

46
Lej.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

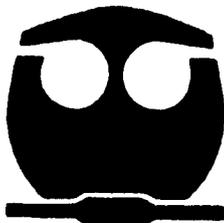
FACULTAD DE QUIMICA



EXAMEN DE ESPECIALIDADES
FACULTAD DE QUIMICA

**"ELEMENTOS PARA ALCANZAR LA
CALIDAD TOTAL EN EL SECTOR
INDUSTRIAL"**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO QUIMICO
P R E S E N T A :
LUIS RAZIEL FLORES GRIS



MEXICO, D. F.

1995

FALLA DE ORIGEN

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

JURADO ASIGNADO:

Presidente: Prof. Eduardo Rojo y de Regil.

Vocal: Prof. Ramón Arnaud Huerta.

Secretario: Prof. Marco Antonio Uresti Maldonado.

1er suplente: Prof. Maria Eugenia Baz Ibarra.

2o. suplente: Prof. Roberto Antonio Kuhlmann Rodriguez.

Tema desarrollado en la biblioteca de la Facultad de Química y en las instalaciones de Reichhold Química de México S.A de C.V.

Marco Antonio Uresti Maldonado
Asesor del tema.



Luis Razel Flores Gris
Sustentante



AGRADECIMIENTOS.

Desco expresar mi agradecimiento ...

A Dios, el gran arquitecto del universo, por darme la vida con la oportunidad de llegar a él a través del cultivo de las virtudes y del servicio a mis semejantes.

A tí madre, por el amor y respeto que te tengo y por tu amor y comprensión incondicionales aún en los peores momentos de nuestras vidas.

A Sergio Enrique D., por los años que fuiste un padre para mí.

Alexandro Ivan y a Angélica, por el amor que nos ha unido por encima de todas las cosas.

A Rocio Avilés C., por tu amor y gran paciencia.

A ti padre, por tu ejemplo profesional y por la esperanza de compartir más y mejores momentos para recordar.

A mis amigos y maestros.

A los unos, por los buenos momentos, la lealtad y el aprecio que existe y existirá entre nosotros .

A los otros, porque con sus conocimientos y criterio, experiencia y ejemplo, han contribuido positivamente en mi formación personal y profesional.

De manera muy especial desco agradecer también a las instituciones que han marcado en mi vida el inicio de una trayectoria personal y profesional y que son:
El Centro Universitario México,
La Facultad de Química de la U.N.A.M, y
Reichhold Química de México S.A. de C.V.

Finalmente dedico éste trabajo a "Todo aquél soñador, caballero andante y valiente guerrero, que con los pies en la tierra, pero con la mirada en el horizonte, se entrega en la lucha por la conquista de su sueño ideal, de la excelencia y de la armonía con la naturaleza, contribuyendo con amor, sabiduría, voluntad y vocación de servicio a la construcción de un mundo mejor".

PREFACIO.

La vida es un camino para dejar huella a través del tiempo, por tal motivo el presente trabajo, inicia con el análisis de las filosofías y metodologías de los grandes de la administración para la calidad, el cuál sirve como base, junto con los conceptos de valor y valor moral, para darle sentido a la filosofía de la calidad total que se expresa como una forma de vida, y a partir de la cuál se desarrolla un modelo o estrategia general, para concretizar en el sector industrial los esfuerzos para el logro de la calidad total, a la vez que se propone una metodología, acciones mayores y herramientas concidas para la implementación de la calidad total.

En el capítulo 2, se trata el tema del valor y del valor moral y se plantea el modelo propuesto, el cuál es desglosado en los capítulos 3 al 8 siguientes, analizando a detalle cada uno de los aspectos más importantes.

La importancia del compromiso de la alta dirección, en una entidad económica, para iniciar la transformación hacia la calidad total, es analizada en el capítulo 3. Así mismo, se manifiesta en éste mismo capítulo los elementos y la importancia de la cultura organizacional en todo el proceso de cambio y de cómo el ya conocido proceso administrativo, es útil y vigente, para llevar a cabo las acciones hacia la calidad total.

En el capítulo 4, se aborda el tema de la educación como algo fundamental para la calidad total, así mismo en el capítulo 5, se trata de la motivación del personal y de los factores que la favorecen en una organización, para así, a través de la motivación y del desarrollo organizacional se alcance el trabajo en equipo y la sinergia, elementos necesarios para la calidad, productividad y la excelencia.

En el capítulo 6, se desarrolla cada uno de los elementos para dar al cliente garantía de calidad real en productos y servicios y en donde al final se presenta algunas de las herramientas más importantes de hoy en día para la planificación o desarrollo de los mismos.

Se trata el aspecto de la normalización en el capítulo 7, el cuál en la actualidad, con el comercio internacional y la creciente globalización es ya una necesidad para ser competitivos en los mercados nacionales e internacionales. Finalmente, en el capítulo 8, se explica como puede llevarse a cabo un proceso de mejora continua, y de cómo es posible enlazar con la empresa y monitorear con auditorias de calidad, a los proveedores, contratistas y distribuidores de la misma, para así contribuir a la calidad total.

En el capítulo 9, se describe un perfil genérico de los mexicanos, el cual es un ingrediente necesario para definir como iniciar el proceso de cambio de la cultura organizacional de una empresa en nuestro país, y poder así proponer acciones mayores como las que se plantean en dicho capítulo tanto para el cambio de cultura, como para el cambio en los sistemas y modernización de la tecnología.

En la última parte del trabajo, se expone un caso real de una empresa mexicana, como demostrativo de que de el camino a la competitividad está en los sistemas de calidad.

Con el estudio de los 9 capítulos, se visualizará lo que es la calidad total y de los elementos fundamentales que la conforman, incluyendo a los sistemas de aseguramiento o gestión de calidad.

	pág.
Jurado	2
Agradecimientos	3
Prefacio	7
Indice	9
PARTE I	
1.-Introducción	11
1.1.-Filosofía para la calidad.	11
J.M. Jurán.	13
W.E.Deming.	16
K. Ishikawa.	21
P.B.Crosby.	23
A.V.Feigenbaum.	25
1.2.-Planteamiento del problema:	27
Origen, justificación y definición.	27
1.3.-Objetivos y Alcance.	29
Objetivo General	29
Objetivos Particulares	29
Alcance	30
PARTE II	
2.-Hacia la calidad total.	31
2.1.-Filosofía.	31
2.2.-El modelo para la calidad total.	34
3.-Cambio de pensamiento gerencial y cultura organizacional.	36
3.1.-Enfoque en resultados a largo plazo.Administración por objetivos	36
3.2.-Cultura organizacional.	37
3.3.-El diagnóstico.	40
3.4.-El proceso administrativo.	41
3.4.1.-Concepción.	41
3.4.2.-Planificación.	42
3.4.3.-organización.	44
3.4.4.-Integración.	46
3.4.5.-Dirección.	47
3.4.6.-Aplicación y Ejecución.	47
3.4.7.-Control.	47
4.-Educación para la calidad.	51
5.-Trabajo en equipo. Sinérgia.	55
5.1.-Motivación.	55
5.1.1.-Liderazgo.	60
5.1.2.-Comunicación.	61
5.1.3.-Relaciones Humanas.	65
5.1.4.-Satisfacción de Necesidades.	66
5.2.-Desarrollo Organizacional.	68
5.3.-Trabajo en Equipo.	69

6.-Gestión para la garantía de calidad.	72
6.1.-Desarrollo, Optimización, Fabricación de productos.	72
6.1.1.-Desarrollo.	72
La Mercadotecnia	73
Diseño de producto y del proceso.	74
6.1.2.-Optimización.	77
6.1.3.-Fabricación.	79
-Estabilización	79
Manuales de Operación.	79
Mantenimiento.	80
Control Estadístico de Procesos.	81
-Empaque y Almacenamiento.	84
6.2.-Prestación de Servicios.	88
6.3.-Herramientas para el desarrollo de productos, procesos y servicios.	91
6.3.1.-Metodología de Jurán para la planificación de la calidad.	91
6.3.2.-Despliegue de la función de calidad.	96
6.3.3.-Proceso de toma de decisiones.	104
7.-Normalización.	106
7.1.-Generalidades.	106
7.2.-Normas ISO9000.	110
8.-Mejora Continua.	114
8.1.-Proveedores, contratistas y distribuidores.	115
-Proveedores y contratistas.	115
-Distribuidores.	118
8.2.-Metodología de la mejora continua.	118
8.3.-Reingeniería.	121
8.4.-Auditorías de Calidad.	124
 PARTE III	
9.-Implantación de la Calidad Total.	127
9.1.-El perfil psico-social del mexicano.	128
9.2.-En la empresa.	131
9.3.-Acciones Mayores.	133
9.3.1.-Acciones Mayores para el cambio de cultura organizacional.	134
9.3.2.-Acciones Mayores para la modernización y el cambio de los sistemas de administración de manufactura y de gestión de calidad.	135
10.-Un caso real.	136
10.1.-Los hechos.	136
10.2.-Discusión.	142
 PARTE IV	
Conclusiones.	145
Recomendaciones.	151
Apendices	152
-Apendice A: Conceptos Estadísticos.	153
-Apendice B: Herramientas estadísticas fundamentales.	163
Bibliografía.	179

PARTE I

1.- INTRODUCCIÓN

La filosofía es la ciencia que se encarga de buscar la causas últimas, es decir, la causa de las causas.

La definición etimológica es "amor a la sabiduría".

En materia de calidad total la filosofía está constituida por valores y principios que fundamentan todas las decisiones y acciones tomadas para alcanzar la calidad total en una empresa.

"El flojo y el mezquino recorre dos veces el camino". *Refrán mexicano.*

1.1.-Filosofía para la calidad:

A lo largo del tiempo han existido distintas filosofías administrativas y en particular de lo que era o es la calidad, el aseguramiento de calidad y más recientemente la calidad total.

Las necesidades humanas de calidad han existido desde tiempos inmemoriales. Sin embargo, han cambiado los medios para satisfacer esas necesidades. Eso que ha cambiado es el proceso de gestión o aseguramiento de calidad.

Antes del siglo veinte, la gestión de calidad se basaba en la inspección del producto hecha por los consumidores y en el concepto de artesanía.

Al expandirse el comercio y desarrollarse la tecnología se generaron nuevas herramientas para apoyar a la gestión de calidad.

Los artesanos comenzaron a unirse en gremio que por lo general eran muy estrictos en el cumplimiento de especificaciones, pero con la revolución industrial se aceleró el desarrollo de estrategias para la gestión de la calidad.

Algunas de esas estrategias eran fijar especificaciones escritas para materiales, procesos y artículos terminados.

Surgió la filosofía de Taylor en 1871. Tal era la separación entre la planificación y la ejecución lo cual tuvo consecuencias desfavorables para la calidad ya que fue una idea donde la alta dirección se desentendió del proceso de la gestión de la calidad.

Henry Fayol, un contemporáneo francés de Taylor consideró y difundió la idea de que la administración se compone por funciones.

Viajando en el tiempo durante la segunda guerra mundial la industria norteamericana tuvo que hacer frente a la carga de producir enormes cantidades de productos militares. En esta etapa de la historia de la humanidad surgió el control estadístico de la calidad.

Con el tiempo las empresas se orientaron más a las herramientas que hacia los resultados, desviándose del objetivo real¹.

Después de la guerra, los japoneses para resolver sus problemas de calidad, comenzaron a observar y estudiar como otros países gestionaban la calidad. A final de cuentas los japoneses idearon estrategias para el mejoramiento y aseguramiento de la calidad.

Esas estrategias² son:

- Los altos directivos nuevamente forman parte del proceso de gestión de calidad.
- Todos los niveles y funciones se someten a una formación para la gestión.
- Se desarrolla el concepto de círculo de calidad.

Lo anterior fue posible ya que después de la guerra, en el Japón se llevó a cabo una renovación en los dirigentes de las empresas, perdiéndose a la vez experiencia, pero facilitándose el dinamismo y el despegue de la economía.

La consecuencia fue que con ese nuevo equipo procedente de las áreas de producción y comercial, el Japón de la post-guerra se encontró abierto a nuevas ideas.

A lo largo de este siglo grandes hombres han aportado ideas y trabajo en pos de la calidad. Estos hombres son los pioneros de la calidad: J.M. Juran, William Edwards Deming, Kauro Ishikawa, Phillip B. Crosby y Armand V. Feigenbaum.

1 - Terry, G y Franklin, S. 1987 Principios de Administración (4a impresión). México: C.E.C.S.A.

2 - JM Juran 1990 Juran y el liderazgo para la calidad Un manual para directivos España, Ediciones Díaz de Santos, S.A

El siguiente resumen trata de dar un panorama acerca de la filosofía de estos grandes hombres y de lo que es la calidad total.

J.M.JURAN:

Su filosofía está basada en la gestión de calidad a través de la aplicación una trilogía³ que consiste en :

--Planificación de la calidad,

--Control de la calidad, y

-- Mejora de la calidad

Aplicada a la gestión estratégica de la calidad , a la gestión operativa de la calidad y por supuesto a las personas.

Jurán habla de un enfoque multifuncional y participativo, que busca lograr la adecuación al uso de los productos y servicios.

No es suficiente añadir nuevos métodos o herramientas al enfoque tradicional para elevar la competitividad y la calidad, sino que se debe lograr un cambio en el enfoque gerencial para generar nuevos planes empresariales.

La planificación de la calidad incluye los aspectos de determinar quienes son los clientes (internos o externos), determinar sus necesidades, desarrollar las características del producto o servicio y desarrollar el proceso para finalmente transferir los planes resultantes a las fuerzas operativas.

El control de calidad implica evaluar el comportamiento real del producto y del servicio, compararlo con los objetivos de calidad y actuar sobre las diferencias.

La mejora de la calidad implica la creación de la infraestructura necesaria para lograr mejoras reales en la calidad con medición anual, e implica la identificación de las necesidades concretas de mejora para generar proyectos destinados a obtener esa mejora y soportados por un equipo de trabajo, recursos, formación y motivación para alcanzar los objetivos.

La gestión estratégica de calidad (GEC) es un enfoque sistemático que sirve para que se establezca y se cumpla los objetivos de calidad por toda la empresa.

Basicamente, la GEC se construye a través de una jerarquía de objetivos, una metodología formal, una infraestructura, un proceso de control, un sistema de recompensas, una participación universal, un lenguaje común y capacitación.

Lo más importante es que para iniciar el camino de ésta estrategia, es necesario el ejercicio del liderazgo de la alta dirección, así como de la creación de un comité de la calidad.

Posteriormente es necesario crear políticas de calidad para toda la empresa para que sean una guía para la actividad gerencial.

Con lo anterior se pueden definir los objetivos jerarquizados para que así se concreten las acciones desde el nivel directivo hasta el nivel operativo. (Enfoque en administración por objetivos).

La gestión operativa de calidad (GOC) es la orientación de acción y organización para lograr la calidad total en las operaciones.

Toda empresa utiliza sistemas importantes que son multifuncionales y que se pueden denominar procesos macro o macroprocesos, formados por segmentos llamados microprocesos que se ejecutan dentro de una sola unidad organizativa funcional como, por ejemplo un departamento, o una unidad estratégica de negocios. Las actividades de un microproceso constan de operaciones, tareas, pasos, etc.

Dado que el macroproceso abarca muchas funciones importantes, no existe un solo responsable de la gestión de la calidad en el mismo. Pero sí es posible, y es además algo común, delegar la responsabilidad del macroproceso en un individuo, esto puede hacerse asignando un propietario para cada macroproceso al cual se le da la responsabilidad de la gestión.

Juran define la gestión de la calidad en el macroproceso con los siguientes pasos:

- Nombrar el macroproceso y asignación de propiedad.
- Definir límites del proceso y los subprocesos o microprocesos.
- Documentar el flujo del proceso.
- Definir puntos de control o medidas.
- Comunicar y poner en práctica.

- Medir y evaluar.
- Identificar defectos.
- Eliminar defectos y/o cambiar proceso.
- Reevaluación.

La gestión de la calidad enfocada al personal, es un proceso que permite identificar las aportaciones potenciales de las fuerzas operativas a la calidad. De manera que la infraestructura y condiciones para desarrollar al personal de las empresa son aspectos de gran importancia.

Se entiende por personal al grupo de empleados de la empresa excepto los niveles directivos y los especialistas.

Para lograr estos objetivos, es de vital importancia una buena organización, la motivación y el reconocimiento al mérito, el trabajo en equipo, la supervisión adecuada, las herramientas y la capacitación. De esa manera se logra mayor autocontrol de las fuerzas operativas y se fomenta su mejora continua en su personal y en su trabajo por lo que la metodología de Juran, dentro de un esquema general es la siguiente:

- Detectar áreas de oportunidad.
- Establecer metas de mejora.
- Planificar el logro de las metas.
- Brindar capacitación.
- Emprender proyectos.
- Registrar cualquier avance.
- Brindar reconocimiento.
- Comunicar resultados.
- Evaluar y.
- Mantener la mejora en procesos y sistemas.

WILLIAM EDWARDS DEMING:

La filosofía de Deming es una filosofía a largo plazo como guía para las acciones día a día.

Busca un modo de vida organizacional distinto, basado en el mejoramiento continuo de la calidad.

Manifiesta que el consumidor o cliente es el elemento más importante pues la meta final es lograr su plena satisfacción⁴.

Considera el proceso ampliado como la única forma de lograr una calidad total.

Se debe entender por proceso ampliado a toda la cadena en torno a una empresa y donde dicha cadena se forma por los proveedores, la empresa y sus distribuidores y contratistas.

El enfoque es producción con calidad independientemente de la cantidad producida.

Dentro de sus estrategias figuran la prevención, la mejora continua, el ejercicio del liderazgo de la dirección general, el estudio del comportamiento de los productos con el cliente para poder proponer mejoras, cambio de la cultura organizacional y la forma de administrar.

Deming propone 14 pasos para la administración de la calidad los cuales se enlistan brevemente a continuación:

1.-Desarrollo de las metas y de la filosofía de la organización.

Las organizaciones deberán verse como familias, supliendo y tolerando las necesidades físicas y emociones de sus miembros.

Las organizaciones deben planificar para el futuro, es decir, con perspectiva a largo plazo uniéndose en torno a metas comunes, lográndose así el compromiso de unos con otros.

Para la operación de la organización unida con perspectivas a largo plazo es necesario la creación de una misión del grupo.

Cada integrante deberá estar enterado y comprometido con esa misión para hacer su aporte correspondiente.

⁴ H.Gitlow and Shelby Gitlow 1992. Como mejorar la calidad y la productividad con el metodo Deming. Una guía práctica para mejorar su posición competitiva Colombia Ed Norma S.A

2.-Comprensión de la filosofía del mejoramiento continuo.

La satisfacción del cliente deberá ser el punto focal del pensamiento empresarial lográndose a través de productos y servicios de calidad y precio justo.

Administrar con el enfoque de calidad y no de cantidad es administrar para la prevención.

Para lograr una mejor conciencia de la calidad es necesario cambiar actitudes, definir lo que es calidad y sobrepasar las expectativas del cliente a lo largo de la vida del producto, identificar y eliminar barreras y lograr que todos en la organización participen en el proceso de calidad, desde los sindicatos hasta los proveedores.

3.-Mejoramiento continuo en vez de inspección masiva.

La inspección masiva es un sistema de vida basado en la desconfianza, la incomprensión y la renuncia a controlar y mejorar los procesos y productos.

Sustituir la inspección masiva con la detección de defectos para posteriormente corregirlos. es trabajar por la prevención.

Su fundamento lógico es la evidencia estadística de la calidad.

4.-Cambio en la filosofía de compras.

El precio carece de sentido si no se mide la calidad que se está comprando. Es necesaria la preparación en métodos estadísticos y una relación estrecha con el proveedor.

Es de gran beneficio buscar proveedores únicos e implantar sistemas de desarrollo mutuo basados en la confianza. Solo es justificable el tener múltiples proveedores por las razones siguientes:

- Incapacidad del proveedor de suministrar el volumen requerido.

- Si el proveedor carece de la tecnología o patentes necesarias para suministrar productos.

El costo más grande que sufre la empresa con múltiples proveedores es el de la variación en las características de calidad de las materias primas o insumos necesarios, y el costo de inspección.

5 -Mejoramiento del sistema.

La dirección general es responsable de todo el sistema y de todos los procesos que se llevan a cabo para la operación de la empresa. Mejorar los procesos significa reducir continuamente el desperdicio y mejorar la calidad en todas las actividades de ese proceso.

El mejoramiento del proceso se facilita mediante las definiciones operacionales apropiadas de los procesos y servicios, o de las características de calidad del proceso o de ambas cosas.

También se facilita el mejoramiento con la reducción en la variación en los procesos aproximándolo al valor deseado.

Una definición operacional es una definición precisa de las especificaciones de los productos, servicios, cargos, etc. Por lo que una definición operacional da significado a la especificación en función de un criterio, una prueba y una regla de decisión.

Para mejorar el sistema se deben identificar las variaciones comunes y las especiales por lo que el control estadístico y las herramientas estadísticas básicas serán esenciales en el esfuerzo de la mejora continua.

6.-Institución de la capacitación .

La capacitación debe estar integrada dentro de la filosofía y debe estar guiada por la nueva actitud.

La capacitación es educación para el cambio.

La capacitación debe enfocarse a la familiarización con los valores y filosofía de la empresa, con las metas de la organización, en el desarrollo de habilidades y adquisición de conocimientos para el cargo que cada persona tiene en la organización así como en herramientas estadísticas.

7.-Supervisión del mejoramiento continuo.

La supervisión basada en la inspección sin una norma de calidad conduce a la desmoralización de la fuerza laboral.

Los supervisores en vez de concentrarse en lo negativo y en buscar errores, deben crear un ambiente positivo y de apoyo en el cual sus relaciones con los empleados estén libres de temores y desconfianza; para ello se deben partir del propósito de la supervisión

El propósito de la supervisión debe ser mejorar el desempeño del hombre y de la máquina, aumentar la producción y aligerar simultáneamente la carga del trabajador en producción, haciendo a su vez el trabajo más interesante. El supervisor debe ser como un entrenador que enseña y motiva a su gente a hacer cada vez mejor las cosas, ya que la supervisión es el vínculo que permite la comunicación entre los trabajadores, operadores u obreros con el resto de la organización, y es parte activa en la implementación de acciones en las áreas productivas de una empresa.

8.-Erradicar el temor.

El temor del empleado es un foco de atención no solo para el individuo sino para los supervisores y la organización. La administración tiene la obligación moral de velar por la salud física y emocional de sus empleados por el bien de ellos y de la misma organización. Algunos elementos del sistema pueden acentuar el temor, como son la posibilidad de perder el empleo, la posibilidad de sufrir daños físicos, las evaluaciones de desempeño, la ignorancia en las metas de la empresa, los fracasos en la contratación y la capacitación, la mala supervisión, desconocimiento de las responsabilidades del propio puesto y de los conocimientos necesarios para su desempeño, reproches por problemas del sistema o malos procedimientos de operación, etc. Sin embargo a través del ejercicio del liderazgo de la dirección general y de los grupos gerenciales, es posible crear un ambiente de apoyo al personal y en donde se destaque el interés real por el individuo y su problemática a la vez que se fomenta la comunicación y el trabajo en equipo.

La capacitación continúa al personal en relación con las metas y la misión de la empresa, así como la capacitación relacionada con su trabajo será un elemento que ayude a reducir el temor.

9.-Eliminación de las barreras organizacionales.

Una organización nueva no nace con barreras interdepartamentales. Al contrario, existe un espíritu de equipo, unidad y cooperación. Sin embargo, estas actitudes se desvanecen a medida que los papeles de cada persona se tornan funcionales y surgen problemas de comunicación, competencia y temor.

Al desaparecer esas buenas actitudes surgen barreras que impiden la buena marcha de un proceso, con lo cual todos se ven perjudicados.

La estructura organizacional interna da origen a barreras departamentales. Existen también barreras dentro de los mismos departamentos, ya sea en distintas áreas o incluso en los diferentes turnos.

Existen barreras entre diferentes niveles jerárquicos, y finalmente existen barreras con el resto de elementos del proceso ampliado.

En cada organización las causas de las barreras organizacionales pueden ser muy distintas pero algunas de las más comunes son:

- La mala comunicación o ausencia de la misma.
- El desconocimiento de las metas y misión general de la organización

- Competencia entre departamentos, turnos o áreas.
- Decisiones o políticas confusas y que requieren interpretación.
- Demasiados niveles administrativos.
- Temor a las evaluaciones de desempeño.
- Cuotas o normas de trabajo.
- Diferencias entre departamentos.
- Celos por las posiciones y los salarios
- Decisiones y asignación de recursos que no tienen en cuenta la memoria social.
- Rencores y problemas interpersonales entre otros.

Si una empresa pretende adoptar una filosofía de mejora continua a lo largo del proceso ampliado, sus áreas funcionales deberán trabajar como un todo perfectamente integrado y con perspectivas en el largo plazo.

Fomentar el trabajo en equipo, la comunicación efectiva y el operar bajo el concepto de proveedor -cliente ayudará a reducir las barreras organizacionales

10.-Reemplazo de las metas numéricas, los carteles y los lemas, con el mejoramiento incesante.

Las metas que se fijan sin ir acompañadas de una guía de cómo alcanzarlas, son contraproducentes ya que generan frustración y resentimiento. El mensaje que lleva a todos es que la administración está descargando sus responsabilidades sobre la fuerza laboral

La eliminación de metas numéricas significa para la fuerza laboral el compromiso de la administración con el mejoramiento incesante de la calidad a través de un proceso continuo.

11.-Reemplazo de la administración por cifras, con el mejoramiento incesante.

Los estándares de trabajo y las cuotas pueden tener efectos muy perjudiciales sobre la empresa, la administración, los empleados y desde luego los clientes. Las cuotas y los estándares de trabajo no son una guía para el mejoramiento e impiden la buena supervisión y capacitación.

En un sistema de cuotas se culpa al trabajador por problemas que no puede controlar. Los estándares de trabajo y las cuotas hacen hincapié en la cantidad y no en la calidad.

La eliminación de estándares de trabajo y su reemplazo con gráficas de control que sirvan para analizar, vigilar, modificar y mejorar el proceso, señalarán el compromiso con una perspectiva a largo plazo.

12.-Fomento del orgullo por la labor.

Esto es vital para alcanzar la calidad, productividad y competitividad como organización.

La clave está en tratar a la gente que es lo más valioso de la empresa como seres humanos y dar atención a sus problemas con lo que se crea compromiso, lealtad y orgullo.

El mostrarles el proceso ampliado y cómo se afectan esos elementos y como repercuten en la vida de la sociedad y de cada una de las familias también despertará el orgullo y la lealtad.

13.-Educación y recapitación para todos.

La educación y la capacitación son indispensables para enseñar a los empleados sobre la mejor manera de hacer su trabajo y para comunicarles sus responsabilidades. Es la forma de prepararlos para los cargos del mañana y evitar que decaiga la moral. La educación, capacitación y el entrenamiento son parte de la estrategia para lograr el orgullo por la labor, compromiso y mejora continua ya que constituye la adquisición de conocimientos y habilidades para enfrentar los nuevos retos.

14.-Estructuración para el mejoramiento continuo.

Para el mejoramiento incesante se debe crear una estructura organizacional propicia para el cambio. El cambio de una estructura organizacional requiere de una perspectiva a largo plazo con la creación de comités, círculos de calidad a todo nivel y todas las áreas o algún otro mecanismo que favorezca el trabajo en equipo y la implementación de la nueva filosofía.

KAURO ISHIKAWA.

La filosofía de Ishikawa considera el mantener un control total en la calidad en toda la empresa y con los proveedores, contratistas y distribuidores con un trabajo en equipo a todo nivel que lleve a la conquista paulatina de la confianza del cliente.

Para lograr lo anterior se debe desarrollar un sistema de administración para la calidad basado en:

--La organización para la gestión de la calidad.

--En la búsqueda de la satisfacción del cliente

--En la Garantía de calidad.

Ishikawa considera a la gente como lo más importante; por lo que manifiesta que es un requisito para la calidad el compromiso total y a largo plazo de la empresa a través de un cambio del pensamiento gerencial con enfoque en resultados, en el servicio y en la satisfacción a los clientes, considerando en todo momento una serie de valores y principios que pueden resumirse con la siguiente frase "Respeto a la dignidad humana y a la vida misma".

Como resultado de ese cambio de pensamiento gerencial surge, la educación como principio y fin de la calidad, la participación colectiva aprovechando lo mejor de cada persona, la mejora y control de los procesos de desarrollo y diseño de productos y servicios, con énfasis en la prevención y el control mismo del proceso administrativo, como ingredientes indispensables para el desarrollo efectivo de sistemas de administración orientados a la calidad total.

Finalmente el logro de los objetivos de la empresa permitirá repartir las utilidades entre los accionistas, empleados y los consumidores.

En relación a la organización para la gestión de calidad, Ishikawa recomienda la creación de gerencias interfuncionales por divisiones y por funciones con comités de apoyo con el objeto de normalizar los procesos macro y micro y los procedimientos para posteriormente delegar la autoridad a los subalternos logrando el aprovechamiento total de sus capacidades, autonomía y espontaneidad.

La gerencia interfuncional también tiene el objetivo de lograr la comunicación lateral y vertical a todo nivel necesaria para el cambio hacia la garantía de calidad, ya que se crea un organismo para administrar determinadas funciones de la empresa que abarcan procesos macro, además, permite la reestructuración del organigrama a uno más adecuado para la nueva forma de operar de la compañía así como también permite la formación de grupos de proyectos de mejora y de círculos de calidad.

En relación a la búsqueda de la satisfacción del cliente, Ishikawa manifiesta que :

- Se deben conocer los requerimientos del cliente y lo que comprará.
- Se deben definir las características de calidad reales del cliente en base a sus requerimientos.
- Se deben fijar los métodos de medición y prueba
- Se buscan características de calidad sustitutas, esto es se transforman las características de calidad reales del cliente en características de diseño.

En otras palabras, la búsqueda de la satisfacción del cliente está en el diseño de nuevos productos y procesos que sean acordes con sus requerimientos.

La garantía de calidad es asegurar la calidad del producto o del servicio logrando así la confianza del cliente⁵.

