciones de supervisión:

1. **Estudiar el control de calidad y el control total de calidad con diligencia y mostrar su apoyo. Practicar el CC con sus colegas que también tengan funciones de supervisión como parte del CTC de la empresa.**
2. **Apoyar las actividades de los círculos y estar preparado para dirigirlos si es necesario. Su apoyo tiene que basarse en su buena comprensión de los fundamentos del sistema, lo mismo que de las condiciones reales existentes en su empresa. Para conocer los círculos de CC, debe asistir a las conferencias de los mismos y a otras reuniones análogas, tanto dentro de la empresa como fuera de ella. Entérese de las actividades en otras empresas.**

3. **Recuerde que las actividades de los círculos de CC son voluntarias. No emita opiniones para intervenir, y permita que las actividades se muevan a su propio ritmo. Confíe en la gente que trabaja para usted. Proceda con la idea de que el hombre es bueno por naturaleza.**
4. **Las actividades de círculos de CC se llevan a cabo por respeto a la humanidad. Tienen como meta mejorar las capacidades de los trabajadores. Esto a su vez ayudará a los individuos, a las divisiones y a la empresa. Un círculo de CC jamás puede operar solamente para beneficio de la empresa.**
5. **Mientras exista un lugar de trabajo, las actividades de los círculos deberán continuar. No son una moda pasajera.**
6. **Muestre su apoyo a los círculos, no con palabras sino con hechos. Ayúdeles cuando están fijando sus metas, cuando están determinando su estructura organizacional (por ejemplo programando reuniones para líderes y promotores), cuando están trazando sus planes educativos; cuando están organizando seminarios o conferencias (dentro de sus divisiones, etc.), y cuando están enviando gente fuera de la empresa. Ayúdales a trazar planes concretos y a ejecutarlos.**
7. **Los círculos de CC deben reunirse por lo menos dos veces al mes, y de preferencia semanalmente. Un círculo que se reúna solo una vez al mes está dormido. Algunos de los trabajadores querrán reunirse con mas frecuencia. Usted, como supervisor, no les diga "Estamos muy ocupados; esta semana no habrá reunión". Cuando mas ocupados estén en la planta, mas necesaria es la reunión del círculo, pues este debe investigar por que razón todos tienen que trabajar tanto. Se necesita una solución fundamental.**
8. **Las actividades de los círculos de CC son inseparables del trabajo cotidiano de la compañía. Algunas personas creen que estos círculos son una carga adicional. Desde luego, esta es una actitud equivocada y los supervisores deben encontrar la manera de corregirla.**

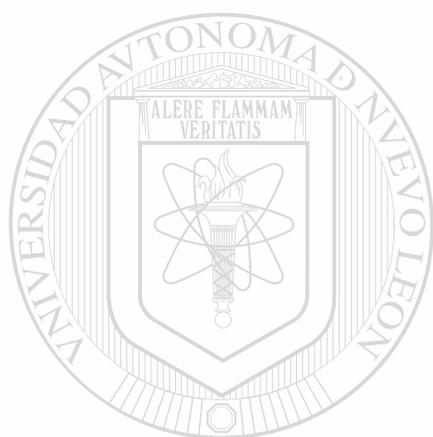
9. **No espere resultados inmediatos. Estudie primero. Los supervisores y los trabajadores se prepararán mejor mediante estas actividades, y los resultados se verán en poco tiempo. Los supervisores deberán ser pacientes y tomarse el tiempo necesario para fomentar y promover las actividades del círculo.**
10. **Los supervisores pueden contribuir de diversos modos. Pueden ayudar a los círculos a iniciarse; pueden aprobar los temas que propongan y revisar sus planes de actividades y sus informes. Pueden igualmente ayudarles a buscar un lugar de reunión y tiempo para remitirse. Pueden ayudarles a reunir y preparar datos y materiales, disponer pagos de horas extras cuando sea necesario, dar premios y crear canales para la aceptación de sugerencias.**

**Estoy seguro de que algo se me habrá quedado por fuera. Aunque sea redundancia, debo repetir que el apresuramiento produce desperdicio. Hay que tomarse el tiempo necesario para fomentar estas actividades con presteza deliberada.**

**Algunos gerentes occidentales ven con alarma el crecimiento de las actividades de los círculos, por temor de que se perjudique su propia posición de poder o de que su posición gerencial pueda ser anulada. Confío en que nadie piense así en el Japón. Si el supervisor no es muy capaz y no estudia, entonces puede perder su función a medida que mejora el nivel de las actividades de los círculos.**

**Cuando nosotros empezamos con estas actividades, aconsejábamos a los gerentes: "Dejen los detalles pequeños a los círculos de CC. Permítanles analizar los problemas y hallar soluciones. Esto aliviará a los ingenieros y gerentes respecto de problemas triviales de la planta, y les dejará en libertad para desempeñar el oficio para el cual fueron contratados. Por ejemplo, pueden dedicar su tiempo para formular políticas y metas y a atender los problemas de garantía de calidad. Pueden ocuparse de los problemas de**

desarrollo de nuevos productos y tecnologías. Pueden pasar su tiempo mirando confiadamente al futuro".



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## Capítulo 3.

### Herramientas Básicas para el Mejoramiento de la Calidad

#### 3.1.- Cómo obtener datos

##### 3.1.1.- Cómo recopilar datos

###### (1) Establezca objetivos claros

La información es una guía para nuestras acciones. A partir de la información conocemos los hechos pertinentes y adoptamos acciones apropiadas basadas en esos hechos. Antes de recoger la información, es importante determinar qué se va a hacer con ella.

En una fábrica constructora de máquinas, se le hace un muestreo de inspección de calidad de cierto tipo de accesorio comprado a un proveedor. Se dió el caso de que un lote que debería haberse rechazado se aceptó como excepción especial, para poder cumplir el programa de producción. Sin embargo, no se hizo nada especial respecto al lote que había sido aceptado. Esto quiere decir que tanto los lotes que se ajustaban a las especificaciones como aquéllos que no se ajustaban pasaron el proceso siguiente. En realidad, estos datos se estaban obteniendo para determinar la aceptabilidad de los lotes, pero no se usaron para nada.

En el control de calidad, los objetivos de la recolección de información son:

- 1) El control y el monitoreo del proceso de producción.
- 2) El análisis de lo que no se ajusta a las normas.
- 3) La inspección.

Cualquier recolección de información ha de tener un propósito específico y ser seguida por acciones.

## (2) ¿Cuál es el propósito ?

Una vez que se define el objetivo de la recolección de información, también se determinan los tipos de comparación que se necesitan, y esto a su vez identifica el tipo de datos que se debe recoger. Por ejemplo, suponga que hay una pregunta respecto a la variación en una característica de calidad de un producto. Si solamente se recoge un dato cada día, será imposible determinar la variación de ese día. O, si usted quiere saber porqué resultan productos defectuosos hechos por dos trabajadores diferentes, es necesario tomar las muestras separadamente para poder comparar el desempeño de cada uno de ellos. Si la comparación entre ellos muestra una clara diferencia, una medida remedial que elimine la diferencia entre los trabajadores reducirá también la variación en el proceso.

Esta división de un grupo en varios subgrupos con base en ciertos factores, se llama Estratificación. La estratificación es muy importante, y es necesario que su aplicación se convierta en un hábito de pensamiento en todo tipo de situaciones.

Suponga que usted quiere saber la relación entre la calidad de un ingrediente y la dureza del producto. En un caso como éste, cuando usted quiere saber si hay una relación entre los valores de dos características, los datos tienen que estar disponibles por pares. Si los datos se recogen por pares, se pueden analizar usando un diagrama de dispersión, que más adelante se detalla.

## (3) ¿Son confiables las mediciones ?

Incluso si las muestras se han seleccionado adecuadamente, se hará un juicio erróneo si las mediciones no son confiables. Por ejemplo, las inspecciones hechas mostraron que una fracción de productos defectuosos era muy diferente de los demás, y un examen cuidadoso mostró más tarde que un instrumento de medición se había descompuesto.

En el caso de mediciones sensoriales, tales como la inspección visual, las diferencias debidas a los inspectores individuales son comunes. Este hecho debe tenerse en cuenta cuando se recoge y se analizan datos.

#### (4) Establezca formas apropiadas de recoger datos

Una vez que se han recogido los datos, diferentes clases de métodos estadísticos pueden ser utilizados para analizarlos, de modo que se conviertan en fuente de información. Cuando se recogen datos, es importante organizarlos adecuadamente para facilitar su procesamiento posterior. En primer lugar, el origen de los datos debe registrarse claramente. Los datos cuyo origen no se conoce con claridad se convierten en información inútil. Con frecuencia, se obtiene poca información útil a pesar de haber gastado una semana reuniendo datos sobre alguna característica de calidad, debido a que las personas olvidaron en qué días de la semana se recogieron los datos, qué máquinas hicieron el proceso, quiénes fueron los trabajadores, qué lotes de materiales se usaron, y así sucesivamente.

En segundo lugar, los datos deben registrarse de tal manera que puedan utilizarse fácilmente. Por el hecho de que con frecuencia los datos se utilizan posteriormente para cálculos estadísticos, tales como promedios y rangos, es mejor registrarlos de tal manera que estos cálculos se faciliten. Por ejemplo, los datos sobre 100 piezas, obtenidos haciendo mediciones cuatro veces al día ( a las 9:00, 11:00, 2:00 y 4:00) durante 25 días, normalmente se registran en una hoja de datos, como la que se muestra la siguiente tabla.

Fecha	Hora			
	09:00 A.M.	11:00 A.M	14:00 P.M	16:00 P.M
Feb 01	12.3	11.5	13.2	14.2
Feb 02	13.2	12.5	14.0	14.0
Feb 03	———	———	———	———

En la cual se organiza horizontalmente y los días verticalmente. De esta manera, los cálculos diarios pueden hacerse marcando los números en cada renglón, y los cálculos para las horas pueden hacerse dentro de cada columna. Cuando se necesita registrar los datos de manera continua se recomienda preparar formatos para su registro.

### **3.1.2.- Que son las hojas de registro**

Como se dijo en la sección anterior, si se llega a la conclusión de que es necesario reunir información, es esencial que el objetivo sea claro y que se obtengan datos que reflejen los hechos con claridad. Además de estos requisitos, en situaciones reales es importante que los datos se recojan en forma clara y fácil de usar. Una hoja de registro es un formato preimpreso en el cual aparecen los ítems que se van a registrar, de tal manera que los datos puedan recogerse fácil y concisamente. Sus objetivos principales son dos:

- 1) Facilitar la recolección de los datos.
- 2) Organizar automáticamente los datos de manera que puedan usarse con facilidad más adelante.

La recolección y el registro de los datos parece fácil pero en realidad es difícil. Generalmente, mientras más personas procesen los datos, mayor es la probabilidad de que se presenten errores de transcripción. Por lo tanto, la hoja de registro, en la cual los datos puedan registrarse por medio de cruces o de símbolos sencillos y en la cual los datos se organizan automáticamente sin necesidad de más copias a mano, se convierte en una herramienta poderosa para el registro de los datos.

## **3.2.- Diagramas de Paréto**

### **3.2.1.- Que es el Diagrama de Paréto**

Los problemas de calidad se presentan como pérdidas ( productos defectuosos y su costo ). Es muy importante aclarar el patrón de la distribución de la pérdida. La mayoría de las pérdidas se deberán a unos pocos tipos de defectos, y estos defectos pueden atribuirse a un número muy pequeño de causas. Si se identifican las causas de estos pocos defectos vitales, podremos eliminar casi todas las pérdidas, concentrándonos en esas causas particulares y dejando de lado por el momento otros muchos defectos triviales. El uso del diagrama de Paréto permite solucionar este tipo de problema con eficiencia..

En 1897, el economista italiano V. Paréto presentó una fórmula que mostraba que la distribución del ingreso es desigual. En 1907, el economista norteamericano M.C. Lorenz expresó una teoría similar por medio de diagramas. Estos dos estudios indicaron que una proporción muy grande del ingreso está en manos de muy pocas personas. Mientras tanto, en el campo del control de calidad, el Dr. J.M. Juran aplicó el método del diagrama de Lorenz como fórmula para clasificar los problemas de calidad en los pocos vitales y los muchos triviales, y llamó este método análisis de Paréto.

Señaló que, en muchos casos, la mayoría de los defectos y de su costo se deben a un número relativamente pequeño de causas.

### 3.2.2.- Como elaborar el Diagrama de Paréto

#### Paso 1

Decida qué problemas se van a investigar y cómo recoger los datos.

1) Decida qué clase de problemas son los que usted quiere investigar.

Ejemplo: Objetos defectuosos, pérdidas en términos monetarios, ocurrencia de accidentes.

2) Decida qué datos va a necesitar y cómo clasificarlos.

Ejemplo: Por tipo de defecto, localización, proceso, máquina, trabajador, método.

Nota: Resuma los ítems que se presentan con poca frecuencia en la categoría "otros".

3) Defina el método de recolección de los datos y el período de duración de la recolección.

Nota: Se aconseja utilizar un formato de investigación.

#### Paso 2

Diseñe una tabla para conteo de datos, con espacio suficiente para registrar los totales como se muestra en el Apéndice Fig. 1

#### Paso 3

Diligencie la tabla de conteo y calcule los totales.

#### Paso 4

Elabore una tabla de datos para el diagrama de Paréto con la lista de los ítems, los totales individuales, los totales acumulados, la composición porcentual y los porcentajes acumulados como se muestra en en el Apéndice Fig. 2

**Paso 5**

Organice los ítems por orden de cantidad, y llene la tabla de datos.

Nota: El ítem "otros" debe ubicarse en el último renglón, independientemente de su magnitud. Esto se debe a que está compuesto de un grupo de ítems, cada uno de los cuales es más pequeño que el menor de los ítems citados individualmente.

**Paso 6**

Dibuje dos ejes verticales y un eje horizontal.

**1) Ejes Verticales****a) Eje izquierdo**

Marque este eje con una escala desde 0 hasta el total general

**b) Eje derecho**

Marque este eje con una escala desde 0% hasta 100%

**c) Eje horizontal**

Divida a este eje en un número de intervalos igual al número de ítems clasificados.

**Paso 7**

Construya un diagrama de barras.

**Paso 8**

Dibuje la curva acumulada ( curva de Paréto ).

Marque los valores acumulados ( total acumulado o porcentaje acumulado ) en la parte superior , al lado derecho de los intervalos de cada ítem, y conecte los puntos con una línea continua, como se muestra en el Apéndice Fig. 3

**Paso 9**

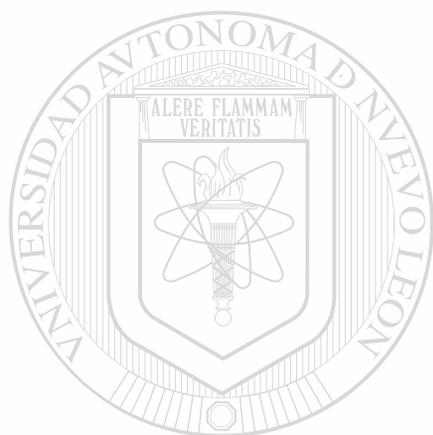
**Escriba en el diagrama cualquier información necesaria.**

**1) Información sobre el diagrama**

**Título, cifras significativas, unidades, nombre del dibujante.**

**2) Información sobre los datos.**

**Periodo de tiempo, tema y lugar de la investigación, número total de datos.**



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

### **3.3.- Diagramas de Causa y Efecto**

#### **3.3.1.- ¿ Que son los Diagramas de Causa Efecto ?**

El resultado de un proceso puede atribuirse a una multitud de factores, y es posible encontrar la relación causa-efecto de esos factores. Podemos determinar la estructura o una relación múltiple de causa-efecto observándola sistemáticamente. Es difícil solucionar problemas complicados sin tener en cuenta esta estructura, la cual consta de una cadena de causas y efectos, y el método para expresar esto en forma sencilla y fácil es un diagrama de causa-efecto.

En 1953, Kaoru Ishikawa, profesor de la Universidad de Tokio, resumió la opinión de los ingenieros de una planta dándole la forma de un diagrama de causa-efecto mientras discutían un problema de calidad. Se dice que ésta fue la primera vez que se usó este enfoque. Antes de esto, el grupo de trabajo del profesor Ishikawa había usado este método para organizar los factores en sus actividades de investigación. Cuando el diagrama se uso en la práctica, mostró ser muy útil y pronto llego a usarse en muchas compañías en todo Japón. Se incluyo en la terminología del JIS ( Estándares Industriales Japoneses ) del Control de Calidad, y se definió de la manera siguiente:

**Diagrama de causa-efecto:** Diagrama que muestra la relación entre una característica de calidad y los factores. Actualmente, el diagrama se usa no solamente para observar las características de calidad de los productos sino también en otros campos, ha sido ampliamente aplicado en todo el mundo.

#### **3.3.2.- ¿ Como elaborar los Diagramas de Causa y Efecto ?**

Elaborar un diagrama de causa-efecto que sea útil no es tarea fácil. Puede afirmarse que quienes tienen éxito en la solución de problemas de control de

calidad son aquellos que tienen éxito en hacer diagramas causa-efecto que sean útiles . Hay muchas maneras de hacer el diagrama, pero aquí se describirán dos métodos típicos.

Antes de presentar los procedimientos, se explicará la estructura causa-efecto con un ejemplo.

**(1) Estructura y ejemplo de los diagramas de causa-efecto.**

Un diagrama de causa-efecto también se llama “ Diagrama de espina de pescado “ , porque se parece al esqueleto de un pez como se muestra en la siguiente figura:

Ver el Apéndice Fig. 4

Ocasionalmente también se denomina diagrama de “ árbol “ o de “río” , pero aquí se usa el nombre de “ espina de pescado “, como se muestra en la siguiente figura:

Ver el Apéndice Fig. 5

**(2) Procedimiento para elaborar los diagramas de causa-efecto para la identificación de causas.**

**Procedimiento**

**Paso 1**

Describe el efecto o atributo de calidad.

**Paso 2**

Escoja una característica de calidad y escríbala en el lado derecho de una hoja de papel, dibuje de izquierda a derecha la línea de la espina dorsal y encierre las características en un cuadrado. En seguida, escriba las causas primarias que afectan a la característica de calidad, en forma de grandes huesos, encerrados también en cuadrados.

**Paso 3**

Escriba las causas ( causas secundarias ) que afectan a los grandes huesos (causas primarias) como huesos medianos, y escriba las causas (causas terciarias ) que afectan a los huesos medianos como huesos pequeños.

**Paso 4**

Asigne la importancia de cada factor y marque los factores particularmente importantes que parece tener un afecto significativo sobre la característica de calidad.

**Paso 5**

Registre cualquier información que pueda ser de utilidad.

**Explicación del procedimiento.**

Con frecuencia puede parecer difícil cuando se utiliza este enfoque. El mejor método en ese caso es considerar la " variación " . Por ejemplo, observe la variación en la característica de calidad cuando reflexiona en los huesos grandes. Si los datos muestran que esa variación existe, observe por qué existe. Una variación en el efecto puede ser causada por una variación en los factores. Este tipo de reflexión puede ser muy eficaz.

Por ejemplo, cuando usted esta elaborando un diagrama de causa-efecto relacionado con cierto defecto, puede descubrir que hay una variación en el

número de defectos que ocurren en días diferentes de la semana. Si el defecto ocurre con más frecuencia los lunes que en cualquier otro día de la semana usted puede reflexionar como sigue:

“¿Por qué ocurrió el defecto?”, “¿ por qué ocurrió el defecto con mayor frecuencia que en cualquier otro día de la semana ? ”. Esto lo hará buscar factores que hacen que el lunes sea diferente de los otros días, lo cual le permitirá descubrir la causa del defecto.

La adopción de este método de reflexión en cada etapa de la investigación de la relación que existe entre la característica y los huesos grandes , los huesos grandes y los huesos medianos, y los huesos medianos y los huesos pequeños, hace posible construir con bases racionales un diagrama útil de causa-efecto.

Una vez completo el diagrama de causa-efecto, el paso siguiente es asignar la importancia de cada factor. Todos los factores del diagrama no se relacionan necesariamente en forma estrecha, con la característica. Marque esos factores que parecen tener un efecto particularmente significativo sobre la característica.

Finalmente, incluya cualquier información que pueda ser de utilidad en el diagrama, tal como el título, el nombre del producto, el proceso o grupo, la lista de participantes, la fecha, etc.

- (3) Procedimiento de elaboración de diagramas de causa-efecto mediante listas sistemáticas de causas.

## **Procedimiento**

### **Paso 1**

Escoja las características de calidad.

**Paso 2**

Busque todas las causas posibles que puedan afectar a la característica de calidad.

**Paso 3**

Agrupe las causas por la finalidad que tengan entre sí y elabore un diagrama de causa-efecto, conectando aquellos elementos que parecen tener un efecto significativo sobre la característica de calidad.

**Paso 4**

Asigne la importancia a cada factor, y señale los factores particularmente importantes que parece tener un efecto significativo sobre la característica de calidad.

**Paso 5**

Escriba cualquier información que pueda ser de utilidad.

**Explicación del procedimiento**

Este enfoque se caracteriza por la relación que establece entre dos actividades diferentes: la percepción de tantas causas, como sea posible y su agrupación sistemática.

Para la percepción de causas se requiere una discusión abierta y activa, y un método eficaz para dirigir una reunión con este propósito es la tormenta de ideas, inventada por A.F. Osborn en los Estados Unidos.

En la elaboración del diagrama de causa-efecto, las causas se deben agrupar sistemáticamente procediendo de los huesos pequeños a los huesos medianos, y después de los huesos medianos a los huesos grandes.

## **3.4.- Histógramas**

### **3.4.1.- Que son los Histógramas**

#### **(1) Variación y distribución**

Si pudiéramos recoger datos sobre un proceso en el cual todos los factores (hombre, máquina, material, método, etc.) fueran perfectamente constantes, los datos sobre cada uno de estos factores conservarían su valor. Sin embargo, en la realidad es imposible mantener todos los factores constantes todo el tiempo. Estrictamente hablando, aún algunos factores que suponemos constantes, no pueden ser perfectamente constantes. Es inevitable que los valores en un conjunto de información tengan variaciones. Los valores que toma un factor a través del tiempo no son siempre los mismos, pero eso no quiere decir que estén determinados de una manera desordenada. Aunque los valores cambian todo el tiempo, están gobernados por cierta regla, y ésta es que los datos tienen una determinada distribución.

#### **(2) Población y muestras**

En control de calidad, tratamos de descubrir los hechos reuniendo los datos y después tomamos las acciones apropiadas con base en esos hechos. Los datos no se recogen como un fin en sí mismos, sino como un medio para descubrir los hechos que están tras los datos.

Por ejemplo, consideremos el caso de una inspección por muestreo. Tomamos una muestra de un lote, realizamos un proceso de medición, y después decidimos si debemos aceptar todo el lote o no. En este caso, nuestra preocupación no es la muestra sino la calidad de todo el lote. Como otro ejemplo, consideremos el control de un proceso de manufactura utilizando una

gráfica de control  $\bar{x}$  - R. Nuestro propósito no es determinar las características de la muestra con base en la cual hacemos la gráfica de control  $\bar{x}$  - R, sino averiguar cuál es el estado actual del proceso.

La totalidad de los ítems en consideración se denomina población. En el primer ejemplo anterior, la población es el lote, y en el segundo es el proceso. A algunas personas puede parecerles difícil considerar un proceso como una población porque mientras que el lote es realmente un grupo finito de objetos individuales, un proceso no es de ninguna manera un producto, sino que se compone de cinco elementos (hombre, máquina, material, método y medición). Cuando fijemos nuestra atención en la función de fabricar productos, reconoceremos que sin duda el proceso produce un grupo de productos. Por otra parte, a menos que el proceso se detenga, el número de productos es infinito, razón por la cual se considera que un proceso es una población infinita. Una muestra es uno más ítems tomados de una población para proporcionar información sobre la población. Como una muestra se usa para estimar las características de toda la población, debe seleccionarse de tal manera que refleje las características de ésta. Un método común de población con igual probabilidad. Este método se llama muestreo aleatorio se denomina muestra aleatoria.

Los datos se obtienen midiendo las características de una muestra. Utilizando estos datos, llegamos a inferir sobre la población y en consecuencia tomamos una acción correctiva. Sin embargo el valor, obtenido de una muestra variará según la muestra seleccionada, lo cual dificulta decidir qué acción es apropiada. El análisis estadístico nos dirá cómo interpretar este tipo de datos. Los detalles se explicarán en el capítulo IX. La siguiente figura muestra la relación entre población, muestra y datos.

### (3) Histógramas

Los datos obtenidos de una muestra sirven como base para decidir sobre la población. Mientras más grande sea la muestra, más información obtendremos sobre la población. Pero un aumento en el tamaño de la muestra también implica un aumento en la cantidad de datos, y esto puede llegar a hacer difícil comprender la población a partir de estos datos, aun cuando se organicen en tablas. En ese caso, necesitamos un método que nos permita comprender la población de un vistazo . Un histógrama responde a esta necesidad. La organización de un buen número de datos en un histógrama nos permite comprender la población de una manera objetiva.

#### 3.4.2.- Como elaborar el Histógrama

##### (1) Cómo construir tablas de frecuencia

###### Ejemplo

---

Para investigar la distribución de los diámetros de ejes de acero producidos en un proceso de laminación, se midieron los diámetros de 90 vigas, como se muestra en la siguiente tabla. Hagamos un histograma con estos datos.

Ver el Apéndice Fig. 6

## Procedimiento

### Ejemplo

#### Paso 1 Calcule el rango (R)

Obtenga el máximo y el mínimo de los valores observados y calcule R.  $R = (\text{el máximo valor observado}) - (\text{el mínimo valor observado})$ . El máximo y el mínimo de los valores observados se puede obtener fácilmente de la manera siguiente:

Obtenga el máximo y el mínimo de los valores en cada una de las filas de la tabla de observaciones, y luego tome el mayor de los valores máximos y el menor de los valores mínimos.

Estos serán el máximo y el mínimo de todos los valores observados.

R se obtiene a partir de los valores máximos y mínimos observados. Como se muestra en la siguiente tabla.

Ver el Apéndice Fig. 7

$$\text{Valor máximo} = 2.545$$

$$\text{Valor mínimo} = 2.502$$

Por tanto,

$$R = 2.545 - 2.502$$

$$= 0.043$$

#### Paso 2 Determine el intervalo de clase

El intervalo de clase se determina de manera que el rango, el cual incluye los valores máximos y mínimos, se divida en intervalos de igual amplitud. Para obtener la amplitud del intervalo, dividida R por 1, 2 ó 5 (6, 10, 20, 50; 0.1, 0.2, 0.5, etc.), de manera que se obtenga entre 5 y 20 intervalos de clase de igual

amplitud. Cuando haya dos posibilidades , use el intervalo de menor amplitud si el número de valores medidos es de 100 o más y el intervalo de mayor amplitud, si hay 99 o menos valores observados.

- $0.043/ 0.002 = 21.5$  y lo aproximamos al siguiente número entero, con lo cual tenemos 22.
- $0.043/ 0.005 = 8.6$  y lo aproximamos al siguiente número entero, con lo cual tenemos 9
- $0.043/ 0.010 = 4.3$  y lo aproximamos al número entero más cercano con lo cual tenemos 4.

De esta manera el intervalo de clase se define como 0.005, pues esto da un número de intervalos ente 5 y 20.

( Nota: 9 intervalos )\*.

### **Paso 3 Prepare el formato para la tabla de frecuencia.**

Prepare un formato como el de la siguiente tabla en el cual se puedan registrar la clase, el punto medio, las marcas frecuencias, la frecuencia, etc.

Prepare una tabla como la que se muestra a continuación.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

### **Paso 4 Determine los límites de la clase**

Determine los límites de los intervalos de manera que incluyan los valores mínimos y máximos, y escríbalos en la tabla de frecuencia. Primero, determine el límite inferior de la primera clase y súmele la amplitud del intervalo para obtener el límite entre la primera y la segunda clase. Cuando lo haga, cerciórese de que la primera clase contiene el valor mínimo. El límite inferior de la primera clase se ubica  $\frac{1}{2}$  de la unidad de medida a partir del valor mínimo observado. Luego, siga sumando a la amplitud del intervalo al valor previo para

obtener el segundo límite, el tercero, y así sucesivamente, y cerciórese de que la última clase incluye el valor máximo..

Los límites de la primera clase deben determinarse como 2.5005 y 2.5055 de manera que la clase incluya el valor mínimo 2.502; los límites de la segunda clase deben determinarse como 2.5055 – 2.5105, y así sucesivamente . Regístrelos en una tabla de frecuencias.

Ver la siguiente tabla.

(Nota:  $2.502 - (0.005/2) = 2.4995 \sim 2.500$ , lo que daría un valor medio de la primera clase de 2.5025, que se redondea a 2.503 y se establecen los límites definitivos)\*.

### **Paso 5 Calcule el punto medio de la clase**

Calcule el punto medio de la clase utilizando la siguiente ecuación, y escríbalo en la tabla de frecuencias.

Punto medio de la primera clase:

Suma de los límites superior = e inferior de la primera clase,

**2**

Punto medio de la segunda clase:

Suma de los límites superior = e inferior de la segunda clase,

**2**

y así sucesivamente.

Los puntos medios de la segunda clase, la tercera clase, y así sucesivamente , pueden obtenerse también de la manera siguiente:

Punto medio de la segunda clase = punto medio de la primera + intervalo de clase.

Punto medio de la tercera = punto medio de la segunda + intervalo de clase, y así sucesivamente.

$$\text{Punto medio de la primera clase: } = \frac{2.5005 + 2.5055}{2} = 2.503$$

Punto medio de la segunda clase:

$$= \frac{2.5005 + 2.5105}{2} = 2.508$$

y así sucesivamente.

### Paso 6 Obtenga las frecuencias

Lea los valores observados uno por uno y registre las frecuencias correspondientes a cada clase. Usando marcas en grupos de cinco, como sigue:

Frecuencia	1	2	3	4
Notación	/	///	////	/////
de frecuencia				

Frecuencia	5	6	7	8
Notación	////	////	////	////
de Frecuencia				

Registre las frecuencias ver la tabla siguiente.

Ver el Apendice Fig. 8

Notas:

- 1.- Habría un error en el conteo de las frecuencias si la suma de las frecuencias  $f$  ( $\Sigma f$ ), no fuese igual al número total ( $n$ ) de los valores observados.

2.- Si se requiere la frecuencia relativa, puede obtenerse dividiendo la frecuencia  $f$  por  $n$ .

## (2) Cómo elaborar un histograma

Procedimiento

Ejemplo (el visto anteriormente)

### Paso 1

Sobre una hoja de papel cuadriculado, marque el eje horizontal con una escala. La escala no debe ser con base en el intervalo de clase; es mejor que sea con base en la unidad de medición de los datos, por ejemplo, 10 grados corresponderían a 10 milímetros.

Esto hace fácil la comparación con muchos histogramas que describan factores similares así como con las especificaciones (estándares). Deje un espacio aproximadamente igual al intervalo de clase en el eje horizontal a cada lado de la primera y de la última clase.

El que se vio anteriormente de la distribución de los diámetros. Se aprecia con la tabla de Datos brutos.

### Paso 2

Marque el eje vertical de la izquierda con una escala de frecuencia y, si es necesario, dibuje el eje de la derecha y márkelo con una escala de frecuencias relativas. La altura de la clase con frecuencia máxima debe ser entre 0.5 y 2.0 veces la distancia entre los valores máximo y mínimo en el eje horizontal.

### Paso 3

Marque la escala horizontal con los límites de los valores de clase.

**Paso 4**

Utilizando los intervalos de clase como línea de base, dibuje un rectángulo cuya altura corresponda a la frecuencia en esa clase.

**Paso 5**

Dibuje una línea sobre el histograma para representar la media, y dibuje también una línea para representar el límite de especificaciones, si lo hay.

**Paso 6**

En un espacio en blanco del histograma, anote la historia de los datos (el período de tiempo durante el cual se recogieron los datos, etc. ), el número de datos  $n$ , la media  $\bar{x}$  y la desviación estándar  $s$ . Ver la tabla a continuación. Los cálculos para  $\bar{x}$  y  $s$  se mostrarán en otra sección mas adelante.

**3.4.3.- Como leer los Histogramas****(1) Tipos de Histogramas**

Es posible obtener información útil sobre el estado de una población mirando la forma del histograma . Las siguientes son formas típicas, y podemos usarlas como indicios para analizar un proceso. Ver la siguiente figura

Ver el Apéndice Fig. 9

**a) Tipo general( forma simétrica o de campana)**

**Forma:** El valor de media del histograma está en el centro del rango de los datos. La frecuencia es mayor en el centro y disminuye gradualmente hacia los extremos. La forma es simétrica.

**Nota:** Esta es la forma más frecuente.

**b) Tipo peineta ( multi-modal )**

**Forma:** Cada tercera clase tiene una frecuencia menor.

**Nota:** Esta forma se presenta cuando el número de unidades de información incluida en la clase varía de una a otra o cuando hay una tendencia particular en la forma como se aproximan los datos.

**c) Tipo con sesgo positivo ( con sesgo negativo )**

**Forma:** Asimétrica. El valor de la media del histograma está localizada a la izquierda (derecha) del centro del rango. La frecuencia disminuye de manera más bien brusca hacia la izquierda (derecha), pero gradualmente hacia la derecha (izquierda).

**Nota:** Esta forma se presenta cuando el límite inferior (superior) se controla teóricamente o por un valor de especificación o cuando no se presentan valores inferiores (superiores) a cierto valor.

**d) Tipo de precipicio a la izquierda ( de precipicio a la derecha )**

**Forma:** Asimétrica. El valor de la media del histograma está localizado al extremo izquierdo (derecho) lejos del centro del rango. La frecuencia disminuye bruscamente a la izquierda (derecha), y gradualmente hacia la derecha (izquierda).

**Nota:** Esta es una forma que se presenta frecuentemente cuando se ha realizado una selección de 100% debido a una baja capacidad del proceso, y también cuando el sesgo positivo (negativo) se hace aún más extremo.

**Paso 4**

Utilizando los intervalos de clase como línea de base, dibuje un rectángulo cuya altura corresponda a la frecuencia en esa clase.

**Paso 5**

Dibuje una línea sobre el histograma para representar la media, y dibuje también una línea para representar el límite de especificaciones, si lo hay.

**Paso 6**

En un espacio en blanco del histograma, anote la historia de los datos (el período de tiempo durante el cual se recogieron los datos, etc. ), el número de datos  $n$ , la media  $\bar{x}$  y la desviación estándar  $s$ . Ver la tabla a continuación. Los cálculos para  $\bar{x}$  y  $s$  se mostraran en otra sección mas adelante.

**3.4.3.- Como leer los Histogramas****(1) Tipos de Histogramas**

Es posible obtener información útil sobre el estado de una población mirando la forma del histograma . Las siguientes son formas típicas, y podemos usarlas como indicios para analizar un proceso. Ver la siguiente figura

Ver el Apéndice Fig. 9

**a) Tipo general( forma simétrica o de campana)**

**Forma:** El valor de media del histograma está en el centro del rango de los datos. La frecuencia es mayor en el centro y disminuye gradualmente hacia los extremos. La forma es simétrica.

**Nota:** Esta es la forma más frecuente.

**b) Tipo peineta ( multi-modal )**

**Forma:** Cada tercera clase tiene una frecuencia menor.

**Nota:** Esta forma se presenta cuando el número de unidades de información incluida en la clase varía de una a otra o cuando hay una tendencia particular en la forma como se aproximan los datos.

**c) Tipo con sesgo positivo ( con sesgo negativo )**

**Forma:** Asimétrica. El valor de la media del histograma está localizada a la izquierda (derecha) del centro del rango. La frecuencia disminuye de manera más bien brusca hacia la izquierda (derecha), pero gradualmente hacia la derecha (izquierda).

**Nota:** Esta forma se presenta cuando el límite inferior (superior) se controla teóricamente o por un valor de especificación o cuando no se presentan valores inferiores (superiores) a cierto valor.

**d) Tipo de precipicio a la izquierda ( de precipicio a la derecha )**

**Forma:** Asimétrica. El valor de la media del histograma está localizado al extremo izquierdo (derecho) lejos del centro del rango. La frecuencia disminuye bruscamente a la izquierda (derecha), y gradualmente hacia la derecha (izquierda).

**Nota:** Esta es una forma que se presenta frecuentemente cuando se ha realizado una selección de 100% debido a una baja capacidad del proceso, y también cuando el sesgo positivo (negativo) se hace aún más extremo.

**e) Tipo planicie**

**Forma:** Las frecuencias forman una planicie, porque las clases tienen más o menos la misma frecuencia excepto aquéllas de los extremos.

**Nota:** Esta forma se presenta con una mezcla de varias distribuciones que tienen valores de la media diferentes.

**f) Tipo de doble pico (bimodal)**

**Forma:** La frecuencia es baja cerca del centro del rango de la información, y hay un pico a cada lado.

**Nota:** Esta forma se presenta cuando se mezclan dos distribuciones que tienen valores de la media muy diferentes.

**g) Tipo de pico aislado**

**Forma:** Se presenta un pequeño pico aislado además de un histograma de tipo general.

**Nota:** Esta es la forma que se presenta cuando se incluye una pequeña cantidad de datos de una distribución diferente, como en el caso de anomalía en el proceso, error de medición, o inclusión de información de un proceso diferente.

**(2) La comparación de histogramas con los límites de especificación**

Si hay una especificación, dibuje sobre el histograma, con líneas, los límites de la especificación, para comparar la distribución con la especificación. Luego observe si el histograma está localizado razonablemente dentro de los límites. Más abajo, como en la figura siguiente que se describen cinco casos típicos. Utilice éstos como referencia para evaluar la población.

### **Cuando el histograma satisface la especificación,**

- a) Lo que se necesita es mantener el estado actual, puesto que el histograma satisface ampliamente la especificación.

Ver el Apéndice Fig. 10

- b) Se satisface la especificación, pero no hay margen extra. Por tanto, es mejor reducir la variación en pequeño grado.

### **Cuando el histograma no satisface la especificación.**

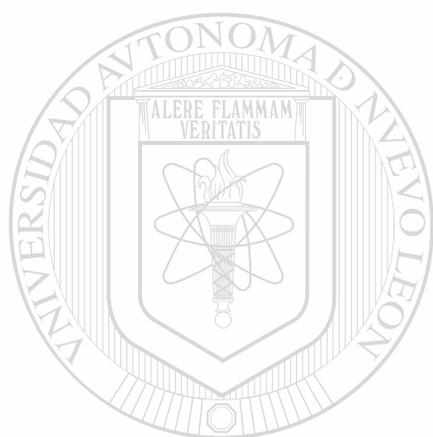
- c) Es necesario tomar medidas para acercar la media al centro de la especificación.
- d) Esto requiere de acciones para reducir la variación.
- e) Se requieren las medias descritas en c) y d) conjuntamente.

### **(3) Estratificación de histogramas**

Cuando los valores observados se dividen en dos o más subpoblaciones según la condición que existía en el momento de recoger los datos, esas subpoblaciones se llaman estratos, y la división de los datos estratos se llama estratificación.

Los valores observados siempre van acompañados de alguna variación. Por tanto, cuando los datos se estratifican según los factores que se cree pueden causar variación, las causas de la variación se hacen más fácilmente detectables. Este método puede usarse efectivamente para mejorar la calidad del producto al reducir la variación y mejorar el promedio del producto.

**Por lo general, la estratificación se hace según los materiales, las máquinas, las condiciones de operación y los trabajadores.**



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

### 3.5.- Diagramas de dispersión

#### 3.5.1.- Que son los diagramas de Dispersión

En la práctica, frecuentemente es necesario estudiar la relación de correspondencia de dos variables. Por ejemplo, ¿ hasta qué punto se afectarán las dimensiones de una parte de una máquina por el cambio en la velocidad de un piñón? O suponga que a usted le gustaría controlar la concentración por la gravedad específica, porque prácticamente resulta más fácil medirla. Para estudiar la relación entre dos variables tales como la velocidad del piñón y las dimensiones de una parte, o la concentración y la gravedad específica, puede usarse lo que se llama diagrama de dispersión.

Las dos variables que trataremos pueden enmarcarse así:

- a) una característica de calidad y un factor que la afecta,
- b) dos características de calidad relacionadas, o
- c) dos factores relacionados con una sola característica de calidad.

Para comprender la relación entre éstas, es importante, en primer lugar, hacer un diagrama de dispersión y comprender la relación global.

#### Como elaborar los Diagramas de Dispersión

Para elaborar un diagrama de dispersión se siguen los pasos siguientes:

##### Paso 1

Reúna pares de datos (x , y), cuyas relaciones usted quiere estudiar, y organice esa información en una tabla. Es deseable tener al menos 30 pares de datos.

**Paso 2**

Encuentre los valores mínimo y máximo para  $x$  y  $y$ . Decida las escalas que va a usar en los ejes horizontal y vertical de manera que ambas longitudes sean aproximadamente iguales, lo cual hará que el diagrama sea más fácil de leer. Trate de mantener el número de divisiones en cada eje entre 3 y 10 y use números redondos para facilitar la lectura. Cuando las dos variables sean un factor y una característica de calidad, use el eje horizontal  $x$  para el factor y el eje vertical  $y$  para la característica de calidad.

**Paso 3**

Registre los datos en el gráfico. Cuando se obtengan los mismos valores en diferentes observaciones, muestre estos puntos haciendo círculos concéntricos (0), o registre el segundo punto muy cerca del primero.

**Paso 4**

Registre los aspectos que puedan ser de utilidad. Cerciórese de que se incluyan todos los ítems siguientes de manera que cualquier persona, además de la persona que hizo el diagrama, pueda comprenderlo de un vistazo:

- a) título del diagrama
- b) período de tiempo
- c) número de pares de datos
- d) título y unidades de cada eje
- e) nombre (etc.) de la persona que hizo el diagrama

**Ejemplo:**

Un fabricante de tanques de plástico que los hacía usando el método de moldeo por soplado tuvo dificultades con tanques defectuosos que tenían paredes delgadas. Se sospechaba que la causa de las paredes defectuosas era la variación en la presión del aire soplado, la cual variaba cada día. Como

la tabla siguiente muestra la información sobre la presión del aire de soplado y el porcentaje de defectos. Hagamos un diagrama de dispersión con estos datos, siguiendo los pasos indicados arriba.

### Paso 1

Como se ve en la tabla siguiente , hay 30 pares de datos.

### Paso 2

En este ejemplo, sea  $x$  (eje horizontal) la presión del aire, y  $y$  (eje vertical) el porcentaje de defectos. Entonces:

el valor máximo de  $x$ :  $x_{\max} = 9.4$  (kgf/cm<sup>2</sup>)

el valor mínimo de  $x$ :  $x_{\min} = 8.2$  (kgf/cm<sup>2</sup>)

el valor máximo de  $y$ :  $y_{\max} = 0.928$  (%)

el valor mínimo de  $y$ :  $y_{\min} = 0.864$  (%)

Marcamos:

el eje horizontal en intervalos de 0.5 (kgf/cm<sup>2</sup>), desde 8.0 hasta 9.5 (kgf/cm<sup>2</sup>),  
y el eje vertical en intervalos de 0.01(%) desde 0.85 hasta 0.93 %.

### Paso 3

Registre los datos

### Paso 4

Indique el intervalo de tiempo de la muestra obtenida (Oct.1-Nov.9), el número de muestras ( $n=30$ ), el eje horizontal (presión del aire de soplado[kgf/cm<sup>2</sup>]), el eje vertical (porcentaje de defectos [%]), y el título del diagrama (Diagrama de dispersión de presión del aire de soplado y porcentaje de defectos).

Ver el Apéndice Fig. 11

Datos de presión de aire de soplado y porcentaje de defectos de tanque plástico

### 3.5.2.- Como leer los Diagramas de Dispersión

Así como es posible captar la forma de la distribución en un histograma, también es posible leer la distribución general de los pares de datos a partir de un diagrama de dispersión. Al hacerlo, lo primero es examinar si hay o no puntos muy apartados en el diagrama. Puede generalmente suponerse que estos puntos apartados del grupo principal como se muestra en la figura son el resultado de errores de medición o de registro de los datos, o fueron causados por algún cambio en las condiciones de operación. Es necesario excluir estos puntos de análisis correlacional. Sin embargo, en lugar de despreciar completamente estos puntos, usted debe dar la debida atención a la causa de esas irregularidades porque con frecuencia se obtiene información muy útil averiguando por qué ocurren .

Hay muchos tipos de formas de dispersión, y algunas formas típicas se dan en la siguiente ( Ver el Apéndice Fig. 12 ) donde se muestran seis, donde de la 1 y 2, y crece con x; esto es una correlación positiva. También, como la 1 muestra esta tendencia de una manera muy pronunciada, se dice que es una correlación positiva fuerte. Las 4 y 5 muestran lo opuesto a una correlación positiva, pues a medida que x aumenta, y disminuye; esto se llama una correlación negativa. La 4 muestra una correlación negativa fuerte. La 3 muestra el caso en el que s y y no tienen ninguna relación particular, y por eso decimos que no hay correlación. En la 6 a medida que x aumenta, y cambia en forma curva.

## **3.6.- Gráficas de Control**

### **3.6.1.- ¿ Que son las Gráficas de Control**

W.A. Shewart , de los Laboratorios de la Bell Telephone, fue el primero en proponer, en 1924, una gráfica de control y con el fin de eliminar una variación anormal, distinguiendo las variaciones debidas a causas asignables de aquellas debidas a causas de azar. Una gráfica de control consiste en una línea central, un par de límites de control, uno de ellos colocado por encima de la línea central y otro por debajo, y en unos valores característicos registrados en la gráfica que representa el estado del proceso. Si todos los valores ocurren dentro de los límites de control, sin ninguna tendencia especial, se dice que el proceso está en estado controlado. Sin embargo, si ocurren por fuera de los límites de control o muestran una forma peculiar, se dice que el proceso está fuera de control.

La calidad de un producto manufacturado por medio del proceso inevitablemente sufrirá variaciones. Estas variaciones tienen causas y estas últimas pueden clasificarse en los siguientes dos tipos:

#### **Causas debidas al azar**

Las variaciones debidas al azar son inevitables en el proceso, aun si la operación se realiza usando materia prima y método estandarizados. No es práctico eliminar el azar técnicamente y en forma económica por el momento.

## Causas asignables

La variación a causas asignables significa que hay factores significativos que pueden ser investigados. Es evitable y no se puede pasar por alto: hay casos causados por la no aplicación de ciertos estándares o por la aplicación de estándares inapropiados.

Cuando los puntos se ubican por fuera de los límites de control o muestran una tendencia particular, decimos que el proceso está fuera de control, y esto equivale a decir, " Existe variación por causas asignables y el proceso está en un estado de descontrol ". Para controlar un proceso, se requiere poder predecir el resultado dentro de un margen de variación debido al azar.

Para hacer una gráfica de control es necesario estimar una variación debida al azar. Para esto se dividen los datos en subgrupos dentro de los cuales el lote de materia prima, las máquinas, los operadores y otros factores son comunes, de modo que la variación dentro del subgrupo puede considerarse aproximadamente la misma que la variación por las causas debidas al azar.

Hay varias clases de gráficas de control, dependiendo de su propósito y de las características de la variable. En cualquier tipo de gráfica de control el límite de control se calcula usando la siguiente fórmula:

$$(\text{valor promedio}) \pm 3 \times (\text{desviación estándar})$$

donde la desviación estándar es la variación debida al azar. Este tipo de gráfica de control se llama una gráfica de control de 3-sigma.

### 3.6.2.- Diferentes tipos de Gráficas de Control

Hay dos tipos de gráficas de control, una para valores continuos y otra para valores discretos. Los tipos de gráficas prescritos por JIS\* se muestran en la siguiente tabla y sus líneas de control se muestran en la que sigue.