La garantía de calidad busca el control de la calidad del proceso, producto y servicio, el control de costos, el control de cantidades y de fechas de entrega para lo cual echa mano del trabajo en base al ciclo de la calidad (investigación de mercados, diseño/rediseño, producción, ventas) y del ciclo de control que consta de las etapas de planear, hacer, verificar, actuar con un enfoque que evite la repetición de errores a través de la eliminación de síntomas, causas próximas y causa fundamental.

PHILLIP B. CROSBY:

La filosofía de calidad debe ser un aspecto directriz del negocio y debe estar basada en la prevención.

La calidad y la mejora de la calidad deben incorporarse a la empresa y a las personas como un estilo de vida.

La calidad es cumplir los requisitos del cliente⁶

La calidad es cero defectos.

En otras palabras, la estrategia de Crosby es:

- Enseñar a la gente los conceptos de calidad, dándole herramientas para la prevención de desviaciones en la operación de la empresa.

- El liderazgo, para lograr el compromiso y la toma de acciones en materia de mejora de la calidad.

- Implantar un programa de aseguramiento de calidad también basado en 14 pasos para la administración de la calidad explicados brevemente a continuación:

1.- Compromiso de la dirección a mejorar la calidad.

La única forma de mejorar la calidad es administrar para la prevención, lo cual debe ser el compromiso de

5. Ishikawa, K. 1994. ¿Qué es el Control Total de Calidad? La Modalidad Japonesa (8a. reimpresión de la primera edición 1988). Colombia Editorial Norma S.A.

6. P. B. Crosby 1992. La calidad no cuesta. Mexico C.F. C.S.A.

la dirección.

2.-Creación del equipo de mejoramiento de la calidad.

Se deberá formar por personas que puedan hablar por su departamento para comprometer a esa operación a tomar medidas de mejora.

3.-Medición de la calidad.

Es necesario determinar el estado de calidad de la compañía para detectar áreas de oportunidad. Inclusive se pueden hacer mediciones en las áreas no manufactureras como en contabilidad, procesamiento de datos, o sistemas, ingeniería, finanzas, mercadotecnia, compras, etc.

Se requiere la fijación de variables y sus medidores.

4.-Evaluación del costo de calidad.

El costo de calidad es una indicación para la compañía de la rentabilidad de una acción correctiva. A mayor costo de calidad, mayor cantidad de acciones correctivas deberán llevarse a cabo.

5.-Conciencia de calidad.

Comunicar la importancia del trabajo de cada persona en la empresa.

6.-Acción correctiva.

Consiste en aplicar un plan de acción para corregir desviaciones en procesos o productos y prevenir futuros problemas.

7.-Establecimiento de un comité para el programa de cero defectos.

8.-Entrenamiento a supervisores.

Es educar para la acción, la calidad y el cambio.

9.-Día de cero defectos.

El establecimiento del día de cero defectos como estándar de desempeño habrá de hacerse en un día: es un día de actitud nueva.

10.-Fijar metas.

Es necesaria la fijación de metas para poder crear un plan de acción y establecer medidores que permitan ver si se están cumpliendo los objetivos.

11.-Eliminación de la causa de los errores.

Esta parte es crucial ya que implica el diagnóstico de causas para poder tomar acciones que eliminen dichos errores (prevención).

12.-Reconocimiento.

La motivación debe estar presente en todo momento y el reconocimiento al esfuerzo es algo muy alentador que crea compromiso y lealtad.

13.-Encargados de mejorar la calidad.

Los profesionales de la calidad y los jefes de equipo deberán reunirse en regularidad para discutir y determinar las acciones necesarias para mejora .

14.-Hacerlo de nuevo .

Es lo que constituye la mejora continua.

ARMAND V. FEIGENBAUM:

La filosofía de Feigenbaum se fundamenta en asegurar la calidad controlando la materia prima, el desarrollo y diseño de nuevos productos, la producción, y mediante el uso de técnicas para el análisis de la capacidad del proceso.

Lo anterior es posible generando una estructura organizacional que permita gracias al liderazgo de la alta dirección, la formulación de políticas, el análisis de la calidad del producto y la planificación de la calidad⁷.

Feigenbaum manifiesta que los factores que controlan la calidad son :

- El mercado.
- El hombre.
- El capital.
- Los materiales
- Las máquinas y el equipo.
- Miscelaneos y
- La gestión o administración de la calidad.

7 -A V Feigenbaum 1984 Control total de la calidad México Continental

Feigenbaum basa la administración de la calidad en una organización para el control de la calidad concebida a través de un sistema de calidad formado por tres elementos principales que son:

- La creación de políticas que incluyan aspectos de calidad.
- El análisis de la calidad de un producto.
- La planificación de la calidad.

La planificación para la calidad da un énfasis en el control de diseños nuevos, en el control del producto y en la evaluación del costo de la calidad.

La empresa debe organizarse para la calidad, haciendo caer la responsabilidad de la calidad en productos y servicios en todos los departamentos. La gerencia general debe ejercer el control de cada departamento en relación a la calidad mediante la delegación de autoridad adecuada.

Al organizarse para la calidad tal vez sea necesaria una reestructuración del organigrama actual de la empresa y cambiar a otro esquema que le sea más favorable para su tipo de negocio.

Por lo anterior se aprecia que es importante aplicar acciones para asegurar (prevención) la calidad en cada uno de esos factores. Las acciones se verán reflejadas en el control de nuevos diseños, control de materiales y control de la producción.

Feigenbaum considera que el uso de las herramientas estadísticas, técnicas de simulación y de investigación de operaciones son de gran valía para la aumentar la calidad.

En todas las ideas expuestas se manifiesta de alguna manera la necesidad de una organización para el nuevo sistema de calidad. Así como la necesidad de una metodología para llevar a la práctica aquellas acciones que permitan lograr los objetivos de calidad.

Se manifiesta también la importancia del liderazgo y del compromiso de la alta dirección con el programa de calidad. Después de todo si la alta dirección no trabaja con el ejemplo, no fructificarán los esfuerzos de mejora.

Finalmente en todas se hace énfasis en la importancia del trabajo en equipo enfocado en la prevención.

El enfoque a largo plazo, es necesario para maximizar los recursos de que dispone una empresa, a través de la definición clara de misiones, estrategias y acciones.

La planeación estratégica es la herramienta por excelencia a nivel directivo para analizar el entorno, detectar oportunidades y definir las directrices de la empresa para consolidar su posición competitiva que a la postre será lo que determine el desempeño de la misma en el largo plazo.

1.2.-Planteamiento del problema: Origen, justificación y definición.

Los seres humanos para vivir necesitamos satisfacer una serie de necesidades que van desde las fisiológicas, hasta las más altruistas. Para satisfacer sus necesidades, el ser humano tiene que transformar de alguna manera su entorno y así obtener aquello que lo va a satisfacer aunque sea de modo temporal.

De manera que lo que el ser humano consume es producido por él mismo a partir del trabajo, el conocimiento y los bienes de capital. Para producir, el hombre ha creado unidades de generación de bienes llamadas empresas: éstas tienen limitaciones y en la mayoría de los casos no pueden producir (oferta) todo lo que requiere la sociedad (demanda) y eso otorga a los bienes y/o servicios el carácter de escasos⁸.

El ser humano le da valor por su uso a los bienes que satisfacen sus necesidades por su carácter de escasos. Cada sistema económico trata de resolver tres problemas básicos ¿Qué producir y Cuánto?, ¿Cómo producirlo? y ¿Para quién producirlo?.

En un sistema capitalista de economía mixta, en donde tanto la iniciativa privada como el gobierno ejercen control sobre la economía, existe la libre empresa. Diferentes unidades productoras o de servicio pueden generar el mismo bien o servicio. llamándose a estos, bienes sucedáneos: La sociedad es pues libre de comprar el bien o el servicio que mejor satisfaga sus necesidades o el que mejor cumpla con sus requerimientos. Lo anterior imprime un carácter de competencia a las empresas productoras del mismo bien o servicio.

⁸ P. A. Samuelson, 1984 Economía México. Mc Graw-Hill

La competencia entre las empresas que fabrican productos sucedáneos, radica en la lucha por la permanencia en el tiempo en sus mercados.

Debido a esa libertad de la sociedad de elegir a quien comprar ,nace el concepto de calidad como elemento de juicio para la elección de compra.

Una primera definición de calidad es " Que es la acción y efecto del producto o servicio generado por una empresa de satisfacer las necesidades o requerimientos de un consumidor o cliente".

Un producto de mayor calidad entre varios sucedáneos es aquel que cumple mejor su objetivo.

Una cosa importante es que no basta con hacer algo con calidad sino que además las empresas deben ser consistentes en la calidad que ofrecen,es decir,deben vender su producto o servicio respaldado con una garantía de calidad fundada en valores y principios y que significa que el cliente puede comprar y utilizar el producto o servicio con la confianza de obtener una satisfacción completa.

Una segunda definición de calidad es pues la de" satisfacer consistentemente los requerimientos en productos y servicios al cliente".

Para que en una empresa se logre la garantía de calidad , ésta debe enfocarse al cliente ya que solo podrá satisfacer los requerimientos del cliente si conoce lo que necesita. Así se despliega una tercera definición de calidad que dice que la calidad es satisfacer consistentemente los requerimientos o necesidades acordados con el cliente en cuanto a producto y/o servicios.

Sin embargo ¿Qué es la calidad total?.

Acaso es una forma elegante de denominar a un sistema de calidad , o es algo mucho más amplio y complejo.

La respuesta a ésta pregunta está en la filosofía que nutre a la calidad total.

En nuestros días, debido a los cambios mundiales como son la globalización;La competencia interna entre los sectores de la economía nacional, ha aumentado creando la necesidad por parte de las empresas de mejorar la calidad.De no lograrse lo anterior las empresas corren el peligro no solo de perder participación en el mercado sino incluso de quedar relegadas y desaparecer Más aún,si con motivo de la realidad de un comercio internacional las empresas desean participar con sus bienes y servicios,deben mejorar su calidad ya que de otro modo es difícil que puedan entrar a dicho mercado.Internamente para consolidar una

economía que permita un mejor nivel de vida a toda la población, es necesario incrementar la productividad y la calidad en los sectores productivos.

Al final de cuentas para que la empresa pueda satisfacer al cliente, esto es, ofrecer calidad en producto y servicios y además pueda estar a la vanguardia en estos tiempos de cambio, debe contar con una estructura y con un sistema administrativo para la calidad que esté ligado al logro de los objetivos de la empresa a través de una organización flexible, dinámica y proactiva. El problema es ¿cómo lograr implantar un sistema de calidad que garantice la consolidación de la posición competitiva de la empresa?

1.3.-Objetivos y Alcance:

El objetivo General.

El objetivo general de éste trabajo es presentar de forma integral, original y visionaria, que es la calidad total, así como presentar una manera de construir a través de ella, una organización con una filosofía de excelencia y que lleve a la creación de los sistemas necesarios para garantizar la calidad en bienes, servicios y operaciones en una unidad productiva y así alcanzar la consolidación de la posición competitiva⁹ en los mercados en los que participe la misma.

Los objetivos particulares:

a) Proponer una estrategia general (modelo de seis pasos). basada en una filosofía de vida, para la gestión de la calidad total.

b) Mostrar que la clave del éxito para alcanzar la calidad total, radica en la cultura organizacional.

c) Proponer un esquema metodológico (táctica), para la calidad total.

9.-La posición competitiva es el elemento más importante que una empresa debe consolidar para aumentar su competitividad. Es el único elemento que da solidez en el largo plazo.

La posición competitiva se define en términos de calidad, productividad, confiabilidad y oportunidad

Los otros dos elementos de la competitividad son el entorno y la conducta competitiva.

d) Proponer en base al modelo y metodología para la calidad total, las acciones mayores para alcanzar la calidad total, en especial dentro de la industria química.

e) Mostrar y explicar brevemente algunas de las herramientas disponibles más importantes para analizar la información y apoyar el proceso de la toma de decisiones.

f) Que este trabajo sea un manual para quienes tienen la responsabilidad de tomar decisiones para la dirección de una empresa o gerencia de área.

g) Que este trabajo sirva como un texto adicional en los cursos de administración industrial a nivel superior en las licenciaturas de Administración de empresas, Ingeniería química e Ingeniería industrial.

Alcance:

Los conocimientos expuestos en este trabajo son aplicables a cualquier unidad productiva o de servicio. Sin embargo, el trabajo está orientado principalmente a las unidades productivas de la industria química por ser ésta una industria muy peculiar en el sentido de que todos sus productos no llegan directamente al cliente, de cualquier manera sus operaciones y lo que produce deben estar en armonía con la naturaleza para satisfacer plenamente al consumidor.

PARTE II

2.- HACIA LA CALIDAD TOTAL.

2.1-FILOSOFÍA

En el mundo de hoy y de siempre, todas aquellas cosas hechas por el género humano, primero fueron un sueño: Fueron cradas en la mente y con el tiempo, mucho trabajo, paciencia y dedicación, se hicieron realidad.

El trabajo para dar fruto debe ser dirigido, enfocado, canalizado hacia algo, es decir, El trabajo se debe dirigir al logro de ciertos objetivos, los sueños.

Pensar en un objetivo, significa empezar con una clara comprensión del propio destino. Esto significa saber en donde se está y a donde se quiere ir ¹⁰.

Es posible que en el intento de alcanzar u objetivo, se presenten barreras, impedimentos, imprevistos, dudas sobre el mejor camino y sobre cómo seguir adelante

Como un barco necesita el faro en una noche de tormenta, el ser humano y las organizaciones necesitan una guía: Algo que muestre las directrices y canalice los esfuerzos, el trabajo para el logro de ciertos objetivos.

Esa guía deberá surgir del interior mismo de las personas u organizaciones ya que solo así se generará la energía o motivación suficiente para lanzarse "a la carga".Dicha guía se convertirá en fuente de seguridad,dirección,sabiduría y poder .

Para el barco, el faro se encuentra solidamente cimentado en la tierra firme; Así mismo la guía del hombre y de las organizaciones debe estar centrada en algo en que pueda obtenerse sistemáticamente un alto grado de confianza, congruencia y armonía en todos los aspectos de la vida personal o de la empresa.

Como hemos hablado de personas y las empresas las forman las personas, la guía es algo que vive en la

10. Covey,S 1992,Los Siete Hábitos de la Gente Eficaz:La Revolución Eficaz en la Vida Conidiana y en la Empresa.México Paidós.

mente de las mismas, es en tal caso una filosofía basada y centrada en valores y principios ya que éstos son verdades universales que trascienden el tiempo y al género humano.

Todos tenemos una idea intuitiva del valor ;Sin embargo de modo más concreto el valor es una idea (un ente),que expresa utilidad o adecuación de un ente para cierta finalidad.

El valor es objetivo, preferible, bipolar, trascendente y jerarquizable.

Los actos humanos, son actos ejecutados conciente y libremente por lo que pueden ser calificados de acuerdo a una escala de valores y principios que sirven de criterio, con valor moral de buenos o malos.

El valor moral es por tanto, una cualidad contenida en el género humano y en su conducta, de modo que una persona actúa bien cuando lo hace conforme a las exigencias de su propia naturaleza humana ¹¹ y de acuerdo a una escala de valores.

En otras palabras el género humano debe ser congruente en lo que piensa y en lo que hace.Para actuar se debe guiar por su propia conciencia (percepción de su propia naturaleza), sin embargo para no caer en el relativismo creado por una percepción incompleta o distorsionada a causa de su entorno, el hombre debe guiarse además estructurando un criterio jerarquizado para elegir. Tal criterio es la escala de valores y principios que como ya se ha dicho son de carácter verdadero y universal .

La clave para encontrar la veracidad y universalidad del valor, ésta en profundizar en el análisis de la naturaleza humana, para identificar a priori, que tipo de valores y principios elige un ser humano físico y mentalmente sano, como normas de vida.

La naturaleza humana refleja el interior mismo de lo que es el ser humano, su origen y su destino en el cosmos

Profundizar más en el análisis de la naturaleza humana, de la virtud, del valor moral, etc. es objeto de otro trabajo muy extenso dentro de áreas como la filosofía, teología, teosofía y religión por lo que no profundizaré más en dichas ideas.

De cualquier modo si de alguna manera aceptamos conciente y libremente la existencia de un ser supremo

¹¹ El Gutierrez, S. R. 1989 Introducción a la ética, México: Ed. Júpiter S.A de C.V.

creador del universo, es de aceptarse que él ha creado al humano a imagen y semejanza de él. En tales circunstancias somos seres pensantes, libres y con capacidad de amar.

Si ésto es así, es de esperarse que el ser humano valore a priori el cultivo o la posesión de ciertas virtudes que no son otra cosa que las manifestaciones de dicho creador y de aquí que se conviertan en valores.

Tal vez y desde mi apreciación personal éstas virtudes fundamentales serían:

El amor, como una característica misma del ser humano.

La voluntad o poder, para hacer, crear, trabajar, pensar...

La sabiduría, como guía racional de nuestros destinos.

La justicia y equidad, que nos ayudan a ser imparciales.

La honestidad, lo que significa ser auténticos.

La lealtad, para ser congruentes en nuestras vidas.

La gratitud y humildad, para recordar que no somos omnipotentes.

Por el contrario si la idea de un ser supremo creador del universo no es aceptada, la naturaleza humana de igual forma tendrá relación con la creación sea como sea que haya ocurrido porque somos parte de ella, las virtudes (valores) entonces serán aquellos que permitan mantener el equilibrio y armonía entre el ser humano y las demás formas de vida de nuestro planeta, es decir con la naturaleza.

La filosofía para la calidad total surge como la fusión de los valores antes mencionados para alcanzar el equilibrio y la armonía en la naturaleza.

En otras palabras el hombre en sus unidades productivas o de servicios, cumplan los objetivos de las unidades mismas como permanencia en el tiempo en los mercados nacionales y/o internacionales y generación de riqueza, a la vez que satisficé las mismas necesidades humanas que les dieron origen, razón de existir. Pero de una manera responsable que implica mantener el equilibrio y armonía con la naturaleza, resumiéndolo podría expresarse con la frase "Respeto a la dignidad humana y a la vida misma".

2.2.-EL MODELO PARA LA CALIDAD TOTAL.

En base a la filosofía propuesta, es posible construir un modelo para la calidad total.

El modelo propuesto consta de seis aspectos que se deben cumplir de manera simultánea y sin restar importancia a ninguno de ellos. Tales aspectos son los siguientes:

1.-Cambio de pensamiento gerencial y cultura organizacional.

Es la manera en que la dirección general ejerce el liderazgo y manifiesta su compromiso con la calidad total.

2.-Educación para la calidad.

Trabajar con calidad significa trabajar con eficacia y eficiencia (efectividad) y oportunidad.

Para lograr lo anterior, se requiere de preparación no solo para la formación de recursos humanos aptos para el trabajo, sino para lograr el perfil del mexicano que necesita nuestro país.

3.-Trabajo en equipo (Sinergia).

Única forma de desarrollar y permitir la salida de conocimientos, habilidades y aptitudes del personal de una empresa. Por supuesto se logra con una adecuada cultura organizacional.

4.-Gestión de la garantía de calidad.

Para asegurar el cumplimiento con los requisitos del cliente en cuanto a productos y servicios y así obtener su confianza al trabajar en la prevención y no para corregir.

5.-Normalización.

Las normas son los lineamientos o criterios oficiales nacionales y/o internacionales, y empresariales no oficiales, para regular y controlar la actividad industrial y comercial, dentro de un marco en donde se busca un equilibrio con la naturaleza, respaldar o certificar la calidad de productos y servicios y así, proteger al cliente.

6.-Mejora continua.

Para alcanzar la calidad total se requiere tiempo, es decir, se requiere acumular pequeños éxitos día a día, lo cual significa el trabajo continuo y perseverante para alcanzar algo.

La mejora continua puede darse a nivel interno o a través de las fronteras de la empresa con los proveedores, distribuidores, contratistas y hasta con los clientes.

En términos simples, el beneficio que genera en una empresa la calidad total es:

-La consolidación de su posición competitiva en los mercados en donde participe, es decir, calidad en productos y servicios de manera consistente, confiabilidad (credibilidad e imagen), oportunidad, productividad y crecimiento de tal modo que se cumplan cabalmente los objetivos de una empresa como persona moral ya dichos anteriormente pero que son:

a)La permanencia en el tiempo en los mercados nacionales y/o internacionales.

b)La generación de riqueza (utilidades).

Así como el cumplir con la satisfacción de las necesidades humanas que le dieron origen.

-Contribuir con responsabilidad en la preservación del medio ambiente con todos sus ecosistemas.

-En el mediano y largo plazo una mejora continua en todos los aspectos de la vida en la sociedad.

3.-CAMBIO DEL PENSAMIENTO GERENCIAL Y CULTURA ORGANIZACIONAL.

El cambio¹² del pensamiento gerencial requerido para alcanzar la calidad total es originado por los acontecimientos mundiales en lo político, en lo social, en lo económico, por los grandes avances en tecnología como la computación, la informática, las telecomunicaciones y los avances tecnológicos específicos en cada ramo del quehacer industrial, y por la creciente competencia entre las empresas por mantener o penetrar en los mercados nacionales e internacionales y así mantener una posición competitiva que permita a dichas unidades cumplir sus objetivos.

La administración para la calidad o gestión de la calidad es un enfoque de pensamiento gerencial constituido por un conjunto de conocimientos estructurados y de sistemas que aplican principios, criterios y herramientas con el fin de alcanzar ciertos objetivos.

Cuando la administración trabaja para lograr la calidad total se apega a una filosofía distinta y que ha sido ya descrita.

Los sistemas de calidad o de gestión de calidad tienen el objetivo de hacer que el proceso administrativo garantice la calidad al cliente durante todas las actividades de la operación de la empresa.

Todo negocio, el gobierno, la educación e inclusive la vida de una persona deben administrarse y una forma eficaz de lograrlo es a través de sistemas de calidad total.

3.1-Enfoque en resultados a largo plazo. Administración por objetivos.

El enfoque en resultados es la única forma de medir los avances hacia los objetivos a largo plazo. El enfoque en resultados es administrar por objetivos. Para alcanzarlo primeramente es necesario definir los objetivos y estrategias para cada negocio (se define en la planeación estratégica). A continuación se definen los objetivos

12. Un cambio es cualquier modificación o alteración de statu quo, es decir, de la situación o estado actual de las cosas.

funcionales de la organización y de donde surgirán los objetivos divisionales y departamentales, para finalmente definir los objetivos intradepartamentales y personales, todos dirigidos al logro de los objetivos a largo plazo.

En otras palabras existen en los diferentes niveles organizacionales objetivos que se van concretizando y particularizando cada vez más y que constituyen las pequeñas cosas a lograr pero que juntas y a través del tiempo, permiten alcanzar grandes resultados.

En la administración por objetivos se debe establecer qué se va a hacer, cuándo se va a hacer, quién lo va a hacer, cómo lo va a hacer, cuánto le va a costar hacerlo, se destacan los puntos clave en los cuales se define estrategias de control, se hace un monitoreo de avances y una retroalimentación.

3.2-Cultura organizacional.

E. Deming manifiesta que es importante un cambio en los valores y creencias compartidos por el personal que forma a la empresa:

K. Ishikawa asimismo, propone cambios en las creencias y valores al mencionar que la gente es lo más importante y que es necesaria la participación colectiva aprovechando lo mejor de cada persona, con respeto a la dignidad humana y la vida misma y con educación, es decir, preparación para la calidad total.

Es por tanto un aspecto medular para alcanzar la calidad total, el conjunto de valores y creencias explícitas e implícitas compartidas durante un lapso de tiempo por un grupo de personas (y que se manifiestan en su comportamiento), creando con ello un estilo de ser y de hacer¹³.

Así se conforma su cultura organizacional.

La cultura de cada persona que trabaja en la empresa, constituye la cultura organizacional, que con las estrategias de la empresa, sus sistemas y por tanto su gente, soportan la competitividad de la misma.

Por lo que una cultura vigorosa (proactiva, dinámica, flexible y de excelencia) capaz de responder con rapidez a las exigencias (cambios) del entorno, será capaz de alcanzar sus objetivos de competitividad.

13. Protagonistas del cambio 1995 Vector Consultores.

La cultura organizacional nos identifica como parte de la empresa y con su giro comercial.

Una cultura organizacional vigorosa abarca todos los elementos necesarios para lograr la motivación a actuar. Entonces al fortificarla, acorde a las necesidades de la empresa y de su gente, se obtiene el mayor potencial de logro con el mínimo esfuerzo y se alcanzan los objetivos de la organización.

Algunas consecuencias importantes que se encuentran en las culturas organizacionales vigorosas en la actualidad son: la eficacia (lograr resultados), la eficiencia (hacer las cosas bien) y la efectividad (lograr los resultados haciendo las cosas bien).

Si en nuestros días existen tantas y tan variadas herramientas como por ejemplo las telecomunicaciones, la informática, los desarrollos en tecnologías de punta, las técnicas de planeación estratégica y evaluación de proyectos de inversión, los conocimientos en contabilidad, administración y diseño, optimización y fabricación de productos y procesos, ¿porqué las empresas son improductivas, contaminan el medio ambiente degradando la vida, no satisfacen las necesidades de sus clientes de manera consistente y las de su gente?

La respuesta está en la cultura organizacional. En la misma gente. No son suficientes las herramientas disponibles para garantizar el éxito; El éxito es una actitud mental y una forma de vida.

Para construir una cultura organizacional vigorosa (de éxito) es necesario primeramente hacer un diagnóstico de creencias y valores existentes en una compañía, el cual deberá confrontarse con un modelo de cultura organizacional y con ciertas metas a alcanzar en dicho modelo. Finalmente se podrá decidir que hacer para trabajar en la cultura organizacional existente y construir sobre ella una cultura superior, más acorde al modelo y niveles deseados.

La pregunta que surge es "¿Qué elementos debe poseer el modelo de cultura organizacional para que se considere el modelo de una cultura vigorosa?".

Primeramente, el modelo debe considerar dos aspectos importantes que son:

- a) La empresa como una organización con cierta estructura jerárquica y funcional, y
- b) La gente y su cultura personal como integradores de parte de la cultura de la organización.

En cuanto al primer aspecto el modelo debe considerar los criterios, valores y principios que van a definir la estructura, los sistemas, los procedimientos y las estrategias.

En el segundo aspecto se consideran los valores y principios que se buscan en la gente a nivel personal para que se conformen los valores compartidos, las habilidades y la forma de ser.

La cultura vigorosa es aquella que a través de los dos aspectos mencionados, responde con rapidez a las exigencias y cambios en los entornos macro y microeconómicos. Tal cultura debe ser:

-De excelencia al basar su forma de ser en una filosofía de calidad total de respeto a la dignidad humana y a la vida misma, lo que entre líneas también significa cuidado y protección del medio ambiente y sus ecosistemas.

-Proactiva para dirigir su camino con entusiasmo e inteligencia.

-Flexible para adaptarse a los cambios rápidamente, es decir, de respuesta rápida a las necesidades del cliente y del entorno.

-Dinámica por estar en un proceso de renovación y mejora continua.

Con base en lo anterior un modelo de cultura organizacional puede ser el siguiente¹⁴, en donde se tiene una cultura organizacional definida en base a los valores y principios ya analizados:

a)Estructura.

b)Estrategia.

c)Valores compartidos.

d)Sistemas.

e)Habilidades.

f)Personal.

g)Estilo.

Es necesario recalcar que éste modelo nutre a los dos aspectos mencionados como requisitos para una cultura organizacional.

Tres elementos serán muy importantes en la construcción de la nueva cultura y son:

a)La Motivación y la Educación(preparación en actitud y aptitud para el cambio)

¹⁴ Op.cit. pag 37.

b) La Participación Racional de todo el personal des de su círculo de influencia (trabajo en equipo a través de la administración participativa.

c) La Creación de las condiciones y el medio propicios para que se dé el proceso de inculturación en la empresa.

En relación a las condiciones adecuadas se debe considerar el mejoramiento de sistemas de administración de manufactura y de gestión de la calidad en productos y servicios, es decir, en procesos y procedimientos y en el uso de nuevas y mejores herramientas a través de la innovación y la orquestación de la tecnología.

En otras palabras: el cambio hacia la calidad total y por ende a la consolidación de la posición competitiva debe darse en dos aspectos simultáneos:

a) En la cultura organizacional y

b) En los sistemas (modernización a la vanguardia).

La razón es muy simple.

Si la gente tiene sistemas, procesos, procedimientos y herramientas nuevos, pero su cultura es la misma, el personal no será capaz de aprovecharlos al máximo y se resistirá al cambio por miedo a lo desconocido o a su seguridad en el empleo.

Si la gente cambia su cultura y así, la cultura organizacional cambia, pero no se dá un proceso de modernización en los sistemas, procesos, procedimientos y herramientas, la gente se desmotiva porque aprende nuevas ideas y herramientas en general y no puede aplicarlas; se verá limitada y al final es posible caer en una situación peor a la inicial ya que hay además falta de credibilidad. De ahí que el cambio es necesaria en ambos aspectos.

3.3.-El Diagnóstico.

El diagnóstico de la cultura organizacional puede llevarse a cabo solo teniendo un modelo al cual aspirar y dentro del cual se definen ciertas metas alcanzar.

A través de un cuestionamiento se identifican los hechos que son consecuencias de comportamiento de la cultura organizacional actual. Posteriormente se identifican las causas u origen de ese comportamiento en la

cultura organizacional actual, es decir, las creencias o valores que los sustentan y finalmente se encuentra su efecto o impacto en la organización.

Con el diagnóstico terminado es posible proponer las estrategias y acciones concretas encaminadas a través de un plan y un programa a la mejora de la cultura organizacional, en otras palabras, a sustituir los paradigmas viejos u obsoletos, los mitos y los prejuicios por nuevos paradigmas, valores y principios.

3.4.-El proceso administrativo.

La administración para la calidad o gestión de la calidad se ha visto como algo distinto a lo que es una administración empresarial, sin embargo es esencialmente lo mismo. Dicho con otras palabras es aplicar el proceso administrativo ya conocido, de una manera más comprometida con las necesidades del mundo de hoy y aplicando todos los conocimientos disponibles bajo un marco de referencia distinto que es la filosofía de la calidad total "Respeto a la dignidad humana y a la vida misma.

En general el proceso administrativo consta de las fases siguientes:

- Concepción,
- Planificación,
- Organización,
- Integración,
- Dirección,
- Aplicación y ejecución,
- Control.

3.4.1.-Concepción:

La administración para la calidad surge de una filosofía centrada en valores y principios como ya se ha expuesto. La empresa como unidad productora está inmersa en un grupo social y opera influenciada por factores externos como lo son el ambiente político, económico la sociedad y el medio ambiente. Debido a estas influencias es tan importante que la filosofía esté centrada en valores y principios, de otra manera se

caería en relativismos y en ambigüedades en relación a los criterios para tomar decisiones que busquen consolidar la posición competitiva de la empresa.

Para que una empresa alcance la competitividad en el entorno actual, debe definir las estrategias adecuadas para el manejo de sus negocios y para tal fin es necesario que la empresa conozca en donde se encuentra, y a través de una visión, debe fijar en donde desea estar en el largo plazo.

La percepción de la visión y la elaboración de un enunciado de misión¹⁵ de la compañía representan la fase de concepción en este proceso.

La cultura organizacional es la base para la formulación de políticas en la empresa, y debe ser coherente con el enunciado de misión de la compañía.

Del análisis de los factores externos que afectan a la empresa y con ayuda del siguiente elemento de la administración para la calidad, la planificación es que se puede predecir el futuro (visión) y así definir el camino a seguir para consolidar la posición competitiva y alcanzar todos los objetivos organizacionales.

3.4.2.-Planificación:

La planificación es una de las fases más importantes de todo el proceso ya que puede ser la diferencia entre la competitividad, calidad y productividad y la desaparición del mercado.

Se han desarrollado técnicas de planificación a nivel directivo como la planificación estratégica y la planificación tecnológica, técnicas de evaluación de proyectos de inversión y técnicas generales de planificación aplicables a cualquier nivel.

Técnicas como el Despliegue de la función de calidad (DFC o QFD según las siglas en inglés), y la planificación para la calidad de Juran son de gran valía para el desarrollo y diseño de nuevos productos, procesos y servicios y la forma de lograr su optimización.

K. Ishikawa manifiesta la importancia de la planificación en la garantía de calidad cuando considera el

15. Op.cit. pag.31

ciclo de control fundamental para lograr la confianza del cliente¹⁶.

Juran considera directamente dentro de uno de los elementos de su trilogía a la planificación.

Deming y Crosby manifiestan implícitamente la importancia de la planificación al hablar de una administración basada en la prevención.

Finalmente Feigenbaum solo indica cuáles son los aspectos a controlar par lograr la calidad de un producto.

La planificación queda implícita nuevamente.

Las empresas que buscan obtener resultados a largo plazo, desarrollan un proceso de planeación estratégica, la cuál por definición está orientada al futuro ya que:

a) Está relacionada con el producto del sistema y de la manera en que aquél satisface las necesidades del medio.

b) Ayuda a encontrar las oportunidades y amenazas del medio con que interactúa el sistema.

c) Ayuda a definir lo que el sistema deberá hacer en el futuro.

d) Ayuda a tomar decisiones para modificar los negocios de hoy.

e) Ayuda a asignar los recursos en apoyo de los negocios futuros.

f) Es un proceso para seleccionar el camino que conducirá de los negocios de hoy a los negocios del futuro.

El objetivo de la planeación estratégica es maximizar en el largo plazo los recursos de que se dispone en una compañía, mediante la definición clara de misiones, estrategias y acciones.

Los pasos generales para llevar a cabo un proceso de planeación estratégica son:

1.-- Definir los subsistemas productivos y las líneas de productos de la empresa.

2 -- Analizar los subsistemas productivos y líneas de productos mediante:

a) Un análisis tipo diagnóstico para obtener los problemas.

b) Una visión interna de la empresa para obtener y evaluar indicadores internos, fuerzas y debilidades

c) Una visión externa para obtener y evaluar los factores externos que afectan a la empresa.

16 - Ishikawa Op.cit. pag 23

- 3.-- Hacer una evaluación estratégica para obtener estrategias generales,específicas y oportunidades y amenazas externas.
- 4.-- Definir los temas críticos de planeación para obtener problemas por resolver,fuerzas por conservar,debilidades por eliminar,estrategias para llevar a efecto,oportunidades para implantar y amenazas por prevenir.
- 5.-- Definir un plan de acción para implantar las acciones necesarias considerando ¿Quién?,¿Cómo?,¿Cuándo? y ¿Cuánto?.
- 6.-- Definir el sistema de monitoreo y control para asegurar el logro de lo planeado.

3.4.3.-Organización:

La organización de todas las actividades que deben hacerse para el logro de ciertos objetivos es fundamental para obtener buenos resultados en el logro de los mismos.

La organización de la empresa para implantar sistemas de calidad puede implicar la reorganización o reingeniería así como la redescipción de puestos.

K.Ishikawa propone una organización empresarial con un enfoque de gerencia interfuncional a través de la formación de comités y con la organización formal de círculos de calidad¹⁷.

J.M.Juran propone un sistema que se denomina GOC y del cuál ya se ha hablado para orientar todas las acciones hacia la calidad total.

Así mismo P.B Crosby también manifiesta que la organización de ciertos comités y la creación de equipos de

mejora será de gran ayuda para mejorar la calidad. Esto se llama organización para la calidad.

E.Deming también manifiesta en su metodología que la reestructuración de la compañía,la creación de comités y la creación de círculos de calidad,son formas de mejorar la forma de trabajar para el nuevo sistema.

17. Los círculos de calidad son grupos pequeños que desarrollan actividades de control o garantía de calidad voluntariamente y dentro del área de trabajo.

Finalmente, A. Feigenbaum menciona que sobre cada departamento clave de la organización (organigrama) existente, recaerá la responsabilidad correspondiente a su área para la calidad del producto y del servicio.

Existen muchas formas de organizar o estructurar una empresa, dependiendo de su tamaño, de su giro, y de sus necesidades muy particulares. Pero actualmente se organiza una empresa funcionalmente, por centro de utilidad o matricialmente (mezcla de las dos primeras formas), en base a las funciones que se desarrollan en la empresa como operaciones, comercialización, contabilidad, recursos humanos, etc.

La tendencia actual es a tener organizaciones cada vez más planas con pocos niveles jerárquicos, y en éste modelo se manejan por proyectos o negocios y bajo cada uno de ellos, se tiene las funciones respectivas necesarias.

En las organizaciones matriciales existen unidades estratégicas de negocios cuyas responsabilidades se entrecruzan con las responsabilidades de las funciones.

En realidad ninguna estructura es mejor a otra y todas tienen grandes ventajas y desventajas por eso es importante que cada empresa estudie cada opción y adopte la que mejor se adapte a sus necesidades.

Lo que sí es muy importante es que sea cual sea el tipo de estructura organizacional que se tenga en una empresa, el sistema de gestión de calidad y la calidad total misma deben fluir a través de los mismos canales de comunicación que abre dicha estructura: en forma sistemática o normalizada.

En el mundo de hoy, no hay nada constante y la rapidez de cambio cada vez es mayor a causa de los avances tecnológicos, la competencia y las demandas cada vez más exigentes de los clientes. Es por esa razón que hoy, una de las grandes herramientas para reducir la burocracia y aplanar a las organizaciones es la reingeniería. La cual se define como la revisión fundamental y el rediseño radical de los procesos de operación en una compañía, para alcanzar mejoras espectaculares en productividad, calidad, servicio y rapidez de cambio¹⁸.

J.M. Juran ya entendía a las empresas como un proceso que trabaja en base a macroprocesos que están formados

por segmentos llamados microprocesos, y hablaba de planificar la calidad en esos macro y micro procesos (GOC). En la actualidad se habla de reinventar

¹⁸-v Cap. 8

3.4.4.-Integración:

Es la fase del proceso administrativo caracterizada por buscar la armonía de cada uno de los diferentes departamentos y personas en la organización.

Para comprender la importancia de la integración en una empresa, para la operación de la misma, es requisito entenderla como una serie de procesos interrelacionados en donde, a la vez de considerar la relación cliente (usuario) -proveedor, en el interior de la empresa se debe considerar la existencia de diferentes áreas funcionales (por ejemplo departamentos).

La integración consiste en lograr la sincronización, la motivación, el trabajo en equipo y la sinergia necesarios para que la empresa sea efectiva en sus operaciones.

Es evidente que para tener integración se deben eliminar toda clase de barreras organizacionales y el temor; Se debe considerar a la gente como lo más importante de la organización y dar reconocimiento a su esfuerzo.

La integración es la unificación de valores y principios personales y corporativos, objetivos y metas en una misma misión sin sacrificar en ningún momento las expectativas, objetivos y metas individuales del personal; De otro modo el mensaje en vez de ser un mensaje de ganar-ganar, es de ganar -perder.

La integración es también la sincronización de las tareas que cada persona lleva a cabo al desempeñar sus funciones, para la operación fluida y clara.

La integración es la asimilación consciente y libre de la cultura organizacional, su falta provoca problemas de distinta índole tales como la alta rotación, riñas con el sindicato, tortuguismo, sabotaje, fuga de tecnología, barreras organizacionales, temor, hermetismo, duplicación de trabajo o funciones, huecos en blanco sin un responsable, etc.

La calidad, productividad, crecimiento, imagen, posición competitiva y permanencia en el mercado serán seriamente amenazadas.

3.4.5.-Dirección:

La dirección es la fase que encamina a la organización o grupo de trabajo a la realización de actividades específicas que llevan al logro de ciertos objetivos comunes que son de beneficio para todos.

Deming, Ishikawa, Juran y Crosby afirman que el esfuerzo para alcanzar la calidad total, debe ser respaldado por una dirección general que fija objetivos a largo plazo lo que implica un cambio en la forma de administrar y que requiere de liderazgo (cambio en la cultura organizacional).

Para que dicha dirección general y los niveles gerenciales ejerzan una dirección efectiva, que sea una guía real para el resto del personal, es requisito conjuntar las fases de planificación, organización e integración.

Los niveles directivos ya mencionados deben pensar y actuar de manera coherente con los valores, principios, objetivos, metas, planes y programas.

Esto requiere una cultura organizacional vigorosa.

3.4.6.-Aplicación y Ejecución:

Es la fase del proceso administrativo en donde se llevan a cabo las acciones planificadas, según los programas y la organización establecida y bajo la dirección responsable.

Es en esta parte donde se llevan a la práctica los programas y proyectos de mejora continua, y donde se deja sentir la importancia de la capacitación, la educación, la integración, la supervisión y la dirección de acuerdo al cambio de cultura que se pretende.

3.4.7.-Control:

El control es la fase del proceso administrativo que cuantifica y evalúa el resultado de la aplicación y ejecución de los planes y programas; de acuerdo a sus procedimientos y normas en todas las áreas funcionales y procesos de la empresa, con el objetivo de retroalimentar al proceso de operación empresarial y así mantenerlo en un valor o estado planificado o esperado, para que sea capaz de cumplir los objetivos previamente definidos.

El control a ejercer es diferente según el nivel jerárquico en la organización, ya que en los niveles directivo y gerenciales (control cúpula) se lleva por medio de un consejo directivo (administración participativa) en términos de definir directrices y estrategias según los índices y resultados presentados a éste.

En los mandos medios, el control se ejerce a través de la supervisión para el cumplimiento de los procedimientos administrativos y operativos con un enfoque preventivo.

El control de la calidad es el control de la calidad de los productos y servicios y es ejercido por todos los integrantes de la empresa y se relaciona con la imagen de la misma ante los clientes.

En resumen, el control se ejerce a nivel cúpula, a nivel supervisión y a nivel general, con el fin de cumplir los objetivos organizacionales y proporcionar al cliente la calidad esperada.

En cuanto al control de la calidad algunos elementos de control ¹⁹ en el sistema de gestión de la calidad son

a)El control del costo:

- Costo de calidad.
- Costo de operación.
- Gastos generales.

b)Control de la producción:

- Cantidad
- Tipo.
- Fechas de entrega de material.

c)Control de inventarios:

- Reactivos y refacciones.
- Materia prima.
- Material en proceso.
- Producto terminado.

Evidentemente medidores y controles en los sistemas de pedidos y ordenes de compra, facturación, contabilidad, producción en proceso, etc. serán parte del control de costos, producción y de inventarios.

19. Ishikawa Op.cit pag 23

Si se analizan los puntos a),b),c), se puede decir que el control se lleva a cabo desde dos puntos de vista.El punto de vista técnico y el financiero.

El primer punto de vista (técnico) trata de medir los avances en variables y manejar las modificaciones y o cambiar sin desviaciones de los objetivos fijados.El segundo punto de vista(financiero) busca un estricto apego al presupuesto aprobado.

Sobre el costo de calidad es necesario mencionar que se puede dividir en costo de conformidad y en costo de no conformidad o costo de la no calidad.

En el primero se puede incluir costos de prevención y costos de evaluación, en tanto que en el costo de no conformidad se pueden considerar costos por fallas internas y costos por fallas externas.Estos dos últimos costos serán función de la calidad en el proceso, producto y servicio que se ofrece al cliente o consumidor.

Los costos de conformidad preventivos serán aquellos relacionados con el diseño y producción del producto o servicio previniendo la disconformidad del cliente y algunos ejemplos son el desarrollo de nuevos procesos, productos y servicios, el control de procesos, la supervisión, inspección, capacitación y adiestramiento, etc.

Los costos de conformidad de evaluación son aquellos relacionados con la calibración y adquisición de reactivos y equipo,medición,evaluación de datos,componentes o productos,etc.para comprobar la calidad en relación con los estándares establecidos.

Los costos de no conformidad o de la no calidad son los siguientes:

a)Costos por fallas internas.

Aquellos donde el producto o servicio no cumple los requerimientos del cliente y dicho problema se detecta antes de enviar el producto o dar el servicio al mismo.

Son costos por retrabajo,reciclado,desperdicio,tiempos muertos,tiempos largos,mano de obra y otros recursos adicionales.venta a menor precio o remate,alto costo de transporte,etc.

b)Costos por fallas externas.

Son costos por no cumplir los requerimientos del cliente cuando el producto o el servicio han sido dados al cliente

Costos por fallas externas pueden ser devoluciones del producto que implica transporte, retrabajos, desperdicio, horas extras, inventarios, etc; costos por responsabilidad legal; costos intangibles en apariencia como son la pérdida del mercado, reducción de volumen de ventas y mala imagen de la empresa.

Los costos de la no calidad también se reflejan en las pérdidas por mantenimiento correctivo en línea con la suspensión del proceso de fabricación, tiempos muertos y largos en la operación, daños a las instalaciones o al personal por accidentes, así como por pérdida de producto por ineficiencias en los procesos de fabricación y por derrames o fugas.

Los costos por accidentes y por la no calidad son los costos totales de pérdidas que reducen la productividad, crecimiento de la empresa y la aleja del logro de sus objetivos.

4-EDUCACIÓN PARA LA CALIDAD.

Confucio dice que la calidad comienza con la educación y termina con la educación y tiene razón. La educación es un elemento clave para lograr la productividad, crecimiento y posición competitiva deseados por la compañía y su gente. Lo anterior se debe a que la educación facilita el desarrollo de las personas, por lo que es una forma de potenciar sus cualidades para que se aproveche al máximo su capacidad. La educación entonces beneficia a ambas partes, a la gente y a la empresa y es un elemento del desarrollo mutuo.

La educación es un elemento altamente motivante ya que, el que aprende quiere aplicar lo aprendido. La organización debe crear un ambiente adecuado que permita que se aplique lo aprendido a la vez que se cuente con los controles necesarios para evitar errores serios.

Cuando en una empresa se toma la decisión de alcanzar la calidad total, lo que se espera es que a través del tiempo se mantenga y se renueve el funcionamiento de todos los sistemas que se implementaron con objeto de alcanzar la calidad total.

Es decir los sistemas, procesos, etc. no deben depender de las personas que en un momento dado laboren en la empresa.

Si por cualquier razón una persona o muchas, deja o dejan de ser parte de una empresa determinada, ¿cómo la empresa se asegura de que sus sistemas de manufactura y gestión de calidad sigan operando y en proceso de mejora continua?

La respuesta está en la cultura organizacional y en la integración se debe inducir en el personal nuevo.

Para éste fin la educación es la única forma de lograrlo.

La educación debe abarcar dos aspectos:

a) La educación técnica especializada que tiene el objetivo de mejorar la relación individuo -puesto en cuanto a conocimientos, habilidades y desempeño a la vez que puede ser un elemento que prepare para la promoción y que se puede dividir en :

--- Capacitación: cuando se transmiten conocimientos.
--- Adiestramiento: cuando se enseña cómo hacer las cosas.
--- Entrenamiento : cuando el o las personas en proceso educativo, practican el trabajo, desarrollando habilidad y rapidez para su efecto arraigando los conocimientos ya adquiridos y completando el proceso de aprendizaje.

b) La educación personal que abarca lo siguiente:

- Comunicación y Relaciones humanas.
- Valores y principios morales (incluyendo los que soportan a la cultura organizacional).
- Liderazgo personal.
- Autoadministración.

La actualización es un ingrediente importante en la educación para estar siempre al día en cuanto a nuevos métodos, tecnologías, productos, etc. que puedan facilitar el trabajo así como para competir en igualdad de circunstancias con otras empresas.

Para iniciar la educación del personal para la nueva cultura y sistemas de calidad, es recomendable comenzar por el equipo de altos directivos y niveles gerenciales ya que, así están calificados para revisar las propuestas realizadas para la formación del resto de la organización y servirán de ejemplo para la misma, contribuyendo a cambiar la cultura organizacional.

La Formación de hábitos :

El hecho de que un líder sea proactivo, autodirigido y autoadministrado implica que es capaz de definir sus propias estrategias y plan de acción lo que lo lleva concretar sus necesidades para llevar a cabo dicho plan.

El líder se forma hábitos que le ayudan a lograr sus objetivos. Del mismo modo, la compañía debe fomentar la formación de hábitos en el personal.

Un hábito es una actividad que se lleva a cabo en forma cotidiana y normal para obtener ciertos resultados a corto, mediano o largo plazo. El adquirir un hábito requiere la unión de tres elementos que son el deseo de querer algo, el saber por qué se quiere y el cómo obtenerlo. Por ello se necesita disciplina, fuerza de voluntad y paciencia.

El proceso para adquirir un hábito puede dividirse en cuatro etapas:

- 1.-La del dolor,
- 2.-La del placer,
- 3.-La de resistencia,
- 4.-La de integración.

La primera es de gran tensión o sufrimiento y es difícil porque representa el cambio.

La segunda es cuando se ha superado el dolor y ya nos hemos acostumbrado un poco al cambio de actividades e incluso pueden verse pequeños resultados lo que ya genera cierto placer.

La tercera es aquella donde se ha logrado un cierto dominio de las nuevas actividades y se creó que ya se tiene el hábito, pero no hemos hecho aún lo suficiente para afianzar firmemente las nuevas actividades. Existen retrocesos y hay un grado de incertidumbre.

La cuarta etapa es aquella en donde ya se ha logrado el hábito y cuando se disfruta plenamente el desarrollar las actividades que implica a la vez que ya no existe ese sentimiento de caminar hacia atrás.

S. Covey menciona que existen siete hábitos útiles para la formación de líderes ²⁰ y son los siguientes:

- 1.-Ser proactivo tomando conciencia de que somos libres de decidir nuestras respuestas ante los estímulos externos pese a todas las influencias que incluso desde la infancia pueden traerse. Y que por tanto somos capaces de dirigir nuestra vida tomando la iniciativa, centrándonos en principios y aplicarnos en nuestro círculo de influencia.
- 2.-Definir tus sueños, objetivos y metas (enfócate a resultados).
- 3.-Organización del trabajo y del tiempo. Este hábito es el de planificación y organización para la acción.
- 4.-Pensar en ganar-ganas. Buscar el beneficio propio y de los demás.
- 5.-Primero comprender y luego ser comprendido. Este va de la mano con el anterior pues ser empático y ponerse en el lugar de los demás es muy importante para evitar conflictos y promover un pensamiento ganar-ganas.
- 6.-Trabajar en equipo, favoreciendo la sinergia colectiva.

20. S. Covey. (1992). Los siete hábitos de la gente eficaz. La revolución en la vida cotidiana y en la empresa. México: ed Paidós

7.-Preparación para la acción. Este hábito es el análisis de los requerimientos para lograr lo que quiero, ya que no solo es importante el modo, sino el conocimiento para hacerlo. Este es un hábito de renovación, formación de nuevos hábitos, de estudio y asimilación de nuevos conocimientos para hacer.

Lo importante de estos sencillos hábitos es que son de gran aplicación tanto en la vida personal de cada individuo, tanto como en su trabajo o actividad profesional.

En todo lo dicho anteriormente, esto es, para lograr buenas relaciones humanas y para ser un líder efectivo, se necesita de una buena comunicación e incluso la buena comunicación se creará a medida que las relaciones humanas y el liderazgo mejoren. En otras palabras, esos tres elementos están íntimamente relacionados.

5.- TRABAJO EN EQUIPO (SINERGIA).

5.1-Motivación.

Para introducir un sistema de calidad total en una empresa se requiere de motivación.

En cualquier cosa que hagamos, profesional o no, para lograrlo se necesita potencia, fuerza de voluntad y perseverancia, esa energía solo puede generarse si existe la motivación necesaria.

El rumbo de la conducta tiene su origen en los motivos, los cuales están constituidos por intereses, los deseos y las expectativas personales.

Los motivos se producen también por las circunstancias y el ambiente que, en un espacio y tiempo dados, le corresponden vivir al humano.

La motivación según expertos en higiene mental, es una tendencia reactiva provocada por un estímulo que desencadena actividad en el organismo y lo mantiene en un nivel de actividad grande o pequeño según el tamaño del estímulo. Ese estímulo activado, puede ser el deseo de satisfacer una necesidad fisiológica o psicológica siendo ésta una carencia resultante de un desequilibrio que origina actividad en el organismo y en la mente.

La motivación proporciona una clave para comprender porqué un individuo responde a ciertos estímulos de su medio y a otros no.

La motivación también se refiere al conjunto de factores racionales y emotivos capaces de provocar, mantener y dirigir el comportamiento de las personas hacia la satisfacción de una necesidad o al cumplimiento de una misión.

La verdad es que en estricto sentido, no se puede motivar a nadie, puesto que no se tiene control sobre otras personas. Todo intento por ejercer influencias para encauzar conductas con un propósito se guiará por teorías, opiniones personales, etc.

Es posible, en cambio y sin duda alguna, introducir las condiciones que respondan a los intereses y las necesidades de los integrantes de un grupo, por ejemplo un grupo de trabajo.

Existen tres teorías sobre las necesidades humanas y son las teorías de A.Maslow, McClelland y las de Herzberg

Maslow estructura una jerarquía de necesidades que van como sigue:

- Físicas básicas o fisiológicas,
- Protección y seguridad,
- Pertenenencia y sociales,
- Autoestima ,estima y estatus,
- Autorealización.

Para Herzberg, el ser humano se motiva de acuerdo a dos factores, uno de mantenimiento o higiénico y el otro de motivación (contenido del empleo), tal y como se enlista a continuación:

- Dinero y condiciones de trabajo,
- Seguridad,
- Relaciones interpersonales,
- Status,
- Incremento de responsabilidad, logro, reconocimiento, retos, crecimiento y desarrollo.

McClelland finalmente no dá importancia a las necesidades básicas fisiológicas y de seguridad; En cambio considera que la afiliación, el poder y la autorealización son los aspectos importantes en la motivación.

A partir de las ideas de McClelland, surgió la idea en los líderes de las empresas que, el empleado trabaja no por dinero sino por superación, autorealización y logro de relaciones interpersonales únicamente. Sin embargo queda la pregunta ¿Quién se preocuparía por el bien común y superación, cuando no se tiene vestido, vivienda y alimento?.

Mi opinión personal es que no se le puede restar su justa dimensión e importancia a las necesidades básicas.

En los cuadros 1 y 2 anexos, se pueden apreciar en comparación, cada una de las tres teorías sobre la motivación.

Con la aportación de las tres teorías se puede concluir que los factores principales para influir en la motivación de las personas son desde mi punto de vista los mismos que propone Maslow, enriquecidos con las ideas de los otros dos autores.

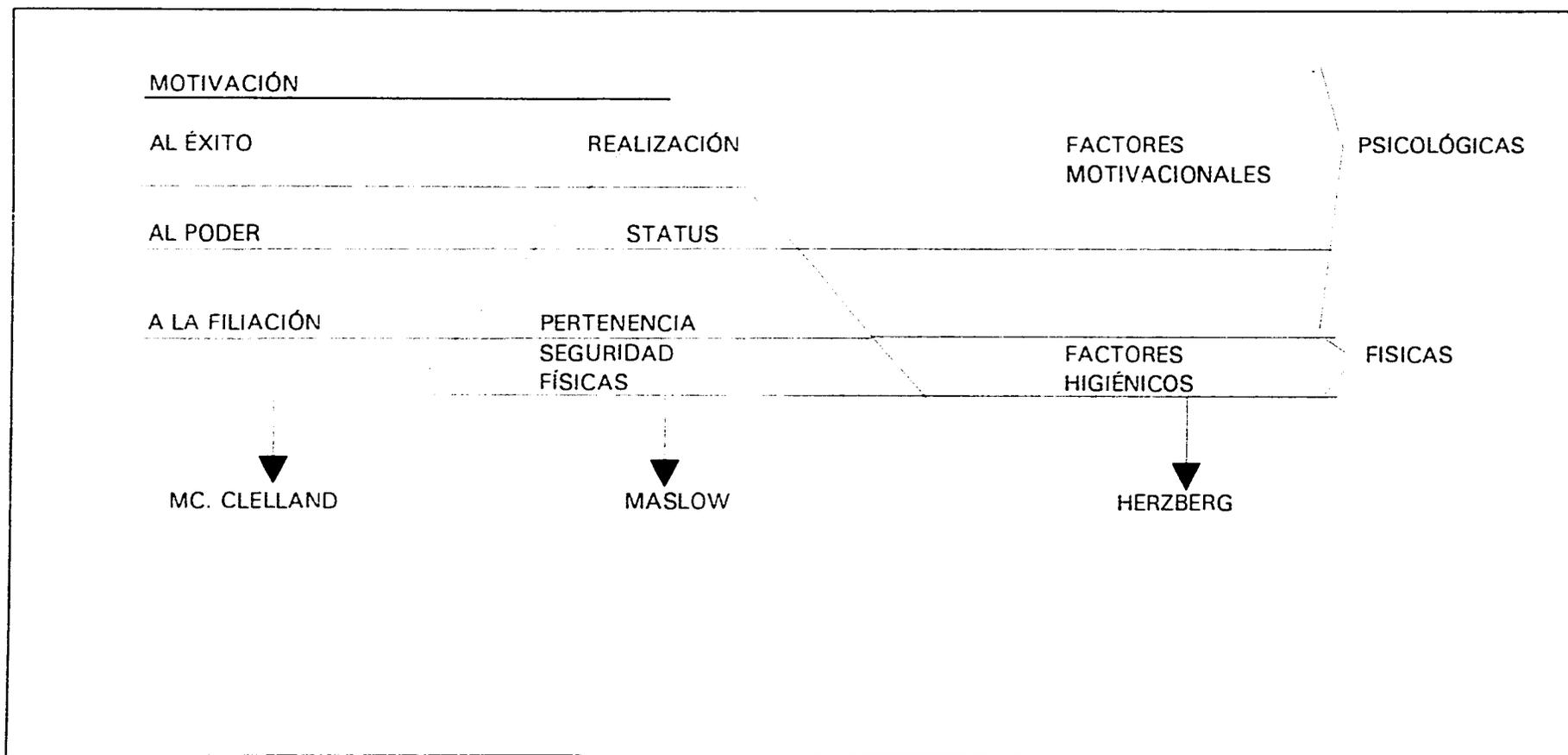
CUADRO COMPARATIVO DE TEORIAS SOBRE LA MOTIVACIÓN

Tabla de necesidades:

MC. CLELLAND	MASLOW	HERZBERG
-----	Fisiológicas	Dinero Condiciones de trabajo
-----	Seguridad Protección	Seguridad
Afiliación: a) Relaciones con otros b) Preocupación por rupturas c) Actividades Sociales	Sociales	Relaciones interpersonales
Impactar/controlar a otros Reputación Poder	Status Autoestima	Status Superación Política Administración
Hacer las cosas mejor en relación a un standar y retroalimentación Innovar Responsabilidad personal Metas retantes pero realistas Planes de carrera a largo plazo	Autorealización	Aumento de responsabilidad Logro Reconocimiento por el logro Retos Crecimiento y Desarrollo

Cuadro 1. Comparativo de teorías de motivación.

CONPARACIÓN DE LAS TEORIAS SOBRE LA MOTIVACIÓN.



Cuadro 2. Esquema visual comparativo de teorías de motivación.

En una organización por ejemplo se pueden satisfacer las necesidades físicas básicas de Maslow, con dinero, es decir una remuneración justa y con las condiciones de trabajo adecuadas, lo cual es la aportación de Herzberg.

Las necesidades de Autorealización de Maslow, pueden lograrse a través del incremento de la responsabilidad, los logros personales, el reconocimiento, la existencia de retos, crecimiento y desarrollo, innovación, hacer mejor las cosas comparadas con un estándar interno, etc. que son las aportaciones de Herzberg y MacClelland en éste punto.

En la organización los empleados motivados y que por tanto trabajan para los objetivos de la empresa, son aquellas que ven que su trabajo les ayuda a alcanzar sus metas personales más importantes.

Algunas de esas metas pueden ser la satisfacción de necesidades básicas o en otros casos las de autorealización.

La gente se comporta de acuerdo a su cultura y al nivel general en que se encuentren sus prioridades de satisfacción de necesidades. Por ésta razón es importante, la actitud y política de la dirección general en la empresa, en relación a la búsqueda de la motivación de su gente, para la transformación de la cultura organizacional y el logro de los objetivos empresariales.

Para lograr crear el medio necesario para la motivación en el personal de la empresa se requiere:

- Liderazgo.
- Comunicación.
- Relaciones humanas.
- Satisfacción de necesidades.