Valor característico	Nombre
Valor continuo	Gráfica $\bar{x}$ - R (Valor promedio y rango)
	Gráfica $\bar{x}$ (Variable de medida)
Valor discreto	Gráfica pn (Número de unidades defectuosas)
	Gráfica p (Fracción de unidades defectuosas)
	Gráfica c (Número de defectos)
	Gráfica u (Número de defectos por unidad)

## Tipos de gráfica de control

Tipo de gráfica de control	Límite superior de control (LCs), Línea central (LC), Límite inferior de control (LCi)
Valor continuo - promedio $\bar{X}$	$LCs = \bar{x} + A_2R$ $LC = \bar{x}$ $LCi = \bar{x} - A_2R$
Valor continuo - rango $R$	$LCs = D_4R$ $LC = R$ $LCi = D_3 R$
Valor continuo - valor medido $X$	$LCs = \bar{x} + 2.66$ $LC = \bar{x}$ $LCi = \bar{x} - 2.66$
Valor discreto – fracción de unidades defectuosas $pn$	$LCs = pn + 3\sqrt{pn(1-p)}$ $LC = pn$ $LCi = \sqrt{pn} + 3\sqrt{pn(1-p)}$
Valor discreto – fracción de unidades defectuosas $p$	$LCs = p + 3\sqrt{p(1-p)/n}$ $LC = p$ $LCi = \sqrt{p} + \sqrt{3pn(1-p)}$
Valor discreto – número de defectos $C$	$LCs = c + 3\sqrt{c}$ $LC = c$ $LCi = c - 3\sqrt{c}$
Valor discreto - número de defectos por unidad $U$	$LCs = u + 3\sqrt{u/n}$ $LC = u$ $LCi = u - 3\sqrt{u/n}$

Lista de fórmulas para líneas de control

### (1) Gráfica X - R

Esta se usa para controlar y analizar un proceso en el cual la característica de calidad del producto que se está midiendo toma valores continuos, tales como longitud, peso o concentración, y esto proporciona la mayor cantidad de información sobre el proceso.  $\bar{X}$  representa un valor promedio de un subgrupo y  $R$  representa el rango del subgrupo. Una gráfica  $R$  se usa generalmente en combinación con una gráfica  $\bar{x}$  para controlar la variación dentro del subgrupo.

### (2) Gráfica $\bar{x}$

Cuando los datos de un proceso se registran durante intervalos largos o los subgrupos de datos no son efectivos, se gráfica cada dato individualmente y esa gráfica puede usarse como gráfica de control. Debido a que no hay subgrupo el valor  $R$  no puede calcularse, se usa el rango móvil  $R_s$  de datos sucesivos para el cálculo de los límites de control de  $\bar{x}$ .

### (3) Gráfica $pn$ , Gráfica $p$

Estas gráficas se usan cuando la característica de calidad se representa por el número de unidades defectuosas o la fracción defectuosa. Para una muestra de tamaño constante, se usa una gráfica  $pn$  del número de unidades defectuosas, mientras que una gráfica  $p$  de la fracción de defectos se usa para una muestra de tamaño variable.

#### (4) Gráfica c, Gráfica u

Estas se usan para controlar y analizar un proceso por los defectos de un producto, tales como rayones en placas de metal, número de soldaduras defectuosas de un televisor o tejido desigual en telas. Una gráfica c referida al número de defectos, se usa para un producto cuyas dimensiones son constantes, mientras que una gráfica u se usa para un producto de dimensión variable.

### 3.6.3.- Como elaborar e identificar las Graficas de Control

#### (1) Gráfica $\bar{x}$ - R

Procedimiento

Ejemplo

#### Paso 1 Recoja los datos

Recoja aproximadamente 100 datos. Divídalos en 20 ó 25 subgrupos con 4 ó 5 en cada uno, haciéndolos uniformes dentro del subgrupo. Regístrelos en una hoja de datos como la tabla siguiente. Cuando no hay razones técnicas para hacer subgrupos, divida los datos en el orden en que obtuvieron. El tamaño del grupo es generalmente entre 2 y 10 en la mayoría de los casos.

#### Paso 2 Calcule los $\bar{x}$ 's

Calcule el promedio  $\bar{x}$  para cada subgrupo.

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

donde n es el tamaño de cada subgrupo. Por lo general, el resultado se calcula con una cifra decimal más que aquellas de los datos originales.

$$X = (47+32+44+35+20)/5=35.6$$

**Paso 3 Calcule X**

Calcule el promedio bruto x

Dividiendo el total de los x s de cada subgrupo por el número de subgrupos K.

$$x = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_k}{K}$$

$$x = (35.6 + 29.2 + \dots + 28.2) / 25 = 29.86$$

x se calcula con dos cifras decimales más que aquellas de los datos originales.

Ver el Apendice Fig. 13

**Paso 4 Calcule R**

Calcule el rango de cada subgrupo R restando el valor mínimo del valor máximo de los datos del subgrupo.

$$R = (\text{valor máximo en un subgrupo}) - (\text{valor mínimo en un subgrupo})$$

Para el primer grupo,

$$R = 47 - 20 = 27$$

**Paso 5 Calcule R**

Calcule el promedio de R del rango R, dividiendo el total de los R s de cada subgrupo por el número de grupos K.

$$R = \frac{R_1 + R_2 + \dots + R_k}{K}$$

R debe calcularse con dos cifras decimales más aquellas de los datos originales ( el mismo número de decimales que el de x)

$$R = (27 + 18 + \dots + 27) / 25 = 27.44$$

**Paso 6 Calcule las líneas de control**

Calcule cada una de las líneas de control para la gráfica x y la gráfica R con las siguientes fórmulas.

**Gráfica x**

Línea central:

$$LC=x$$

Límite de control superior:

$$LCs=x +A2R$$

Límite de control inferior:

$$LCi=x-A2R$$

**Gráfica R**

Línea Central:

$$LC=R$$

Límite de control superior:

$$LCs=D4R$$

Límite de control inferior:

$$LCi=D3R$$

LCi no se tiene en cuenta cuando n es menor que 6.

A2, D4 y D3 son los coeficientes determinados por el tamaño de un subgrupo (n), y se muestran en la siguiente tabla.

**Paso 6**

$$LC = x = 29.86$$

$$LCs= x+A2R$$

$$= 29.86 + 0.577 \times 27.44 = 45.69$$

$$LCi = x - A2R$$

$$= 29.86 - 0.577 \times 27.44 = 14.03$$

Gráfica R

$$LC = R = 27.44$$

$$LCs = D4R = 2.115 \times 27.44 = 58.04$$

LCi = - (no se considera)

Tamaño del subgrupo n	Gráfica x		Gráfica R	
	A2	D3	D4	d2
2	1.880	—	3.267	1.128
3	1.023	—	2.575	1.693
4	0.729	—	2.282	2.059
5	0.577	—	2.115	2.326
6	0.483	—	2.004	2.534

Lista de coeficientes para gráficas x - R

Paso 7 Dibuje las líneas de control

Primero, prepare una hoja de papel cuadrulado y marque el eje vertical de la izquierda con los valores de x y de R y el eje horizontal con el número de subgrupos. Para el eje vertical escoja una escala tal que los límites de control superior e inferior queden a una distancia de 20-30 mm uno del otro. Dibuje una línea central y una línea punteada para los límites.

### Paso 8 Localice los puntos

Registre los valores de  $x$  y de  $R$  de cada subgrupo sobre la misma línea vertical en el orden del número del subgrupo. Marque el número del subgrupo sobre la línea horizontal a intervalos de 2 a 5 mm. Use  $\bullet$  para marcar las  $x$  y  $x$  para  $R$  con el fin de que se puedan reconocer fácilmente y enciérrelos en un círculo para los valores que estén por fuera de los límites.

### Paso 9 Registre los datos que puedan ser de utilidad.

Escriba el tamaño del subgrupo ( $n$ ) en el extremo superior izquierdo de la gráfica  $x$ . Incluya también cualquier otro aspecto relevante para el proceso, tal como los nombres del proceso y del producto, el período, el método de medición, las condiciones de trabajo, el turno, etc.

### (2) Gráfica $\bar{p}$

### Paso 1 Reúna los datos

Tome una muestra y clasifique la calidad del producto en unidades que llenen o no los requisitos, según el estándar de inspección. En este caso tome una muestra de tamaño tal que la mayoría de los subgrupos tengan entre 1 y 5 unidades defectuosas, y recoja de 20 a 25 subgrupos

Subgrupo Nº	Tamaño del subgrupo N	(Número de unidades defectuosas) pn
1	100	4
2	100	2
3	100	0
4	100	5
5	100	3
6	100	2
7	100	4
8	100	3
9	100	2
10	100	6
11	100	1
12	100	4
13	100	1
14	100	0
15	100	2
16	100	3
17	100	1
18	100	6
19	100	1
20	100	3
21	100	3
22	100	2
23	100	0
24	100	7
25	100	3
Total	$\Sigma n=2500$	$\Sigma pn=68$

## Hoja de datos para gráfica pn

### Paso 2 Calcule p

Calcule la fracción promedio de defectos p dividiendo el número total de unidades defectuosas de cada subgrupo por el número total de muestras.

$$P = \frac{\sum pn}{k \times n}$$

$$p = \frac{\sum pn}{k \times n} = \frac{68}{25 \times 100} = 0.0272$$

### Paso 3 Calcule las líneas de control

Línea central

$$LC = pn$$

Límite de control superior:

$$LCs = pn + 3 \sqrt{pn(1-p)}$$

Límite de control inferior:

$$Lci = pn - 3 \sqrt{pn(1-p)}$$

Lci no se tiene en cuenta cuando su valor es un número negativo.

$$LC = pn = 0.0272 \times 100 = 2.72$$

$$LCs = pn + 3 \sqrt{pn(1-p)}$$

$$= 2.72 + 3 \sqrt{2.72 \times (1-0.0272)} = 7.60$$

$$Lci = pn - 3 \sqrt{pn(1-p)}$$

$$= 2.72 - 3 \sqrt{2.72 \times (1-0.0272)}$$

No se considera

#### Paso 4 Construya la gráfica de control

Marque el eje horizontal con el número de subgrupos y el eje vertical con el número de unidades defectuosas. Dibuje una línea sólida para la línea central  $pn$  y líneas discontinuas para  $LCs$  y  $LCi$ . Luego, registre el número de unidades defectuosas de cada grupo.

#### 3.6.4.- Como leer las Gráficas de Control

Lo más importante en el control del proceso es captar el estado del proceso de manera precisa leyendo la gráfica de control y diligentemente tomar acciones apropiadas cuando se encuentre algo anormal en el proceso. El estado controlado del proceso es el estado en el cual el proceso es estable, es decir, el promedio y la variación del proceso no cambian. Si un proceso está o no controlado se juzga según los siguientes criterios a partir de la gráfica de control.

##### (1) Fuera de los límites de control

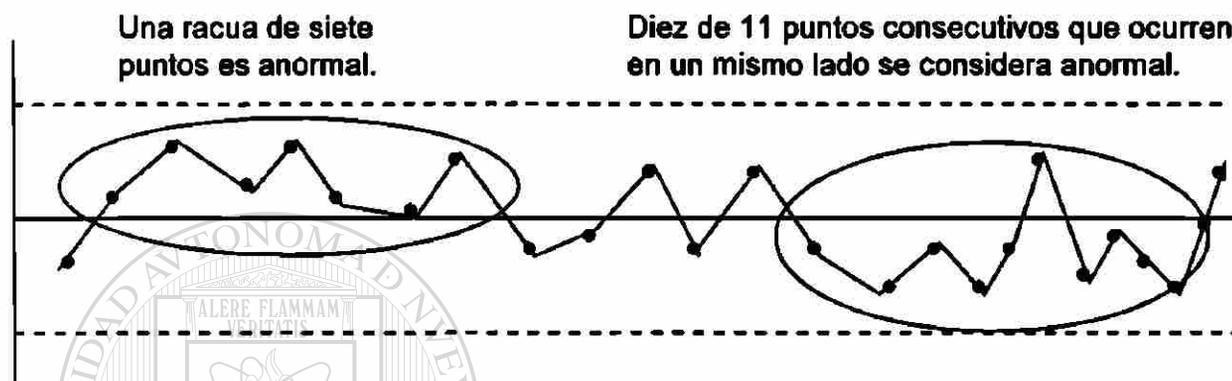
Puntos que están por fuera de los límites de control.

##### (2) Racha

La racha es el estado en el cual los puntos ocurren continuamente en un lado de la línea central y el número de puntos se llama longitud de la racha.

Una longitud de siete puntos es una racha se considera normal. Aún si la longitud de la racha está por debajo de 6, se consideran anormales los siguientes casos:

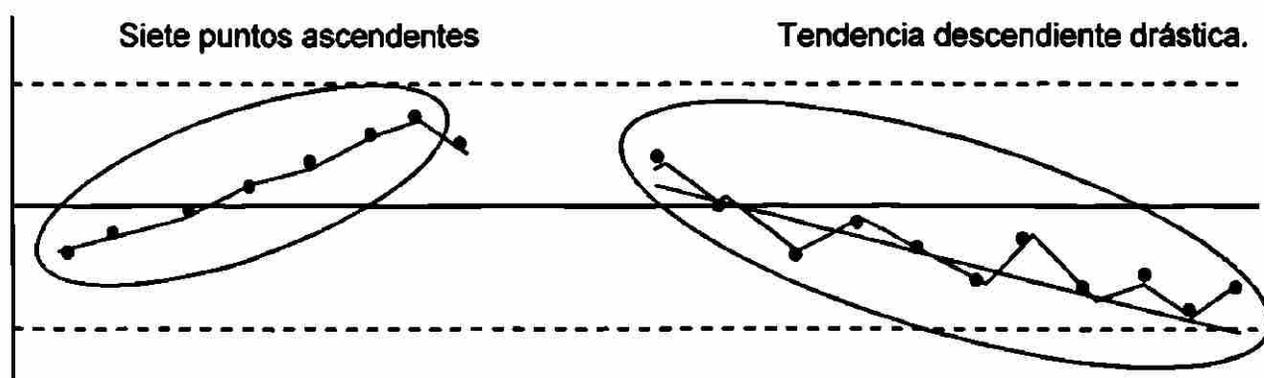
- a) Al menos 10 de 11 puntos consecutivos ocurren en un mismo lado de la línea central.
- b) Al menos 12 de 14 puntos consecutivos ocurren en un mismo lado de la línea central.
- c) Al menos 16 de 20 puntos consecutivos ocurren en un mismo lado de la línea central.



Racha

### (3) Tendencia

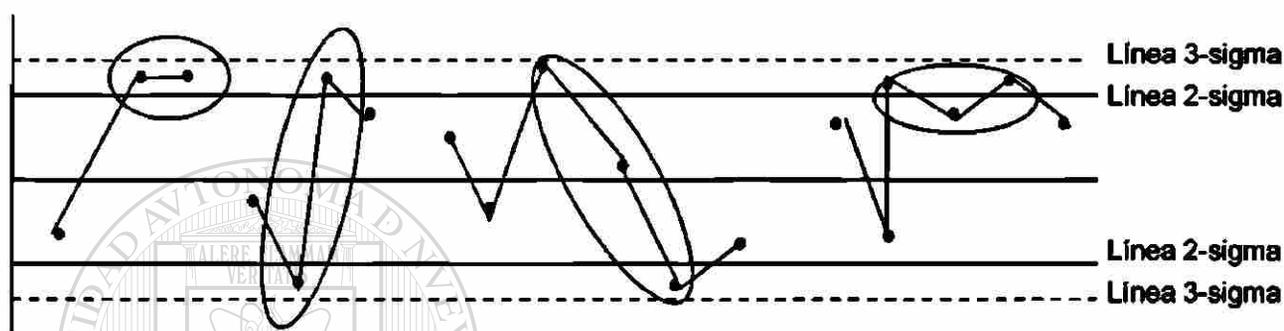
Cuando los puntos forman una curva continua ascendente o descendente, se dice que hay una tendencia.



Tendencia

#### (4) Acercamiento a los límites de control

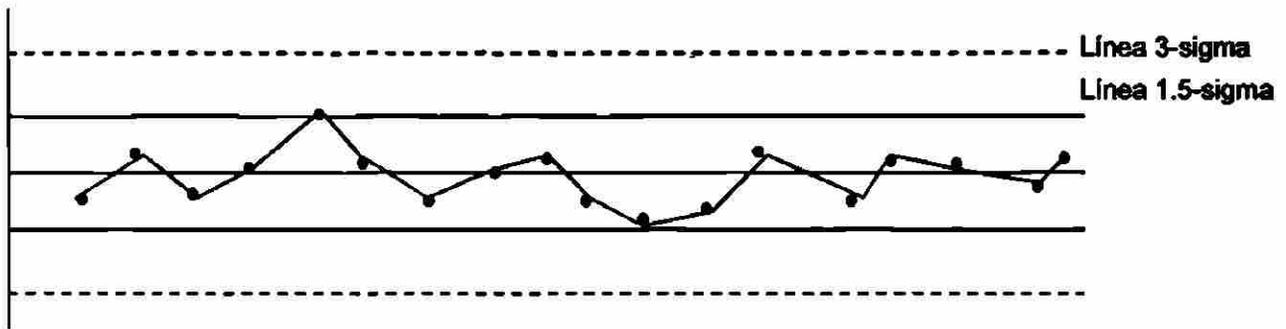
Teniendo en cuenta los puntos que se acercan a los límites de control de 3 sigma, si 2 de 3 puntos ocurren por fuera de las líneas de 2 sigma, el caso se considera anormal.



Acercamiento a los límites de control (2 de 3 puntos)

#### (5) Acercamiento a la línea central

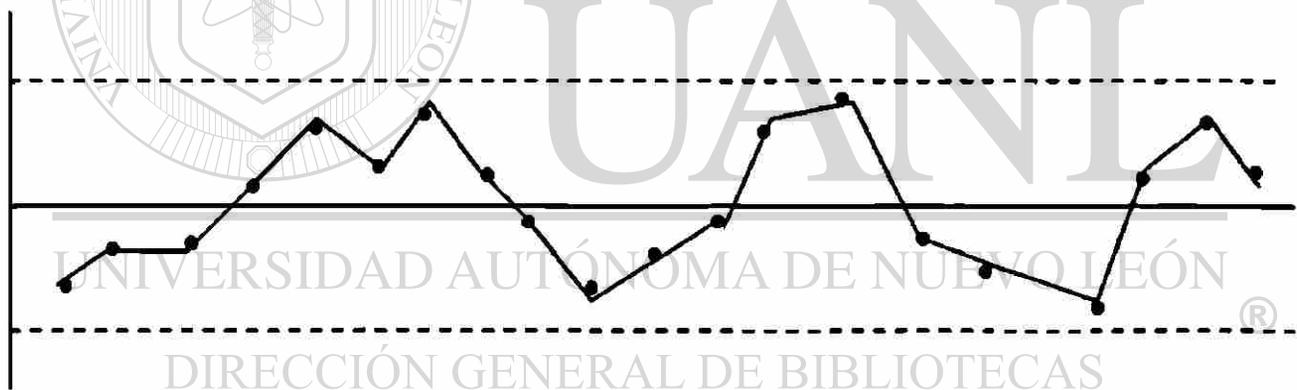
Cuando la mayoría de los puntos están dentro de las líneas de 1.5-sigma ( los bisectores de la línea central y de cada uno de los límites de control), esto se debe a una forma inapropiada de hacer los subgrupos. El acercamiento a la línea central no significa un estado de control, sino una mezcla de la información de diferentes poblaciones en los subgrupos, lo cual hace que los límites de control sean demasiado amplios. Cuando se presenta esta situación es necesario cambiar de manera de hacer los subgrupos.



Acercamiento a la línea central

### (6) Periodicidad

También es anormal que la curva muestre repetidamente una tendencia ascendente y descendente para casi el mismo intervalo.



Periodicidad

## **Capítulo 4.**

### **Autoestima**

#### **4.1.- Autoestima alta**

Una persona con autoestima alta, vive, comparte e invita a la integridad, honestidad, responsabilidad, comprensión y amor siente que es importante, tiene confianza en su propia competencia, tiene fé en sus propias decisiones y en que ella significa su mejor recurso. Al apreciar devidamente su propio valer está dispuesta a aquilatar y respetar el valer de los demás, por ello solicita su ayuda , irradia confianza y esperanza y se acepta totalmente a si misma como ser humano.

La autoestima alta no significa un estado de éxito total y constante, es tambien reconocer las propias limitaciones y debilidades y sentir orgullo sano por la habilidad y capacidades, tener confianza en la naturaleza interna para tomar decisiones.

En verdad que todo ser humano tiene momentos difíciles, cuando el cansancio le abruma, los problemas se acumulan y el mundo y la vida le parecen insoportables. Una persona con autoestima alta toma estos momentos de depresión o crisis como un reto que pronto superará para salir adelante con éxito y más fortaleza que antes, ya que lo ve como una oportunidad para conocerse aún más y promover cambios.

#### **4.2.- Autoestima baja**

Por desgracia existen muchas personas que pasan la mayor parte de su vida con una autoestima baja, por que piensan que no valen nada o muy poco. Estas personas esperan ser engañadas, pisoteadas, menospreciadas por los demás, y como se anticipan a lo peor, lo atraen y por lo general les llega. Como defensa

se ocultan tras un muro de desconfianza y se hunden en la soledad y el aislamiento. Así, aisladas de los demás se vuelven apáticos, indiferentes hacia sí mismas y hacia las personas que las rodean. Les resulta difícil ver, oír y pensar con claridad, por consiguiente tienen mayor propensión a pisotear y despreciar a otro. El temor es un compañero natural de esta desconfianza y aislamiento. El temor limita, ciega y evita que el hombre se arriesgue en búsqueda de nuevas soluciones para los problemas, dando lugar a un comportamiento aún más destructivo.

Cuando la persona de autoestima baja sufre derrotas se siente desesperada y se pregunta : ¿ Como puede alguien tan inútil enfrentar dificultades así ?. No es de sorprender que en ocasiones recurra a drogas, al suicidio o al asesinato.

Los sentimientos de inseguridad e inferioridad que sufre las personas con autoestima baja, las llevan a sentir envidia y celos de lo que otros poseen, lo que difícilmente aceptan, manifestándose con actitudes de tristeza , depresión, renuncia y aparente abnegación, o bien con actitudes de ansiedad, miedo, agresividad y rencor, sembrando así el sufrimiento, separando a los individuos, dividiendo parejas, familias, grupos sociales y aun nacionales.

#### **4.3- Sentimiento de Inferioridad**

El sentimiento de inferioridad es el resultado de muchas experiencias fallidas o frustradas que la persona ha tenido a través de su vida, básicamente en su primera infancia. Es una percepción subjetiva de sí mismo que lleva a las siguientes conductas:

Es hipersensible a la crítica: No acepta su debilidad, siente que la crítica prueba y expone su inferioridad y esto aumenta su malestar.

Sobrealardea: Esto es da seguridad y piensa que elimina su sentimiento de inferioridad.

**Se manifiesta hipercrítico:** Como una defensa para desviar la atención a sus limitaciones, es agresivo y critica el esfuerzo de los demás para que estos se ocupen en defenderse y no vean en lo que fallan.

**Tiende a culpar:** Proyecta su debilidad o inferioridad culpando a otros por sus fallas, se siente bien haciendo que los otros se sientan mal.

**Teme a la competencia:** Aun estando ansioso por ganar, está lejos de sentirse optimista, algunas veces se rehúsa a tomar parte en competencias.

**Se siente perseguido:** Cree que no le agrada a alguna persona y que por ello lo que esta hace es para molestar o impedir el éxito.

**Se oculta:** prefiere el anonimato, un sitio donde no sea mirado ni llamado.

**Se auto-recrimina:** Es una defensa ante sus vivencias de incapacidad, así se libera del esfuerzo y hace que los demás no le exijan.

#### **4.4.- Autoconcepto - Autoimagen**

El autoconcepto es el conjunto de creencias que una persona tiene acerca de lo que es ella misma. Cada persona se forma, a lo largo de su vida, una serie de ideas o imágenes que la llevan a creer que así es. Hay personas que creen firmemente en su capacidad para ganar dinero o para vencer en la vida y también, por desgracia, existen las que se han formado un autoconcepto negativo, de manera que están convencidas de su incapacidad para triunfar o para aprender y progresar. Si una persona cree que no es apta para las matemáticas, aunque tenga cualidades para ellas, será inútil.

El autoconcepto limita en forma poderosa. Lo mismo sucede en forma contraria : si una persona cree y tiene fé en sus aptitudes para la música, poco a poco desarrollará la habilidad para ella. Es necesario que revise sus limitaciones además del autoconcepto negativo que ha fomentado en ella misma. Pareciera que está persuadida de que así es y de que es invariable, esto es lo que da un carácter de fijeza a la conducta.

El manejo de autoconcepto y su variación influye poderosamente en el cambio de conducta de una persona. Los ejemplos se pueden multiplicar en forma indefinida.

No debe uno identificarse con un autoconcepto que sea limitante y produzca malestar o sea negativo. No debe vivirse tratando de sostener una autoimagen, a no ser la que realmente es. Ello traerá estados de ansiedad, angustia, depresión y hasta desesperación .