La educación como ya se trató en el capítulo 4, es necesaria y a la vez es un medio para alcanzar los objetivos motivacionales en la empresa.

5.1.1- Liderazgo:

El liderazgo es la cualidad por la cuál un grupo de personas siguen a otra.

Un líder efectivo es aquel al que la gente sigue por que él dá buenas razones para que lo hagan. En general, esa razón es el logro de ciertos objetivos expresados en términos de metas o resultados que satisfacen algunas de las necesidades del grupo que lo sigue.

Las características fundamentales del líder efectivo ²¹ son:

- 1.-La actitud proactiva, de servicio, por lo que es un promotor del cambio.
- 2.-Sus rasgos o características personales como confianza en si mismo, automotivable, autoadministrado, honesto, justo, autenticidad, flexibilidad, valentía y visión de conjunto.
- 3.-Poder personal para influenciar a otros y afán de logro, de crear.
- 4.-Conocimientos formales más experiencia.
- 5.-Habilidades humanísticas o en relaciones humanas para resolver conflictos .
- 6.- Habilidades administrativas.
- 7.-Destreza intelectual y conceptual. Es un pensador .

En resumen el líder es una personalidad proactiva, cuyo poder personal y de mando se basa en su capacidad, conocimientos, valores y rasgos.

El líder debe promover el trabajo en equipo enfocado a resultados y con la filosofía de ganar -ganar.

El líder debe ser capaz de visualizar las cosas desde un punto global, general y a futuro, pudiendo así transmitir esa concepción al grupo para posteriormente definir las directrices a seguir.

Esa capacidad del líder de visualizar al futuro y de ver de forma global las cosas es una de sus más grandes cualidades porque es lo que permite que se adelante a los acontecimientos y tome acciones para salir avante ante los retos

El desarrollo del liderazgo personal es lo más importante en una compañía ya que de aquí se desprenderá la necesidad de la gente de aprender y aplicar Todo lo anterior es favorable e incluso

21 Liderazgo para la calidad 1993.Mexico: Vector Consultores.

indispensable para un sistema de aseguramiento de calidad y más cuando existe un enfoque de calidad total. Para el logro de los objetivos de la compañía, ésta tal vez busque consolidar su posición competitiva o busque un cambio en su cultura organizacional: Puede ser que la compañía busque esos resultados aplicando la planeación estratégica y la planeación tecnológica o utilizando cualquier otra herramienta disponible. Pero para que todo suceda, el ejercicio del liderazgo de la dirección general de la organización es lo más importante ya que como cabeza de una organización debe con su ejemplo y el de sus colaboradores más cercanos, establecer el código de comportamiento que será parte de las acciones para crear una nueva cultura organizacional que los lleve a esa consolidación competitiva o a cualquier otro objetivo que se plantee.

5.1.2-Comunicación:

La definición de comunicación es simple:

Comunicación es el proceso mediante el cual se transmiten conocimientos y sentimientos de una persona a otra u otras a través de un mensaje ,que está constituido por un código ,un contenido y un tratamiento²².

El código es la forma en que se expresa el mensaje; Es la simbología utilizada que puede ser palabra oral o escrita, señales audibles, visibles o perceptibles con otros sentidos, o símbolos convencionales, comunicación gráfica y por supuesto la comunicación corporal no verbal.

El contenido es el material esencial del mensaje y, es en sí mismo lo que se desea transmitir.

El tratamiento es la selección del contenido y estructuración del código.

A continuación se expresan brevemente, algunos elementos claves para una comunicación efectiva en la palabra oral y en la palabra escrita:

a) La palabra oral:

Para lograr que ésta comunicación sea buena, se deben emitir mensajes claros, con el objeto de lograr una comprensión adecuada del mensaje. Tanto el emisor como el receptor son responsables de asegurarse de que se ha comprendido debidamente el mensaje, siendo incluso mayor la responsabilidad por parte del receptor

22. Flores, G.S. y Orozco, E. 1973. Hacia una Comunicación Administrativa Integral México. Trillas.

ya que el emisor espera una respuesta del receptor.

Es importante que ambos sean capaces de detectar los diferentes tipos de problemas que se pueden causar por fallas de tipo semánticas, lingüísticas, fisiológicas, psicológicas o administrativas en la comunicación ²³.

No bastará sin embargo, que detecten la falla sino que deberán saber manejar la situación.. Cuando la falla en la comunicación es de tipo psicológico se puede identificar que existen sentimientos displacenteros y si no se aclara la razón de los mismos persistirá la falla en la comunicación y el problema también.

Para entender los mensajes es necesario poner mucha atención en las palabras y tono de expresión del emisor así como es necesario observarlo para leer su mensaje corporal.

Si logramos conocer o identificar sentimientos displacenteros en los mensajes sin suponer que existen, se puede identificar de quién es el problema existente que produce esos sentimientos, ya sea el emisor, el receptor o ambos.

En el caso en que la otra persona, es la que tiene un problema, la clave para resolverlo se encuentra en escuchar al otro.

Escuchar no solo es recibir un sonido producido por la boca de otra persona, escuchar es poner atención en cada palabra que pronuncia el otro, es detectar pistas para ampliar la información acerca del problema, para así posteriormente poder retroalimentarlo con el objeto de ayudarlo a solucionar su problema.

En el caso de que uno mismo sea la persona con un problema, la clave para la solución del mismo es, ser asertivo.

Es decir, uno mismo debe iniciar el dialogo emitiendo mensajes que expresen concreta y claramente la conducta o actitud del otro u otros, el sentimiento displacentero o problema que produce en uno mismo dicha conducta o actitud y el efecto de dicha conducta sobre las propias necesidades.

Este mensaje es proclive al diálogo para iniciar una solución pero no siempre funciona. En todo momento el respeto y la cordura debe estar presentes.

En el caso en que los sentimientos displacenteros o problemas, se detectan tanto en emisor como en el receptor. El problema es de ambos y eso es un conflicto para lo cual se deben usar estrategias de manejo de

23. Flores G.S. y Orozco E. Op.cit

7

conflictos que en sí mismas son las actitudes que uno busca para solucionar el problema. Tales actitudes son el gano-pierdes (imponer), el pierdo-ganas (evasiva o complaciente), el ganar-ganar (conciliador) y el ganar-ganar o no hay trato (cooperativo).

La clave aquí es, ser empático, escuchar al otro y ser a la vez asertivo, manifestando respeto en todo momento y nunca negociar las necesidades de otros o las propias porque eso significa que alguien quedará insatisfecho, se debe buscar el ganar-ganar o el ganar-ganar o no hay trato, aunque es importante identificar con sentido común, los casos en que lo mejor es tomar otra postura como lo es el pierdo-ganas. En otras palabras existen casos en donde cada actitud es la más recomendada.

Cuando, la negociación no se lleva a cabo y alguien queda insatisfecho, se generará en la persona insatisfecha, sentimientos de disgusto y frustración. En el aspecto laboral, la persona trabajará sin motivación y los resultados serán bajos o insatisfactorios.

b) La palabra escrita:

Además de la comunicación oral, en una empresa la comunicación es también escrita y para lo cual no solo es necesario un lápiz y papel. Escribir significa trasladar el pensamiento a las palabras exactas para comunicar un mensaje con precisión.

La comunicación escrita requiere de una estructura para alcanzar características de claridad, objetividad y sencillez.

La comunicación escrita es un medio para establecer los canales de comunicación dentro de la estructura organizacional y deja a su vez testimonio de la misma.

Los principales medios de comunicación escrita en base a su estructura y objetivo son:

- Los informes,
- El reporte,
- El recado,
- El memorandum,
- La carta,
- La minuta,
- El acta,
- La agenda,
- La orden del día, e
- Invitaciones protocolarias.

A continuación se describe brevemente el uso de cada una de las formas escritas de comunicación.

El informe es una de las maneras más típicas de comunicación vertical ascendente, aunque eso no limita su uso en sentido descendente u horizontal y puede además estar dirigido al sector interno de la organización o fuera de ella.

El reporte es un informe con el objetivo de comunicar al superior sin periodicidad alguna los resultados o acciones en relación a alguna disposición o proyecto.

El recado es un documento que asienta un mensaje breve, claro, objetivo que no dá lugar a dudas y se escribe en papeles pequeños.

El memorandum es un tipo de carta-resumen para uso entre los niveles internos de una organización.

Se usa para recordar asuntos, para comunicar disposiciones o solicitar informes.

La carta es un documento formal de comunicación en donde puede hacerse peticiones o donde la compañía ofrece sus servicios y sus productos.

La minuta es un documento escrito de manera informal y hace las veces de un acta solo que con una redacción breve y escueta que puede servir para elaborar en un caso dado un acta formal.

El acta es un documento formal en donde se protocolizan los asuntos tratados en una reunión y en el que se registran las intervenciones de sus participantes para dejar constancia por escrito de la forma en que se desarrolló la reunión y a las conclusiones o decisiones que se tomarón.

La agenda es el registro de actividades que desarrollará un individuo planificando su tiempo.

La orden del día tiene la finalidad de agilizar las juntas o reuniones y es además un documento en donde se detallan los asuntos a tratar en dicha reunión.

Una orden del día comentada es una agenda de trabajo.

Las invitaciones protocolarias son documentos escritos que tienen el fin de solicitar amablemente la presencia física de una persona o grupo en un acto ceremonial especial.

5.1.3-Relaciones humanas:

La base para las buenas relaciones humanas son el respeto, la confianza y la libertad; si no se mantienen existentes estos tres elementos la buena comunicación jamás podrá llevarse a cabo.

En relación a lo anterior existe literatura muy útil en cuanto a la forma de cultivar buenas relaciones humanas.

Lo más difícil de las relaciones humanas a pesar de que somos seres que vivimos en sociedad, es tratar con el prójimo y conseguir agradarle a los demás. Esto último es importante para iniciar cualquier tipo de relación humana en el trabajo o en la vida personal²⁴

El problema radica en que el ser humano es producto de un entorno psicosocial y de los valores inculcados por sus padres. En donde la mayoría de los casos se generan prejuicios, temores y paradigmas obsoletos.

En la medida en que seamos sinceros y honestos, demos y pidamos libertad y respetemos en todas las formas a los demás, nacerá la confianza, la amistad y hasta el amor y podremos influenciar a los demás de una manera positiva.

Puntos clave para agradar y tratar con el prójimo serían:

--El no criticar o condenar a los demás lo cual es en extremo difícil pues estamos acostumbrados a no respetar a los demás y destruir cuanto hacen o dicen.

--Demostrar aprecio sincero y honesto lo que implica bondad y el buscar una relación humana limpia de intereses mesquinos: En otras palabras es buscar la relación humana por lo que es en si misma .

--Interesarse realmente por las cosas de los demás y para eso se necesita escuchar.

También se necesita hablar de las cosas que interesan a los demás.

--Sonreír, demostrar simpatía y calidez. Es aterrador que en la calle camina la gente sin siquiera mirarse.

--Llamar a la persona por su nombre lo cual hace sentir importante a la gente incluso al lector.

--Elogiar a los demás cuando han hecho algo bueno o por alguna cualidad que en verdad poseen y es digna de admirarse.

24. Carnegie, D. 1993. Como Ganar Amigos e Influir sobre las Personas México. Hermes/Sudamérica S.A.

--Seguir la ley de la siembra y la cosecha que dice que lo que siembras cosecharás. Dicho de otro modo haz a otros lo que desees que te hagan a tí.

Aveces la gente creé que el hablar de esto es un tema religioso pero no forzosamente lo es. Se puede decir que es terreno del sentido menos desarrollado en el ser humano que es el sentido común.

El desarrollar buenas relaciones humanas en la empresa bajo estos principios favorecerá mucho la motivación de la gente y las ganas de aprender nuevas cosas lo que será la semilla para un proceso de desarrollo del personal que va de la mano con el cambio de cultura organizacional.

Aquí solo mencionaré que parte de ese desarrollo debe ser la formación de líderes. La aseveración manifiesta la idea de que si la gente no es líder no puede enfrentar los problemas en el trabajo de una forma benéfica para la compañía y para sí misma. Un líder es una persona emprendedora y creativa que impulsará el cambio hacia los sistemas de calidad total.

5.1.4.-Satisfacción de Necesidades:

La necesidades es una carencia resultante de un desequilibrio²⁵, es un activador que origina actividad en el organismo y en la mente.

En la medida que seamos capaces de desarrollar buenas relaciones humanas, será nuestro poder de influenciar a los demás de una manera positiva. Esto será un ingrediente para que las personas promotoras del cambio hacia una nueva cultura y sistema de calidad, involucren y convencen a aquellas personas que no tienen una postura definida ante el cambio y a aquellas que se oponen al mismo.

En las organizaciones empresariales existen ciertas necesidades específicas y propias de la compañía como persona moral. Dichas necesidades son principalmente la generación de utilidades y la permanencia en los mercados en donde participe.

Para satisfacer esas necesidades la empresa se fija objetivos que al cumplirse garanticen su satisfacción.

Tales objetivos son por ejemplo crecimiento en el mercado, aumento en el volumen e ingreso por ventas, creación de mercados nuevos, etc.; para lo cual se requiere a su vez satisfacer los requerimientos de los

25. Carrol, H. 1989 Higiene Mental. Dinámica del Ajuste Psíquico. México CECOSA.

clientes de manera consistente, calidad en productos y servicios, productividad y oportunidad. En otras palabras, la empresa para satisfacer sus necesidades debe mejorar su posición competitiva.

Las necesidades humanas:

La escala de necesidades del hombre va de las fisiológicas a las altruistas; pero para llegar a las últimas deben cubrirse las primeras. Esto cobra importancia porque en una sociedad donde no exista satisfacción de las necesidades fisiológicas difícilmente se pensará en ser altruista, por el contrario y llevándolo a la exageración se vivirá en una selva.

En una empresa ocurre lo mismo la productividad, la calidad y oportunidad no se podrán alcanzar si dentro de ella el personal no ha satisfecho sus necesidades fisiológicas en forma digna.

Se podría definir como forma digna el que la persona tenga lo necesario para vivir sin demasiadas carencias y evidentemente sin llegar a la opulencia. Dicho de otro modo con una distribución del PIB más equitativa.

En una empresa en particular la satisfacción de las necesidades fisiológicas puede asegurarse en base a sistemas de compensación en base a la productividad y a la contribución en el logro de los resultados de la empresa.

En relación a las necesidades psicológicas, la necesidad de trascender, de autorealización es sin duda la más importante. la capacidad creadora del ser humano se pone de manifiesto en la búsqueda de la satisfacción de ésta necesidad.

En general la satisfacción de una necesidad satisface otras a la vez, es decir, no están aisladas.

En el trabajo un empleado satisface sus necesidades de pertenencia, aceptación, autoestima y de crear cuando hace las cosas con calidad. De modo que el proporcionarle los medios para que pueda ser más eficaz en el trabajo traerá sus frutos.

Para que la compañía obtenga el logro de sus objetivos y más, debe convertirse en un vehículo real para que cada persona satisfaga sus objetivos personales. la mejor forma de hacer esto es que la compañía asegure la satisfacción de las necesidades fisiológicas de su gente y de su desarrollo personal para que estos al mejorar y actuar satisfagan sus necesidades psicológicas y a la vez dentro de una cultura apta para la calidad, satisfaga las necesidades de la empresa como persona moral.

Buscar satisfacer a los clientes externos pero no al personal que hace posible lo primero es un caso típico en el mundo moderno. El otro caso extremo es cuando al empleado se le dá demasiado sin tener la cultura organizacional adecuada. Esto genera para la empresa problemas de competitividad y posiblemente en la situación financiera.

El desarrollar a las personas significa capacitación y adiestramiento en aspectos técnicos especializados relacionados con el trabajo que realizan y preparación para tomar otros puestos según la antigüedad y desempeño personal. Significa preparación a la gente para que tome el control de sus vidas, dicho de otro modo es la formación de personas proactivas o líderes capaces de autoadministrarse y autodirigirse que sepa enfrentar los problemas de la vida personal y en el trabajo.

El desarrollar a las personas como se ha mencionado es la mejor forma de ayudar a que las personas satisfagan sus necesidades psicológicas y así salgan todas sus potencialidades y es un elemento integrador.

Es tan importante en un empleado una capacitación técnica y adiestramiento en lo relacionado directamente con el trabajo, tanto como la formación para que sea líder que no se debe dar atención solo a una.

Sin embargo el líder ya formado busca el mismo la manera de prepararse en las áreas que debe influir.

Una forma interesante de hacer que la gente se motive es capacitandolo en aspectos técnicos porque el que sabe tiene los deseos de aplicar lo aprendido y de hacer. Y a la postre esto lo va desarrollando.

Con lo anterior se desea subrayar que la educación es vital para implantar un sistema de calidad total y para mantener motivada a la gente.

Por educación deberá entenderse tanto capacitación técnica especializada como formación a nivel personal.

5.2.-Desarrollo Organizacional.

Para que en una empresa se consigan sus objetivos organizacionales, todos los esfuerzos de las personas deben estar dirigidos en una misma dirección.

Los objetivos personales de cada empleado y los objetivos de la organización deberán estar en sintonía o apuntando en la misma dirección, es decir, el empleado al colaborar en el logro de los objetivos de la empresa, deberá alcanzar sus propios objetivos. En consecuencia, los principios y valores en la organización deberán ser compartidos.

En tales condiciones el desarrollo organizacional es el proceso a través del cuál se va construyendo una nueva cultura organizacional , se esclarece nuevamente que éste proceso se lleva a cabo a través de la educación.

La administración por objetivos es una manera de apoyar al desarrollo organizacional.

Los objetivos al bajar a los niveles inferiores, se van concretizando hasta llegar a objetivos de tipo operativo.

El personal deberá concretizarse a cumplir sus objetivos, según el nivel en que se encuentre y esto genera una participación colectiva al logro de los objetivos generales de la empresa.

La administración participativa, consiste en que el personal se involucre y contribuya en la toma de decisiones y elaboración de planes y programas en los procesos de la empresa. Lo anterior facilita el trabajo en equipo al fomentar la integración de empleados en grupos de trabajo por niveles en donde intervienen en la toma de decisiones y en la implementación de acciones según el nivel que les corresponde.

Es un enfoque administrativo que bien usado permite potenciar los conocimientos y habilidades del personal, además que constituye un elemento de desarrollo personal al participar éste en proyectos en que colabora y aprende para la solución de un problema o para la implementación de ciertas acciones con el objeto de lograr ciertas metas preestablecidas

5.3.-Trabajo en Equipo .

Debe entenderse como trabajo en equipo, aquel conjunto de actividades (acciones), realizadas de manera coordinada y a través de un plan, por un grupo de personas, Para el logro de ciertos objetivos comunes.

En las organizaciones actuales existe una cierta estructura u organigrama la cuál supone que todo funcionará como los engranes de un reloj. Sin embargo esa estructura per sé, no es suficiente para garantizar una operación óptima.

En las empresas de ordinario se presentan barreras organizacionales causadas por mitos y creencias existentes en la cultura organizacional de la empresa.

Los mitos y creencias mencionados surgen entre las personas por sus mismas creencias y por problemas de comunicación, competencia individualista y temor. Las barreras organizacionales que se pueden crear son

interdepartamentales, intradepartamentales y entre los niveles jerárquicos. También se pueden generar barreras entre la empresa y sus proveedores, sus clientes o con el sindicato.

Las barreras organizacionales son los elementos más determinantes para impedir el trabajo en equipo.

Los problemas de comunicación van desde que la gente no conoce las metas y la misión de la organización hasta los problemas interpersonales.

La competencia emocional entre departamentos o turnos, el conocimiento de favoritismos, la existencia de celos por posiciones y salarios entre otros hechos, generan un ambiente tenso que junto con el temor a la evaluación del desempeño, a perder el empleo, a sufrir algún daño físico, a reproches por problemas del sistema, etc. completan el cuadro necesario para que el trabajo en equipo sea imposible e incluso se llegue a acciones como el tortugismo o el sabotaje.

Para lograr el trabajo en equipo lo más importante es el comprender al resto de las personas. Es indispensable prestar atención en las pequeñas cosas ya que en una relación las cosas grandes se hacen a base de las pequeñas.

La causa de casi todas las dificultades entre las personas se arraigan en las expectativas ambiguas o conflictivas entre ellas.

Lo primero que se debe hacer en un equipo de trabajo, es poner sobre la mesa las expectativas de todo el grupo para que todos conozcan los intereses y objetivos de los demás. En el caso de un grupo que conforma una empresa, las expectativas deberán ser los objetivos de la empresa, plasmados, como dice S. Covey, a la vez en el enunciado de misión de la misma.

Al desarrollarse el trabajo en equipo no se deberá negociar las necesidades de una persona o grupo ya que eso genera insatisfacción. Al contrario será necesario escuchar con empatía cuidando el proceso socio-afectivo, para así compartir las ideas comunes y para finalmente sobre las ideas en desacuerdo, hacer un análisis en donde se contruya sobre las ideas de los demás y se llegue a acuerdos donde todos los involucrados sean beneficiados.

En la organización los objetivos de la empresa, no deben estar por encima de los objetivos de las personas. En cambio deben fusionarse de manera que al conseguirse los objetivos empresariales, la gente esté a su vez logrando sus propios objetivos. En otras palabras el juego debe ser el ganar-ganar.

En el trabajo en equipo, cada quien hace su parte del trabajo por lo que es conveniente tener bien definido el rol, los alcances y tareas para cada puesto dentro de los procesos macros en que opera la empresa.

Así mismo cuando se forman equipos de trabajo para la realización de un proyecto, se deberán seguir los mismos principios de cuidar el proceso socio-afectivo y se deberá pretender jugar a ganar -ganar o no hay trato.

Durante el análisis de ideas no deberá perderse el objetivo y no se deberá hacer suposiciones.

El trabajar correctamente en equipo traerá a la empresa beneficios como mayor productividad, calidad en productos y servicios .

Sinergia significa que al sumarse los esfuerzos de cada una de las partes del grupo, se obtienen resultados mayores a la suma.

La sinergia, se logra cuando se llega a una integración real, en donde todos los participantes del equipo, hacen su parte de manera efectiva y sin entorpecer el trabajo o parte de otros compañeros; Cuando cada quien está convencido de la importancia de su trabajo para el logro de los objetivos comunes, para lo que todos están esforzándose y para el cuál cada quién está aportando lo mejor de sus capacidades y habilidades.

En un equipo existe, por tanto, la motivación, compromiso y aceptación de las acciones para el logro de los objetivos.

La sinergia es la consecuencia lógica de un cambio en la filosofía y cultura organizacional encaminados a la calidad total.

6. GESTIÓN PARA LA GARANTÍA DE CALIDAD.

La garantía de calidad, es asegurar la calidad prometida al cliente en cuanto a productos y servicios se refiere, logrando así la confianza del mismo.

Esa confianza radica en la seguridad por parte del cliente, en el beneficio por el producto y/o servicio comprado y en los gastos asociados con su vida útil.

En otras palabras, el trabajo en la empresa debe estar orientado en el cliente. Para que dicho cliente sea cautivo, la empresa debe instrumentar dentro del modelo de calidad total, un sistema de aseguramiento y gestión de calidad.

Es por eso que la garantía de calidad, se enfoca en el aseguramiento de la calidad del producto o servicio, a través de todo el proceso de manufactura, en un caso o de prestación de servicio, en el otro.

El aseguramiento de calidad a su vez se enfoca en la prevención.

De manera que un buen sistema de gestión y aseguramiento de calidad, debe basarse en la prevención en las fases de desarrollo, optimización, fabricación o, en la prestación de servicios.

Así mismo debe ser un sistema que tenga en funcionamiento un proceso para efectuar acciones correctivas en dichas áreas, además de considerar la normalización nacional y/o internacional para respaldar legalmente la garantía de calidad ofrecida.

6.1.-Desarrollo, Optimización, Fabricación de Productos.

6.1.1-Desarrollo:

El desarrollo de productos parte desde su concepción, hasta que se ha llegado a su formulación, estructura o diseño de ingeniería básico por lo que la fase de desarrollo puede dividirse en las dos subfases siguientes:

-Mercadotecnia.

-Diseño (del producto y del proceso).

La Mercadotecnia:

Es la realización de las actividades mercantiles que dirigen el flujo de bienes y servicios del productos al consumidor o usuario²⁶.

Por lo que es una función que a través de sus estudios e investigaciones establecerá para el ingeniero de diseño y de producción, lo que el cliente desea en cuanto a un producto determinado ,su precio, cuando y donde lo necesita.

La mercadotecnia es fundamental para conocer la voz del cliente por lo que ésta función tiene autoridad en el desarrollo de productos programación de la producción, control de inventarios, ventas, distribución y servicios al cliente en cuanto al producto.

La mercadotecnia cubre actividades como la investigación de mercados e investigación motivacional, estudios económicos (para estimar precios y costo de producción, utilidades, economía de escala y presupuestos).

Existen otras actividades que tienen que ver con el desarrollo de productos y que están en relación con el estudio e mercado y son la definición de la marca, la definición del envase y empaque ,la definición de la etiqueta, la creación de las políticas de precios y de garantías, la definición de los canales de distribución del producto, la transportación, la publicidad, las promociones de ventas y las relaciones públicas.

A través de la aplicación de los conocimientos y herramientas existentes en la mercadotecnia es posible conocer ampliamente los requerimientos del cliente en productos que ya se venden para mejorarlos e incluso y muy importante en los productos que aún no se han desarrollado.

A partir de ese conocimiento es posible convertirlos en características del producto y finalmente esto se puede traducir en formulaciones, especificaciones de diseño, etc., por lo que es vital el empleo adecuado de la mercadotecnia para no caer en inversiones para desarrollo de productos y procesos que no van a satisfacer a los clientes.

26. Agudal, A 1990 Elementos de la Mercadotecnia México, CFCSA

El Diseño del producto y del proceso:

Está es la subfase en donde a partir de una idea concebida y con ciertos requerimientos del cliente, se definen requerimientos del diseño para de allí iniciar el proceso de investigación y desarrollo en si mismo del producto y definición de la topología o proceso básico de fabricación. Esta es la subfase de mayor creatividad.

Para llevar paso a paso el desarrollo o diseño del producto y su proceso de fabricación se pueden aplicar las técnicas de despliegue de la función de calidad (DFC), de planificación de la calidad de Juran y la Ingeniería de calidad, considerando una estrategia tecnológica apropiada.

Estas técnicas son multifuncionales y multidisciplinarias con el objetivo de cubrir todos los aspectos y todos los detalles acerca del nuevo producto y su proceso de fabricación.

Es de gran utilidad sobre todo para el diseño del producto y proceso, los métodos experimentales entre los cuáles figuran los factoriales y los de G.Taguechi ²⁷ que reducen el numero de experimento necesarios para tener conclusiones, en relación al uso de métodos factoriales tradicionales ,haciendo menos costosa y más rápida la parte de experimentación.

Dentro del diseño de procesos se pueden utilizar técnicas de simulación en estado estacionario y dinámico, optimización matemática y de investigación de operaciones con el objeto de mejorar el mismo.

Estas técnicas involucran al departamento de mercadotecnia y ventas como el portavoz de la voz del cliente .El desarrollo del producto puede ser de dos tipos, sean innovaciones totales o, parciales de productos ya existentes para alargar su ciclo de vida.

En la planeación estratégica se define la estrategia a seguir en cuanto a qué líneas de negocios se van a reforzar, sostener o debilitar; En los casos de reforzar y sostener la innovación es el elemento clave para lograr los objetivos de la línea de negocios. La reducción de costos también será de gran importancia haciendo más productivos a los procesos de dichas líneas de negocios.

En el desarrollo parcial o completamente innovador es importante que la empresa mantenga una estrategia consistente orientada a los mercados y a las áreas financieras y con una mentalidad influenciada por los

27.-Citado en Introducción a la ingeniería de calidad 1989 Mexico, Centro de calidad del ITESM.

factores tecnológicos. De la manera en como se desarrolle el proceso de diseño dependerá el éxito o el fracaso de los productos involucrados.

Es importante considerar el análisis de valor del que habla Jurán para determinar la relación existente entre el valor intrínseco del producto y los valores extrínsecos percibidos por los consumidores finales y por los canales comerciales por los que habrá de llegar el mismo.

En forma muy breve se menciona que dicho análisis se basa en:

- Definir la función de un producto o servicio.
- Evaluar su función.
- Contribuir a que la función se realice con el menor costo, conservando o mejorando la calidad de la función.

Dos valores importantes en la percepción del valor son la satisfacción de la necesidad de uso y la satisfacción de la necesidad económica, por lo que se concluye que el producto tiene valor si trabaja tan bien o mejor que el de la competencia a un precio aceptable, es decir, que la competencia no lo desplace por precio²⁸.

Finalmente se debe considerar el ciclo de vida de un producto. Lo anterior se basa en que todos y cada uno de los productos siguen un patrón de comportamiento desde su lanzamiento hasta su obsolescencia.

La duración y desarrollo de ese patrón de comportamiento depende del producto de que se trate, de las condiciones de los clientes, de la competencia y del cambio propiciado por los avances tecnológicos.

Estos factores generan en el ciclo de vida de un producto, que surga su obsolescencia prematuramente al desarrollarse productos con mejores características y/o precios por la competencia.

Una forma efectiva de prolongar el ciclo de vida de un producto es a través de desarrollos incrementales o innovaciones parciales que lo coloquen en un mayor valor para el cliente o usuario. Lo anterior puede ser la base para una respuesta diferenciada a las necesidades del cliente lo que es una ventaja competitiva.

El desarrollo del proceso está íntimamente relacionado con el desarrollo del producto ya que se van haciendo simultáneamente. Existe un paralelismo en la topología y condiciones del proceso y las características de calidad finales del producto.

28. Giral, J., González, S. y Caamaño, G. 1988. Estrategia Tecnológica Integral. México: ED Línea y Color, S.A.

Para el desarrollo del procesos químicos, existen metodologías de ingeniería de procesos apropiadas para llegar a la topología óptima del mismo como lo son las técnicas de descomposición y la evolutiva.

La primera de ellas consiste en que conociendo las materias primas y los productos, se descompone el proceso en fases como pueden ser el acondicionamiento de materias primas, la ruta química, la separación y purificación de productos, tratamiento de efluentes y servicios auxiliares.