#### **4.5.- Imagen idealizada y Neurosis**

La baja autoestima hace distorsionar la autoimagen produciendo neurosis, pues consiste en repetir ciertos aspectos de la personalidad y traer lo opuesto a flote, y por otro lado, poner distancia entre el ser real propio y el del otro. Es no dejarse conocer íntimamente y no conocer en esta forma al otro.

Esto quiere decir que el neurótico crea una imagen irreal de sí mismo, lo que el quiere, debe o pudiera ser , su imagen está siempre fuera de la realidad y trata por todos los medios de hacer creer a la gente lo que el quisiera ser, hacer alarde de cualidades que no tiene o tiene solo en potencia, y es vulnerable por que no tiene la firme convicción de que son reales.

La imagen idealizada es un fenomeno inconciente, el neurótico no se da cuenta de que está idealizado, sólo que se formula demandas muy altas, sin considerar que estas demandas perfeccionistas no contienen ideales verdaderos, ni siquiera los cuestiona, pero está orgulloso de ellos. La creación de esta imagen

hace que exista una división interna : lo que es la persona y no quiere que vean, y lo que vean, y lo que no es pero desea que vean los demás. De ahí la lucha que lo sumerge en la neurosis. Está tan preocupado y ocupado en mantener su falsa imagen que vive en tensión, o bien cae en depresiones y conductas agresivas, ya que sólo está pendiente de cumplir un papel que haga que los demás lo valoren .

Su verdadero yo está tan devaluado que teme mostrarlo, dejando su autoconcepto en manos de los demás.

#### **4.6.- Asertividad**

Es el manejo positivo de la agresividad, entendiéndose esta como fuerza, valor, empuje, intención, que impulsa a obtener lo que se desea, necesita, anhela o sueña, sin agredirse o lastimarse así mismo o a los demás.

El manejo de la asertividad en la persona es mediante una autoestima alta, el autoperdón y el uso de la razón. Ser asertivo es ser consciente de sí mismo, de la realidad de sus sentimientos y conducta.

El ser asertivo se caracteriza por pedir lo que necesita, decir lo que gusta o no, expresar lo siente cuando es necesario . Tener siempre presente el : ¿para que ?, ¿para que lo digo?, para informar, darme a conocer ,etc.,o para humillar, lastimar o reclamar. Si este para que no responde a algo positivo, es mejor callarse.

Las personas asertivas canalizan su agresividad negativa u hostil a través de los deportes, ejercicios físicos o de relajación, o por actividades que permiten la salida de esa energía acumulada.

Ser asertivo significa poner en práctica las habilidades propias respetando lo derechos de los demás, significa tener el valor de usar la percepción y comunicación, ya que lo que cuenta más en un mensaje no es el que, sino el cómo se dice.

Por otra parte, la asertividad sin una buena recepción y sin saber cómo comunicar, puede llevar al desastre. Por ejemplo, si se dice a una persona que su trabajo está mal hecho se está siendo asertivo, pero falta usar la percepción para darse cuenta de que es lo que se dice en realidad y cómo se está diciendo, ya que en vez de ayudar a que su comportamiento, su trabajo y sus consecuencias, podrían estarse usando una comunicación destructiva.

La no asertividad agresión hostil es el manejo de la agresividad, es decir, satisfacer las propias necesidades y derechos sin importar los de los demás.

La no asertividad se maneja por medio de una autoestima pobre y baja, con una auto evaluación, tristeza y depresión, con sentimientos de culpa y remordimiento que lleva a explicaciones y disculpas, provocando enfermedades y autodestrucción.

Las personas no asertivas canalizan su agresión destruyendo objetos, golpeando física, moral y económicamente a otras personas, levantando falsos y sobreprotegiendo a los demás.

Existe otro tipo de personas no asertivas, estas son pasivas, no dan a conocer a los demás sus opiniones necesidades legítimas, se dejan manipular por otros, ante los demás sus necesidades no importan, escuchan a los demás, pero nunca hacen o piden que los demás las escuchen, dejan que pase por encima de ellas.

## 4.7.- Test y Dinámicas

### 4.7.1.-Dinámica: Reflexión de autoestima alta

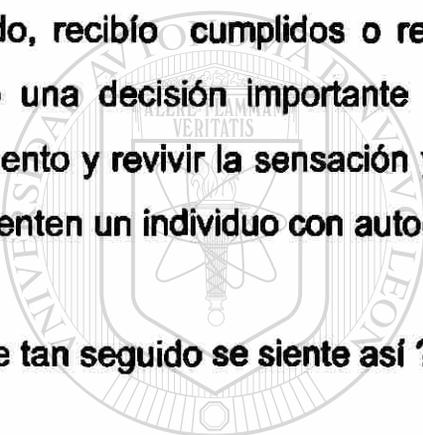
Haga una ronda en la que cada uno exprese sus reflexiones y comentarios sobre el tema.

Objetivo: Hacer concientes los sentimientos que se tienen en la autoestima alta.

Recuerde cada uno alguna ocasión reciente, en la que se sentía con muchos ánimos, importante valioso, capaz. Tal vez lo ascendieron o le aumentaron el sueldo, recibió cumplidos o resolvió un problema de difícil solución, o quizá tomó una decisión importante que tuvo éxito, etc. Traten de volver a ese momento y revivir la sensación y los sentimientos que se tuvieron. Así es como se sienten un individuo con autoestima alta.

¿Que tan seguido se siente así ?

Proceso: comentarios en tradas  
puesta en comun.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



#### **4.7.2.-Dinámica : Refelexión de Autoestima Baja**

**Ojetivo:** Hacer concientes los sentimientos que se tienen en la autoestima baja.

Recordar una ocasión reciente, en la que se cometió una falta grave o un error, o en que sintio incapacidad para enfrentar alguna dificultad, ya sea con la familia, el jefe, un amigo, etc. , o que se tomó alguna decisión importante que no tuvo exito. Revivir la sensación y los sentimientos de ese momento aunque resulte doloroso. Asi es como se siente un individuo con la autoestima baja.

¿Que tan seguido se siente asi.

**Proceso:** Comentarios en tiradas.  
puesta en comun.

#### **4.7.3.-Dinámica : Refelexión de Autoestima Baja y Doble personalidad**

**Dinámica :** Doble Personalidad

**Material:** Hoja y lapiz para cada persona.

**Odjetivo:** Darse cuenta de la naturaleza cambiante de la autoestima, identificar los propios estados de alta y baja autoestima y las circunstancias o causas que provoca una o otra.

Explicar a los participantes lo fluctuante de la autoestima, algunas veces dramáticamente dentro de cada persona y a menudo durante el mismo día. Este ejercicio es para identificar estas experiencias y obtener control sobre ellas.

En una hoja dividida en dos con una línea vertical, escribir en el lado izquierdo como se siente, piensa y actua cuando se esta bien consigo mismo. En el lado derecho, como se siente , piensa y actua cuando se esta mal consigo mismo.

Se debe pedir a los participantes que observen esos dos estados como parte de ellos mismos, que con su imaginación den a cada parte un nombre que pueda simbolizarlos.

Compartir en grupo de tres o cuatro lo se escribió, tratar de identificar el tipo de situaciones, experiencias, personas o eventos que afectan para elevar o disminuir la autoestima. Concretizar lo que origina sentirse bien o mal consigo mismo. Al finalizar deben llevarse a cabo un lluvia de ideas .

#### **4.7.4.- Dinámica: Combinando fallas y limitaciones**

**Material:** Una tarjeta de 10 x 5 cm. para cada persona.

Lapiz o pluma ( del mismo color para todos ).

**Objetivo:** Promover la auto-aceptación reconociendo que todos tenemos fallas y limitaciones, promover en la apertura del grupo el sentido de comunicación y el sentimiento grupal.

Pedir a los participantes que escriban con letra de molde, en forma de lista y anonimamente, tres de sus fallas o limitaciones, incapacidades o defectos mas graves.

Recoger las tarjetas, revolverlas y nuevamente volver a distribuir las. Cada participante lea las fallas escritas en las tarjetas como si fueran suyas, las actuaran explicando y exagerandolas, señalando los problemas que le causan y lo que puede hacer para corregirlas. ( En caso que el grupo sea de hombres y mujeres, las tarjetas se repartiran entre personas del mismo sexo).

**Proceso:** Hacer que los participantes se den cuenta de que sus fallas no son tan terribles y que son compartidas por los otros en el grupo.

#### 4.7.5.- Dinámica: lista de auto-conceptos

**Material:** Hojas y lapices.

**Objetivo:** Que los participantes se den cuenta de que los auto-conceptos son relativos a estado de animo, al trato con ciertas personas, y a temas y circunstancias específicas.

Repartir a los participantes sendas hojas de papel. Cada uno la dividira en dos y escribira del lado izquierdo los auto-conceptos que crea tener, y del lado derecho los que no crea tener.

El instructor ira leyendo, dando tiempo suficiente para que los participantes escriban.

**Proceso:**

Comentarios en grupo de tres.

puesta en comun.

( soy una persona...)

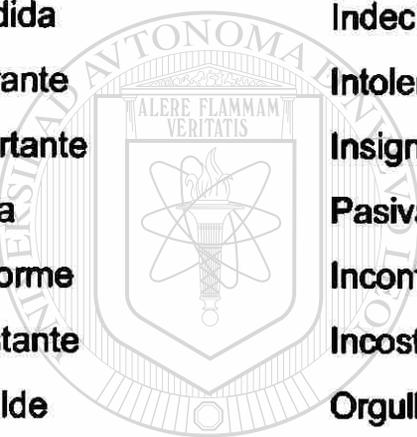
U A N L

Servical	Egoista
Inteligente	Tonta
Positiva	Pesimista
Sumisa	Rebelde
Sincera	Hipocrita
Flexible	Rigida
Relajada	Tensa
Cariñosa	Fria
Agradable	Desagradable
Alegre	Aburrida
Autoritaria	Liberal
Indulgente	Recriminante
Consiente	Distraida

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

®

<b>Aceptante</b>	<b>Rechazada</b>
<b>Comprometida</b>	<b>Indiferente</b>
<b>Intelectual</b>	<b>Emotiva</b>
<b>Respetuosa</b>	<b>Cínica</b>
<b>Compartida</b>	<b>Retraída</b>
<b>Responsable</b>	<b>Irresponsable</b>
<b>Comprensiva</b>	<b>Enjuiciante</b>
<b>Profunda</b>	<b>Superficial</b>
<b>Segura</b>	<b>Insegura</b>
<b>Valiente</b>	<b>Miedosa</b>
<b>Decidida</b>	<b>Indecisa</b>
<b>Tolerante</b>	<b>Intolerante</b>
<b>Importante</b>	<b>Insignificante</b>
<b>Activa</b>	<b>Pasiva</b>
<b>Conforme</b>	<b>Inconforme</b>
<b>Constante</b>	<b>Incostante</b>
<b>Humilde</b>	<b>Orgullosa</b>
<b>Prudente</b>	<b>Imprudente</b>
<b>Creativo</b>	<b>Rutinario</b>
<b>Triunfante</b>	<b>Fracasada</b>
<b>Independiente</b>	<b>Dependiente</b>
<b>Extrovertido</b>	<b>Introvertido</b>
<b>Bondadoso</b>	<b>Rencoroso</b>
<b>Dadivoso</b>	<b>Posesivo</b>



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

®

#### 4.7.6.- Dinámica: Otros afectan nuestro autoconcepto

**Material:** Cinta adhesiva.

**Letreros.**

**Objetivo:** Que los participantes se den cuenta como el auto-concepto es influido por la idea que de ellos tiene los demas.

**Lista de letreros o etiquetas:**

Sermoneame	Enjuiciame	Callame
Aconsejame	Ignorame	Ridiculizame
Escuchame	Admirame	Apoyame
Comprendeme	Aceptame	Elogiame
Respetame	Dime que estoy Equivocado	Dime que tengo razon

El instructor colocará un letrero ( con cinta adhesiva ) sobre la frente de cada participante sin que este lo sea ( en caso de que haya mas participantes se puede repetir los letreros ).

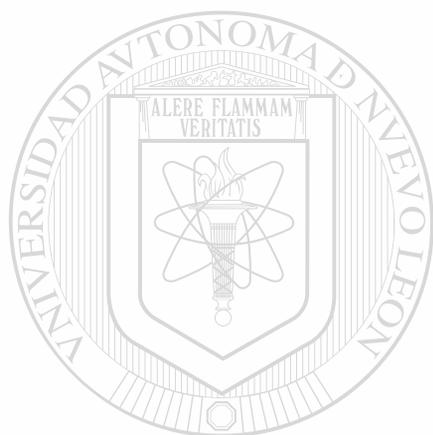
Se formaran parejas y durante tres minutos cada uno hablara de alguno de los siguientes temas. Su pareja expresara acuerdos o desacuerdos al respecto.

1. El uso de la marihuana decidirá ser legislado.
2. La libertad sexual decidirá ser ejercida por los hombres y las mujeres.
3. La asistencia a las escuelas debera ser libre.
4. Cualquier mujer tiene el derecho de abortar, cuando ella lo decida.
5. Las muchachas de 16 años son mas maduras que los muchachos de la misma edad.

El debate continuará hasta que cada participante se de cuenta de cual es su letrero.

Proceso:

1. Pudo adivinar que letrero tenia, que es lo que llevo a saberlo
2. Le gusto jugar su papel ¿ Por que si o por que no ?
3. En su vida real, hasta que punto puede soportar las reacciones de los demas hacia su modo de ser al cual usted mismo le haya puesto etiqueta
4. Como y cuando cree que las personas que le rodean pueden influir en su autoconcepto
5. Por que cree que le suceda esto a la mayoría de la gente
6. Por que esto no les pasa a todos.



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



## Ejercicio de Autoestima

### Como esta tu autoestima

Escribe una V (verdadero) o una F (Falso) en el espacio de cada oracion segun lo que se relaciona mas con tu pensamiento.

( )	1.- Siento que mi trabajo / carrera ha progresado mas por suerte que por que lo merezca
( )	2.- Con frecuencia me pregunto " Por que no puedo ser mas exitoso "
( )	3.- No pienso que este desarrollando mi potencial
( )	4.- Considero que es un fracaso cuando no alcanzo mis metas
( )	5.- Cuando otros son agradables conmigo lo encuentro sospechoso
( )	6.- Dandole cumplidos a otros acerca de sus fuerzas me hace sentir incomodo
( )	7.- Es dificil para mi ver que promuevan a mis compañeros
( )	8.- No necesariamente creo que nuestras mentes tienen influencia directa en nuestro bienestar fisico
( )	9.- Cuando las cosas van bien, creo que no duraran mucho tiempo
( )	10.- Me afecta lo que los otros opinen de mi
( )	11.- Me gusta impresionar a mi jefe
( )	12.- Encuentro dificil enfrentar mis errores
( )	13.- No siempre me siento libre para decir lo que pienso
( )	14.- Me es muy dificil decir " Lo siento "
( )	15.- Me tardo en aceptar un cambio en mi trabajo por miedo
( )	16.- Decida, es una buena palabra para describir mis habitos de trabajo
( )	17.- Regularmente pienso " Para que lo intento, No lo voy a lograr "
( )	18.- Cuando mi jefe me halaga, usualmente no creo en el
( )	19.- No creo que mis compañeros quieran que yo avance profesionalmente
( )	20.- Trato de evadir a las personas que creo les soy desagradable
( )	21.- Mi actitud hacia la vida podría mejorar
( )	22.- Tiendo a culpar a mis padres de como mi vida ha dado vueltas
( )	23.- Encuentro dificil procurar el bien para todos
( )	24.- No creo que la gente pueda cambiar sus actitudes
( )	25.- Realmente no creo que un libro de ayuda personal haga una diferencia en la autoestima de una persona

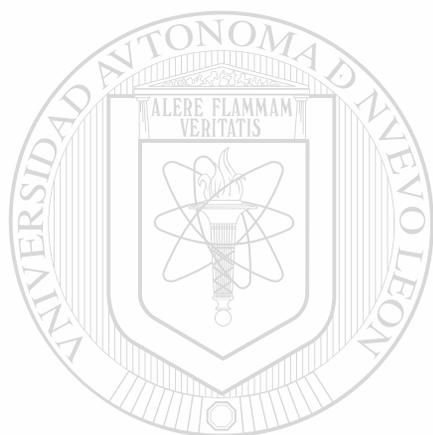
**Suma todas las oraciones que fueron verdaderas y todas las que fueron falsas :**

**Verdadero** \_\_\_\_\_

**Falso** \_\_\_\_\_

**Si obtuviste mas de la mitad de las oraciones en verdadero tu podrias dedicar mas tiempo de calidad contigo mismo o con un consejero, pensando acerca de tu vida.**

**Si la mayoría de tus respuestas fueron falsas al parecer tienes una buena autoestima y estas en el camino correcto para un mayor exito.**



**UANL**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS**



## Como esta tu Autoestima

El siguiente ejercicio es para evaluar la percepcion que tienes de ti mismo

### Instrucciones

Anota en los espacios vacios el numero del 1 al 5, donde :

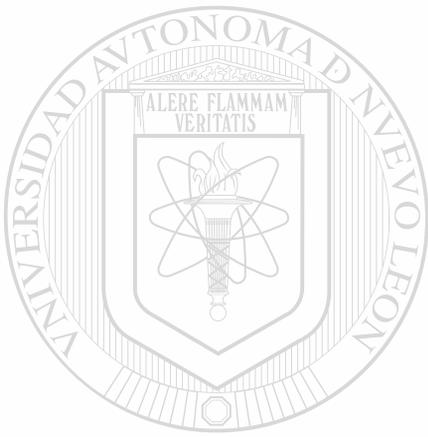
Menos parecido a ti ← 1 2 3 4 5 → Mas parecido a ti

	Descripcion	Puntos
1	Me siento exitoso en mi trabajo	
2	Me siento satisfecho con el rumbo que ha tomado mi trabajo	
3	Me considero una persona que toma riesgos	
4	Considero importante seguir con mi educacion	
5	Percibo las cualidades de los demas	
6	Puedo hacer todo lo que me propongo	
7	Me siento agusto en nuevas situaciones sociales	
8	Aprecio los elogios de otros	
9	Me siento bien hablando enfrente de otros	
10	Disfruto decir mis exitos a los demas	
11	Soy una persona optimista	
12	Realizo mis actividades orientadas a un fin	
13	Me siento bien tomando la mayoria de las decisiones	
14	Tengo buena condicion fisica	
15	Los demas me respetan por lo que soy	
16	Proyecto una imagen positiva	
17	Soy un receptor activo	
18	Me gusta responsabilizarme de proyectos	
19	Disfruto de conversaciones controversiales	
20	Encuentro retadores los obstaculos	
21	Soy capaz de pedir ayuda sin sentimiento de culpa	
22	Me puedo reir de mis errores	
23	Soy responsable de mis pensamientos y acciones	
24	Soy directo cuando expreso mis sentimientos	
25	Mantengo un balance en mi vida	
26	Soy una persona entusiasta	
27	Veo directamente a los ojos cuando me dirijo a los demas	
28	Realmente me gusta quien soy	
29	Hago ejercicio diariamente	
30	Siento que mi apariencia es importante para lograr el exito	

**Total de Puntos** \_\_\_\_\_

Suma los puntos y coloca el resultado en el recuadro

Escala	Como esta tu autoestima
120-150	Alta
90-119	Moderamente Alta
60-89	Promedio General
31-59	Moderamente Baja
0-30	Baja



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## Capítulo 5.

### Cinco aspectos claves para la Calidad

#### Clasificación de las 5S

Las siguientes tablas, describen de manera general el concepto, objetivo y las actividades más relevantes a realizar para cada una de las 5S. La explicación es presentada en tres bloques, el primero de los cuales contiene las primeras 3S, que son consideradas como físicamente “implementables” en el lugar de trabajo.

Nombre	Significado	Objetivo	Actividades
Seiri	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguir lo necesario de los necesarios para trabajar productivamente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer un criterio para aplicarlo y eliminar lo innecesario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eliminar todas las cosas innecesarias y remover las del área de trabajo.</li> </ul>
Seiton	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organizar los necesarios para trabajar productivamente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Practicar la Estratificación para establecer prioridades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprovechar los lugares que se despejan.</li> </ul>
Seisetsu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manejar los necesarios para trabajar productivamente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ser capaz de manejar problemas de desorden y suciedad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar el destino final de todas las cosas que se retiren del entorno laboral.</li> </ul>

Nombre	Significado	Objetivo	Actividades
Seiton Organización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consiste en ordenar los diversos artículos que se poseen, de modo que se estén disponibles para su uso en cualquier momento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener una área de trabajo que refleje orden y limpieza.</li> <li>• Tener una distribución de planta eficiente.</li> <li>• Incrementar productividad eliminando desperdicio al tratar de localizar las cosas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplear un almacenamiento funcional.</li> <li>• Ordenar artículos por claves alfanuméricas o numéricas.</li> <li>• Determinar lugares de almacenamiento por períodos</li> </ul>



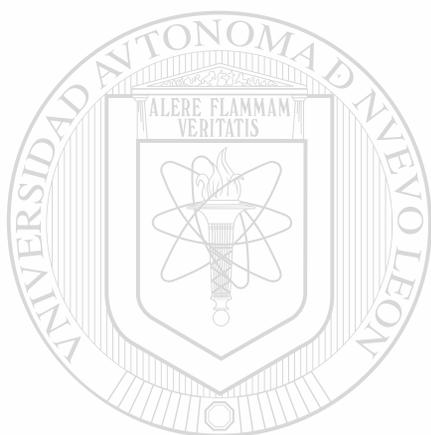
UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Nombre	Significado	Objetivo	Actividades
Seiso Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Significa quitar la suciedad de todo lo que conforme la estación de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lograr el grado de limpieza adecuado a las necesidades.</li> <li>• Lograr un nivel de cero mugre y suciedad.</li> <li>• Contribuir en la prevención de fallas en equipos.</li> <li>• Mantener siempre condiciones adecuadas de aseo e higiene.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpiar e inspeccionar equipo, utensilios, comedores, vestidores, casilleros, sanitarios, etc.</li> <li>• Integrar la limpieza en las tareas diarias de mantenimiento.</li> </ul>



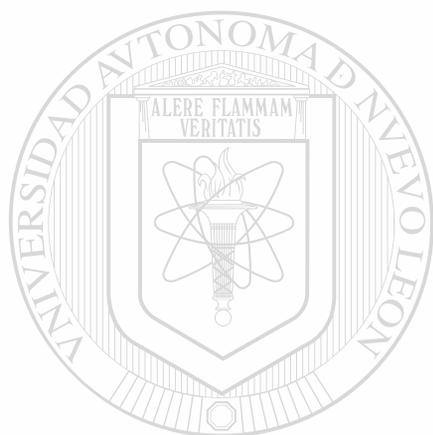
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

El segundo bloque se conforma de las S que son aplicadas directamente a las personas; es decir, no son más que la implementación de las 3 primeras S, pero en la persona misma.

Este bloque hace referencia al cuidado de la salud física y mental de los empleados, así como preservar en los buenos hábitos, por convencimiento propio. Así también se presentan la disciplina, constancia y compromiso, los cuales son aspectos que la dirección a través de mecanismos y métodos organizados de trabajo, debe procurar mantener siempre la organización.

Nombre	Significado	Objetivo	Actividades
Seiketsu Bienestar personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es el estado en que la persona puede desarrollar de manera fácil y cómoda todas sus funciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener la limpieza mental y física en cada empleado, de sanidad y condiciones de trabajo sin contaminación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insistir en la necesidad de vestir con ropa limpia y apropiada, y cumplir con las normas de seguridad.</li> <li>• Mantener excelentes condiciones de higiene en los servicios comunes del personal.</li> </ul>



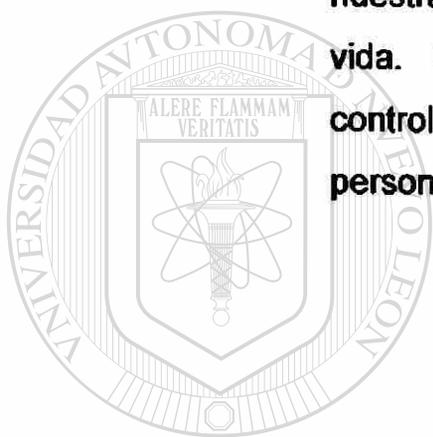
UANE

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Nombre	Significado	Objetivo	Actividades
Shitsuke Disciplina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es el apego a un conjunto de leyes o reglamentos que rigen a una comunidad, empresa o a nuestra propia vida. Orden y control personal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Convertir en hábito el cumplimiento apropiado de los procedimientos de operación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer el procedimientos estándares de operación .</li> <li>• Facilitar condiciones para que cada empleado ponga en práctica lo aprendido.</li> <li>• Establecer un sistema de control visual.</li> <li>• Corregir cuando no se cumplan las reglas.</li> <li>• Promoción de las S en toda la compañía.</li> </ul>



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## **5.1.- Seiri ( Clasificación )**

Dentro del contexto de las S, clasificación significa retirar del lugar de trabajo todos los artículos que no sean necesarios para la operación, esto quiere decir que dentro de las operaciones se debe tener únicamente lo necesario para trabajar productivamente.