En otros procesos de tipo no químicos las fases serán definidas por otras operaciones por ejemplo por sistemas ensambladores y bandas sin fin, etc.

Esta agrupación en fases es además útil para la elaboración de los manuales de operación de la planta.

La segunda técnica parte del conocimiento de las partes problema del proceso a las que se integran los equipos auxiliares necesarios. En general esta técnica se aplica después de la primera para detallar el proceso. Aplicando estas técnicas se puede obtener procesos limpios que cumplan con las normas oficiales mexicanas e internacionales de límites permisibles de contaminantes.

Además se puede lograr el aprovechamiento máximo en el uso de la energía, que la planta sea altamente segura²⁹ y que posea los sistemas contra incendio y rutas de evacuación adecuadas en caso de accidentes o siniestros.

Como una forma de responder al compromiso adquirido al adoptar un modelo de calidad total con "respeto a la dignidad humana, al medio ambiente y a la vida misma"; Es una obligación, el desarrollo de productos no tóxicos, biodegradables en el corto plazo y reciclables.

Es por tanto una obligación el desarrollo de tecnologías seguras y limpias acordes con la normatividad nacional e internacional; Así como la optimización en el uso de todos los recursos naturales utilizados, en especial los no renovables y la optimización en el uso de la energía.

Para el máximo aprovechamiento de la energía, se tienen herramientas como el análisis termodinámico, los balances de exergía, las metodologías de optimización de redes de intercambio de calor y las auditorías energéticas como elementos para detectar fugas de energía y oportunidades de mejor aprovechamiento.

29. El análisis de riesgos puede llevarse a cabo aplicando las técnicas del "Hazard analysis".

6.1.2.-Optimización:

Optimización significa "mejorar algo".

La optimización del producto debe llevarse a cabo a través de experimentación en formulación y en aplicaciones finales o uso que el cliente le dé.

Para lograr lo anterior la ingeniería de calidad fuera de línea con sus métodos de diseño de experimentos, ha comprobado ser muy efectiva.

Durante la implantación de un nuevo producto a nivel industrial, puede ser necesario hacer ajustes a las formulaciones del producto. Estos ajustes pueden ser resultado a su vez de un diseño de experimentos.

La optimización del proceso abarca dos aspectos. El primero de ellos se debe a su topología la cual debe ser optimizada desde la etapa de diseño de ingeniería del proceso.

Como herramientas se pueden mencionar los métodos de optimización y de simulación de procesos (Optimización directa).

El segundo aspecto se refiere a condiciones de operación que pueden ser originadas por desviaciones durante la implantación del nuevo proceso o bien por cambios en las materias primas, etc. y que se llevan a cabo en línea para obtener el producto en especificaciones.

Todo desarrollo parcial o total de productos es un proyecto.

En el caso de un desarrollo parcial o de mejora de un producto ya existente puede que no sea necesaria una inversión significativa. Sin embargo en el desarrollo de nuevos productos o en la incursión en nuevos negocios la inversión puede ser muy fuerte. Por esa razón es necesario llevar una metodología para el desarrollo de dicho proyecto en donde se aplican las técnicas de DFC o de Juran, pero considerando a su vez las etapas de desarrollo de un proyecto de inversión. Dichas etapas son las siguientes:

- 1.-Estudio de Factibilidad que incluye los estudios de mercado y algunos otros estudios de mercadotecnia, la selección de tecnología según la estrategia tecnológica y la evaluación técnico-económica con sus estudios de rentabilidad, costo de capital, sensibilidad y riesgo.

- 2.-La Ingeniería Básica que abarca las fases de investigación y desarrollo, diseño de procesos y sistemas de control e instrumentación.

3.-La Ingeniería de Detalle que abarca todas las actividades necesarias para detallar el libro de Ing. Básica y poder así contruir la planta. Considera aspectos de Ingeniería de sistemas, eléctrica, electrónica, química, civil, mecánica y arquitectura. Así como aspectos de Coordinación o administración de proyectos y de procuración.

4.-La Construcción que se refiere al trabajo de instalación.

5.-Las pruebas preoperativas y de arranque.

6.-El arranque.

7.-La operación normal, en donde se considera el control del proceso, la prevención y corrección de fallas a través del mantenimiento preventivo y correctivo.

El proceso de implantación de un nuevo producto a nivel industrial puede ser muy complicado y requiere por tanto de una supervisión especial por parte del grupo de técnicos que desarrollaron el producto y el proceso.

La implantación del nuevo producto puede implicar el arranque de una nueva planta lo que involucra a ingenieros de procesos, proyectos, eléctricos, mecánicos, etc.

Es vital capacitar al personal que operará la planta en caso de que sea nueva antes del proceso de arranque de la misma.

La implantación a nivel industrial partiendo de laboratorios de desarrollo y plantas piloto es delicada porque aún cuando los modelos en laboratorio y planta piloto sean parecidos al prototipo a nivel industrial, existen cambios en los números adimensionales que definen su comportamiento por efecto del escalamiento creandose la posibilidad de desviaciones del comportamiento esperado con lo que los ajustes en proceso y/o fórmula pueden ser necesarios. Estos ajustes dan origen a la optimización del producto y proceso.

Esta etapa puede encajar como pruebas preoperativas y de arranque. Dentro de las etapas de un proyecto de inversión.

6.1.3.-Fabricación:

La etapa de fabricación implica que dentro de las fases de desarrollo de un proyecto, ya nos encontramos en la operación normal por lo que consiste en la manufactura o elaboración del producto.

Para que la empresa ofrezca garantía de calidad, el proceso debe estar perfectamente controlado y estabilizado, por tal motivo, la fase de fabricación se desgloza en las etapas siguientes:

- Estabilización.
- Empaque y Almacenamiento.

La estabilización:

Estabilización significa controlar el proceso de manera que no existan fluctuaciones significativas en el valor de las variables controladas.

Para Estabilizar adecuadamente el proceso se requiere de :

- a)De el uso de manuales de operación adecuados que aseguren la repetitividad en la operación y minimicen los riesgos de errores humanos.
- b)De la creación y aplicación de programas de mantenimiento predictivo,preventivo y planes de acción para mantenimiento correctivo en o fuera de línea.
- c)De la utilización del Control Estadístico de Procesos C.E.P.

De los Manuales de Operación:

Un proceso de manufactura es muy complejo pero puede representarse en forma simple mediante diagramas de bloques,Donde se visualice las partes fundamentales del proceso.

Cada una de estas partes consta con entradas y salidas de corrientes principales,subproductos y servicios Dependiendo de la complejidad del proceso cada parte puede considerarse nuevamente como un proceso y subdividirse en nuevas partes.

Los criterios más comunes para hacer la división de partes son:

- Por circuitos de control.

-Por funciones definidas.

-Por equipo asociado y función que desempeña.

La subdivisión podrá continuar hasta llegar a operaciones y procesos unitarios y a cada equipo asociado llegando incluso a los detalles mecánicos.

Para operar adecuadamente una planta es necesario documentar la información necesaria para la operación de cada parte de la misma y en su conjunto como un todo. Así mismo esa documentación será de utilidad para capacitación de personal en el área operativa así como una guía para la resolución de problemas y emergencias que puedan presentarse. Dicha documentación constituye a los llamados manuales de operación de la planta los cuales se deben tener junto con los documentos de la ingeniería de la misma y a la mano para su uso en planta debiendo mantenerse actualizados ya que son parte de la tecnología de la empresa.

De los Programas de Mantenimiento:

Dentro de lo que es el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo; El tercero de ellos es el más costoso ya que puede significar el paro de la producción para reparar equipos, máquinas, etc.

A su vez la falla en un equipo o máquina puede significar contaminación del aire o el agua, retrasos en el programa de producción, desperdicio de producto al hecho de perder el lote o cierta parte de la producción y puede significar insatisfacción del cliente. Sin embargo cuando un equipo, sistema, instrumento, máquina, etc., falla, es necesario eliminar la falla y volver cuanto antes a la operación normal.

Dentro de los manuales de operación de la planta deben existir procedimientos de paro de emergencia y de paro para mantenimiento.

Debe existir también planes de acción para dar el mantenimiento rápidamente.

Es necesario también que en la planta existan las facilidades para que se resuelvan la mayoría de los problemas de mantenimiento por éste concepto.

El mantenimiento preventivo es el encargado de minimizar las fallas en línea.

Para llevar a cabo este mantenimiento deben existir procedimientos y programas de revisión periódica de las condiciones mecánicas y de operación de los equipos, sistemas, instrumentos, máquinas, etc., según el conocimiento de su funcionamiento y de las posibles causas de fallo.

Para definir las posibles causas de fallo y la probabilidad de ocurrencia de las mismas se ha desarrollado el mantenimiento predictivo; El cual se basa en información acerca de qué falla en un equipo, máquina, etc., cuando y que originó esa falla.

El problema en el mantenimiento predictivo es definir las probabilidades de los eventos posibles en un árbol de fallas. Es pues de gran importancia contar con una base de datos confiable.

Con un buen mantenimiento predictivo es posible elaborar programas más adecuados de mantenimiento preventivo.

El árbol de fallas se basa en la teoría de la probabilidad y utiliza compuertas lógicas que definen si los eventos que pueden ocurrir son concurrentes o no necesitan serlo para que ocurra una falla.

Por ejemplo sean A, B dos eventos independientes, entonces si:

--Los eventos ocurren al mismo tiempo, es decir, son concurrentes, se debe considerar la probabilidad de ocurrencia de ambos al mismo tiempo por lo que según la teoría de probabilidad, la $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$

--Los eventos ocurren a distintos tiempos, es decir, no son concurrentes, se debe considerar la probabilidad como la probabilidad de ocurrencia de ambos, entonces la $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$. Véase el ejemplo de la figuras 1 y 2.

Del Control Estadístico de Procesos:

En un proceso se generan desviaciones en los valores meta de las características de calidad o en las variables que afectan directamente a dicho valor. Para evitar esas desviaciones es necesario identificar en donde se generan las causas de las mismas y así saber como eliminarlas o atenuarlas.

En el caso de que la eliminación de una causa de desviaciones no sea factible técnica y económicamente hablando será necesario manipular las variables de proceso de modo que se minimice la sensibilidad del mismo a dicha causa.

Para identificar en un proceso las causas de desviaciones se requiere el conocimiento del tipo de control que se maneja en dicho proceso o en parte de él con lo que es posible asegurar las características de calidad de las corrientes de salida del proceso o de parte de él.

En otras palabras asegurar la calidad en las salidas de nuestros procesos asegura un producto al final que cumpla con lo requerido.

Las entradas en un proceso manifiestan los efectos de los alrededores al proceso y las salidas denotan el efecto del proceso sobre los alrededores.

Si hablamos de procesos químicos.

Todo proceso químico puede representarse como una serie de entradas de materiales o insumos que sufren una transformación para obtener una o más salidas³⁰.

Las variables de entrada a un proceso pueden clasificarse como:

- 1.-Manipulables o ajustadas libremente por el humano o un mecanismo de control y
- 2.-Perturbaciones que son aquellas variables de entrada no ajustables por el hombre o algún sistema de control. Estas variables pueden ser medibles o no medibles.

Las variables de salida se pueden clasificar como:

- 1.-Medibles o que su valor puede determinarse directamente con facilidad, y
- 2.-No medibles que son aquellas que solo pueden determinarse de forma indirecta por medio de ecuaciones y no son medibles directamente.

Para obtener productos que cumplen los requerimientos del cliente, se debe tener un proceso controlado, para lo cual es necesario hacer caso de los principios más elementales del control de procesos, como el definir los objetivos de control u objetivos operacionales.

De modo que se puede asegurar la estabilidad de un proceso, suprimir la influencia de perturbaciones o lograr la optimización de la planta.

Para poder alcanzar esos objetivos se debe monitorear el comportamiento del proceso y para esto último se debe hacer una selección de variables medibles.

30. G. Stephanopoulos 1991. Chemical process control. An introduction to theory and practice. N. J. U.S.A.: Prentice -Hall.

Igualmente importante es definir las variables manipulables o aquellas que afectarán al proceso si se modifican voluntariamente y, que son las variables que directamente permiten llevar a cabo el control del proceso. Cabe mencionar que entre todas las variables ya mencionadas, existirán algunas variables medibles directamente y otras medibles indirectamente, que nos darán idea del buen avance del proceso; A esas variables, de las que depende fuertemente la calidad del producto las denominamos variables críticas.

En un proceso además del control automático necesario para una buena operación se ha encontrado que el uso del control estadístico de procesos es de gran utilidad para estabilizar un proceso y con el tiempo centrar y reducir los rangos de variabilidad de las variables.

El control estadístico de procesos hecha mano de las gráficas de control como elemento básico para identificar tendencias o desviaciones en el valor de las variables seleccionadas que deben ser evidentemente variables críticas.

Las gráficas de control podrán servir según el tipo de proceso y variable para tomar acciones correctivas en el mismo lote o corrida o para analizar tendencias que permitan tomar acciones en lotes o corridas posteriores si los procesos son intermitentes. En el caso de procesos continuos servirán para tomar acciones correctivas en línea.

Recordar que el estabilizar el proceso significa repetitividad en el proceso y por tanto consistencia en la calidad del producto.

El CEP tiene grandes ventajas; Algunas de ellas son las siguientes:

- Es un elemento para la prevención.
- Es una herramienta para evidenciar y no dejar las cosas a la memoria.
- Genera una conciencia de calidad.
- Permite lograr consistencia y repetitividad en los procesos, lo que repercute en la calidad del producto.
- Reducción de causas comunes reduciendo la variabilidad.
- Permite identificar en ocasiones causas especiales
- Es simple y se presta a que el nivel operativo las utilice en su propia área de trabajo.
- Da información confiable en relación a cuando se deben tomar acciones correctivas o preventivas.

--Cuando el proceso está en control estadístico puede predecirse su desempeño respecto a las especificaciones.

--Puede originar acciones que reduzcan los tiempos de proceso, apesar de no ser una herramienta encaminada a mejorar la productividad.

--El comportamiento del proceso puede ser mejorado por lo que el CEP es también una herramienta de optimización del mismo.

--El CEP sirve para el control de materias, primas, piezas, partes, servicios auxiliares, etc., con lo que se puede asegurar la calidad de los insumos al proceso de producción.

Para que el CEP sea efectivo se deben eliminar simultaneamente las causas especiales que causan variaciones en la calidad del producto.

Además de utilizar las gráficas de control.El control estadístico de procesos puede hechar mano de otras herramientas estadísticas como las mostradas en el cuadro 3.

El Empaque y el almacenamiento:

El empaque es la manera en que el producto se guarda para su almacenamiento y tranportación al cliente, para protegerlo de la intemperie,de golpes, caídas,etc.

El empaque más adecuado es definido por los estudios de mercadotecnia y por las características mismas del producto.Por ejemplo un producto líquido debe envasarse en contenedores de un material inerte al producto y resistentes al manejo y a la intempérie por lo que deberán tener sellos para evitar se contamine el producto con polvo,tierra o agua y deberá ser manejable de acuerdo al cliente al que vá dirigido.

El almacenamiento es importante como parte del sistema de gestión para la garantía de calidad porque el producto dentro de un empaque y en un almacen debe estar seguro y a salvo de contaminación, degradación, sin riesgo de explosión, fuego o intoxicación; por lo que las condiciones del área de almacenamiento, a sí como el manejo del producto serán claves para asegurar el buen estado y seguridad del mismo, del personal que lo maneja, de las instalaciones de la empresa, del medio ambiente, del cliente y de la comunidad en general.

TEORÍA DE PROBABILIDAD PARA EL ÁRBOL DE FALLAS.

Sean A, B eventos tal que:

Si $A \cap B = \emptyset$ Entónces son mutuamente excluyentes o ajenos (independientes).

En tal caso $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$

Si $A \cap B \neq \emptyset$ Entónces son eventos dependientes

En tal caso $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$

El conector o, indica que cada evento puede ocurrir independientemente del otro.

Por lo que la probabilidad de ocurrencia de cada uno por separado, se suma para obtener la probabilidad de ocurrencia del evento que depende de éstos. $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$.

Los eventos condicionales o dependientes son aquellos que ocurren, dado que ya ocurrió otro antes.

La probabilidad condicional dice que:

$$P(A/B) = P(A \cap B) / P(B).$$

Se lee: la probabilidad de A, dado que ocurrió B, es...

Si tengo dos eventos independientes la

$$P(A \cap B) = P(A/B) \times P(B) = P(A) \times P(B).$$

El conector +, indica que los eventos ocurren al mismo tiempo, es decir, son concurrentes e independientes.

Por lo que la probabilidad de ocurrencia de ambos se expresa:

Y a través de la ecuación:

$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$$

Figura 1. Teoría de Probabilidad para árbol de fallas.

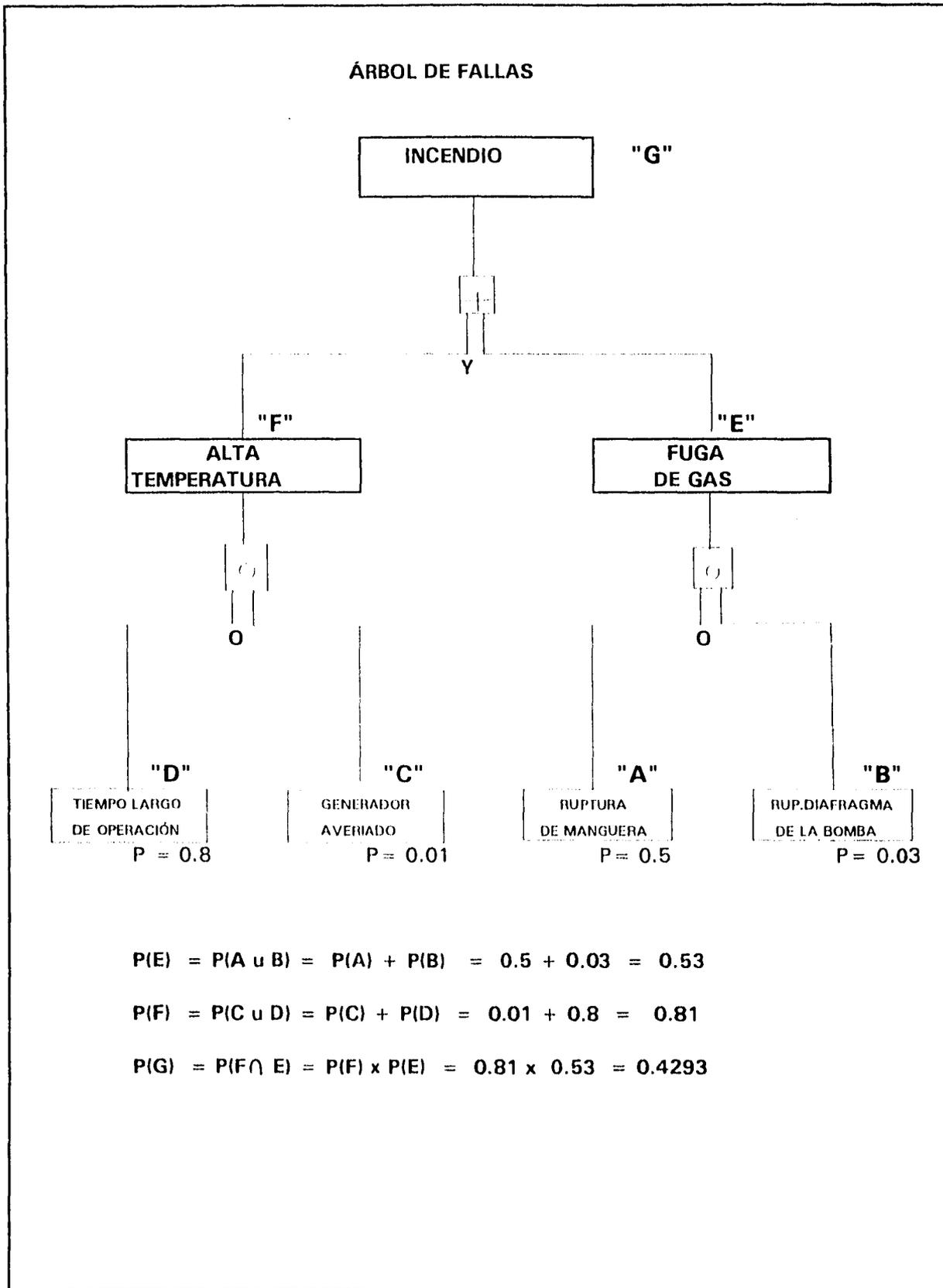


Figura 2. Arbol de Fallas.

HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS

NIVEL	HERRAMIENTAS
PRIMER NIVEL (BÁSICAS)	<p>Diagrama de Pareto. Diagrama de causa efecto. Gráficas de Estratificación. Hojas de Verificación. Histogramas. Diagramas de Dispersión. Graficas de Control.</p>
SEGUNDO NIVEL (DIFICULTAD MEDIA)	<p>Teoría del Muestreo. Muestreo de Aceptación para inspección. Estimaciones y Pruebas de Hipótesis. Métodos de diseño de Experimentos. Análisis de Varianza.</p>
TERCER NIVEL (SOFISTICADAS)	<p>Métodos Avanzados de Diseño de Experimentos (G. Taguchi). Métodos de Investigación de Operaciones. Modelos Econométricos.</p>

Cuadro 3. Herramientas estadísticas.

6.2.-Prestación de servicios.

El servicio al cliente es una consecuencia de los objetivos empresariales y de la gestión para la garantía de calidad.

Si la empresa prestadora de servicios como hoteles, restaurantes, baños, hospitales, clubes deportivos, firmas de ingeniería o consultoría, etc. el servicio es su producto. En el caso de empresas manufactureras o fábricas de transformación, el producto es un bien específico; Sin embargo estas empresas también dan algún servicio al cliente. Por ejemplo, en cuanto a indicaciones de uso del producto o mantenimiento del mismo. En nuestro mundo actual, en ambos casos, la decisión de compra del cliente a la empresa o a su competencia, puede ser definida por un servicio adicional al producto.

Un servicio es el conjunto de prestaciones que el cliente espera además del producto, como consecuencia del precio, la imagen o reputación del mismo³¹; Esas prestaciones van más allá de la amabilidad y gentileza del vendedor. El servicio en ocasiones se percibe intangible y como una experiencia vivida en el momento de que el cliente use el producto.

Tal experiencia debe ser positiva y placentera aún cuando se presentes problemas con el producto, lo cual dependerá de la respuesta de la empresa a las reclamaciones del cliente.

El servicio para el cliente puede ser por tanto, el grado de despreocupación que tiene al usar el producto, gracias a la garantía de calidad que la empresa ofrece en el mismo. Así como su servicio técnico, atenciones y capacidad negociadora para llegar a un acuerdo benéfico para ambas partes, en el caso de fallas de alguna índole en el producto, distribución o abasto y fechas de entrega.

Es evidente que a la luz de los acontecimientos mundiales, los clientes son cada vez más exigentes, por eso mismo es que el servicio es hoy día un arma de ventaja competitiva. Lo anterior trae la necesidad de la mejora continua en los servicios ya sea como productomismo, o como ese algo adicional o prestación que desea el cliente.

31. Heróvitz, J. (1991) La Calidad del Servicio: A La Compañía del cliente, España: Mc Graw -Hill

La gestión de calidad en el servicio es el proceso por el cual, se busca la garantía de calidad en los servicios. Dicho proceso, es más complicado que la gestión de calidad de productos elaborados, ya que el servicio posee muchas más características observables e intangibles.

Cuanto más elementos y tiempo de contacto con el cliente tenga el servicio, más grande es el riesgo de cometer errores y de causar insatisfacción al cliente ya que en el servicio se tiene una característica fundamental, que lo diferencia de los productos elaborados, y es que no existe la posibilidad de llevar a cabo un control de calidad.

Por ejemplo si tenemos el caso de un cirujano que presta sus servicios en un hospital, y dentro de un quirófano llevando a cabo una operación delicada, comete un error que le cuesta la vida a su paciente; no hay posibilidad de hacer un reproceso, un reajuste, la reposición de la operación, etc. El paciente murió.

En consecuencia el servicio debe llevarse a cabo con un alto grado de prevención, es decir, con aseguramiento de su calidad centrando los esfuerzos de la empresa en los seres humanos y en los métodos.

Para el desarrollo de servicios lo primero que se requiere es investigar las necesidades o requerimientos del cliente en cuanto al servicio y traducirlas a necesidades reales tangibles o intangibles. La forma de lograr lo anterior es con un estudio de mercados o bien preguntando directamente a nuestros clientes.

Posteriormente es necesario el desarrollo del proceso de información, promoción y relaciones comerciales con el cliente. Para llevar a cabo este paso es de gran utilidad generar un diagrama de flujo de proceso de las relaciones comerciales y de servicio con los clientes, lo más detallado posible integrado al proceso de operación de la compañía. En otras palabras, el antiguo enfoque de Juran de ver la operación de la empresa como un conjunto de macroprocesos (formados a su vez de microprocesos), es útil para ver en que puntos el cliente está en contacto con la empresa.

El enfoque de reingeniería es la nueva forma en como a partir del enfoque de procesos se puede mejorar enormemente el servicio al cliente.

Es importante en este rubro, investigar si existe la manera de satisfacer las necesidades del cliente, en cuanto al servicio se refiere, por lo que es necesaria la identificación de los puntos claves en el servicio a través del diagrama de flujo de procesos, para visualizar todos los puntos en donde el cliente tiene trato con

la empresa y que quiere en cada parte (sus necesidades y requerimientos). Posteriormente se define que se está haciendo para dar servicio.

Se entiende por puntos claves aquello que puede salir mal y causar una no conformidad en el servicio.

En éste punto se genera un diagrama de causa efecto para detectar las causas más probables de que algo salga mal causando la no conformidad.

También se puede definir la forma de mejorar el servicio en cuanto a eficacia, rapidez, oportunidad, costo si lo tiene, etc.; ya que se sabe que se está haciendo y que puede o que está saliendo mal.

Una vez identificados los puntos claves en el servicio y a través de un proceso de toma de decisiones, se llega a las acciones mayores necesarias para mejorar el servicio. Es posible ya realizar un plan y programas de aplicación y ejecución. La aplicación y ejecución deben ser controladas en cuanto a su avance con los medidores correspondientes, para llevar una retroalimentación directa con el cliente y cerrar el ciclo.

6.3.-Herramientas para el desarrollo de productos, procesos y servicios.

Para el desarrollo o mejora de productos y procesos existen metodologías como la de J.M.Juran o la metodología del despliegue de la función de calidad (DFC) o conocida también como QFD por sus siglas en inglés.

6.3.1.- Metodología de Juran para planificación de la calidad:

Es utilizada para el desarrollo o mejora de producto y procesos de manufactura.

Dentro de lo que conforma a la llamada trilogía de Juran que no es más que una estrategia propuesta por él. para la administración de la calidad en donde existen tres elementos que son :

- a)La planificación de la calidad.
- b)El control de la calidad y
- c)La mejora de la calidad.

El primer inciso es un conjunto de actividades de desarrollo de productos y procesos para así satisfacer los requerimientos de los clientes. Por lo mismo la planificación de la calidad abarca de manera general aspectos como los siguientes enlistados:

- Determinación de quienes son los clientes.
- Determinación de las necesidades de los clientes.
- Desarrollo de las características del producto que responden a las necesidades del cliente.
- Desarrollo de los procesos que sean capaces de producir con aquellas características de producto que desea el cliente.
- Transferencia de los planes resultantes a las fuerzas operativas para su ejecución.

Los incisos anteriores tienen en común la relación secuencial entrada - salida, es decir, la salida de cualquiera de ellos, es a su vez lo requerido para iniciar (entrada) del siguiente. Esto es en otras palabras, la relación cliente -proveedor. Las personas que participan constituyen un proceso que produce un producto, para alguien, por lo que son un proveedor. Pero también son un cliente porque reciben información o un producto.

En cada inciso se observa la existencia de unidades comunes de medida y medios para evaluar la calidad. El proceso es aplicable a la mejora de productos existentes como al desarrollo de productos completamente nuevos.

A lo largo de todo el proceso de planificación de Juran. Propone el uso de hojas de análisis que sirven para ir colocando en ellas la información requerida para el diseño del producto, proceso y su optimización.

Dentro de la metodología para la planificación de Juran se plantea el uso de los diagramas de flujo a nivel de macroprocesos para ayudar a la identificación eficaz de los clientes externos e internos.

En éste punto es importante reconocer de entre todos los clientes a los pocos vitales o aquellos que representan una gran fuerza y es necesario llegar a acuerdos con ellos.

Una vez identificados los clientes, es necesario descubrir sus necesidades manifestadas y reales con la aplicación por ejemplo de investigaciones de mercado, establecimiento de canales de comunicación con el cliente y mediante la simulación de el uso del producto como si fuésemos el cliente.

La información recopilada se vacía en la primera hoja de análisis. Posteriormente es necesario traducir las necesidades del cliente de su lenguaje, a un lenguaje común y en términos del productor lo cual se llena en la segunda hoja de análisis.

En ésta parte se fija también la unidad de medida y el medidor que se utilizará para la cuantificación de las características requeridas por el cliente.

El desarrollo del producto parte de la traducción de las necesidades del cliente para así definir las características que deberá tener el mismo. En ésta parte se utilizan símbolos normalizados para definir la fuerza entre las relaciones de características del producto y requerimientos del cliente para así definir la importancia de cada característica a fin de satisfacer al cliente. La información generada se puede llenar en la tercera hoja de análisis.

En el desarrollo del proceso es importante el trabajo participativo (en equipo) de todas las áreas involucradas con el fin de evitar que los objetivos departamentales de cada área se interpongan a los objetivos del grupo.

Adicionalmente Jurán en su metodología dice que es necesario análisis de criticidad, competitividad, vendibilidad, de fallas del producto y de valor. Todos con el fin de crear ventajas competitivas del producto que se va a fabricar contra sus posibles sustitutos en el mercado.

Análisis de criticidad:

El análisis de criticidad es un estudio que permite identificar las características de mayor importancia para el cliente con el fin de enfocar esfuerzos en darle a esas características atención prioritaria.

La criticidad se analiza desde dos puntos de vista que son el del cliente y el del proveedor.

Análisis de competitividad:

Es un estudio aplicable a todos los aspectos de las operaciones empresariales. Dicho análisis busca descubrir las ventajas contra la competencia del producto y del proceso.