Es costumbre en el ser humano acumular una gran cantidad de objetos, pensando que se puede llegar a necesitar. Esto ocasiona que fábricas, almacenes, oficinas, espacios libres, etc., se llenen de objetos innecesarios que estorban en el área de trabajo y lo hacen ineficiente.

### **5.1.1.- Implementación**

La metodología que se propone para lograr que la gente implemente la primera S dentro de las operaciones, es la denominada la "táctica de la etiqueta roja" (Hirano, 1995). La implementación de esta metodología, aunque es muy sencilla y de bajo costo, puede traer grandes beneficios tales como la reducción de inventario de producto terminado o en un proceso, producto a reprocesar o de materia prima, que a su vez tienen impacto sobre los costos de operación de la empresa.

### **5.1.2.- La táctica de la etiqueta roja**

Es un método que ayuda a que la gente identifique lo necesario y lo innecesario en su lugar de trabajo. Esto se realiza a través de una identificación visual del material a descartar y utilizando etiquetas. Esta táctica busca lograr la identificación fácil y rápida de los desperdicios existentes. Los pasos de esta metodología son los siguientes:

### 5.1.3.- Lanzamiento del proyecto

Identificación de objetos  
a etiquetar



Establecimiento de criterios  
para etiquetar



Diseño de las etiquetas rojas



Etiquetado de objetos



Evaluación de objetos

Descartados



Lanzamiento del proyecto

Esta etapa consiste básicamente en definir el plan detallado para la puesta en práctica de la táctica, estableciendo entre otras cosas:

- Participantes y la formación de equipos.
- Período de tiempo que se dedicará.

- **Definición del área de descarte, que es el lugar en dónde se colocarán los objetos etiquetados para su posterior evaluación ( decisión de que hacer con ellos).**

#### **5.1.4.- Identificación de objetos a etiquetar**

**Los objetos a etiquetar prácticamente son de cualquier tipo. Es importante recordar que una gran cantidad de estos objetos o espacios se convierten en desperdicio en el momento que no están siendo utilizados eficientemente y como consecuencia se tienen invertidos más recursos de los necesarios. Una clasificación de estos objetos con algunos ejemplos son:**



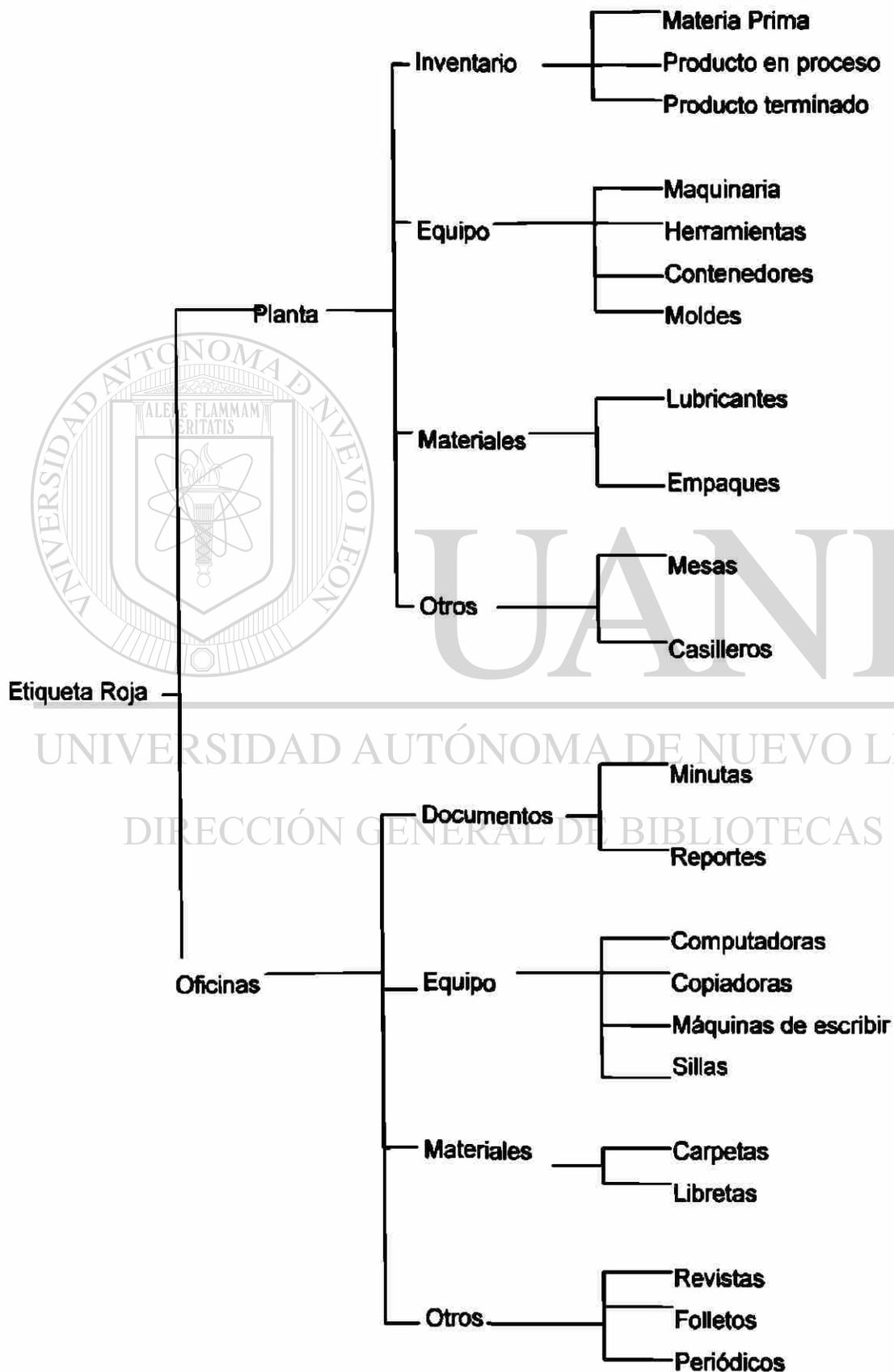
# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## Clasificación de objetos para etiquetar



### **5.1.5.- Establecimiento de criterios para etiquetar**

El logro es que el personal adquiera un criterio para distinguir lo innecesario y lo necesario, permite que éstos actúen eficientemente en el proceso de desecho, pues para todos es difícil deshacerse de artículos que se está acostumbrando a tener regularmente en el lugar de trabajo aún cuando no son de utilidad.

El criterio básico para el proceso de desecho es identificar lo que realmente se utiliza en el área de acuerdo al programa de trabajo y mantenerlo en condiciones tales, que se pueda usar en el momento que se requiere. Para esto, existen varias formas de hacerlo, sin embargo aquí se plantean dos criterios que pueden ser utilizados en diversas situaciones.

**Criterio A:** Retener sólo aquellos objetos que serán usados dentro del próximo mes, de acuerdo al programa de trabajo . Todo lo demás hay que etiquetarlo.

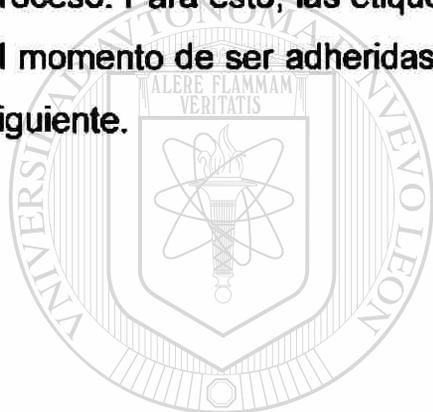
**Criterio B:** Etiquetar todos aquellos objetos que no fueron usados en el mes pasado de acuerdo al programa de trabajo. Estos objetos lo más probable es que no tengan uso o éste sea muy esporádico, por lo que se puede prescindir de ellos.

El periodo de tiempo empleado para el criterio anterior puede variar, por ejemplo una semana; y dependería básicamente de la estructura del programa de producción.

Cabe mencionar que estos criterios sirven para descartar el objeto del área de trabajo, lo cual no es sinónimo de que se va a desecho o eliminar el objeto de la empresa. Esto se decide posteriormente en la etapa de evaluación, es decir, se decide qué se hará con el objeto, desecho o mantenerlo dentro de las instalaciones, pero de manera organizada.

### 5.1.6.- Diseño de la etiqueta roja

Es altamente recomendable el uso de etiquetas rojas, ya que en el momento de que se adhieran a los objetos llaman la atención de la gente hacia el desperdicio y la mugre. Se espera que esta actividad cuando se hace por primera vez, "tiña de rojo" las instalaciones de la empresa, incluidas las oficinas. Además de cumplir la misión de mostrar el desperdicio en el lugar de trabajo, las etiquetas rojas sirven como hoja de recolección de datos del proceso. Para esto, las etiquetas deben llenarse con un mínimo de información al momento de ser adheridas a los objetos. La estructura de una etiqueta es la siguiente.



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

### ETIQUETA ROJA

Clasificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materia prima</li> <li>• Maquinaria/Equipo</li> <li>• Producto en proceso</li> <li>• Herramientas</li> <li>• Contenedores</li> <li>• Partes</li> <li>• Producto terminado</li> <li>• Otro</li> </ul>		
Nombre del objeto			
Cantidad y valor	Núm. de objetos	Valor unitario : \$	Valor total : \$
Razón para descartar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Innecesario</li> <li>• Defectuoso</li> <li>• Uso esporádico</li> <li>• Desconocido</li> <li>• Cantidad excesiva</li> <li>• Otro</li> </ul>		
Area Responsable			
Acción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminar</li> <li>• Regresar</li> <li>• Almacenar</li> <li>• Otra</li> </ul>		
Fecha	Fecha de descarte	Fecha de la toma de acción	

#### 5.1.7.- Etiquetado de objetos

En esta fase es muy importante que todas las personas que participarán, hayan entendido bien el criterio para descartar los objetos. Confirmado esto, se procede al etiquetado.

Durante este proceso es muy común que se trate de justificar el uso de muchos objetos y no querer etiquetarlos, por lo tanto, debe existir un segundo punto de

vista, preferentemente el del responsable del área con la finalidad de descartar todo lo innecesario haciendo más efectivo este proceso. La recomendación general es, "si se tiene duda, etiquetar el objeto".

Para equipos muy grandes, pesados o sujetos al piso y cuyo traslado puede resultar difícil o costoso, hay que etiquetarlos y dejarlos en su lugar, esta etiqueta indicará a la gente que dichos artículos se encuentran "congelados". Sin embargo, estos equipos deben ser removidos posteriormente del área de trabajo.

Una vez que se han etiquetado los objetos innecesarios de todas las áreas de la empresa, hay que trasladarlos a una área previamente definida, llamada área de rescate, para la posterior evaluación de los objetos en donde se determinará si se eliminan o simplemente se guardan en un lugar asignado fuera del área de trabajo. Lo que se busca con esto, es dejar despejadas las áreas para poder limpiarlas y organizarlas más fácilmente.

Esta actividad de descarte y evaluación debe hacerse simultáneamente en toda la planta y lo más rápido posible, máximo dos semanas. Prolongar el tiempo de esta actividad la convierte en algo tedioso, ocasionando con esta una caída en la motivación de la gente.

#### **5.1.8.- Evaluación de los objetos descartados**

La evaluación de los objetos consiste en decidir cuál será su destino de acuerdo a su condición.

Clasificar los objetos con los que se trabaja, conlleva un sinnúmero de beneficios que de forma general se pueden resumir en : la identificación y eliminación de situaciones generadoras de desperdicio de los diferentes elementos que intervienen en la operación de una empresa, como lo son, mano de obra, materias primas, espacios (almacenes), etc. De forma específica, se pueden mencionar los siguientes:

- **Mejora la seguridad Industrial**
- **Se elimina el exceso de herramientas, gavetas, estantes, etc.**
- **Eliminación de objetos obsoletos en las instalaciones**
- **Mejor aspecto y ambiente de trabajo**
- **Se elimina el despilfarro**
- **Areas despejadas que se pueden usar para propósitos diversos**
- **Reducción de inventarios**
- **Se descartan elementos obsoletos, controlándose así su tiempo de vida útil**
- **Se evita el almacenamiento excesivo y los movimientos de personal**

Por lo tanto, la necesidad de lograr reducir el espacio ocupado para hacer más sencilla y eficiente la operación, es muy grande sobre todo cuando se pretende hacer del lugar de trabajo un área cómoda que inspire y permita trabajar productivamente. Sin embargo, reiterar la necesidad de contar siempre con el apoyo de la dirección, proporcionando tanto la motivación como los medios para que al personal se le facilite la realización de las actividades de esta mejora.

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



## **5.2.- Seiton ( Organización )**

Por definición, organización significa el proceso de arreglar u ordenar. Dentro del contexto de las S significa ordenar de manera sistemática los diversos artículos que se poseen, de modo que estén disponibles para su uso en cualquier momento.

Esta definición sencilla no siempre se lleva a la práctica, ya que quizá las cosas u objetos sí están, pero no se sabe en dónde ni cómo encontrarlas.

La organización no debe implementarse sin el serio clasificación, ya que no importa qué tan ordenados están los objetos, tendrá poco impacto si existen cantidades innecesarias de éstos.

Una vez que se han desechado los objetos innecesarios, los restantes hay que ordenarlos de tal manera que sean fáciles de encontrar, sacar y regresar a su lugar. Un sistema de organización con estas cualidades es un sistema de control visual, que de un vistazo permite reconocer si las actividades se están realizando de forma normal, ya que existe un lugar para cada objeto y cada uno de éstos debe estar en dicho lugar.

### **5.2.1.- Implementación**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

En la práctica, una vez más se han clasificado los objetos, es recomendable limpiar los espacios generados y posteriormente proceder a organizarlos. Dicho de otra manera, antes de organizar hay que limpiar los espacios libres y objetos que no se hayan eliminado (el detalle de este concepto se mostrará posteriormente).

Una metodología general y sencilla para la organización es mostrada a continuación.

## Metodología para la organización:

Asignar código a

los objetos a organizar



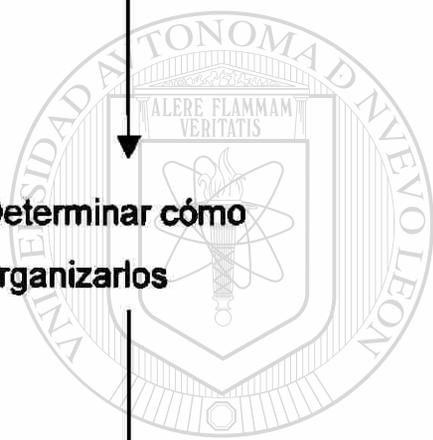
Decidir dónde ubicar los  
objetos



Determinar cómo  
organizarlos



Entrenar al personal en  
el sistema



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



### 5.2.2.- Asignar código a los objetos a etiquetar

Esto es factible en áreas como por ejemplo un almacén. Para los códigos se pueden usar criterios como los siguientes:

- Claves alfanuméricas o numéricas
- Por características como tamaño, color, etc.
- Por información que proporcionan
- Por frecuencia de uso
- Combinación de los métodos anteriores

### 5.2.3.- Decidir dónde ubicar los objetos

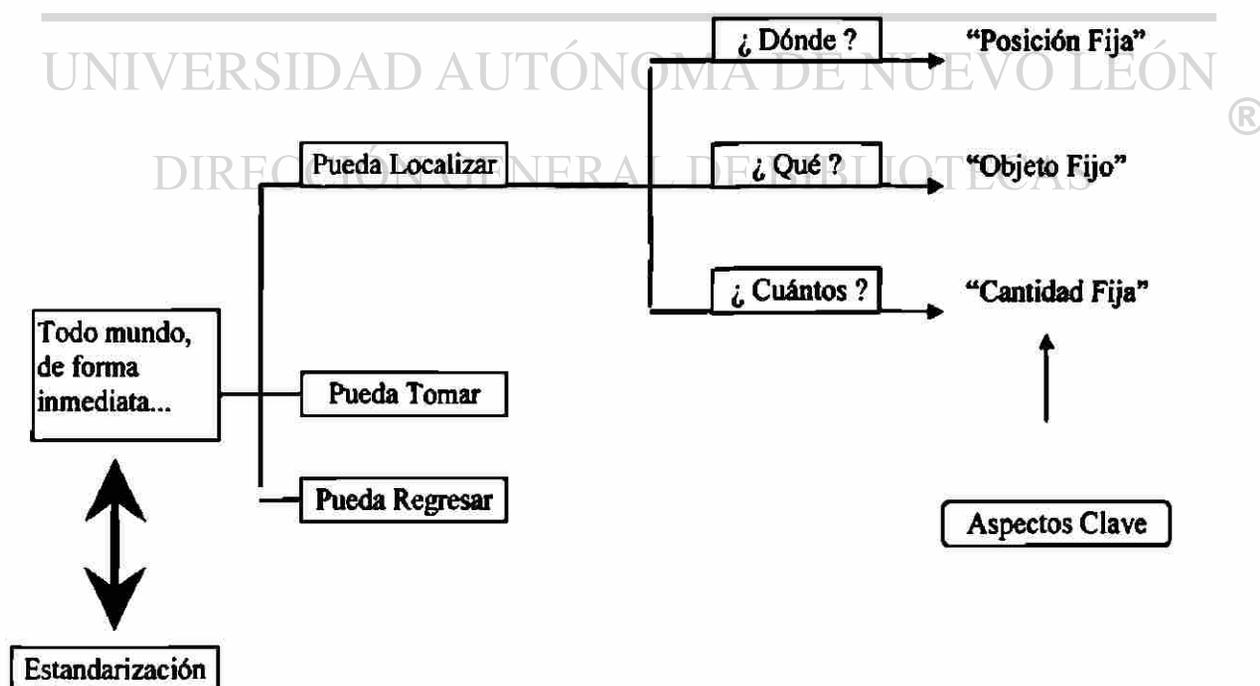
Al aplicar la primera S -La Clasificación-, se obtienen objetos con uso esporádico, materiales en exceso, etc.; por lo tanto, antes de organizarlos hay que decidir el lugar preciso en donde se ubicará cada uno de estos artículos. Para ello es conveniente asignar un área al archivo muerto, a objetos de uso esporádico, etc.

### 5.2.4.- Determinar cómo organizarlos

Este es el paso medular, ya que aquí es dónde se decide la forma en la cual va a operar el sistema, de tal manera que se mantenga el orden establecido.

El cómo organizar depende de la institución en particular, sin embargo, los criterios que se deben respetar y considerar al desarrollar el sistema son:

#### Criterios clave para organizar (Hirano,1993)



Los Criterios clave significan:

**¿ Dónde ?** Es la indicación del lugar donde deberá colocarse un cierto objeto y este lugar debe respetarse siempre.

**¿ Qué?** Es la identificación de qué objeto se debe colocar en un determinado lugar previamente seleccionado.

**¿ Cuántos ?** Indica la cantidad (en ocasiones el máximo y mínimo ) que debe existir de cierto objeto en un determinado lugar.

Siguiendo estos criterios, se busca en la organización (Seiton) sea un sistema de almacén de cualquier tipo de objetos debidamente estandarizado, el cual se convierta en un sistema con un control visual que permita ver inmediatamente si alguna operación se está realizando normal o anormalmente y proceder a mejorar o tomar acciones correctivas.

Algunos ejemplos de cómo aplicar estos criterios son mostrados a continuación<sup>®</sup> de acuerdo a diferentes áreas de una empresa.

- **Area de producción**

La organización del área de producción implica una gran cantidad de acciones enfocadas a los pasillos, el sentido de la circulación de montacargas y las personas, áreas para inventario en proceso, producto terminado, materia prima, etc.

Algunos ejemplos son los siguientes:

- ❖ **Organización de materia prima:** Aquí se pretende que la materia prima esté siempre en el mismo lugar, pues esto contribuye evitar despilfarros y excesos de materia prima.
- ❖ **Organización de inventario en proceso:** Puede hacerse pintando un rectángulo en el piso del área de trabajo, delimitando el área (en ocasiones con los máximos y los mínimos) para las cajas o contenedores de los productos en proceso. Con este sistema, cualquier desviación del número designado de cajas o de productos, se notará inmediatamente. Sistemas de esta naturaleza son la base para sistemas más sofisticados para la producción como el JIT (Justo a Tiempo).
- ❖ **Organización de herramientas:** Las herramientas, equipos de medición, dados, etc., difieren de los materiales y partes de productos, en que éstos tienen que regresarse a su lugar de origen de donde fueron sacados una vez que ya se han utilizado. Esto debe hacerse de manera simple.

- 
- ❖ **Organización de almacenes:** Las mejoras realizadas en almacenes contribuyen grandemente a la obtención de beneficios importantes en la empresa. Una buena organización en estas áreas, tiene impacto inmediato en la disminución de desperdicio de tiempo dedicado a la búsqueda de herramientas, materiales, materia prima, etc.; así mismo, se reduce el despilfarro al mostrar las cantidades innecesarias de lo almacenado.

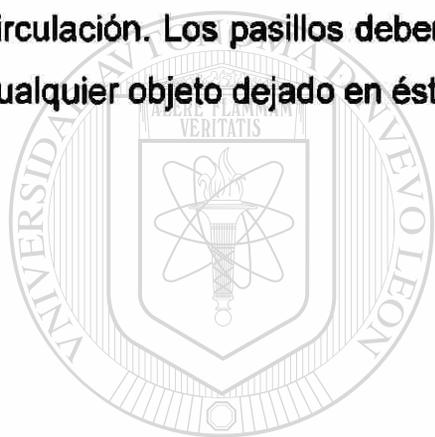
- **Oficinas**

Al igual que en toda área de producción o mantenimiento, en las oficinas existe el desperdicio en diferentes aspectos, como por ejemplo el tiempo perdido al buscar un objeto cuando éste no tiene un lugar establecido; o bien, el despilfarro al tener almacenada más papelería o material de lo necesario. Por tanto, métodos de organización eficientes tales como uso de archivos

clasificados por fechas y orden alfabético, incluso, llegar a aspectos más mínimos como guardar cierta disciplina en la organización de cajones de uso diario entre otros, deben estar presentes también en estas áreas de oficinas)

- Pasillos

Así como a los inventarios se les asigna un espacio, los pasillos requieren también de un espacio para que la gente transite, por lo tanto, es importante asegurar que no se dejen objetos extraños que los obstruyan y entorpezcan la circulación. Los pasillos deben estar claramente delimitados de tal manera que cualquier objeto dejado en éstos sea identificado inmediatamente.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

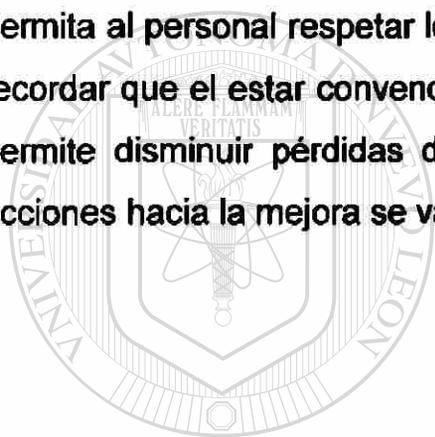
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



### **5.2.5.- Entrenar al personal en el sistema**

Con el fin de que el personal logre hacer verdaderas mejoras en su área de trabajo, es necesario entrenarlo en el sistema de organización que se haya decidido implementar. Es decir, el empleado debe conocer las reglas, procedimientos, medios claves a utilizar, etc. Sin el entrenamiento , aunque la gente tenga la intención de participar, los resultados esperados serán difíciles si no es que es imposible de lograrse.