Análisis de vendibilidad:

Es un estudio que implica el análisis del comportamiento del cliente, sus percepciones, sus opiniones y utiliza las diferencias entre productos propios y de la competencia con el objeto de definir su vendibilidad.

La calidad y la vendibilidad guardan una gran relación.

Análisis de fallo de producto:

Como lo prioridad en el desarrollo de un producto es que sea vendible, sus características deben ser tales que se minimicen los fallos.

El estudio de fallo de producto permite identificar las posibles fallas, la tendencia a que se preeche dicha falla y sus causas con el fin de encontrar la forma de minimizar las mismas y evitar o reducir fallos.

Análisis de Valor:

El análisis de valor tiene el objeto de ayudar a proveer las funciones que necesitan los clientes y a un costo mínimo.

La información necesaria para un análisis de valor es la siguientes.

- La lista de las necesidades de los clientes y el orden de importancia.
- La lista correspondiente de las características del producto.
- La estimación de los costos de proveer las características del producto.
- La información sobre las características de los productos de la competencia y sus costos.

Con la información descrita, se definen las funciones del producto y se desglozan, se estiman costos y se verifican los mismos para cada alternativa posible para el desarrollo.

La optimización para el diseño del producto, es la etapa en la cuál se buscará el satisfacer a las necesidades de los clientes y las propias como compañía, maximizando los beneficios para el cliente y los propios.

La etapa del desarrollo del producto está muy relacionada con la etapa de desarrollo del proceso de fabricación y con el macroproceso en la operación de la empresa. Juran en este punto enfatiza en el diseño de un proceso entendido como una serie de acciones dirigidas a la consecución de un objetivo; por lo que incluye en un macroproceso todas las operaciones necesarias para la fabricación así como el proceso mismo de fabricación.

La optimización del proceso, desde ese punto de vista, debe considerar tanto la relación con los proveedores externos, como la relación interna entre las fuerzas operativas y el grupo gerencial. Lo anterior con el fin de transferir eficazmente el plan de acción para su ejecución por parte de las fuerzas operativas.

En la optimización de estos procesos es necesaria la participación de todas las áreas involucradas en ese proceso con el fin de evitar errores, dejar cabos sueltos y para minimizar las propias barreras interdepartamentales.

Hablando específicamente del proceso de manufactura o fabricación en sí mismo. El diseño de experimentos, el análisis de riesgos, los balances de exergía, la simulación, la programación lineal y otras técnicas son útiles para optimizar el mismo.

La metodología de Juran se enfoca principalmente al desarrollo de productos y procesos, pero al ampliar su concepto de proceso, permite en esta parte detectar los puntos claves en el servicio a los clientes externos.

PLANIFICACIÓN DE LA CALIDAD. MÉTODO DE JURAN.

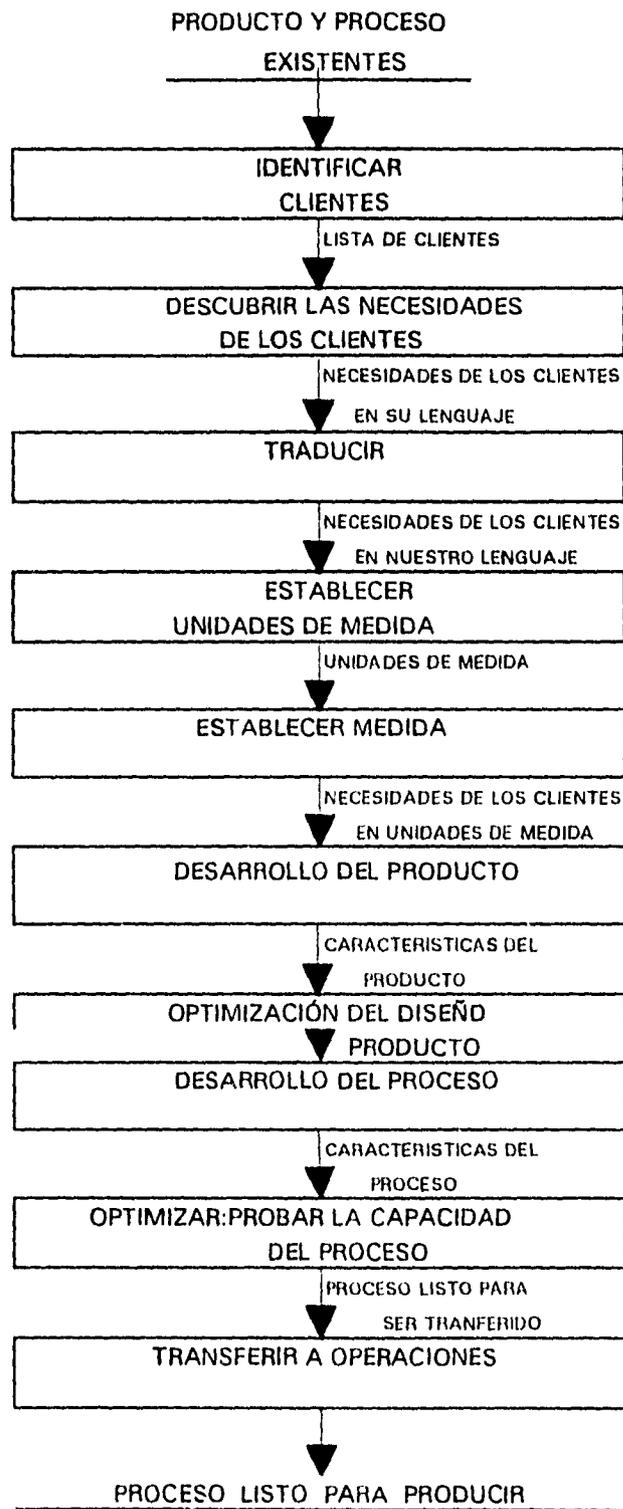


Figura 3. Metodología de Juran.

PLANIFICACIÓN DE LA CALIDAD. MÉTODO DE JURAN.

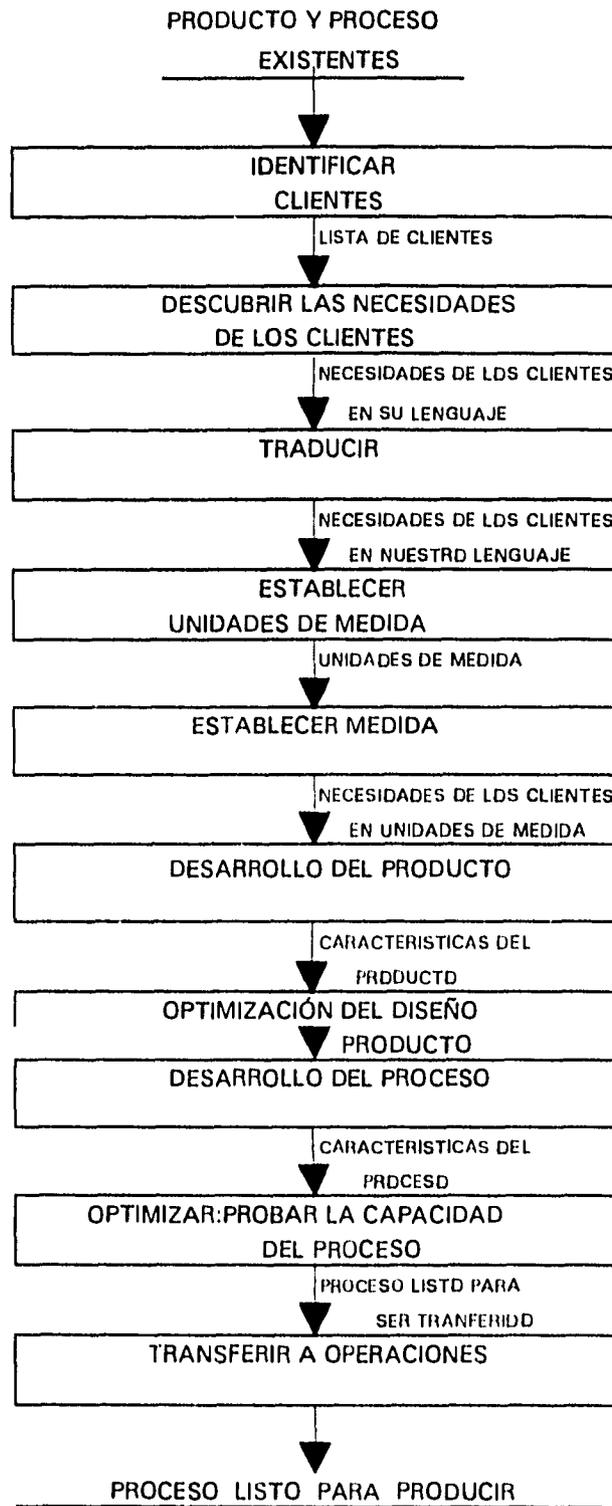


Figura 3. Metodología de Juran.

6.3.2.-Despliegue de la función de calidad (DFC) :

El DFC. es un sistema integrado y orientado al cliente o consumidor por lo que es un proceso para traducir la voz del cliente en parámetros de diseño ³², que se puedan desplegar a través de todos los departamentos de la empresa en forma horizontal para facilitar la transformación de un diseño en un producto final. Es pues un sistema para identificar y optimizar requisitos conflictivos de diseño con el objetivo de controlar las características de calidad y aquellos requerimientos de primordial importancia para el cliente, por medio de procedimientos operacionales, rompiendo barreras interdepartamentales (lograr sinergia), para así interpretar clara y rápidamente los requerimientos del cliente. El DFC es una herramienta de planificación administrativa que contempla aspectos técnicos de desarrollo de productos y procesos como un primer paso para lograr la calidad total., por lo que es aplicable para el diseño y desarrollo de nuevos productos y procesos, para desarrollar planes de negocios, para desarrollar propuestas de diseño de ingeniería, para reducción de tiempo y se puede usar en instituciones de servicios para optimizar los mismos. Es de gran importancia recalcar que el DFC se orienta en el diseño mediante la integración de todas las áreas de la empresa y evitando que los requerimientos del cliente se pierdan en algún lugar dentro del proceso de diseño. Lo anterior se logra porque el DFC define claramente los requerimientos, propone una forma efectiva de jerarquizar acciones, proporciona medios para determinar características de productos e identificar los métodos de control de manufactura durante el desarrollo del producto o en línea y es una ayuda eficaz para la administración para enfocar eficientemente los esfuerzos por lo que es una herramienta útil en sistemas de gestión de calidad que conducen a la calidad total.

La metodología para desarrollar el DFC expuesta aquí brevemente es la siguiente:

El DFC puede separarse en las fases de:

- 1.- Planificación del producto,
- 2.- Despliegado de partes o planificación del diseño,
- 3.- Planeación del proceso, y
- 4.- Planeación de la producción.

³² Quality Function Deployment 1991 Mexico - Centro de Calidad del IIT-ISM

Las fases anteriores nos llevan a los siguientes pasos desglosados:

1.-Definición del proyecto. Que implica un estudio de mercado para detectar las necesidades reales, la evaluación de las opciones de proyecto, la selección de un proyecto determinando perfectamente su alcance y metas (enfoque en resultados).

2.-Organización de trabajo del equipo de DFC con un número de personas de entre 7 - 10.

Se debe definir las funciones de cada persona dentro del equipo y determinar los recursos con que el equipo cuenta para estructurar un plan de trabajo. Es recomendable que el equipo esté formado por especialistas de diferentes áreas dentro de la empresa con el fin de poder relacionar adecuadamente la información y no dejar cabos sueltos por ignorancia.

3.-Realizar un estudio de mercado para conocer los requerimientos del cliente o consumidor. Si para definir un proyecto se desarrolló un estudio, es posible que en esta etapa ya se cuente con información, sin embargo sería recomendable recheckar si se tienen bien identificadas esas necesidades del cliente.

Con los requerimientos del cliente se obtienen las características de calidad del producto (es traducir la voz del cliente a conceptos técnicos).

Luego se colocan en el punto (1) de la casa de la calidad.(ver figura 4)

4.-Se desarrolla un pareto y un diagrama de causa-efecto para identificar las causas o variables que afectan o de las que dependen las características de calidad y se puede seleccionar las más probables. Estas causas o variables son los requerimientos de diseño que se ponen en el punto (2) de la casa de la calidad.

En el siguiente paso comienza la planificación del producto (fase I).

5.-Se obtiene la fuerza de la relación entre los requerimientos del cliente y los requerimientos de diseño y se coloca en el punto (3) de la casa de la calidad.

Para medir esa fuerza se cuenta con una escala que es la siguiente:

--Un círculo obscuro es enérgica y vale 5.

--Un círculo delineado es media y vale 3. y

--Un triángulo delineado es débil y vale 1

6.-Se determina la importancia de los requerimientos del cliente con una escala del uno al cinco confrontandolas con las causas más probables del diagrama de causa-efecto.

Se clasifica con un número mayor para el requerimiento de más importancia y se pone en el lugar (4) de la casa de la calidad.

7.-Se calcula la importancia técnica absoluta y la relativa (de los requerimientos de diseño) de la siguiente forma:

Imp.téc.absoluta = Suma de los productos del valor de la calificación de importancia de la característica de calidad, por el valor de la fuerza de la relación con los requerimientos de diseño.

Se saca adicionalmente un total.

Imp. téc. relativa = % de importancia en relación al total.

Ambos resultados se colocan en el punto (5) de la casa de la calidad.

8.-Para cada requerimiento de diseño se define la calidad o tipo de valor meta que se requiere (máximo es mejor, mínimo es mejor, o nominal es mejor). Se colocan en el (6) de la casa de la calidad.

9.-Se obtienen las correlaciones entre los requerimientos de diseño (interacciones) utilizando la matriz superior o techo de la casa de la calidad. Este paso es el más difícil de la casa de la calidad. El criterio para definir la fuerza de la interacción es:

--Muy positivo M+

--Positivo +

--Negativo -

--Muy negativo M-

Esta clasificación se coloca en el espacio (7) de la casa de la calidad.

10.-La dificultad técnica se determina por las correlaciones posibles entre variables del espacio (7)

Se pone un número (el mayor) para la mayor dificultad técnica pudiendo haber repetición de números y se coloca en el espacio (8) de la casa de la calidad

11.-De la encuesta o estudio de mercado se determina la situación de la empresa contra la de la competencia en relación a las características de calidad y se coloca en el espacio (9) de la casa de la calidad. (es bueno conocer esto desde el inicio pues puede ayudar a definir la importancia de los requerimientos de los clientes)

Si es posible saber como se encuentra la competencia en cuanto aspectos técnicos, se evalúa la posición de aquellos contra la de la empresa en cuanto a los requerimientos de diseño y se puede colocar en el espacio (10) de la casa de la calidad.

12.-En el espacio (11) de la casa de la calidad se ponen los detalles importantes a controlar y la fuerza de ese detalle con los requerimientos de diseño.

13.-En el espacio (12) de la casa de la calidad se pone una propuesta (si puede determinarse) acerca del valor de los requerimientos de diseño.

Fase de planeación del diseño (fase II):

14.-Con toda la información que se tienen hasta este punto, es posible seleccionar los requerimientos de diseño más importantes. Estos requerimientos seleccionados se colocan en el espacio (13) figura 5. así como en la parte superior del formato, se pone el valor meta deseable en los requerimientos de diseño seleccionados.

15.-Con el diagrama de causa-efecto se determinan las características de las parte y se colocan en el espacio (14). Se asigna un valor a cada requerimientos de diseño en base a su dificultad técnica (8) y se pone en el espacio (15).

16.-Se evalúa la energía de la interacción (enérgico, medio, débil) y se pone el resultado en el espacio (16).

17.-Se asigna un valor a cada una de las partes en base a su importancia técnica y se coloca en el espacio (17). Se evalúa la dificultad técnica de cada característica de la parte y se pone en el espacio (18) de la casa de la calidad.

18.-Finalmente se ponen valores a las características de calidad de la parte en (19).

Fase de planificación del proceso (fase III):

En base a la información anterior se seleccionan las características de la parte más importantes y se pasan al formato de la figura 6.

19.-Las características seleccionadas se colocan en el espacio (20).

20.-Se lleva a cabo una tormenta de ideas para determinar las operaciones de manufactura necesarias y relacionadas con las características de calidad del producto y se colocan en el espacio (21).

21.-Se dá un valor a cada característica de la parte en base a su importancia y se pone en el espacio (22).

22.-Se determina la fuerza de la relación y se coloca en el espacio (23).

23.-Se define la importancia de las operaciones de manufactura en el espacio (24) y en el espacio (25) se coloca su valor meta si es que es posible.

24.-Se define la importancia técnica en (26) y los valores de los parámetros necesarios de proceso en (27).

Fase de planificación de la producción (fase IV):

Se sigue un proceso análogo al ya descrito en las fases II y III.

En esta fase se seleccionan las operaciones de manufactura más importantes que ahora serán desglosadas en cuanto a que requerimientos de producción se necesita cubrir para lograr la producción.

En esta etapa se define el valor de parámetros de producción necesarios.

Durante el desarrollo de la técnica es necesario llevar a cabo diagnósticos para determinar requerimientos aún no satisfechos, características de diseño redundantes o no necesarias, puntos de oportunidad de mejora, puntos de conflicto de opinión entre el cliente y lo que se creó que se ofrece, dificultad e importancias técnicas y determinación de rutas de solución alternas.

Solo resta recalcar que la técnica de DFC parte de cierta información para ir profundizando en cada uno de los detalles y en las consecuencias de las interrelaciones de información .

Para llevar a cabo la práctica del DFC, pueden desarrollarse algunas actividades con la intervención de las diferentes áreas de manera grupal, mientras que otras pueden quedar para ser desarrolladas por el área responsable, según sea el caso.

Por ejemplo el área comercial es la encargada de traer a la empresa la voz del cliente, de manera clara y precisa.

Esa voz del cliente deberá quedar por escrito en los reportes y estudios de que genere dicha área .

El equipo de trabajo del DFC puede ser permanente, o formarse con diferentes personas según su especialidad y los requerimientos del nuevo proyecto.

El proceso del DFC debe quedar documentado bajo procedimientos que se incorporaran al manual de calidad de la empresa y como parte de su sistema de aseguramiento o gestión de la calidad

La Casa de la Calidad.

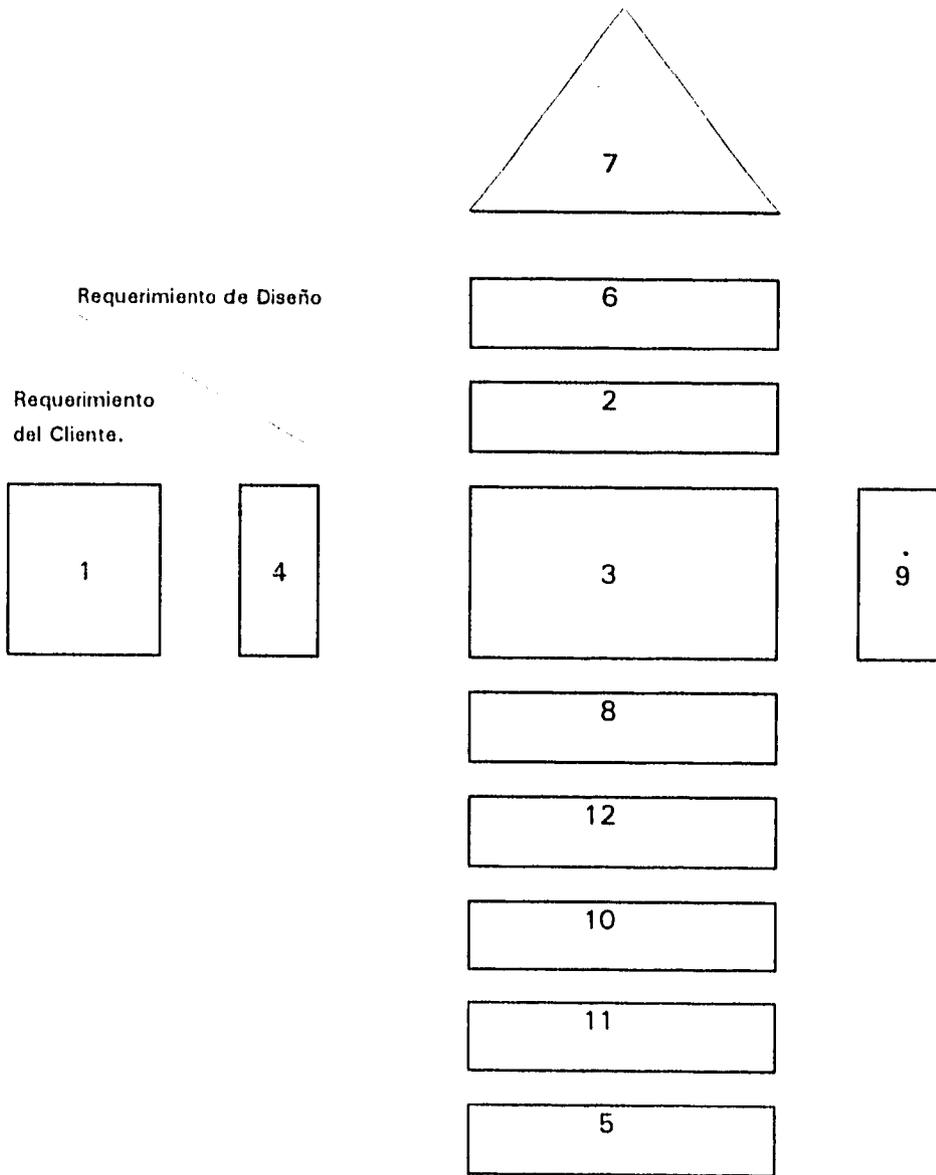


Figura 4. Casa de la calidad. Despliegue de la función de calidad.

La Casa de la Calidad.

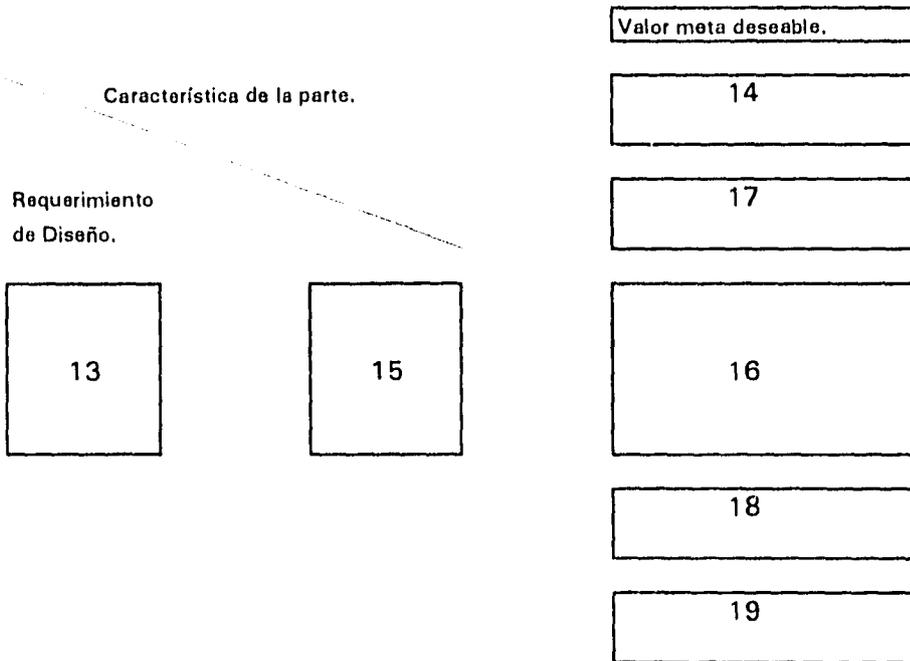


Figura 5. Casa de la calidad. Despliegue de la función de calidad.

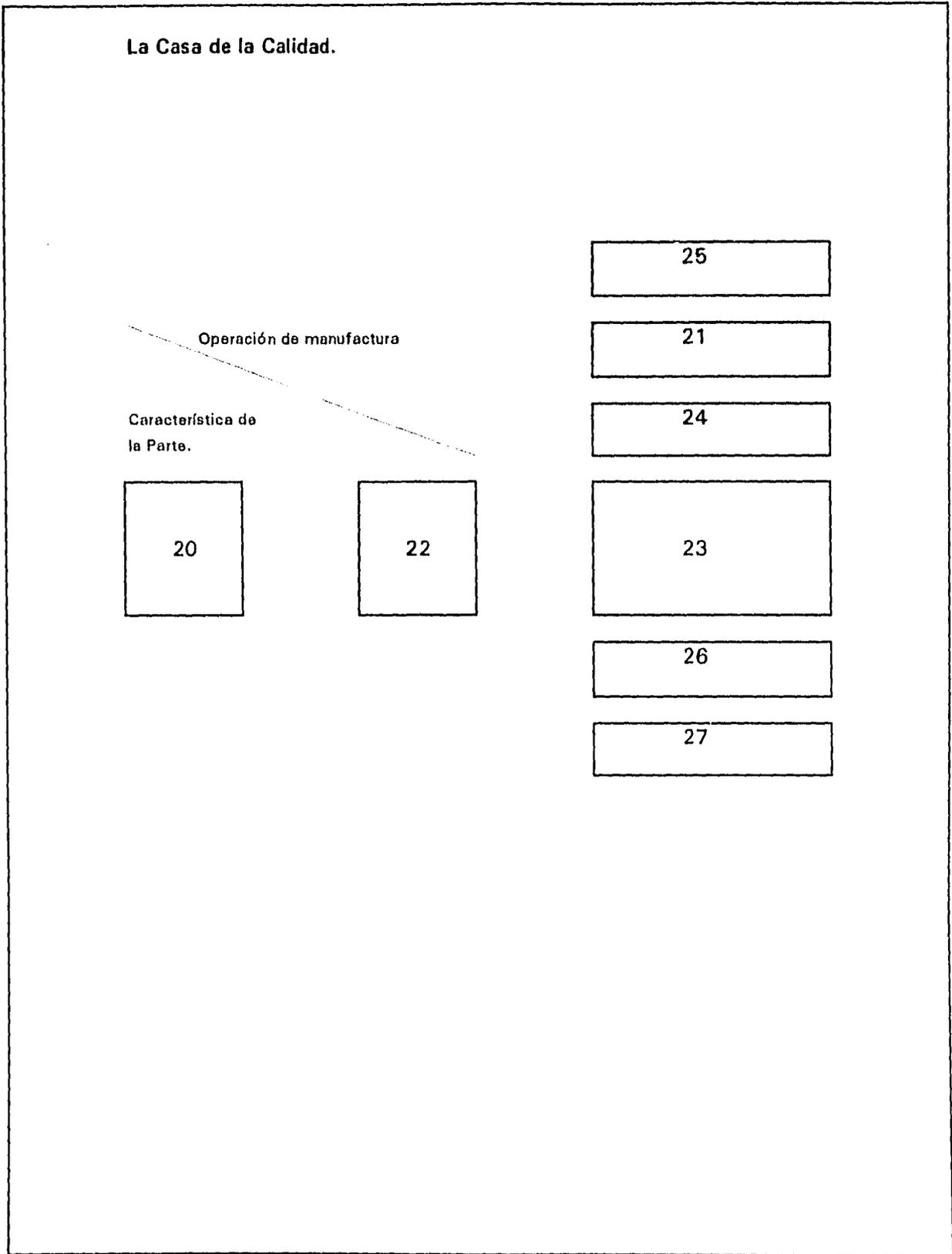


Figura 6. Casa de la calidad. Despliegue de la función de calidad.

La Casa de la Calidad.

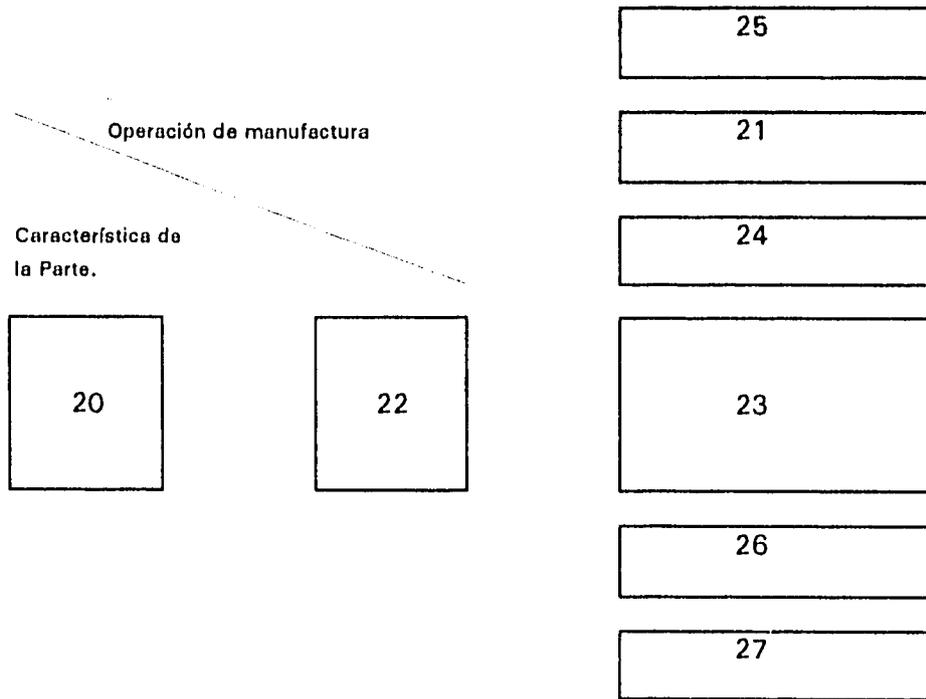


Figura 6. Casa de la calidad. Despliegue de la función de calidad.

6.3.3.- El proceso de toma de decisiones:

El hablar de tomar una decisión pone de manifiesto la existencia de un par de opciones por lo menos sobre algún tema.

Para ayudar a estructurar el proceso mental de la elección se pueden considerar varios aspectos entre entre las opciones para así escoger aquella que presente un mejor balance entre el desempeño esperado y los riesgos potenciales.

Los riesgos potenciales existen porque al tomar una decisión siempre queda la incertidumbre de qué hubiese pasado si tomáramos otra opción, de aquí es que se genera tensión y presión al tomar una decisión importante.

Para evaluar a cada aspecto se deben considerar factores de decisión que pueden ser técnicos, económico-financieros, éticos, políticos, etc.

Para tomar una buena decisión hay que tomar en cuenta toda la información y recursos disponibles para ello. Sin embargo, una buena decisión no significa que los resultados sean buenos, pero si consistentemente tomamos buenas decisiones, es más probable que los resultados sean buenos.

Para tomar una buena decisión si ser la única forma, se puede seguir la siguiente metodología ³³:

1.-Determinar los objetivos de la decisión para evaluar la efectividad de las opciones propuestas:

- Elaborar un planteamiento de lo que se debe decidir (un enunciado de elección).
- Establecer los objetivos buscados al tomar la decisión (son criterios de elección).
- Clasificar los objetivos como debo y deseo.
- Evaluar los objetivos deseables y fijar límites.

2.-Evaluar la efectividad de las opciones comparandolas contra los objetivos y despues entre si.

- Establecer opciones.

En ésta parte puede requerirse conocimientos especializados de ingeniería o alguna otra especialidad.

- Seleccionar de entre las opciones las que cumplen con los objetivos (debo)

33. Análisis de Procesos. 1993. México: Vector Consultores.

En esta etapa puede ser necesario echar mano de métodos cualitativos y cuantitativos. Los primeros son la intuición y la experiencia principalmente y los segundos son de tipo sofisticado como modelos estadísticos y econométricos, modelos de investigación de operaciones, metodologías de optimización, simulación, evaluación de proyectos de inversión y de costo de capital e investigaciones mercadotécnicas.

--Comparar las opciones seleccionadas contra los objetivos deseables.

--Comparar las opciones entre si.

3.-Evaluar la amenazas o riesgos potenciales y las oportunidades para cada opción y pensar en una solución si se presentará un problema.

4.-Seleccionar la mejor opción de entre todas.

Tomar una decisión es como el proceso llevado a cabo al jugar ajedrez³⁴, en el cuál antes de ejecutar una jugada se analizan distintas opciones y sus posibles consecuencias ponderando los beneficios y los riesgos de cada opción e incluso se calculan jugadas en caso de que el oponente juegue la mejor tirada.

La toma de decisiones dentro de un contexto en grupo a ciertos niveles es parte de un proceso de administración participativa.

³⁴ Lasker, E. 1992. Manual de Ajedrez. Mexico, D.F. Planeta Mexicana S.A. de C.V.

7.-NORMALIZACIÓN.

"Casi todos los aspectos de la ciencia ,la tecnología, la industria y el comercio, tienen sus raíces en normas de alguna especie".

7.1.-Generalidades:

Al iniciar el estudio de la importancia de la normalización cabe citar la premisa que se tomó como base para el establecimiento en el año de 1901, del National Bureau of Standards NBS, o Departamento Nacional de Normas de los E.U.A.

Cuando en los Estados Unidos, se inició el crecimiento del sector industrial, se encontraron con un enorme caos tanto en sus sistemas de medición, como en el dimensionamiento y pruebas de productos industriales destinados a un mismo uso. Todo eso dificultaba la reposición de partes y ocasionaba pérdidas de tiempo y dinero.

La premisa que surgió fue la siguiente "Casi todos los aspectos de la ciencia ,la tecnología, la industria y el comercio, tienen sus raíces en normas de alguna especie"³⁵.

A partir de entonces, una norma se define como una regulación que aplica a características y especificaciones a cumplir en productos y servicios para facilitar el comercio, y para proteger al ser humano y al medio ambiente, cuando el producto o servicio pueda causar algún daño.

Al procedimiento de proponer, elaborar y modificar normas se le llama normalización y en México esta labor es presidida por el Comité Consultivo Nacional.

En los E.U.A. y en los países considerados hoy día como altamente industrializados, el desarrollo y aplicación de la normalización condujo a que se alcanzara un cierto grado de calidad en sus productos industriales, lo que sirvió en su momento como argumento de ventas.

35. Ineste, A. Mercedes. 1994. La Importancia de la Normalización para la Certificación y el Acreditamiento. 1er. Congreso Internacional de Acreditamiento de Laboratorios de Pruebas. Instituto Mexicano de Normalización y Certificación A.C. México

Al paso del tiempo, la normalización dejó de ser suficiente para satisfacer los requerimientos del cliente, ya que éste comenzó a pedir pruebas para comprobar la calidad de sus adquisiciones.

Cuando el cliente encontró que muchas pruebas se efectuaban deficientemente, reportando juicios equivocados, las exigencias evolucionaron a que las pruebas se llevaran a cabo en laboratorios acreditados.

En México existe en ésta materia la Ley Federal sobre Metrología y Normalización ³⁶.

Con los cambios a nivel mundial, las exigencias del cliente han llevado a que la empresa proveedora en la actualidad, no solo aplique normas en la fabricación y diseño de sus productos, o que lleve a cabo sus análisis en laboratorios acreditados, sino que además requiere una certificación de la calidad.

El comercio interno en cualquier país en cuanto a bienes y servicios, en general se realiza en base a sus normas nacionales, en donde se regulan las especificaciones requeridas para ciertos productos, así como otras cuestiones de tipo ambiental, de seguridad y de higiene. Sin embargo en el comercio internacional, las normas nacionales de cada país en muchos de los casos presentan grandes diferencias ocasionadas por los niveles tecnológicos, condiciones climáticas de cada país, etc.

En casi todos los países las normas nacionales son de tipo obligatorio o de tipo voluntario.

En México con base en el Art. 25 Constitucional nace el fundamento de hacer normas y a partir del Art. 73 Constitucional se permite legislar en materia de comercio y actividades industriales, de distribución y abasto, sancionando el incumplimiento de las normas.

En México se tienen tres tipos de normas ³⁷:

- a) Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) de carácter obligatorio,
- b) Las Normas de Referencia (NMX) de carácter no obligatorio y
- c) Las Normas de Emergencia.

Las NOM, son normas de carácter obligatorio por ser necesarias para garantizar la seguridad, protección al medio ambiente, la legitimidad y la funcionalidad en el uso de los diversos productos o goce de diversos servicios.

36. Diario Oficial de la Federación. SECOFI. 1o de Julio de 1992. México.

37. Arizmendi, E. 1994. Las Normas Oficiales y de Referencia. Su Aplicabilidad en el sector Empresarial. Conferencia impartida por López Brodermann y Asoc. S.C. Abogados. Mayo 3. CANACINTRA.

Las Normas de Emergencia son elaboradas solo para hacer frente a emergencias de carácter nacional y tienen una vigencia de un año. En caso de ser necesarias dichas normas por un período más largo, se inicia el proceso de emisión como una NOM.

Las Normas de referencia o solo normas mexicanas no son de carácter obligatorio por ley.

Estas normas existen por miles, y son escritas por organismos normativos nacionales, acordadas con la asociaciones o cámaras comerciales o industriales correspondientes.

Las normas de referencia prescriben los requerimientos para los productos o modo de fabricarlos. Por lo que a pesar de no ser obligatorias por ley se hacen virtualmente obligatorias por consideraciones comerciales.

En México es necesario que se formulen las normas nacionales de las dos categorías NOM y NMX, para proteger a los sectores básicos en que actualmente la cobertura normativa es deficiente. Así mismo, es necesario que se revisen aquellos sectores en donde la cobertura normativa es suficiente buscando además un sistema para armonizarlas, es decir, unificar, con normas de los países con los que ya se tienen relaciones comerciales y con aquellos con los que se pretende comerciar.

La Armonización de normas debe producirse en dos campos que son:

- a) De sector a sector en las normas voluntarias y
- b) De gobierno a gobierno en las normas obligatorias.

Los obstáculos mayores para la armonización de normas se deben tanto a las diferencias en desarrollo tecnológico, como a la reglamentación legal entre países.

Cuando en un país como el nuestro, la estructura comercial e industrial interna presenta carencia de normas, es común que se intente aplicar las normas generadas en países más avanzados. Por ejemplo en México se utilizan ampliamente para el diseño de plantas industriales las normas y metodologías del API, ANSI, AGMA, ASME, NEMA, ASTM, NFPA, etc.

Sin embargo debido a la brecha tecnológica y a la menor disponibilidad de capital para invertir, las industrias nacionales quedan en desventaja, no solo con las de otros países avanzados, sino también en las normas mismas ya que se crean dificultades para cumplirlas.

Las tendencias de comercialización están requiriendo cada vez con mayor frecuencia, que quienes venden sus productos, tengan que demostrar la conformidad y cumplimiento con las normas voluntarias u

obligatorias que apliquen en su caso. Para tal fin se requiere del apoyo de los servicios de laboratorios de pruebas, así como de organismos de verificación y certificación de la calidad acreditados.

Dentro de las normas se consideran los métodos de prueba, muestreo y/o análisis, calibración y medición de equipo, instrumentos o características de producto. Esto último es importante para el fabricante, que de este modo se asegura de la calidad de sus productos o diseños y porque el gobierno estatal y federal se aseguran del cumplimiento de las NOM vigentes a través de organismos de certificación y verificación de normas como las dependencias del ejecutivo federal y particulares autorizados.

Para facilitar las transacciones comerciales e industriales a nivel internacional, además de armonizar las normas, es necesario armonizar las operaciones de los laboratorios de pruebas, de los organismos de verificación y de certificación para que éstos no sean una barrera adicional al comercio.

Considerando todo lo anterior se puede deducir que las transacciones comerciales, particularmente las que se hacen a distancia, deben cumplir condiciones como las siguientes:

- Proteger y dar satisfacción al consumidor o cliente.
- Proteger al medio ambiente.
- Evitar la competencia desleal.
- Exigir la responsabilidad legal sobre productos o servicios defectuosos.
- Evitar duplicidad de pruebas y reconocer sus resultados, aceptando marcas y certificados.

En México ante la apertura comercial, la crisis económica, y ante la necesidad de armonizar con otros países su reglamentación, se hace necesario la aplicación de una serie de normas que al cumplirse garantizan la consistencia y sistematización en las operaciones de la empresa. Estas normas regulan a los sistemas de calidad en las empresas, es decir, su sistema administrativo para la gestión de la calidad.

La serie de normas a la que me refiero, es la serie NMX-CC-, directamente correlacionada al sistema internacional ISO 9000.

7.2.-Las Normas ISO 9000:

Las normas tienen su origen en los sistemas gerenciales de calidad; Los cuáles a su vez se originaron en gran parte en las industrias militar y nuclear. En ellas el comprador grande efectuó sus propias auditorias sobre los sistemas de calidad de sus proveedores y con el objeto de mejorar su calidad ese comprador grande comenzó a reducir el número de proveedores. En tal situación la BSI en Inglaterra respondió con el primer intento europeo (La norma BS5750), de desarrollar un sistema único y nacional de evolución de proveedores. La norma BS5750 fué el modelo para las normas ISO9000, las cuáles fueron acordadas por la Comunidad Europea para sistemas gerenciales de calidad.

En 1978 la ISO (Organización Internacional de Normalización), con sede en Ginebra, Suiza; Publicó la ISO9000³⁸.

La Comunidad Europea aceptó, al fin de 1992 como el principio del mercado único y con el cuál se fijó la fecha oficial de la adopción de la norma por los países europeos asociados.

Puede existir un sistema de calidad (de administración para la calidad) que no busque apearse a las normas ISO 9000 y sin embargo ser bueno, pero el apearse a las normas ISO 9000 en la actualidad ya es una garantía para las empresas y de hecho la norma está tomando un caracter de obligatoriedad y muy especialmente en las industrias electrónica, computadoras, aeroespacial, transporte, ingeniería y nuclear. Para adoptar la norma es necesario la aceptación y adopción de su filosofía y su instalación como norma en los sistemas administrativos de la compañía.

La serie de normas ISO 9000 es ya un sistema listo para suministrar a la compañía una administración integrada, flexible y que puede adaptarse dentro de un sistema de información gerencial y ajustarse al sistema de producción, asegurando así la calidad de la misma y de las entregas. Estas normas fueron creadas para contribuir al desarrollo de los estandares internacionales adoptados para fomentar el comercio internacional en forma equilibrada y ser un elemento de globalización comercial.

³⁸ Rothery, B. 1994. ISO 9000 Normas Actualizadas a 1991 con Adelantos a 1996 México: Panorama editorial.

En el sistema gerencial de calidad ISO 9000 todas las normas para productos en las operaciones de fabricación, desde la adquisición de sus componentes y materias primas, hasta el artículo terminado, deben conformarse a sus especificaciones predeterminadas y cubiertas por normas publicadas.

La medición y la calibración son de gran importancia por lo que deben existir en funcionamiento sistemas demostrables de calibración y medición así como sistemas de monitoreo de la exactitud del proceso, equipo de calibración y de medición.

Desde el punto de vista de la norma la administración o gestión de calidad involucra tres elementos:

- La definición de objetivos.
- Las Normas y
- Un sistema.

Esto no se contradice con lo ya dicho anteriormente, ya que la definición de objetivos según la norma comienza con la necesidad de tener un compromiso escrito de políticas y continúa con el requerimiento de una organización bien definida para proceder con detalladas instrucciones procesales para cada paso en la operación de la empresa. El compromiso de la empresa se plasma en la misión y en las políticas de la compañía y eso es parte de la concepción del proceso administrativo.

ISO 9000 dice que todas las normas de la empresa, deben estipularse en procedimientos con sus sistemas adecuados de verificación, formando parte de la organización global.

Sobre el sistema en general, la norma ISO 9000 se refiere a que es necesario la y calibración, ya que las definiciones y los procedimientos por sí mismos no son suficientes; esto es parte de la implementación y control en el proceso administrativo.

La estructura de la serie de normas ISO 9000 es la siguiente:

ISO 8402 que define la terminología en toda la serie con el fin de asegurar una comprensión mutua en las comunicaciones internacionales.

ISO 9000, guía de selección y uso de las normas específicas,

ISO 9001, para el diseño, desarrollo del producto, su producción, instalación y servicio,

ISO 9002, para la producción e instalación,

ISO 9003, para la inspección y pruebas finales.

ISO 9004, para la gestión de la calidad y elementos del sistema de calidad,

ISO 9004, parte 2 para los servicios,

ISO 9004-3, para el software.

Las normas ISO 9000 y 9004 ayudan a preparar a la empresa los sistemas gerenciales internos de calidad y a seleccionar el modelo específico que le corresponde según las normas 9001, 9002, 9003 y 9004-parte 2.

La norma ISO 9004 en su última versión agrega un factor interesante de tipo ambiental referente al desecho o reciclado al final de la vida útil del producto.

El sistema se especifica para contener política, responsabilidad, organización, autoridad, recursos, procedimientos operacionales y documentación.

El manual de calidad se especifica como el documento típico demostrativo del sistema. Su propósito primero consiste en brindar una descripción adecuada del sistema de calidad mientras sirve como una referencia permanente en la implementación y mantenimiento de dicho sistema, este manual especifica también planes de calidad y auditorías así como un sistema de aseguramiento de la calidad.

El apearse a las normas implica generar una serie de procedimientos operativos a nivel de todas las áreas de la compañía.

Otras normas relativas a la calidad de la serie ISO, son las siguientes:

ISO 10011-1, guía para la auditoría de los sistemas de calidad,

ISO 10011-2, guía para la auditoría en cuanto a los criterios para la calificación de los auditores del sistema de calidad,

ISO 10013, guía para el desarrollo de los manuales de calidad.

Como resultado de aplicar la norma, en la actualidad el uso de la computadora es muy importante para la implementación de sistemas de administración de diversas operaciones en la empresa como lo son los pedidos y ordenes de compra, la producción, los materiales, los inventarios, la facturación, etc.

El uso de tales sistemas va de acuerdo con la norma y permite a la compañía el aseguramiento de calidad en línea y le facilita practicar el Justo a Tiempo ³⁹.

39 Labourchens, V 1990 Tratado de la Calidad, Tomo 2 Madrid, España - Ciencias de la Dirección CDN.

Es importante recalcar que si una compañía opera administrativamente bajo las normas ISO 9000 se asegura de ser consistente en su operación. Sin embargo eso no es suficiente para garantizar que los productos fabricados sean de calidad ya que la eficacia en el trabajo del factor humano es la que dá vida al sistema de calidad mismo y lo hace realmente útil.

La clave es entonces la actitud firme del personal de la empresa en trabajar buscando la mejora continua, es decir, la clave está en la cultura organizacional vigorosa apta para la calidad.

8.-MEJORA CONTÍNUA.

En las organizaciones típicamente se ha considerado a sus procesos de operación como objeto de mejora. Sin embargo en los años recientes y como resultado de los cambios mundiales y a las exigencias de los mercados nacionales e internacionales, es necesario pensar en asegurar la calidad de los productos y servicios pero además es necesario, como lo señala Deming, presionar y apoyar a los proveedores, contratistas y distribuidores para que se integren al nuevo sistema de calidad y así se asegure la calidad de materias primas, piezas o partes, etc., para la elaboración o fabricación de cierto satisfactor.

La metodología de la mejora continua y la reingeniería son herramientas que se pueden aplicar para la mejora dentro de la propia empresa.

Las auditorías de calidad son una herramienta que permite evaluar las mejoras dentro de la propia empresa y permite evaluar la situación actual de los proveedores, contratistas y distribuidores, es decir, es una herramienta muy poderosa para presionar y orientar a todo el grupo, hacia la integración de la cadena productiva al modelo de calidad total y de mejora continua.

La empresa que desea dar a sus clientes una garantía de calidad deberá apoyar o exigir a sus proveedores y contratistas, mejorar su calidad en cuanto a los productos y servicios que proporcionen a la empresa, para así cerrar el círculo y tener un mayor control de las variables que pueden causar desviaciones en la calidad como son materias primas o partes de calidad variable, diseños de equipo o construcciones deficientes y que no cumplan con las normas de seguridad, control ambiental, etc.

Esto es a lo que se refiere Deming cuando habla de la calidad del proceso ampliado.

La compañía debe generar por principio de cuentas una lista de sus proveedores, contratistas y por otro lado debe evaluar el sistema de distribución de sus bienes con objeto de mejorarlo. En otras palabras, debe hacer un estudio de los canales de distribución más convenientes para satisfacer las necesidades del cliente y de la compañía misma.

En este momento se divide el proceso de desarrollo en dos partes. La primera para proveedores y contratistas y la segunda para distribuidores.

8.1.- Proveedores, contratistas y distribuidores:

La cadena productiva se inicia con un proveedor que obtiene la materia prima directamente de la naturaleza para llevar a cabo alguna transformación y obtener al final un producto elaborado (intermedio) que será la materia prima para fabricar otro más complejo y así hasta llegar al bien final.

Los contratistas se dedican a dar apoyo a las empresas productoras mediante servicios de ingeniería y construcción, en tanto que los distribuidores son los encargados de hacer llegar el producto o bien final a las manos del cliente.

a) Proveedores y contratistas:

Para la empresa en cuestión es de suma importancia que las piezas, equipo, materias primas, reactivos de análisis, etc. que compra a los proveedores, tengan características tales que no genere problemas en la producción de sus productos. El primer obstáculo para la calidad total se encuentre cuando esto no se cumple y las piezas, equipos, materia prima, reactivos, etc., son de calidad variable o por debajo de los requerimientos de manera consistente.

El servicio que nos ofrecen los contratistas también debe ser respaldado por un sistema que garantice que no generará obstáculos para la calidad. De lo dicho se desprende el interés que una compañía debe poner en desarrollar a sus proveedores y contratistas y apoyarlos para que adopten sistemas de calidad total o por lo menos deberá presionarlos para que por sí solos e independientemente adopten sistemas que garanticen la calidad. Es evidente que para poder lograr ese apoyo primero la empresa debe implantar y comenzar a trabajar en un sistema de calidad total en donde evalúe a sus proveedores y contratistas para seleccionar al mejor.

Selección del mejor.

Con la lista de proveedores y contratistas se procede a hacer una evaluación de los mismos con el objetivo de seleccionar a algunos de ellos que quedarán como proveedores y contratistas de primera línea.

En la evaluación mencionada se buscará descubrir detalles como:

--Si el proveedor o contratista conoce la filosofía gerencial, valores y políticas del comprador y su actitud hacia el comprador.

--Si el proveedor o contratista tiene un sistema administrativo de calidad, cual es su situación actual y que planes tiene para su mejora.

--Si está en capacidad de afrontar los cambios por la innovación tecnológica y en sistemas de información.

--Si su capacidad de producción le permite satisfacer los volúmenes de consumo requeridos por la empresa.

--Sobre su cumplimiento de sus obligaciones contractuales o legales.

Para incluir la información anterior, se requiere hacer una auditoría de calidad.

Cabe mencionar que es un buen principio tener un grupo de dos o tres proveedores de primera línea, para asegurar el abasto de insumos y no caer en una situación de dependencia con un solo proveedor.

Sin embargo, para reducir la variabilidad en la calidad de los insumos, una estrategia existente, es la del proveedor único. Dicha estrategia es solo posible de llevarse a cabo, dentro de un marco de seguridad, confianza mutua, de estabilidad y precio, y una serie de normas establecidas entre las empresas para regular sus operaciones comerciales y resolver de manera favorable para ambas, las diferencias que pudieran surgir. La clave para el éxito de ésta simbiosis o alianza estratégica es sin duda, la cultura organizacional, las estrategias a largo plazo y las perspectivas de crecimiento.

Una vez seleccionados los proveedores y contratistas de primera línea, es posible comenzar a trabajar con ellos y gestionar la utilidad y beneficios de la calidad total y de las ventajas

competitivas y contractuales con la empresa en caso de que adquieran dicho sistema con la opción de convertirse en un proveedor único.

En caso de que el contratista o proveedor sea único de antemano, es indispensable presionarlo a que adopte sistemas de calidad total en caso de que no los tenga.

Se debe continuar en el diseño de un sistema fundamental de desarrollo de proveedores y contratistas, para el cual es útil contar con las ideas expuestas en éste trabajo. En dicho sistema deberá quedar claro que tanto proveedor como contratista o comprador, son responsables del desarrollo de sus propios e independientes sistemas de gestión de calidad, dentro del marco de calidad total expuesto en la filosofía de la empresa que se dirige hacia la calidad total. Por lo que es un marco de comprensión, cooperación y respeto para el logro de un crecimiento y consolidación conjunto.

Se deberán definir también de forma clara, la manera en que el comprador auxiliará al proveedor o contratista para la implantación de la calidad total y todos sus sistemas, de una forma activa.

En el caso de un apoyo activo se podrán programar reuniones, cursos, etc., con el fin de iniciar el aprendizaje del proveedor o contratista, y dar la retroalimentación de información hacia la empresa.

Las asesorías externas tendrán sus ventajas como el ser muy objetiva e independiente, sin embargo su principal desventaja es que la calidad viene de afuera.

Si el propio proveedor o contratista desarrolla sus sistemas de calidad, la ventaja principal es que será ad hoc a sus necesidades y a sí mismo, pero se debe tener cuidado para no caer en deformaciones por intereses ajenos al bien común.

El justo medio tal vez será que el proveedor o contratista tome elementos de ambos tipos de asesoría.

b) Distribuidores:

Una vez decidida la mejor forma de hacer llegar los productos al cliente o consumidor es necesario gestionar un sistema de aseguramiento de calidad.

El distribuidor debe atender seriamente los aspectos del servicio en cuanto al producto y su aplicación, uso y cuidados. Debe ser portavoz de lo que el consumidor necesita para transmitir las necesidades al fabricante participando en el mejoramiento de calidad de los productos.

8.2.-Metodología de la mejora continua:

La importancia de la implementación de un proceso de mejora continua en una empresa radica en que se propone una forma ordenada, conciente y lógica para identificar áreas de oportunidad de mejora, fijación de metas y aplicación de acciones para alcanzar esas metas que constituirán un avance que para la empresa se traducirá en mayor productividad, competitividad, calidad, desarrollo etc.

Lo primero que debe hacerse es identificar las preocupaciones o problemas, ya que en ocasiones el problema es ambiguo o poco claro y es necesario desmenuzarlo a modo de reducir la complejidad a algo simple.

Se pueden identificar áreas de mejora analizando datos estadísticos como diagramas de Pareto, gráficas de control, o de tiempo, reportes de resultados de ventas, de gastos generales, costos de producción, devoluciones, retrabajos, productos rechazados, inconformidad del cliente en calidad o servicio, etc.

Con los problemas bien identificados se procede a analizar la prioridad de cada uno a través de un análisis de impacto o valor, presión o urgencia y tendencia o comportamiento del problema en el momento actual con lo que podemos seleccionar los de mayor importancia para atacar primeramente.

Para no perder nunca la idea de cuál es el problema y no caer en el riesgo de divagar o perder el objetivo, se debe hacer una descripción del problema y de como debería ser la situación para que no sea otro problema. Para esto puede ser útil preguntar a las personas directamente afectadas al implementar una mejora que reduzca o desaparezca el problema, como serán afectadas sus necesidades e intereses y así poder dar una dirección precisa a las acciones de mejora. El enfoque es el de cliente -proveedor.

Toda esta etapa se llama selección de un tema general de mejora.

A continuación se detecta si el problema es de corrección, prevención, si se tiene que elegir entre varias opciones, si se debe hacer un plan o si se debe primero que nada averiguar la causa del mismo.

Entrevistar a los clientes, permite definir el proyecto de mejora en la segunda etapa denominada planteamiento del proyecto. En ésta se indica por escrito el resultado deseado en términos de aumento, disminución, etc., y en relación a una medida de calidad en un proceso existente. Se hace de este modo porque los resultados deben ser medibles.

Nuevamente puede ser necesario reunirse con el cliente para definir los requerimientos del proyecto, por ejemplo las bases de diseño en un proyecto de ingeniería.

Lo que se busca definir es el punto de partida, lo que desea o necesita el cliente, ya sea interno o externo,

lo que la empresa o área está dispuesta a hacer y cómo se medirá por ambas partes el progreso logrado.

En todo proyecto es necesario nombrar un responsable y entre más complejo sea el proyecto ya sea interno o externo, mayor será la necesidad de aplicar principios de administración de proyectos.

Para visualizar el proceso en que se desea implementar una mejora a través del proyecto en cuestión, es útil desarrollar un diagrama de flujo de proceso de bloques, el siguiente paso (tercera etapa) de la metodología de la mejora continua.

En la cuarta etapa, denominada determinación de causas, se debe tener muy en cuenta el tipo de proyecto o de problema para dilucidar si se trata de un problema de corrección o de prevención.

Con esto, se hace un diagrama de causa efecto para detectar causas potenciales de problemas en el caso de prevención y causas reales del problema en el caso de corrección. Si el problema es el elegir entre varias alternativas el diagrama de causa.-efecto también puede ayudar a encontrar posibles consecuencias después de tomar una decisión.

Con las causas más probables y el diagrama de flujo en bloques del proceso se puede detectar en qué paso de todo el proceso se genera dicha causa.

La quinta etapa del proceso es seleccionar un sistema de medición haciéndose la pregunta ¿Cuál es la variable que indica que ocurrió la desviación?.

El sistema de medición debe indicarnos si el resultado o producto del proceso cumple con los requerimientos y por eso debe ser sensible. Debe ser también confiable, económico, práctico y debe dar información oportuna a aquellos que tendrán la autoridad para tomar acciones en el momento que se presente la desviación o problema.

La sexta etapa, consiste en la recopilación de información y análisis de la misma, para lo cual se cuenta con herramientas estadísticas y métodos de ingeniería y el conocimiento en general.

Como resultado del análisis de la información se propondrán acciones y tal vez se tenga que elegir entre varias propuestas de solución. Al final se deberá elaborar un plan de implementación y se deberá dar un seguimiento de las acciones tomadas a partir de un cierto tiempo, con el fin de retroalimentar al proceso. Con lo que se cierra el círculo y se vuelve al punto de partida, iniciándose el monitoreo de rutina o de mantenimiento.

Los objetivos del monitoreo son:

- Evitar que exista reincidencia del problema.
- Encontrar nuevas oportunidades de mejora.
- Detectar si las medidas implantadas para eliminar un problema han sido efectivas o si pueden ser mejoradas.
- Evaluar si los requerimientos del cliente interno o externo definidos con él al inicio del proyecto han sido cumplidos y si no en qué medida se han alcanzado.

8.3.-Reingeniería:

La reingeniería no es lo mismo que la mejora continua de la calidad, ni que la gestión de la calidad. Sin embargo al igual que éstas, la reingeniería reconoce la importancia de los procesos en la operación de la empresa y de satisfacer las necesidades del cliente ya sean internos o externos. La diferencia es que la mejora continua de la calidad trabaja sobre la organización y procesos existentes en la empresa para buscar avances paulatinos y progresivos. La reingeniería en cambio, busca avances decisivos, enormes y radicales⁴⁰.

La reingeniería para algunos autores es algo separado de la calidad total o de los sistemas de gestión de calidad, a pesar de coincidir en algunos objetivos. En éste trabajo se considera que la reingeniería es una herramienta que puede ser valiosísima para que las empresas logren la calidad total, pero no es un fin en sí misma.

La reingeniería en términos simples significa empezar de nuevo, es decir, abandonar metodologías y procedimientos establecidos, desechando las viejas reglas administrativas basadas en la división del trabajo hasta tareas simples y en la producción estandarizada para un mercado masivo.

La reingeniería es una revisión fundamental del porqué hacemos lo que estamos haciendo y de porque lo hacemos de esa forma, por lo que es radical al buscar rediseñar de raíz, los procesos de operación de una empresa. Es reinventar el negocio.

Los beneficios que trae consigo la reingeniería son

- a) Se visualiza mejor el negocio y la forma de operación del mismo,
- b) Se logra combinar oficios o trabajos haciendo el trabajo multifuncional,
- c) Los trabajadores toman decisiones (se requiere educación).
- d) Se logra que los pasos del proceso se ejecutan en un orden natural,
- e) Permite flexibilidad ante un mercado actual, competitivo y cambiante,
- f) El trabajo se realiza en el sitio razonable para ello,
- g) Se reduce la verificación e inspección,

⁴⁰ Hammer and Champy 1994 reingeniería. Colombia. Ed. Norma S.A.

h) Se mejora el trato con el cliente,

i) Prevalecen operaciones híbridas centralizadas - descentralizadas que gozan de los beneficios de cada forma de administración,

j) Se logra adoptar como medida de desempeño, los resultados obtenidos,

k) Los criterios de ascenso de personal cambian de rendimiento a habilidad,

l) Se logra que la estructura organizacional se aplane y el gerente se convierta en un maestro,

m) Se crean nuevos valores que se integran a una nueva cultura organizacional,

n) Se obtiene altos valores en medidas de rendimiento (resultados) como costo, calidad, servicio, rapidez, productividad, competitividad, etc.

o) Se construye una empresa ágil, flexible, diligente, innovadora, eficiente, enfocada al cliente y rentable.