Así pues, la actividad de organización requiere ante todo un sistema que le permita al personal respetar los lugares asignados a cada cosa . Es importante recordar que el estar convencidos de que la organización en el área de trabajo permite disminuir pérdidas de tiempo y optimizar actividades, hará que las acciones hacia la mejora se vayan dando de forma natural y permanente.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



### **5.3.- Seiso ( Limpieza )**

Una definición sencilla de lo que es limpieza podría ser el acto de quitar lo sucio de algo. En otras palabras, esta S enfatiza el hecho de remover el polvo, mugre y suciedad de cualquier lugar de trabajo. Por lo tanto, es sinónimo de mantener un área en condiciones diáfanas dignas del ser humano, así como mantener todo objeto (equipo, instrumento, etc.) listo para usarse al siguiente día de trabajo, manteniendo con esto la higiene y salud en la organización.

Una interpretación más ambiciosa se refiere no sólo a eliminar polvo y suciedad, sino a lograr que los operarios apoyen las tareas de mantenimiento específico de maquinaria, insumos, herramientas o instrumentos, con una programación acorde con las mayores exigencias de operación, de tal manera que se puedan eliminar desperdicios, sobrecargas irrazonables y problemas de variación que se haya observado en la operación.

Es importante considerar que trabajar en un sitio sucio desordenado, además de ser desagradable es peligroso. Atenta contra la seguridad física y mental de los trabajadores e índice en la calidad del producto.

Los pasos a seguir para la implementación de esta actividad se muestran a continuación y el detalle de estos pasos se explican posteriormente.

## Pasos a seguir para la limpieza

Definir áreas y responsables



Definir que limpiar y  
programa de actividades



Definir métodos de limpieza



Implementar los métodos  
de limpieza



Verificación de la limpieza

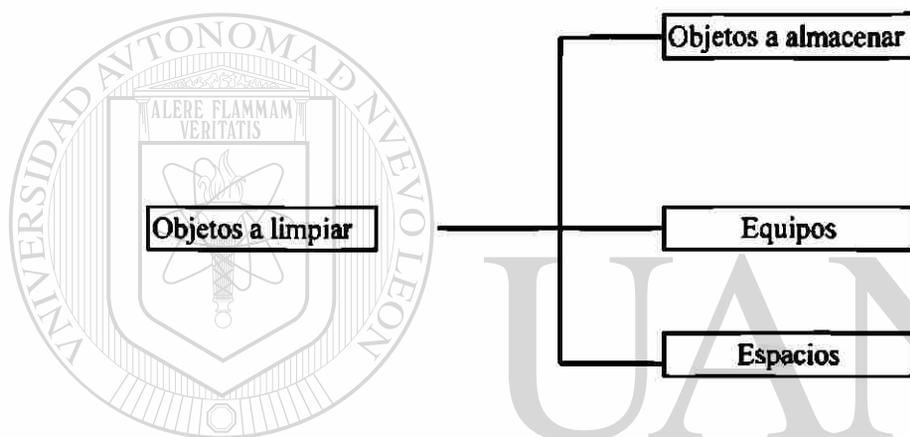
### 5.3.2.- Definir áreas y responsables

Al iniciar las actividades de limpieza dentro del contexto de las 9S, es recomendable establecer grupos de trabajo con un líder, asignados a un área específica de la planta. Para esto, es necesario hacer un “mapa” o layout de la planta y oficinas, para posteriormente dividirlo en áreas asignando a cada una de ellas un grupo de trabajo.

### 5.3.3.- Definir qué limpiar y programa de actividades

Antes de iniciar las actividades de limpieza, es indispensable identificar de forma precisa, qué se va a limpiar y cuándo se debe realizar esta actividad. Los objetos a limpiar se pueden clasificar en tres categorías: objetos a almacenar, equipos y espacios, como a continuación se muestran:

Clasificación de objetos a limpiar



**Objetos a almacenar:** Incluye materias primas, partes compradas, materiales, productos semiacabados y terminados.

**Equipos:** Incluye maquinaria, equipos, herramientas, instrumentos de medición, gabinetes, mesas de trabajo, montacargas, grúas, sillas.

**Espacios:** Se refiere a pisos, áreas de trabajo, pasillos, paredes, techos.

Dentro de la planificación de la limpieza es importante decir cuándo se va a realizar la tarea, ya que en los equipos, espacios o materiales de uso frecuente, es posible hacerla en cualquier momento. Además de esto, es necesario tener bien claro que para realizar esta actividad se requiere de disciplina y constancia, ya que cualquier omisión se notará inmediatamente.

Un programa de limpieza puede ir de lo general a lo particular, con una estructura como la siguiente :

Además de estas actividades es recomendable implementar otras acciones que ayuden a mantener la limpieza en las áreas. Por ejemplo, los "5 minutos para las S" Es una acción que consiste en que cada persona dedique 5 minutos todos los días a la limpieza de equipo, espacios u objetos que utiliza en su trabajo diario.

Para esta actividad se debe fijar un horario, ya sea al inicio, al final o durante la jornada de operación. Así mismo, se debe tener bien claro las áreas a limpiar y cómo limpiarlas, ya que de lo contrario, 5 minutos transcurren muy rápido y pueden no alcanzar ni siquiera para decidir qué limpiar.

#### **5.3.4.- Definir metodos de limpieza**

Para que lo anterior no suceda, es necesario detallar la forma en cómo realizar la limpieza ; por ejemplo determinar el equipo a utilizar como cepillos, trapeadores, trapos, etc. Así también, las soluciones a utilizar, el tiempo necesario, etc., pues no es lo mismo realizar la limpieza de una mesa de trabajo, que de una pared o una máquina o herramienta como un torno o una fresadora. Así mismo, es necesario organizar todos los artículos de limpieza a utilizar para que sean fáciles de localizar por el personal y que puedan también regresarlo a su lugar de origen.

#### **5.3.5.- Implementar los métodos de limpieza**

Al implementar la limpieza, hay que asegurarse de que los métodos definidos sean seguidos y de que los objetos, espacios o equipos queden correctamente limpios. Así mismo, hay que lograr que en esta actividad participen todos en la organización, especialmente la gente que trabaja con los artículos a limpiar.

### 5.3.6.- Verificar la limpieza

Además de la calendarización de las actividades y definir los métodos de cómo llevarlas a cabo, es importante verificar su cumplimiento y para ello se recomienda el uso de listas de verificación en donde se señalan los puntos específicos e importantes a evaluar. La estructura de una lista puede ser la siguiente :

#### Lista de verificación de limpieza

Lista de verificación para la limpieza			
Aspecto	Puntos a verificar	Sí	No
	¿Se ha removido polvo y suciedad de máquinas ?		
Equipo	¿Se ha removido polvo suciedad de herramientas ?		
	¿Se ha removido basura, grasa, etc., de lugares cercanos a equipos ?		
	¿Se ha removido agua, aceite, etc., de pasillos ?		
Espacios	¿Se ha removido polvo suciedad de paredes techos ?		
	¿Se ha removido polvo y suciedad de lámparas y focos ?		
	¿Se ha removido suciedad de pallets ?		
Almacén	¿Se ha removido polvo y suciedad de productos almacenados ?		
	¿Se ha removido polvo y suciedad de estantes ?		

Durante el proceso de verificación, hay que asegurarse de que todos los equipos y espacios queden limpios, o en caso contrario tomar las acciones correctivas pertinentes, quizá modificando los métodos e implementos de limpieza utilizados. Esta actividad de verificación, conforme se realice constantemente, generará la disciplina en la gente, logrando con esto contar con áreas de trabajo agradables permanentemente.

Ciertamente, la limpieza es una de las actividades esenciales dentro del sistema de las S, y está ligada a cualquier trabajo no importa la naturaleza del mismo ; es decir, no existe actividad que no involucre y requiera de limpieza. Así mismo, el impacto de esta actividad va más allá de mantener limpias ciertas áreas, pues como se mencionó anteriormente, ésta genera condiciones de trabajo que conllevan a mayor satisfacción en los empleados por ende, a mayores eficiencias, así como la prevención de fallas en instrumentos de medición y equipos en general.

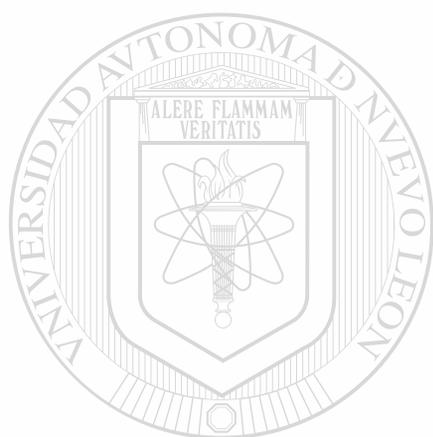
Como se puede deducir de lo anterior, los beneficios de la limpieza como una disciplina dentro de la empresa son muchos y de diversa índole. De forma particular se pueden citar los siguientes :

- Reducción de fallas prematuras en equipos
- Disminución en accidentes y daño físico en los trabajadores
- Permite visualizar condiciones de operación inadecuadas en los equipos
- Reduce las condiciones inseguras de trabajo
- Mejora la imagen de la empresa
- Aumento de vida útil de los equipos
- Mejora en condiciones de trabajo del personal.

Una recomendación importante que hace el Dr. Ichiro Miyauchi es que las evaluaciones de calidad en una empresa se inicien siempre por los baños, ya que si éstos no están permanentemente en condiciones de ser utilizados por el presidente de la empresa y por los visitantes importantes de la misma, se puede concluir que la empresa no aprecia ni considera la calidad ; pues no atiende el estado de limpieza y no respeta a los empleados como seres humanos.

Por último, es importante recordar que la limpieza de las instalaciones de trabajo es responsabilidad de la empresa, pero una gran parte del éxito permanente en estos aspectos, reposa sobre la actitud de los empleados : si cada quien se ocupa de mantener limpio su puesto de trabajo, la suma del

**esfuerzo de todos, aunado al cumplimiento de los deberes del departamento de mantenimiento y limpieza, lograrán un ambiente digno y agradable para laborar.**



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

#### **5.4.- Seiketsu ( Bienestar Personal )**

El bienestar personal es el estado en que la persona puede desarrollar de manera fácil cómoda todas sus funciones.

Consiste en mantener la "limpieza" mental y física de cada empleado, medidas de sanidad pública y condiciones de trabajo sin contaminación.

En el contexto de las 5S, el bienestar personal no requiere de un procedimiento especial, sino que más bien es el resultado de aplicar los conceptos anteriores (clasificación, organización y limpieza), en la persona, después de haber aplicado en las instalaciones.

Como se puede deducir, el bienestar personal de las personas hace referencia tanto a la salud física y mental de cada trabajador, como a las facilidades que se le brinden o servicios de que dispongan para desarrollar su trabajo de una manera confortable.

Una persona enferma o cansada no puede trabajar eficientemente; en ocasiones la presentación personal es inadecuada para realizar el trabajo o impropia para ello; otras veces, preocupaciones personales o conflictos en el trabajo impiden una concentración que requiere el trabajo, por lo tanto, es necesario eliminar o disminuir estos factores personales que provocan malestar® en las personas.

Por otra parte, los sitios de trabajo donde no existen indicaciones de seguridad, existen charcos de aceite, instalaciones con poca iluminación o ventilación, elementos de trabajo sucios o rotos, áreas de trabajo propicias para diseminar infecciones, malos olores, exceso de ruido, etc., no contribuyen a la buena salud de quienes laboran en él. Por lo tanto, de manera general, se deben considerar los siguientes puntos :

- Recordar permanentemente la importancia de mantener mente sana y cuerpo sano.
- Insistir en la necesidad de vestir con ropa limpia y apropiada, y de cumplir con las normas de seguridad.

- Mantener excelentes condiciones de higiene en los servicios comunes de los empleados, como comedores, en vestidores, casilleros, baños, áreas de descanso, etc.

#### 5.4.1.- Implementación

La implementación del bienestar personal en primer lugar implica una gran cantidad de acciones por parte del empleado y de la empresa, en donde demuestren su interés por mantener buenas condiciones físicas y mentales. Por parte del empleado es importante tener en cuenta los siguientes aspectos :

- Aseo y arreglo personal adecuado.
- Vestir ropa limpia y adecuada para el trabajo.
- No abusar del alcohol, tabaco o de sustancias tóxicas dañinas a la salud.
- Alimentación balanceada y en condiciones higiénicas.
- Posturas adecuadas en el trabajo.
- Descanso adecuado ; sueño suficiente, cambio de rutina.
- Actitud positiva hacia el trabajo, haciendo del desempeño laboral un medio de satisfacción personal.
- Actitud equilibrada en relación con los problemas personales y de trabajo.
- Visita al médico cuando se requiera y, de preferencia, periódicamente como medida preventiva.
- Vida equilibrada con deportes, capacitación, recreación, etc., es decir, todo aquello que contribuya al bienestar personal y apoye la superación física y mental.
- Utilización del equipo de protección y seguridad y cumplimiento de las normas respectivas.

Por otro lado, la empresa debe cuidar que las condiciones de trabajo para los empleados sean las adecuadas y mantener los servicios comunes en

condiciones tales que propicien un ambiente sano, considerando aspectos como los siguientes :

- Limpieza en las instalaciones comunes como lo son comedor, baños, vestidores.
- Iluminación adecuada.
- Control de ruido excesivo y dañino ; en áreas donde sea imposible eliminarlo, proporcionar tapones o aditamentos que protejan los oídos de los empleados.
- Eliminación de olores indeseables y tóxicos, así como de humo o polvo en el aire.
- Eliminación de vibraciones indeseables.
- Control de temperatura y de ventilación para mantener un ambiente de trabajo agradable.
- Servicio médico dentro de las instalaciones o cercano y de fácil acceso.
- Dotación de dispositivos de seguridad y protección adecuada al empleado, de acuerdo a sus labores.

En segundo lugar, hacer énfasis en las S mediante la implementación de formas más avanzadas, estableciendo procedimientos estándar de operación con los cuales sean satisfechas las necesidades de los empleados en cada lugar de trabajo.

Para esto se sugiere tomar en consideración los aspectos.

## Aspectos para la implementación

Identificar	Cuáles son ?	Las áreas o puntos
	Por qué son ?	críticos o importantes
	Dónde están ?	relacionados con las 9S

Establecer para	Lo crítico	Criterios de evaluación
	Importante	
	Riesgoso	
	Inconfortable	
	Indeseable	

Determinar	Cuándo se va a verificar
	Quién va a verificar
	Qué se va a verificar
	Cómo se va a verificar
	Qué herramientas o instrumentos usar

Si se encuentra algo erróneo, determinar	Cuándo se va a reportar
	A quién se va a reportar
	Cómo se va a reportar
	Qué se va a reportar

El bienestar personal, por tanto, es el pilar fundamental para el buen funcionamiento de las S, pues representa las condiciones personales de la gente que labora, y es importante mantenerlo siempre en condiciones favorables pues de su estatus dependerá la forma de trabajar de la gente, y por ende el esfuerzo que le dedique a su trabajo en la empresa.

### **5.5.- Shitsuke ( Disciplina )**

La disciplina es el apego a un conjunto de leyes o reglamentos que rigen ya sea a una comunidad, empresa o a nuestra propia vida ; es el orden y el control personal que se logra a través de un entrenamiento de las facultades mentales, físicas o morales. Su práctica sostenida desarrolla en la persona “disciplinada” un comportamiento “confiable”.

Dentro de la metodología de las 5s, el concepto de disciplina pretende lograr que todos los empleados estén comprometidos con el riguroso cumplimiento de los estándares técnicos, éticos y morales. Así como con la mejora continua a nivel personal y organizacional. Sin este cumplimiento los estándares, Es decir, sin disciplina, las S dentro de la empresa serán un fracaso. Si se desea trabajar eficientemente sin errores se debe trabajar en esto todos los días, poniendo atención a las cosas pequeñas. En esto se enfoca fuertemente las S.

Las 5S pueden considerarse como una filosofía o una forma de vida en el trabajo diario. Su esencia radica en seguir los estándares o reglas establecidas en cuanto a descartar todo lo innecesario del área de trabajo, manteniendo ordenado y limpio lo que no se descarta. Así mismo, aplicar estos conceptos a la persona misma, con la idea de tener bienestar personal. Por lo tanto, todo mundo debe seguir las reglas o estándares establecidos y con esto llegar a la disciplina.

Sin disciplina, un sin número de situaciones negativas o indeseables se presentarán, entre las cuales se pueden resaltar los siguientes.

- No importa que tanto esfuerzo se ponga en la implementación de las S, con el tiempo éstas desaparecerán, convirtiéndose las áreas de trabajo, nuevamente en lugares desordenados y sucios.
- No importa que tanto se vuelvan a ensuciar los equipos, poco o nada se hará para limpiarlo nuevamente.
- Las máquinas incrementarán sus fallas y su funcionamiento será erróneo, demeritando con esto la calidad de sus productos.

- **Caída en la moral de la gente, especialmente en la que apoyó este tipo de actividades y la pérdida de credibilidad de los beneficios de las S.**

**Estos problemas y muchos más son generados por la falta de disciplina, pues constituye la base de cualquier trabajo dentro de la empresa y por lo tanto hay que desarrollarlo en la gente si se quiere ser exitoso tanto en la implementación de las S como en el desarrollo global de la empresa.**

### **5.5.1.- Implementación**

**No hay razón para que un administrador se queje de que las S no funcionan en su área por falta de disciplina en sus subordinados. En lugar de esto, deben buscar técnicas que construyan la disciplina. Es decir, una situación de desorden en el trabajo no es culpa absoluta de la gente que ahí labora, la responsabilidad de estos problemas recae intensamente en el administrador, pues no está siendo estricto consigo mismo ni con la gente al no corregir a la gente en el momento en que surge alguna anomalía.**

**Algunos procedimientos recomendados para implementar la disciplina se describen a continuación.**

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

### **5.5.2.- Establecer estándares**

**Un método para fomentar la disciplina es a través del establecimiento de procedimientos estándar de operación sencillos y adaptados a la situación, de tal manera que puedan ser seguidos por todos los empleados.**

### **5.5.3.- Establecer control visual**

De acuerdo a la definición disciplina consiste en el apego a ciertas reglas establecidas. Este proceso no es instantáneo ya que la gente está acostumbrada a cierta rutina, la cuál es muy difícil de cambiar. Al mismo tiempo, dentro de la empresa, hay una gran cantidad de personas que deben seguir éstas reglas ; por lo tanto un administrador debe implementar mecanismos que rápidamente y de un vistazo muestren si las reglas están cumpliéndose o no, como los mostrados anteriormente.

En términos generales, debe existir control visual, de tal forma que cualquiera observe inmediatamente si la organización, el orden, la limpieza están siendo mantenidas ; es decir, un sistema que de un "vistazo" permita ver el nivel de las S. Un buen sistema de control visual es aquél que tiene características tales que permitan a cualquier persona distinguir condiciones anormales de las normales, de un solo "vistazo".

Algunos mecanismos que ayudan al control visual pueden ser muy sencillos como líneas de colores en pisos y paredes o directamente en los objetos. Algunos ejemplos de estas situaciones son con control visual, como por ejemplo la delimitación de los pasillos a través de líneas permite verla de forma rápida, si la gente está respetando los espacios asignados a estos, de otra forma es muy difícil si se invadió o no un pasillo o la delimitación para producto en proceso. Esto permite saber en donde debe colocarse y al mismo tiempo cuánto es lo correcto a mantener.

### **5.5.4.- Corregir a los demás**

Los apoyos visuales muestran de forma inmediata si las condiciones de operación son normales o no. Cuando una situación anormal se presenta, deben tomarse acciones correctivas inmediatamente. Para esto, el líder del área debe corregir a la gente, enseñando la forma correcta de cómo hacer las cosas y explicando porqué se debe hacer de esa manera. Se dice que la acción

de corregir es indispensable al menos en las etapas iniciales, ya que donde no se practica lo más probable es que exista poca o nada de disciplina.

El líder, así mismo, debe de saber cómo actuar en su área de trabajo de tal manera que al corregir, la gente se motive a trabajar de la forma deseada.

#### **5.5.5.- Realizar promoción en toda la compañía**

La disciplina es un ingrediente fundamental en la implementación de las S. Por lo tanto, debe promoverse en todas las áreas y niveles de la empresa, iniciando con la alta dirección.

Para esto se pueden realizar un sin número de actividades como lo son :

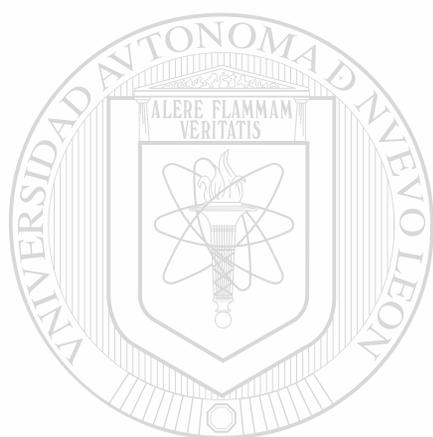
- Evaluaciones por parte de la alta dirección
- Seminarios prácticos y sencillos
- Viajes de estudio
- Práctica periódica de actividades como la táctica de la etiqueta roja
- Competencia entre áreas

Así mismo, se puede hacer uso de herramientas como los son :

- Eslogan de las S
- Periódicos informativos del proceso dentro de la empresa
- Posters
- Materiales didácticos
- Folletos

Algunas de éstas actividades fueron consideradas en la etapa de promoción del proceso ; es decir, tanto en la promoción como en el fomento a la disciplina, el objetivo es dar a conocer a la gente lo que significan las S, los beneficios que éstas conllevan tanto para la empresa como para la persona, y de ésta manera lograr su convencimiento.

En conclusión, el lograr realizar mejoras relacionadas con las S, implica no sólo el entusiasmo de hacerlo por unos días ; es indispensable hacer de ello una norma de vida, a través del seguimiento continuo por parte de la administración o la gerencia, y sobre todo, no descuidar nunca los esfuerzos realizados, sino exigir que se mantengan y se mejoren, con el fin de fomentar en su gente el autocontrol en sus actitudes.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## Capítulo 6.

### Caso Practico. Implementación de un sistema o modelo de evaluación y desarrollo.

#### 6.1. Practica (Aptitud)

Es la demostración efectiva en la practica de los conocimientos y habilidades requeridos para cubrir el nivel que se pretende.

La calificación para aprobar la practica (aptitud) es de 80 (ochenta) puntos.

Los responsables de evaluar y aplicar la prueba practica serán los coordinadores de cada equipo natural de negocio. Apoyados en las siguientes herramientas administrativas.

#### 6.1.1. Guía del operador

##### Seguridad

- Prácticas recomendadas de seguridad
- Como reportar condiciones inseguras o accidentes?  
(recomienda practicas seguras de trabajo , cuestionate:  
¿han existido accidentes en este trabajo? ¿que ha causado la mayoría de los accidentes?

##### Calidad esperada

- Define cual es la calidad aceptable (piensa en tu cliente interno y externo)
- Que hacer ante un problema de calidad en producción?
- Cual es la frecuencia de inspección requerida.

### **Herramientas y equipos**

**-Menciona las herramientas y maquinas requeridas**

### **Mantenimiento y cuidado del equipo y herramientas**

**-Mantenimiento de equipo y herramientas**

**-Almacenaje adecuado**

**-Limpieza**

### **Secuencia de operaciones**

**-Describe paso a paso las operaciones requeridas para realizar este trabajo.**

**(piensa en las actividades para antes y después de inicio de producción, manejo del producto autoinspección y mantenimiento.**

### **Habilidades requeridas**

**-Mencione las habilidades básicas requeridas para este trabajo.**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## 6.1.2. Lista de chequeo

Nombre

Equipo

Coordinador del Equipo

Entrenador

Clasificación "S" Satisfactorio

"NM" Necesita Mejora

Puntos a Revisar

Fecha de Revision

	S	N M	Observaciones
<b>1) Seguridad</b>			
• Uso de Equipo de Seguridad			
• Respeta las Reglas de Seguridad			
• Maneja Herramientas y Equipo con Seguridad			
• Mantiene los pasillos libres de obstaculos			
• Manejo correcto de la spiezas			
• Promueve la Seguridad en el Equipo de Trabajo			
<b>2) Calidad</b>			
• Cumple con los Requerimientos del Cliente (Int – Ext)			
• Realiza Correctamente la Autoinspeccion			
<b>3) Herramientas y Equipo</b>			
• Utiliza correctamente las Herramientas Manuales			
• Utiliza correctamente Accesorios de Operacion			
<b>4) Mantenimiento y Cuidado de Equipo y de Herramientas</b>			
• Almacenamiento Adecuado			
• Limpieza A			
<b>5) Secuencia de Operaciones</b>			
• Describe paso a paso las operaciones requeridas			
<b>6) Habilidades Requeridas</b>			
• Lleve cursos a nivel correspondiente			

## **6.2. Desempeño ( Actitud )**

Es la evaluación del cumplimiento de las responsabilidades y obligaciones registradas bimestralmente por el coordinador del equipo natural de negocio.

La calificación para aprobar el desempeño ( actitud ) es de 90 ( noventa) puntos.

El responsable de aplicar y evaluar este concepto será el coordinador de cada equipo natural de negocio y será en presencia de su colaborador.

La evaluación del desempeño (actitud) se hará bajo el formato siguiente .....



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





## 6.2.2. Instrucciones

1.- Este formato deberá llenarse en periodos bimestrales.

2.- La Calificación a otorgar en cada concepto a medir se dará de acuerdo a tres rangos de desempeño.

A = 20 puntos ( Sobresaliente )

B = 18 puntos ( aceptable )

C = 0 puntos ( necesita mejora )

3.- Al final se suman los 5 conceptos y se saca el promedio bimestral

4.- Cada punto de evaluación debe contar con un documento de referencia emitido por personal autorizado ( representarse de la empresa o delegado ).

5.- Al finalizar cada período de evaluación se dará retroalimentación

al interesado, dentro de un límite máximo de 15 días firmado este de enterado.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

### 6.2.3. Posibles combinaciones para acreditar la evaluación de desempeño

Valores

$$5A = 100$$

$$A = 20$$

$$1B + 4A = 98$$

$$B = 18$$

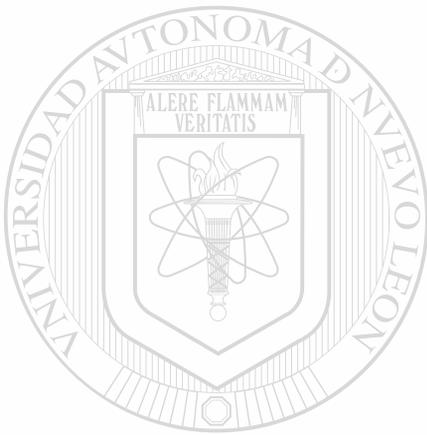
$$2B + 3A = 96$$

$$C = 0$$

$$3B + 2A = 94$$

$$4B + 1A = 92$$

$$5B = 90$$



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

### 6.3.- Documentos de Referencia

Concepto	Documentos de Referencia
<p><b>1.- Asistencia y Puntualidad</b></p> <p><b>2.- Seguridad</b></p> <p><b>3.- Mejora continua</b></p> <p><b>4.- Responsabilidad</b></p>	<p>1.1.- Tarjeta Record ( lista de asistencia )</p> <p>2.1.- Registro de accidentes, incapacidades y leves de el area de enfermeria</p> <p>3.1.- Registro de asistencia a cursos</p> <p>3.2.- Comprobante de capacitacion externa</p> <p>3.3.- Registro de sugerencias</p> <p>4.1.- Reporte de amonestaciones o</p>
<p><b>5.- Seguridad</b></p>	<p>suspensiones por escrito, emitidos por personal administrativo</p> <p>5.1.- Auditorias de el departamento de seguridad</p> <p>5.2.- Observaciones de el coordinador de el equipo o responsable de el area por escrito</p>

## 6.4 Reglamentos

### 6.4.1. Certificación

El orden de la aprobación de los tres conceptos de la certificación será el siguiente:

- a ) Teoría
- b ) Práctica
- c ) Desempeño

La calificación mínima aprobatoria para los conceptos de teoría y practica es de 80 ( ochenta ) puntos y para el del desempeño es de 90 ( noventa ) puntos.

La certificación no es el promedio de la teoría, practica, y desempeño, sino la aprobación de cada uno de ellos.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

### 6.4.2. Teoría

En los casos de que un tema (S) no sea acreditado por el participante:

- a ) Tendrá una segunda oportunidad de examen, después de 15 ( quince ) días.
- b ) De no acreditar la segunda oportunidad tendrá una tercera oportunidad de examen a los 30 ( treinta ) días, de no acreditarlo tendrá que llevar nuevamente el curso en el aula.

En los casos en que en un tema, la practica sea absolutamente indispensable, este tema se tendrá que llevar sin excepción en el aula.

En caso de no acreditar un tema (s) se le aplicara los mismos conceptos de los incisos (a) y (b) de las personas que estudian internamente.

- a ) Solamente se les facilitara el manual del tema por acreditar.
- b ) El tiempo para presentar examen entre un tema y otro no poder ser menor de 10 (diez) días.

### **6.4.3. Practica ( Aptitud )**

a ) Está evaluación se llevara a cabo únicamente después de haber terminado y aprobado la teoría.

b) El coordinador del equipo natural de negocio (CE) le comunicara al participante la fecha de inicio para esta evaluación.

c ) Antes de iniciar la evaluación práctica el coordinador del equipo natural de negocio (CE) le informara al participante.

d ) La evaluación tendrá lugar en su equipo de trabajo evaluando sus funciones.

e ) En casos en que el participante necesite mejora será responsabilidad del CE desarrollar las habilidades del nivel que se pretende.

f ) El periodo para esta evaluación no podrá ser menor de 15 (quince ) días hábiles.

g ) El responsable de llevar a cabo esta evaluación es el coordinador del equipo natural de negocio (CE).

h ) La calificación aprobatoria para este concepto es de 80 ( ochenta puntos ).

#### **6.4.4. Desempeño ( Actitud )**

a ) La evaluación de desempeño será registrada bimestralmente por el coordinador del equipo natural de negocio ( CE ) en el formato correspondiente, en presencia del evaluado, firmado este de enterado.

b ) Todos los puntos evaluados deberán estar fundamentados en base a datos ( documentos de referencia ).

c ) En caso de una acción demerite su evaluación en un punto no podrá efectuar a otro punto del evaluado.

d ) La calificación aprobatoria es de 90 ( noventa ) puntos y será el promedio de promedios.

e ) Cuando se haya aprobado la teoría y la practica y el siguiente nivel requiera vacante, el promedio de la evaluación se aplicara cuando esta surja.

#### **DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS**

f ) El promedio se tomara en cuenta desde su última certificación hasta la certificación del nuevo nivel.

g ) En los casos que una persona haya estado incapacitada ( por enfermedad general o accidente ) la evaluación de desempeño se hará con el promedio de los periodos en que estuvo laborando, debiendo ser este mayor al periodo que estuvo incapacitado.

## **Capítulo 7.- Conclusiones y Recomendaciones**

Concluimos que es definitivo que se enseñe y aplique una nueva cultura de calidad, no solo en la industria sino también a nivel de licenciatura, en las diferentes áreas de ingeniería y en todas y cada una de las áreas donde se tenga que mantener un proceso bajo control. La calidad como forma de vida es una excelente herramienta de la mejora continua aplicable a todas las áreas de trabajo y desarrollo.

Sabemos que es indispensable para las industrias mexicanas, la aplicación de las diferentes técnicas de calidad que se conocen en el mundo industrializado. Estamos convencidos de que si no se realiza, quedaremos fuera de el mercado, en este mundo un poco materializado.

Los clientes en esta época piensan en la calidad como un derecho inherente a su condición de cliente y lo exigen cada vez más. Por lo que debemos estar preparados con las filosofías y métodos para adaptarlos a nuestra cultura, forjando una nueva actitud.

Entendamos a la gente de "éxito", como a la gente que logra que su entorno sea agradable, esto quiere decir que los subordinados no sean vistos de esta manera, sino como iguales. Que todo lo que realizan sean de calidad y de esa forma sean personas a su vez exitosas.

En el caso práctico, se observó que en cuanto se aplicaron los conceptos de calidad hacia el estilo de vida de cada individuo, paulativamente se aplicó un cambio en ellos. Los colaboradores que implementaron estas pequeñas charlas de calidad enfocadas hacia el estilo de vida, se mantuvieron en estrecho contacto con las personas seleccionadas. En cuanto se aplicaron los conceptos hacia el estilo de vida de cada uno, se obtuvo una relación de ganar – ganar

entre la empresa y el empleado. Las herramientas para la mejora continua, fueron sugeridas como círculos de calidad, en los cuales todos trabajando en equipo observaron los cambios que se estuvieron brindando.

Los puntos a evaluar fueron :

1. La teoría.- la información brindada al personal en el cual se lograron estos cambios.
2. El desempeño.- la forma en la cual se llevo a cabo
3. La practica.- la forma en que cada individuo observo y capturo los conceptos definidos

Con este sistema de evaluación y desarrollo se obtienen algunas manifestaciones de una nueva cultura, tanto para la empresa y el personal, tales como :

- No existen relojes checadores para nadie
- No se utilizan los títulos profesionales internamente
- Cualquier listado de personas es por orden alfabético
- Oficinas de igual tamaño
- No hay comedor ejecutivo
- Foros mensuales de proyectos de mejoras
- Énfasis en el desarrollo integral
- Evaluaciones al cliente externo e interno
- Auditorias y entrevistas personales
- Administración en equipos
- Reconocimiento en público y solemne a la persona de calidad
- Las cosas importantes no se priorizan ( se hacen )
- La familia es primero
- Culturometro
- Cambios de actitud de persona ( se trabaja con equipos de trabajo )

**La aplicación de este sistema de capacitación y cambio de filosofía dentro de una empresa de 200 personas se obtuvieron estos beneficios :**

**Datos de 1989 a 1990**

**En cuestión de accidentes de 365 accidentes bajo a 15 accidentes por año**

**Transformación de ambiente de trabajo y cultura.**

- **Cambio de color de pintura a las maquinas, ventilación, climática y auditiva (filtrar ruido producido por la propia maquinaria)**
- **Cultura ; se marcaron los pasillos de color amarillo y areas de restricción.**

**Cambio de mano de obra a mente de obra**

**Reducción de Layout (cambio rapido de herramientas) de 27 horas de preparación, montaje y prueba, se redujo a 5 horas y en la actualidad a 2 horas. Para esto se tuvo un cambio de operadores, los operadores obtuvieron formación técnica (técnicos operadores).**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**Se le quita el tabulador y se implementa el sistema de promoción.** ®  
**DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS**

**La productividad se incrementa en un 60 %**

**La utilización del equipo y maquinaria aumenta de un 40 % a un 80 %**

## **Bibliografía**

Autor : Kaoru Ishikawa

**Que es el Control Total de la Calidad**

Editorial : Norma

Fecha de edición : 1985

Autor : Hitoshi Kume

**Herramientas Estadísticas Básicas para el Mejoramiento de la Calidad**

Editorial : Norma

Fecha de edición : 1997

Autor : Manuel E. Matias Ojeda

Anna Catalina Rodríguez G.

**9 Aspectos clave para la Calidad Total**

Editorial : ITESM

Fecha de edición : 1998

Autor : Mauro Rodríguez Estrada

Georgina Pellicer de Flores

Magdalena Domínguez Eyssautier

**Autoestima : Clave del éxito personal**

Segunda edición

Editorial : Manual Moderno

Fecha de edición : 1988

## Glosario de términos.

**Adecuación al uso:** debe estar dada en términos de diseño, conformación, disponibilidad, seguridad y uso práctico. Esta determinada por el usuario de productos o servicios.

**Administración total de la calidad:** implica pensar en calidad en términos de todas las funciones de la empresa, y es un proceso de principio a fin.

**Atributos:** características no mensurables. Están o no presentes.

**Auditoría de la calidad:** revisión independiente realizada para comparar algunos aspectos de la calidad de los resultados con las normas correspondientes.

**Auto control:** cuando el trabajo se realiza de manera que le permite al personal tener un control total sobre el logro del resultado planeado.

**Bajo control:** condición en la variación de los puntos en un diagrama de control permanece dentro de los límites. Al estar el proceso bajo control, aparentemente no existen causas asignables activas.

**Calidad:** Tiene varias definiciones, algunas de ellas son, apearse a requisitos cuidadosamente determinados, cero defectos, adecuación al uso en el justo tiempo y con el precio debido con la mayor satisfacción del cliente.

**Capacidad del sistema:** capacidad a largo plazo de un proceso o sistema para la producción o entrega de un servicio de acuerdo a las características especificadas de calidad. Se relaciona con las variaciones debidas a cualquier causa.

**Características críticas:** en un servicio, las que le permiten realizar su función.

**Ciclo de servicio:** empieza con el diseño del producto, uso y reciclaje del mismo.

**Círculos de calidad:** grupo voluntario formado por empleados ( de cinco a diez ) del mismo departamento quienes se reúnen regularmente para buscar mejoras para su área de trabajo.

**Círculo de Deming:** podemos definirlo como planear, hacer, verificar y actuar.

**Conformancia:** tiene que ver con el grado en que el producto o servicio se apeguen a las características diseñadas y se cumplan las especificaciones de proceso y diseño.

**Control:** prevención de cambios en un proceso. Los medios que se utilizan para mantenerlas mejoras en el rendimiento.

**Control total de calidad:** es un programa diseñado con el fin de refrenar las fallas en un proceso de fabricación, por medios estadísticos.

**Desviación estándar:** cálculo especial que describe la agrupación de mediciones en torno al centro de una curva normal. Este número puede utilizarse para describir la dispersión del proceso.

**Diagrama de causa y efecto:** diagrama que muestra en forma gráfica la relación entre las causas y un efecto determinado, o de éstas entre sí. También conocido como diagrama de pescado.

**Diagrama de dispersión:** se utiliza para estudiar la relación que puede existir entre dos variables, se puede dar entre una causa y un efecto, o entre dos causas o entre dos efectos.

**Diagrama causa efecto:** herramienta sistemática para encontrar, seleccionar y documentar las causas de variación de calidad en la producción, y organizar la relación entre ellas.

**Diagrama de Pareto:** gráfica que representa en forma ordenada de mayor a menor, la ocurrencia de los factores sujetos a estudio y nos indica cuál problema debemos resolver primero. Es decir, cuales son los verdaderamente importantes y cuales son los de menor importancia.

**Dimensiones críticas:** son las dimensiones de un producto que le permiten desempeñar las funciones para las que fue diseñado.

**Dispersión del proceso:** diferencia entre las unidades individuales mayor y menor que una operación en proceso produce normalmente. Al compararse contra las especificaciones, la dispersión del proceso indica si el proceso puede producir o entregar servicios dentro de las especificaciones. También se escribe  $6\sigma$ .

**Estratificación:** significa dividir los elementos de algo en capas situadas en diferentes planos.

**Flujograma de proceso:** diagrama que señala la secuencia de un trabajo o tarea en particular. Es útil para seguir el flujo de la información, el personal o los documentos durante el proceso de producción o entrega de un servicio.

**Función de pérdida:** definición orientada a los productores a buscar continuamente reducir la variación en las características de calidad.

**Función de control:** condición en la cual los puntos dibujados en una gráfica rebasan los límites de control del mismo. Indica la existencia de una causa asignable, trastornando el proceso.

**Gráfica de atributos:** tipo de gráfica en la que las características no se miden con números, sino si son aceptables o no, buenas o malas.

**Gráfica de control:** tipo especial de gráfica que indica los resultados de inspecciones limitadas periódicas, a lo largo del tiempo. Es útil para saber cuándo corregir el proceso y cuándo dejarlo trabajar.

**Gráfica de dos variables:** gráfica que muestra la relación entre dos variables.

**Gráfica de probabilidad:** método para calcular el ajuste de las mediciones en una gráfica de promedio y rango, en la curva normal de distribución. Este método así mismo indica el porcentaje de unidades que quedarán fuera de especificación.

**Gráfica de promedio y rango:** gráfica de variables de uso más generalizado, llamado también Gráfica  $\bar{X}$  testada R (  $\bar{X}$  testada R ).

**Gráfica de variables:** tipo de gráfica en el que las cosas o mediciones representadas se miden con cifras. La gráfica de promedio y rango (  $\bar{X}$  testada R ) es un ejemplo.

**Gráfica np:** tipo de gráfica de control de atributos que ayuda a vigilar la cantidad de artículos defectuosos en un servicio.

**Gráfica p de fracción defectuosa:** gráfica p que utiliza fracciones en lugar de porcentajes. Indica las unidades defectuosas como parte decimal del total de la muestra.

**Gráfica p de porcentaje defectuoso:** tipo especial de gráfica de control de atributos. Indican los porcentajes de artículos defectuosos o que no cumplen las especificaciones.

**Gráfica p:** tipo de gráfica de control de atributos que ayuda a vigilar o controlar el porcentaje o fracción de unidades defectuosas que produce un servicio.

**Gráfica X-trestada R:** tipo de gráfica de control de variables que utiliza promedios y rangos para indicar si el proceso requiere ajuste o si se le deja tal como está.

**Histograma:** es la representación gráfica de una distribución de frecuencias.

**Índice de capacidad (  $C_p$  y  $C_{pk}$  ):** número que indica la capacidad de un sistema o proceso, para encontrarlo, comparar la dispersión del proceso contra la de la especificación y expresarla como desviación estándar.

**Inspección:** paso de un flujograma del proceso en el que se revisa o verifica que la tarea o componente del servicio cumpla los requerimientos.

**Intervalo de clase, o intervalo:** división de los histogramas de frecuencia, así como de todas las posibles mediciones dentro de la misma.

**Justo a tiempo:** sistema de calidad cuyo objetivo es tener cero inventarios en proceso.

**Kambans:** tarjetas que indican cuándo la siguiente requieren que le envíen materia prima y cuánta.

**Liderazgo:** función ejercida por los directores o gerentes buscando supervisar al personal informando a la alta gerencia de las condiciones que necesitan mejora.

**Límite superior de control ( LIE ):** valor menor aceptable para la tarea o servicio que producen un proceso u operación.

**Límite inferior particular ( buscar ):** valor menor que se estima que producirá la operación. No debe confundirse con el límite inferior de control para promedio ( LICx ).

**Límite superior de control ( LSC ):** parámetro superior , debajo del cual los puntos en una gráfica de control pueden variar sin necesidad de ajuste o control.

**Límite superior de especificación ( LSE ):** mayor valor aceptable para la tarea o servicio que un proceso u operación. producen.

**Límites de control:** marcas en una gráfica de control dentro de los que puede existir variación en los puntos de trazo sin necesidad de arreglo o ajuste. Se basan en antecedentes e indican lo que se puede esperar de un proceso en tanto nada cambie.

**Mejora:** acción deliberada para lograr un progreso.

**Mejora continua:** filosofía de operación establecida por la alta dirección que procura mejorar todos los sistemas de la organización.

**Muestra:** varias pero no todas, las lecturas posibles en un grupo de artículos del mismo equipo.

**Muestra aleatoria:** tipo de muestra en la que cada artículo del lote por muestra tiene las mismas posibilidades de ser seleccionado como parte de la muestra.

**Momento de la verdad:** intervalos que pueden durar 15 segundos en el que los empleados de alguna organización tiene contacto con sus clientes para realizar la entrega de un servicio.

**n:** tamaño de la muestra. En el muestreo de aceptación uno de los parámetros básicos de cualquier plan de muestreo.

**Nivel aceptable de calidad ( NAC ):** calidad del material que se aceptará según el plan de muestreo durante la mayor parte del tiempo. Por lo general 95%, este se relaciona con el riesgo del productor.

**Número de aceptación C:** número máximo aceptable de partes defectuosas en una muestra que permite utilizar el lote sin inspección posterior.

**Operación:** paso en un programa de proceso. Trabajo requerido para terminar una tarea.

**Planificación de la calidad:** detallar una serie de pasos hacia un programa de mejora de la calidad.

**Poka Yoke:** quiere decir a prueba de error.

**Proceso estable:** situación en la que las variables del proceso se deben solo a causas aleatorias. El servicio varía de manera predecible.

**Productividad:** capacidad o grado de producción por unidad de trabajo, también se define como la cantidad de producto que puede obtenerse mediante la aplicación de un factor determinado.

**Promedio:** resultado de dividir el total o suma de un grupo de mediciones entre el número de artículos medidos. Promedio quiere decir también media.

**Promedio estimado del proceso:** valor del punto en que la línea óptima cruza la marca de 50% de la gráfica de trazo de probabilidad.

**Punto Medio:** punto equidistante a ambos bordes en un intervalo. Se calcula dividiendo la amplitud del intervalo a la mitad y sumando dicho resultado al borde inferior.

**Rango:** diferencia entre las lecturas mayor y menor en un grupo.

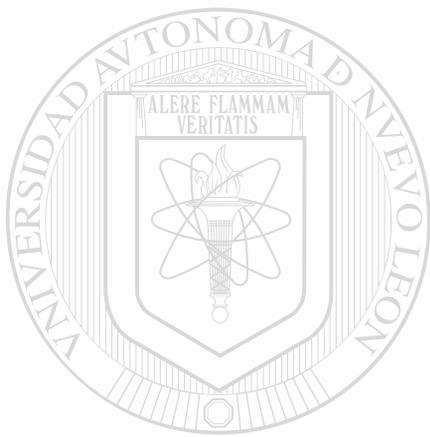
**Sigma:** símbolo de la desviación estándar.

**Sistema de asignación crítica:** sistema para determinar las características o elementos de servicio más importantes para el cliente. Identifica los elementos que requiere de técnicas de control estadístico durante la producción y entrega.

**Tamaño de muestra:** en el muestreo de aceptación el número de artículos de un lote que deben inspeccionarse para decidir la aceptación o rechazo del mismo.

**Variable dependiente:** situación en la que una variable resultado depende o es subsidiaria de otra.

**Variación inherente:** variación natural de un proceso debido a causas aleatorias.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

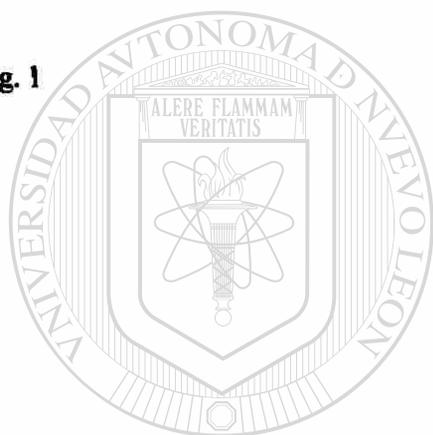
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## Apéndice

<b>Figura</b>	<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
1	Tabla de conteo de datos para elaborar diagrama de Pareto	AA-1
2	Tabla de datos para el diagrama de Pareto	AA-2
3	Diagrama de Pareto	AA-3
4	Estructura del diagrama de causa y efecto	AA-4
5	Ejemplo de diagrama para elaborar un Histograma	AA-5
6	Tabla de datos para elaborar un Histograma	AA-6
7	Resultados de las mediciones para el Histograma	AA-7
8	Registro de frecuencia de un Histograma	AA-8
9	Formas típicas de un Histograma	AA-9
10	Histogramas y límites de la especificación	AA-10
11	Datos de presión de aire soplado y porcentaje de defecto de tanque de plástico	AA-11
<hr/>		
12	Formas típicas de diagramas de Dispersión	AA-12
13	Hoja de datos para elaborar gráficas de Control	AA-13

Tipo de defecto	Conteo	Total
Fractura		10
Rayado	.....      //	42
Mancha	/	6
Tensión	.....	104
Rajadura		4
Burbuja		20
Otros		14
<b>Total</b>		<b>200</b>

Fig. 1



# UANL

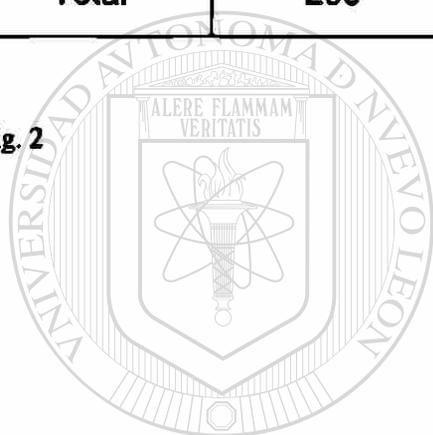
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

®

Tipo de defecto	Número de defectos	Total acumulado	Composición porcentual	Porcentaje acumulado
Tensión	104	104	52	52
Rayado	42	146	21	73
Burbuja	20	166	10	83
Fractura	10	176	5	88
Mancha	6	182	3	91
Rajadura	4	186	2	93
Otros	14	200	7	100
Total	200	-	100	-

Fig. 2



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Abril 1 - Junio 30

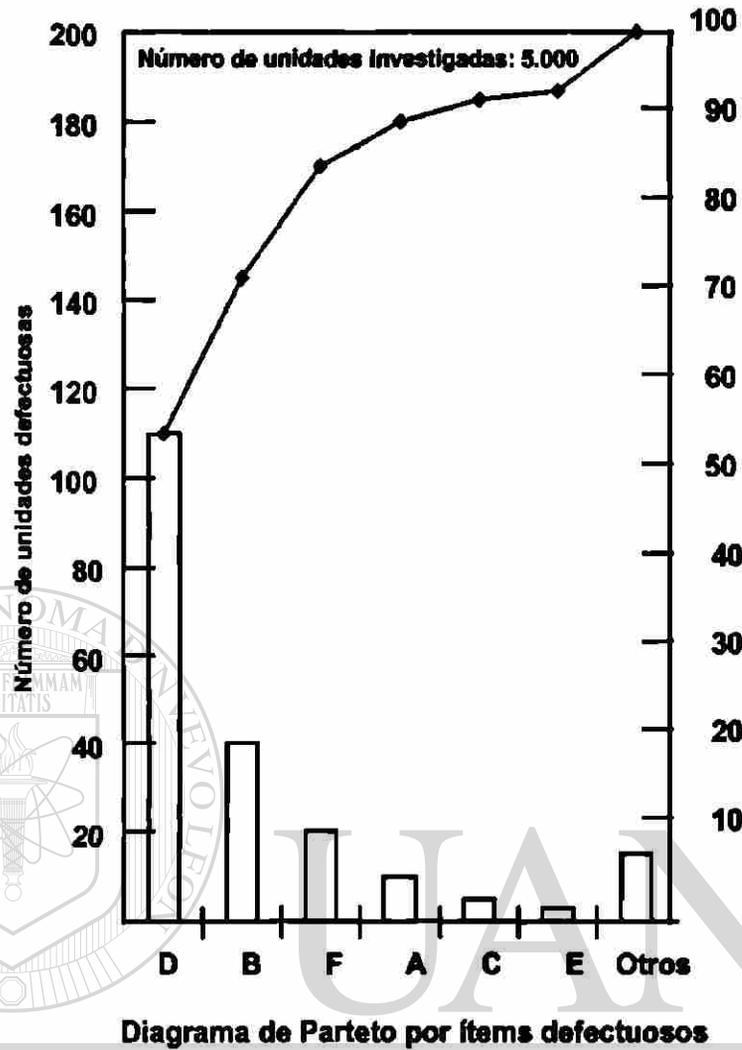
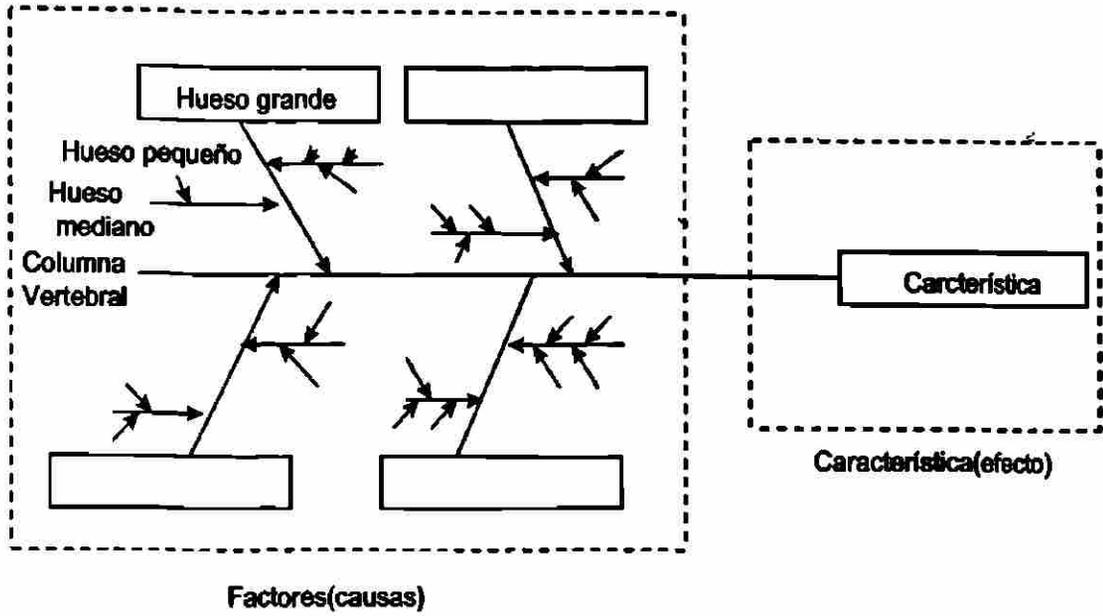


Fig. 3

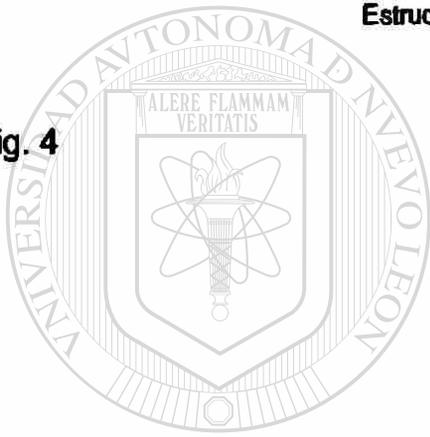
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Estructura del diagrama de causa - efecto

Fig. 4

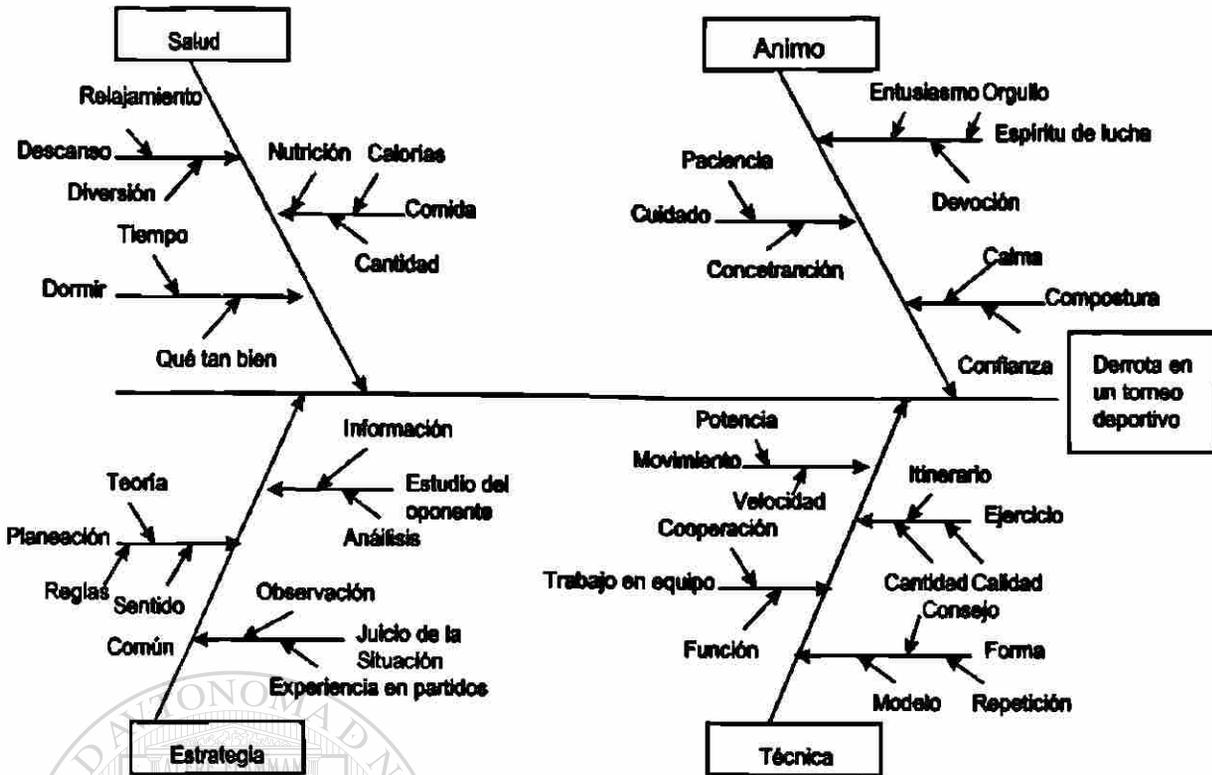


UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

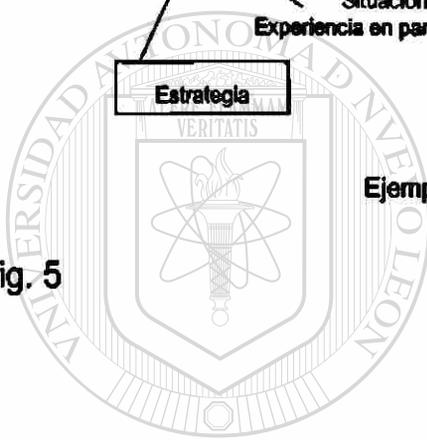
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





Ejemplo de diagrama de causa - efecto

Fig. 5



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

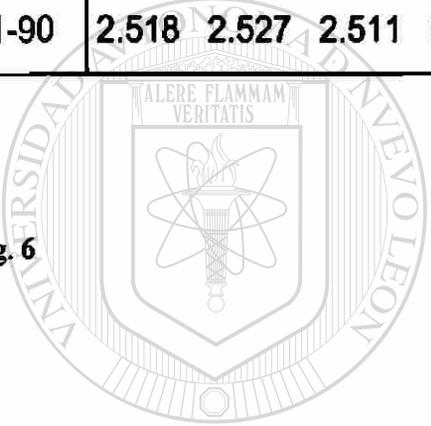
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Muest. No.	Resultados de la medición									
1-10	2.510	2.517	2.522	2.522	2.510	2.511	2.519	2.532	2.543	2.525
11-20	2.527	2.536	2.506	2.541	2.512	2.515	2.521	2.536	2.529	2.524
21-30	2.529	2.523	2.523	2.523	2.519	2.528	2.543	2.538	2.518	2.534
31-40	2.520	2.514	2.512	2.534	2.526	2.530	2.532	2.526	2.523	2.520
41-50	2.535	2.523	2.526	2.525	2.532	2.522	2.502	2.530	2.522	2.514
51-60	2.533	2.510	2.542	2.524	2.530	2.521	2.522	2.535	2.540	2.528
61-70	2.525	2.515	2.520	2.519	2.526	2.527	2.522	2.542	2.540	2.528
71-80	2.531	2.545	2.524	2.522	2.520	2.519	2.519	2.529	2.522	2.513
81-90	2.518	2.527	2.511	2.519	2.531	2.527	2.529	2.528	2.519	2.521

Fig. 6

Datos brutos



U A N L

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

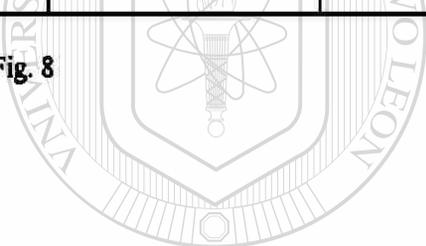
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Muestra No.	Resultados de la medición												Valor máx.	Valor mín.
	2.510	2.517	2.522	2.522	2.510	2.511	2.519	2.532	2.543	2.525	2.543	2.510		
1-10	2.510	2.517	2.522	2.522	2.510	2.511	2.519	2.532	2.543	2.525	2.543	2.510	2.543	2.510
11-20	2.527	2.536	2.541	2.506	2.512	2.515	2.521	2.536	2.529	2.524	2.541	2.506	2.541	2.506
21-30	2.529	2.523	2.523	2.523	2.519	2.528	2.543	2.538	2.518	2.534	2.543	2.518	2.543	2.518
31-40	2.520	2.514	2.534	2.512	2.526	2.530	2.532	2.526	2.523	2.520	2.534	2.512	2.534	2.512
41-50	2.535	2.523	2.525	2.526	2.532	2.522	2.502	2.530	2.522	2.514	2.535	2.502	2.535	2.502
51-60	2.533	2.510	2.524	2.542	2.530	2.521	2.522	2.535	2.540	2.528	2.542	2.510	2.542	2.510
61-70	2.525	2.515	2.519	2.520	2.526	2.527	2.522	2.542	2.540	2.528	2.542	2.515	2.542	2.515
71-80	2.531	2.545	2.522	2.524	2.520	2.519	2.519	2.529	2.522	2.513	2.545	2.513	2.545	2.513
81-90	2.518	2.527	2.519	2.511	2.531	2.527	2.529	2.528	2.519	2.521	2.531	2.511	2.531	2.511
	valor												valor	
	máx.												mín.	
	2.545												2.502	

Fig. 7

	Clase	Punto medio de la clase x	Marcas de frecuencia (conteo)	Frecuencia f
1	2.5005-25055	2.503	/	1
2	2.5055-25105	2.508	////	4
3	2.5105-2.5155	2.513	<del>///</del> ///	9
4	2.5155-2.5205	2.518	<del>///</del> <del>///</del> ///	14
5	2.5205-5.5255	2.523	<del>///</del> <del>///</del> <del>///</del> <del>///</del> //	22
6	2.5255-2.5305	2.528	<del>///</del> <del>///</del> <del>///</del> ///	19
7	2.5305-2.5355	2.533	<del>///</del> <del>///</del>	10
8	2.5355-2.5404	2.538	<del>///</del>	5
9	2.5405-2.5455	2.543	<del>///</del> /	6
	<b>Total</b>		-	90

Fig. 8



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

®

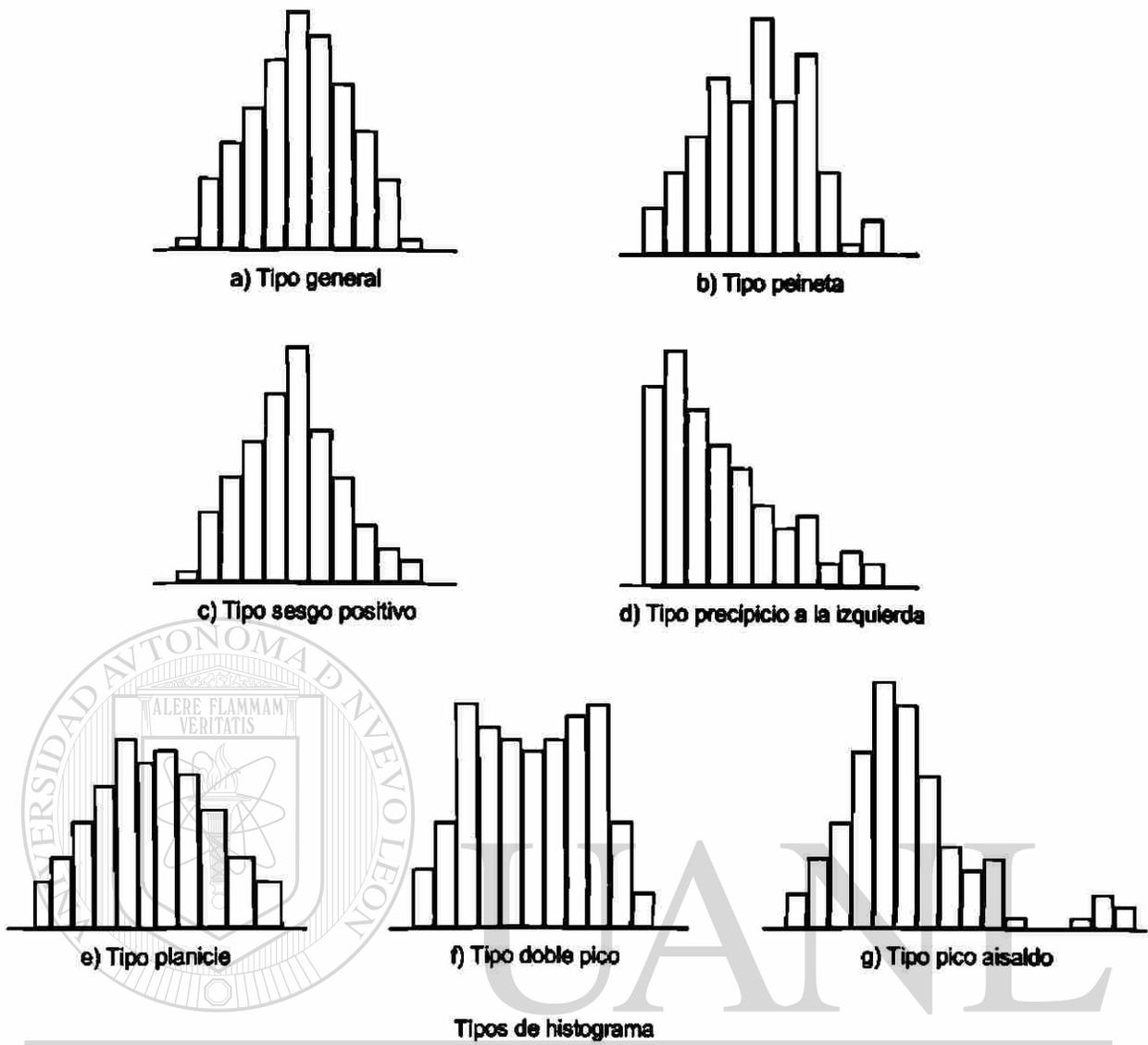
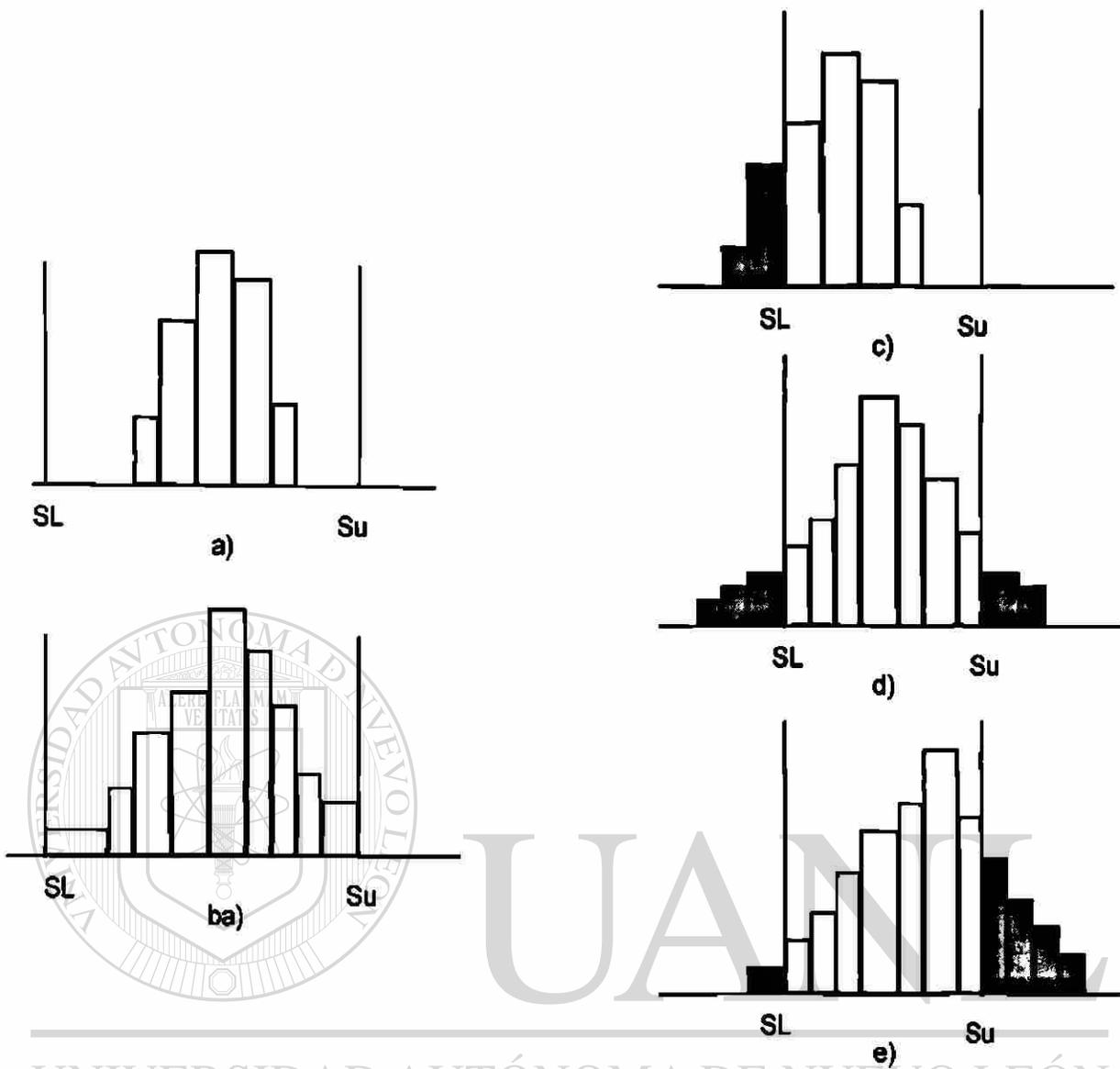


Fig. 9

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Histogramas y límites de la especificación

®

Fig. 10 DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Fecha	Presión de aire (Kg/cm <sup>2</sup> )	Porcentaje de defectos (%)	Fecha	Presión de aire (Kg/cm <sup>2</sup> )	Porcentaje de defectos (%)
Oct. 1	8.6	0.889	Oct. 22	8.7	0.892
2	8.9	0.884	23	8.5	0.877
3	8.8	0.874	24	9.2	0.885
4	8.8	0.891	25	8.5	0.866
5	8.4	0.874	26	8.3	0.896
8	8.7	0.886	29	8.7	0.896
9	9.2	0.911	30	9.3	0.928
10	8.6	0.912	31	8.9	0.886
11	9.2	0.895	Nov. 1	8.9	0.908
12	8.7	0.895	2	8.3	0.881
15	8.4	0.894	5	8.7	0.882
16	8.2	0.864	6	8.9	0.904
17	9.2	0.922	7	8.7	0.912
18	8.7	0.909	8	9.1	0.925
19	9.4	0.905	9	8.7	0.872

Fig. 11

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Fig. 12

Subgrupo No.	X1	X2	X3	X4	X5	$\Sigma X$	$x$	R
1	47	32	44	35	20	178	35.6	27
2	19	37	31	25	34	146	29.2	18
3	19	11	16	11	44	101	20.2	33
4	29	29	42	59	38	197	39.4	30
5	28	12	45	36	25	146	29.2	33
6	40	35	11	38	33	157	31.4	29
7	15	30	12	33	26	116	23.2	21
8	35	44	32	11	38	160	32.0	33
9	27	37	26	20	35	145	29.0	17
10	23	45	26	37	32	163	32.6	22
11	28	44	40	31	18	161	32.2	26
12	31	25	24	32	22	134	26.8	10
13	22	37	19	47	14	139	27.8	33
14	37	32	12	38	30	149	29.8	26
15	25	40	24	50	19	158	31.6	31
16	7	31	23	18	32	111	22.2	25
17	38	0	41	40	37	156	31.2	41
18	35	12	29	48	20	144	28.8	36
19	31	20	35	24	47	157	31.4	27
20	12	27	38	40	31	148	29.6	28
21	52	42	52	24	25	195	39.0	28
22	20	31	15	3	28	97	19.4	28
23	29	47	41	32	22	171	34.2	25
24	28	27	22	32	54	163	32.6	32
25	42	34	15	29	21	141	28.2	27
						Total	746.6	686
						Promedio	$x=$	R=
							29.86	27.44

## Autobiografía

Nombre	Jose Guadalupe Valdez Lopez
Lugar y fecha de nacimiento	Monterrey, N.L. , 27 de Marzo de 1968
Grado de escolaridad	Ingeniero Mecanico Electricista ( Facultad de Ingenieria Mecanica y Electrica de la Universidad Autonoma de Nuevo Leon )
Campo profesional	<p>Catedratico en la Facultad de Ingenieria Mecanica y Electrica de la Universidad Autonoma de Nuevo Leon, impartiendo laboratorios de Maquinas Electricas I, II y III; Circuitos Electricos I y II y Lineas de Transmision y distribucion.</p> <p>Ingeniero de mantenimiento en el Centro de Diseño y mantenimiento de Instrumentos de la misma Facultad; participando en proyectos a la industria y a las misma Universidad, desde 1992 a la fecha.</p> <p>Integrante de el Comité Tecnico de el Programa de Mantenimiento de Equipo de Computo en la U.A.N.L. de 1994 a la fecha</p>
Grado que de seo obtener	Maestro en Ciencias de la Administracion con Especialidad en Produccion y Calidad
Nombre de la Tesis	Calidad como Forma de Vida