En otras palabras, los resultados que se pueden obtener son espectaculares.

La clave para hacer reingeniería es cambiar el enfoque de estructura organizacional funcional, departamental, piramidal; Al enfoque basado en el concepto de procesos de operación empresarial.

En reingeniería un proceso se define como un conjunto de actividades que recibe uno o más insumos y crea un producto de valor para el cliente.

La reingeniería aplica lo que Juran ya había reconocido al decir que en toda compañía existían micro y macro procesos que podían abarcar varias áreas funcionales.

La reingeniería propone que la empresa se organice en función de sus procesos.

Para finalizar se mencionan a grandes rasgos dos elementos de la reingeniería y que son:

a) Quién hace la reingeniería.

b) Qué pasos se siguen para hacer reingeniería.

¿Quién hace reingeniería ?

La reingeniería la hacen las personas que trabajan en la compañía.

Se requiere de un líder que debe ser un alto ejecutivo que autoriza y motiva el esfuerzo total de reingeniería. Se requiere de dueños de proceso que son gerentes responsables de un proceso en particular y del esfuerzo de reingeniería enfocado en él. Además se requiere, del equipo de reingeniería, que está formado por un grupo de personas dedicadas a rediseñar un proceso específico, que diagnostican el proceso y supervisan su reingeniería y ejecución.

El equipo de reingeniería debe constar con 5 -10 personas que deben ser tanto internas al proceso a rediseñar, como externas (relación de 2 -3 internos /uno externo).

Se requiere finalmente de un comité directivo que es un cuerpo formulador de políticas, estrategias globales y supervisor del progreso.

Dicho comité debe ser compuesto por altos ejecutivos donde habitualmente se incluye a los dueños de los procesos y es presidido por el líder.

¿Qué pasos se siguen para hacer reingeniería?

Los pasos son los siguientes:

- 1.-Identificar los procesos de alto nivel de la compañía .Dibujar gráficas en bloques de dichos procesos e identificar los microprocesos contenidos en esos procesos de alto nivel.
- 2.-Seleccionar los procesos que se van a rediseñar según criterios como los siguientes:
 - a)Qué procesos están en serias dificultades.
 - b)Qué procesos ejercen mayor impacto en los clientes de la compañía.
 - c)Qué procesos son más susceptibles de lograr un éxito al aplicar la reingeniería.
- 3.-Asignación del dueño del proceso y del equipo de reingeniería.
- 4.-Entender el proceso a rediseñar sin entrar en detalles del proceso existente.El objetivo es solo adquirir una visión general (de alto nivel) que permita la intuición y penetraciones necesarias para crear un diseño nuevo y superior.
- 5 -Se inicia la labor de rediseñar el proceso (no existen reglas).
- 6.-Se inicia la etapa de implantación del nuevo proceso.
- 7.-Se cosechan los beneficios.

8.4.-Auditorías de Calidad:

La auditoría de calidad es una acción llevada a cabo por personal capacitado en la que se evalúan los hechos de la calidad en un examen independiente de la evidencia objetiva, donde los hechos son los que proveen la información.

Uno de los objetivos más importantes de las auditorías de calidad es el obtener información correcta que sirva para la toma de decisiones para la prevención o aseguramiento de calidad y para la reducción de costos.

Existen cuatro tipos de auditoría de calidad:

- a) Interna: Aquella realizada por una empresa a sus sistemas, procedimientos e instalaciones. Los auditores pueden ser personal capacitado interno o bien una firma dedicada a esta función.
- b) Externa: Aquella realizada por una empresa a sus proveedores, contratistas o distribuidores con el fin de evaluar sus sistemas de calidad, etc. Los auditores pueden ser personal capacitado de la empresa o una firma dedicada a esta función.
- c) Extrínseca: Es aquella realizada por un cuerpo regulatorio a una empresa para verificar su sistema de calidad.
- d) De certificación: Es aquella que una empresa paga a una agencia especializada para que le certifique nacional o internacionalmente.

Las auditorías pueden ser por su profundidad:

- a) Al sistema: Para definir los sistemas de calidad, planes organizacionales y si la empresa en cuestión puede satisfacer los requerimientos de sus clientes.
- b) Al cumplimiento: En donde se verifica a detalle las actividades de operación en relación con los documentos y si la administración implementa los sistemas existentes.

Las auditorías por su alcance pueden ser completas, parciales o solo de seguimiento.

Las auditorías de calidad se desarrollan en cuatro fases que son la planeación, preparación, auditoría en campo y reporte.

El objetivo general de las auditorías de calidad es evaluar al sistema de administración, gestión o de calidad, y al cumplimiento de los procedimientos y uso del sistema mismo en una organización

para detectar las fuerzas y debilidades en la operación, administración y en el aseguramiento de la calidad. Con lo anterior será posible tomar decisiones destinadas a la mejora de los sistemas y procedimientos, uso de tecnología y demás herramientas para la mejora y aseguramiento de la calidad en productos o servicios.

Las Auditorías para certificación ISO9000 tienen el objeto de indicar a la empresa que tan cerca o lejos se encuentra de lograr dicha certificación.

Como resultado de un sistema de calidad efectivo, es posible desarrollar modelos de organización que trabajen de manera que solo produzcan lo necesario y cuando es necesario, para entregar el producto cuando lo necesita el cliente. Uno de estos modelos es denominado "Justo a Tiempo".

El justo a tiempo es una filosofía de organización para el cual es indispensable el enfoque de procesos.

Sus principios básicos son:

- Eliminar desperdicios, rechazos.
- Reducir todos los ciclos de operación.
- Majorar la calidad.
- Reducir costos.
- Desarrollar las capacidades del personal.
- Crear y mantener una dinámica de mejora continua.

Cuando las distintas empresas que constituyen los eslabones de la cadena productiva se unen para trabajar en implantar sus sistemas de administración de manufactura y de gestión de calidad con base en el modelo de calidad total, adoptan la responsabilidad del respeto a la dignidad humana y a la vida misma. Tal principio se refiere a la vida del ser humano, con lo que se viene a colación la seguridad en los procesos en el centro de trabajo. Sin embargo, implica la responsabilidad de no contaminar el medio ambiente y así preservar las diversas formas de vida en los diferentes ecosistemas. Lo anterior implica grandes inversiones en equipos anticontaminantes y en el desarrollo de productos, procesos limpios, no tóxicos y reciclables.

En el caso particular de las empresas de la industria química, en donde la generación de desechos tóxicos que contaminan el agua, suelo y aire, es muy grande; La mejor forma de vivir el compromiso del respeto a la vida misma es a través de la adopción de un programa de responsabilidad integral que tenga el objetivo de que a través de la aplicación de ciertas prácticas administrativas, se demuestre con hechos el compromiso de las empresas por atender las preocupaciones de la sociedad en materia de protección del medio ambiente, cuidado de la salud y seguridad.

PARTE III.

9.-IMPLANTACIÓN DE LA CALIDAD TOTAL.

Partiendo de la filosofía de la calidad total, mostrada en éste trabajo, la cuál puede resumirse en la frase "Respeto a la dignidad humana y a la vida misma", que significa que el ser humano debe operar sus unidades productivas y de servicio (empresas) ,en armonía con el ser humano, el medio ambiente y todas las formas de vida existentes en el planeta, a la vez que se esfuerza para alcanzar los objetivos empresariales; De ahí que se propone el modelo de los seis pasos como una estrategia general para alcanzar la calidad total.

La metodología para alcanzar la calidad total, en base a dicho modelo consiste en lograr el cambio en dos aspectos de manera simultánea y que son los siguientes:

- a) En la cultura organizacional.
- b) En los sistemas de administración de manufactura, en la tecnología y en los sistemas de gestión o aseguramiento de calidad.

En otras palabras el cambio se debe llevar a cabo en las personas, en los procesos, procedimientos, normas y herramientas. Estas últimas con la innovación y orquestación de la tecnología.

En función de la metodología propuesta para alcanzar la calidad total en el sector industrial se definen las acciones mayores para llevar a cabo el cambio en los aspectos mencionados.

Cada país es distinto ya que tiene distinta cultura. Para alcanzar la calidad total en México, es necesario considerar el perfil psico-social del mexicano y su comportamiento específico en el trabajo, para detectar las claves a considerar en el cambio de su cultura y de la cultura organizacional del mexicano en sus empresas.

9.1-El perfil psico-social del mexicano:

El mexicano es muy creativo e ingenioso, es imaginativo, inteligente, trabajador, muy religioso y devoto, melancólico y enigmático.

México es sin duda un pueblo que busca rescatar y redescubrir sus valores para así, al reencontrarse consigo mismo, construir una nación próspera para sí. Octavio Paz manifiesta ⁴¹, que la historia de México, es la historia del hombre que busca su filiación, su origen. Sin embargo, como consecuencia de una serie de acontecimientos históricos que se remontan desde antes de los tiempos de la colonia, en la cuál se dió un proceso de inculturación que persiste hasta nuestros días, el mexicano ha adoptado una serie de conductas y características que lo distinguen y que son sin duda la causa medular de la situación social, económica, religiosa y política actual en nuestro país. La causa posible del problema, es el choque extremadamente violento que se dió, cuando la cultura indígena fué aplastada y aniquilada por una cultura europea.

El choque de culturas originó mala mezcla como dice Mauro Rodríguez, ya que se juntaron repentinamente los elementos místicos, mágicos, simbólicos de los indios nativos, con los elementos realistas, ambiciosos, pragmáticos, técnicos y aventureros de los conquistadores; Creandose un vacío existencial al momento en el que el indio nativo pasa de ser protagonista de la historia, a ser un don nadie borrado y anulado, sin destino, sin valores ni creencias y que ocasionó en su interior una crisis de identidad manifestada por sentimientos ambivalentes, autodevaluación expresada por sentimientos de inferioridad y dependencia psicológica que lo limita para enfrentar sus problemas y buscar soluciones reales, naciendo un clima de superstición y magia.

La inculturación inició su proceso, creando tres grupos principales en la población que son el indígena, el meztizo y el criollo⁴². Todos de alguna manera sufrieron violentamente el choque de culturas y en donde en términos generales, el grupo criollo fué y ha sido el más beneficiado.

Sin embargo a causa del choque de culturas, el mexicano no importando su origen, profesión, edad,

41. Paz, O. 1982. El Laberinto de la Soledad. México: Fondo de Cultura Económica.

42. Ramirez, S. 1977. El Mexicano, Psicología de sus Motivaciones. México: D.F. Ed Enlace- Grijalbo

sexo o religión, es un ser que tiende a encerrarse en sí mismo, al grado que llega a estar lejos del mundo, es decir, de los demás y de él mismo, es decir, es hermético.

Esa hermeticidad es manifestación de que considera al medio que le rodea como una selva o un lugar inhóspito, un lugar de lucha o en otras palabras, como algo peligroso; Para protegerse de ese medio, el mexicano adopta actitudes como el ser desconfiado, receloso, recatado, reservado, triste, sarcástico e irónico y todas esas actitudes pueden observarse en la vida cotidiana o en el trabajo.

Por ejemplo la hermeticidad se observa en el amor del mexicano a las formas, manifestadas en lo social, lo moral y lo burocrático. El pudor tiene un carácter defensivo así como las reservas y el recato protegen la intimidad en el trato interpersonal y en las relaciones hombre-mujer.

La simulación y la mentira son algo que lamentablemente el mexicano ha arraigado en sus entrañas y son sin duda también manifestaciones de ese hermetismo ⁴³ que sin duda, en algunos casos puede generar sentimientos de soledad e inseguridad que limitará, de no controlarse, la satisfacción de las necesidades psicológicas de los mexicanos, como las de pertenencia, de aceptación, de seguridad, y la timidez lo limitará o le hará el camino más difícil para su autorealización.

El machismo es un comportamiento hermético en donde el varón debe ser capaz de no rajarse.

El macho es un individuo impredecible, indiferente que no deja ver su interior, "no debe llorar".

Manifiesta en su comportamiento que la mujer u otros hombres son de calidad inferior, así como con su necesidad de imponerse a los demás hasta el grado de humillar a otros y estar por encima de ellos; Evidente es que es la forma en que reduce sus sentimientos de inseguridad.

Somos amantes de las fiestas y todo es pretexto para organizar una, eso se debe a que las fiestas son la catarsis en que nos libramos de las formas sociales y de las apariencias. En las fiestas el mexicano se abre de esa hermeticidad, participa, convive con sus semejantes y comulga con los valores que dan sentido a su existencia religiosa, política y social.

43. Rodríguez, M. y Ramírez, B. Patricia. 1992. Psicología del Mexicano en el Trabajo. México, D.F., McGraw-Hill.

La muerte en el mexicano moderno no representa más que un hecho inevitable de un proceso natural. Su indiferencia ante la muerte que lleva al mexicano a burlarse de ella se nutre de su indiferencia ante la vida; consecuencia del centralismo histórico que ha prevalecido en nuestro país incluso desde antes de la llegada de los españoles.

Desde el punto de vista psicoanalítico, el ser humano es considerado como una entidad biológico-psíquico y social, que entra en contacto con un medio ambiente ante el cuál habrá de modelarse, expresarse, frustrarse o desarrollarse de acuerdo a las condiciones que encuentra en dicho ambiente y a la facilidad que tenga para responder positivamente a sus estímulos.

De acuerdo a esto, el mexicano tiene dos formas de responder ante el medio en que se ha desarrollado. La primera forma es la manera hermética e insegura, no comprometida y machista en el caso del varón; La segunda es la aceptación de la realidad propia, de una forma madura y que permite sembrar la semilla para el cambio y la que motiva al individuo a destacar en su oficio o profesión conforme va descubriendo todas sus potencialidades. Éste es un enfoque proactivo y responsable que permite al mexicano rescatar sus valores y su identidad nacional, para construir el hogar próspero que ha soñado, apesar de los problemas que generan disfunciones en las relaciones interpersonales, en la unidad familiar y en el trabajo.

9.2.-En la empresa:

El mexicano al sentirse solo y en un lugar inhóspito como ya se explicó, se encierra en sí mismo y tiende a buscar solo su beneficio personal. En los centros de trabajo esto puede ser un factor que le impida trabajar en equipo ya que puede significar ser humilde y no tratar de imponer a los demás las ideas propias.

El autoritarismo y despotismo de los niveles jerárquicos observado en las organizaciones, puede ser causado por ese hermetismo, por esa dificultad para trabajar en equipo, por el fenómeno machista y por la inseguridad de conservar el puesto y ser relevado por alguien más joven y con nuevas ideas. Las restricciones que sufre la mujer para desarrollarse profesionalmente aunque han disminuido, siguen siendo manifestación de actitudes machistas en las organizaciones.

Las barreras organizacionales surgen como consecuencia de esa falta de comunicación, y del autoritarismo despótico que crean malos entendidos, desinformación, corajes y la ruptura interna de las relaciones entre las personas dentro de las áreas, departamentos, turnos, etc.

Con las barreras organizacionales creadas surgen los mitos y las creencias que van a ir formando parte de la cultura organizacional y que se van a ver reflejados en el quehacer diario y en los resultados anuales.

Los resultados desastrosos en la economía nacional aumentan la presión en el trabajo.

La timidez, la inseguridad y la mentira son elementos que obstaculizan el trabajo en equipo, así como el miedo a lo nuevo, lo que se traduce en alta resistencia al cambio.

La comunicación efectiva es el elemento más importante y el más ausente en las empresas y lo es a causa de que significa la apertura y el salir de la hermeticidad.

El mexicano desea vivir mejor y es trabajador, pero la falta de credibilidad en la empresa, en el gobierno, y la impotencia de hacer algo para cambiar generan el conformismo y la resignación tan presentes en nuestras empresas. El "ya ni modo", el "me vale ..."; Son expresiones que reflejan dicho conformismo con las consecuencias típicas como el desperdicio de las capacidades de las personas, duplicidad de trabajo, desperdicio de recursos, tortuguismo, sabotaje, mala calidad, mal servicio, alta rotación de personal, insatisfacción del cliente, bajas ventas, altos costos de operación,

baja utilidad, crecimiento bajo o nulo, baja productividad, pérdida de mercados y si todo sigue igual, el cierre de la empresa por no ser rentable como negocio.

Horacio Andrade dice que en la cultura organizacional mexicana, existe una fuerte lucha de poder, convirtiéndose cada una de las áreas o departamentos de la empresa en feudos que compiten entre sí, haciendo imposible el trabajo en equipo. Así mismo es interesante destacar que uno de los elementos que puntualiza Froylan Trinidad de Jesús acerca de por qué falla la implantación de estrategias en las empresas, es la insuficiente participación efectiva entre las funciones, es decir, no existe un equipo de planeación y de ejecución de las áreas involucradas. Con lo anterior volvemos a la importancia del trabajo en equipo en todos los niveles de la empresa.

La comunicación se da solo vertical y descendentemente sin considerarse en ningún momento aquellos aspectos que mencionaron Maslow y Herzberg para favorecer la motivación del personal.

Sin embargo y a pesar de los aspectos psicológicos negativos del mexicano, éste tiene aspectos muy positivos los cuales deben ser aprovechados por él mismo para enfrentar sus problemas proactivamente. De manera general éstos aspectos positivos son:

- La unidad de la familia, que bien encausada y funcional es fuente de tranquilidad, seguridad, alegría, satisfacción, amor, confianza, creándose el terreno propicio para el desarrollo de las virtudes centradas en principios y valores firmes.
- Actitud flexible, adaptativa bajo un ambiente de respeto.
- Afán de servicio y cooperación si y sólo si nos sentimos aceptados y valiosos para el grupo.
- Imaginación, creatividad e ingenio.
- Aprecio por la belleza y el arte, lo que nos hace susceptibles a hacer las cosas bien desde la primera vez por la estética, belleza y toque artístico que puede surgir.

En resumen y de acuerdo al perfil psico-social del mexicano en cuanto a sus aspectos negativos y positivos, será especialmente difícil, más nunca imposible, el cambio de cultura organizacional.

Los puntos más importantes a considerar en el proceso de cambio de cultura deberán ser:

- a) La falta de comunicación efectiva,
- b) La falta de credibilidad en el sistema que se propone y en las personas que lo dirigen,
- c) La carencia de conciencia al trabajo en equipo,
- d) La eliminación de la apatía y conformismo,
- e) La resistencia al cambio.

9.3.- Acciones Mayores :

Para el cambio de cultura serán necesarios la motivación y la educación. El personal de la empresa deberá ser preparado para hacer las cosas de distinta forma y de manera más productiva.

La motivación se autogenerará en cada persona en función de los estímulos externos que reciba; Esos estímulos deberá darlos la empresa a través de la dirección general y su grupo de gerentes de área.

La educación en sí misma es un elemento motivador tanto en su aspecto netamente técnico, como en su aspecto de formación personal.

Con educación la gente aprenderá a comunicarse, a trabajar en equipo, a autoadministrarse y a ser líder.

La manera de satisfacer más y mejor las necesidades del personal es un punto muy delicado. El personal de la empresa tiene necesidades básicas que al no cubrirse debidamente, provocarán resistencia al cambio y descontento general, a pesar de todo la dirección general deberá encontrar el mecanismo más adecuado para mantener el equilibrio y asegurar el bienestar de su personal sin caer en el extremo de dar demasiado. "Ni tanto que queme al santo, ni tan poco que no le alumbré".

9.3.1.-Acciones mayores para llevar a cabo el cambio de cultura organizacional :

1.-Dar a la gente en la organización la educación para la calidad a través de planes y programas bien estructurados y los cuales deberán abarcar aspectos de preparación para un mejor desempeño del puesto de cada persona en la organización (capacitación, adiestramiento y entrenamiento), así como la formación personal para generar personal proactivas, que quieran ser protagonistas del cambio; En la autoadministración y para inducir en ellos los valores morales y principios que se desea construir en la organización.

2.-Inducir la motivación del personal al satisfacer más y mejor sus necesidades,logrando que a través del trabajo,alcancen sus objetivos personales, aumentando así el compromiso de la gente y reduciendo la rotación.

Una opción es la aplicación de un proceso administrativo de tipo participativo por objetivos,para que la gente contribuya al logro de los objetivos de la empresa.

3.-Fomentar el desarrollo de buenas relaciones humanas entre todo el personal de la empresa para romper mitos y barreras organizacionales.

4.-Trabajar en forma simultánea en el cambio de los sistemas de administración de manufactura, de gestión de calidad y para la modernización de la tecnología.

5.-En todo momento los niveles jerárquicos deberán predicar con el ejemplo."Todo es duplicable".

9.3.2.-Acciones mayores para la modernización y el cambio en los sistemas:

Es necesario enfatizar la importancia de considerar el desarrollo de una cultura organizacional vigorosa, flexible, y proactiva de manera simultánea ya que los nuevos sistemas y herramientas de diversa índole no son suficientes para lograr el cambio.

Las acciones mayores son las siguientes:

- 1.-Desarrollo de una de cultura organizacional vigorosa.
- 2.-Instaurar un proceso administrativo participativo y por objetivos (para el trabajo en equipo).
- 3.-Instaurar un proceso de planeación estratégica.
- 4.-Desarrollar un sistema de gestión de calidad capaz de ofrecer garantía de calidad al cliente (enfoque en la prevención).
- 5.-Implantar un proceso de mejora continua interno y que involucre a los proveedores, contratistas y distribuidores.
- 6.-La certificación ISO 9000.
- 7.-En el caso de la industria química, aplicar un programa de responsabilidad integral para dar respuesta a la sociedad, en materia de seguridad en el trabajo, en los procesos y en los productos;
En materia de control y prevención de la contaminación ambiental y salud.

10.- UN CASO REAL.

10.1- Los Hechos:

La empresa CIA.X.,S.A. la cuál inició sus operaciones de la década de los 40's y que pertenece a la industria química inició en 1982 a través del liderazgo de su Dirección General un proceso de cambio hacia la calidad total.

El esfuerzo comenzó con el entrenamiento de directores y gerentes de área en México y Estados Unidos por el Quality College de P.B.Crosby.

En dicho centro el personal enviado aprendió los 14 pasos de administración de la calidad de Crosby así como su filosofía.

Se procedió posteriormente a la creación de un sistema integral de calidad (SIC), que buscaba obtener la calidad total y de lo cual, la dirección general asumió la responsabilidad.

El SIC, se basó en la mejora continua dentro de los procesos de producción, administración, mercadeo y comercialización y humanos, estos últimos tales como, la administración por objetivos y la evaluación del desempeño. El trabajo en el equipo para lograr la sinergia, se constituyó como un método de trabajo para evitar desviaciones, es decir, incumplimientos o no conformidades al sistema de aseguramiento de calidad, considerando los cuatro aspectos siguientes:

- a) Cumplimiento en los requisitos en el trabajo, en los productos y en los servicios.
- b) Trabajo en la prevención.
- c) La búsqueda de las cero desviaciones.
- d) Evaluación del costo de calidad.

El proceso de mejora continua, el método de trabajo y un orden interno preestablecido, se plasmaron por escrito en el manual de calidad, así como en los procedimientos generales y operativos.

Las auditorías de calidad se convirtieron en una herramienta para identificar áreas de oportunidad de mejora y como un indicador del avance en el esfuerzo hacia la calidad total.

El personal de las áreas de desarrollo organizacional, de tecnología y de calidad, se dieron a la tarea de adaptar el curso tomado en el Quality College a la empresa; De modo que se desarrollaron 5 cursos para todos los niveles del personal.

Entre 1983 a 1984, se dió entrenamiento a un gran número de empleados acerca de la filosofía de Crosby para la administración de la calidad según sus catorce pasos, con el objeto de lograr un cambio en la forma de actuar en el personal, enfocandolos a la prevención.

De 1984 a 1985, la empresa involucró al personal sindicalizado al proceso hacia la calidad total, es decir hacia su SIC. En éstos términos, fué necesario redefinir el perfil técnico y descripción de puesto en todos los puestos de la compañía y para lo cuál se requirió de la participación del propio personal.

En 1985 y en 1988, la dirección general reforzó su compromiso con el SIC, buscando a su vez el compromiso del personal. La manera en que la dirección general reforzó dicho compromiso fué definiendo claramente los requisitos que buscaba la empresa, siendo tales que a su vez, satisficieran las necesidades de los clientes internos y externos.

A partir de 1985, el compromiso de la dirección general fué decisivo para la implementación del SIC. El cambio que se pretendía era un cambio de filosofía de la vida y de trabajo. La dirección general se percató de que sería necesaria una reculturación.

El problema era como lograr el cambio de cultura. Finalmente se observó que para lograrlo, la única forma era llegando al origen del mismo comportamiento humano. Su cultura personal la cuál es formada por creencias, principios y valores.

Para lograr el cambio fue necesario que el personal redescubriese y/o aprendiese valores acordes con los objetivos y futuro exitoso que la CIA.X. S.A. se había fijado alcanzar.

La Dirección General de la CIA.X. S.A. para globalizar el proceso de SIC y sus fundamentos, difundió la estrategia de trabajo a las familias de los trabajadores, a los clientes, a los proveedores y a los contratistas.

En sí el propósito general fué crear una disciplina de trabajo y una filosofía para la prevención.

En la que se definía con precisión las cosas que cada empleado debería hacer, como hacerla siempre bien y midiendo constantemente el resultado de su trabajo como un indicador.

Sin embargo, para llevar a cabo el proceso se requirió que :

a) Que la gente QUIERA, es decir, de la motivación. La motivación se logró en parte con reconocimientos en público y en donde se mostrada el sincero aprecio de la persona por su esfuerzo y ayuda para la implementación de SIC.

b) Que la gente SEPA. Por lo que se requiere de capacitación en el trabajo.

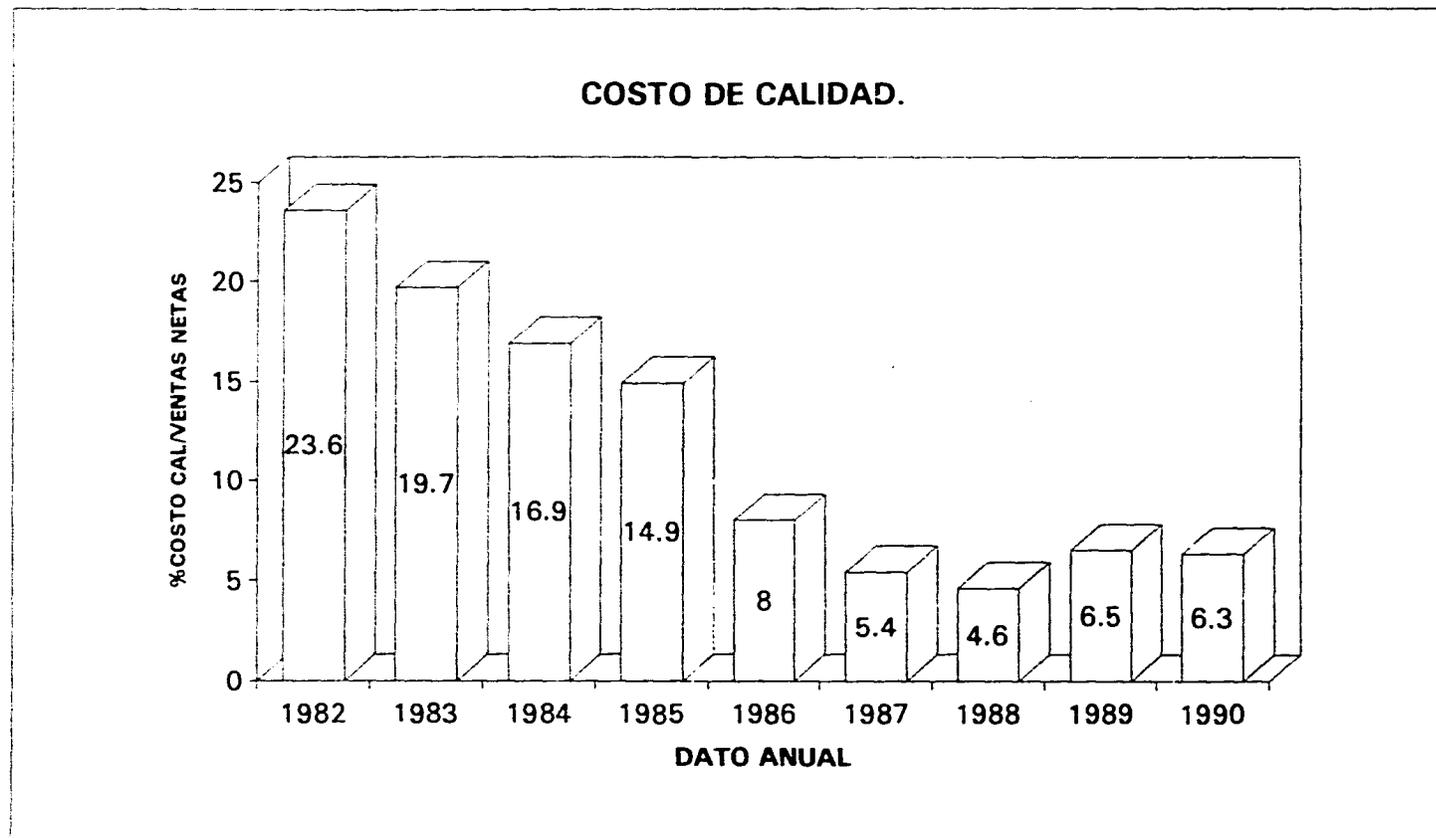
Se dieron cursos acerca de filosofía y administración de la calidad en base a los cursos del Quality College. Además de cursos en supervisión, administración por objetivos, solución de problemas, ingeniería de calidad y control estadístico de procesos.

c) Que la gente PUEDA. Que cuenta con los recursos y apoyo para ello.

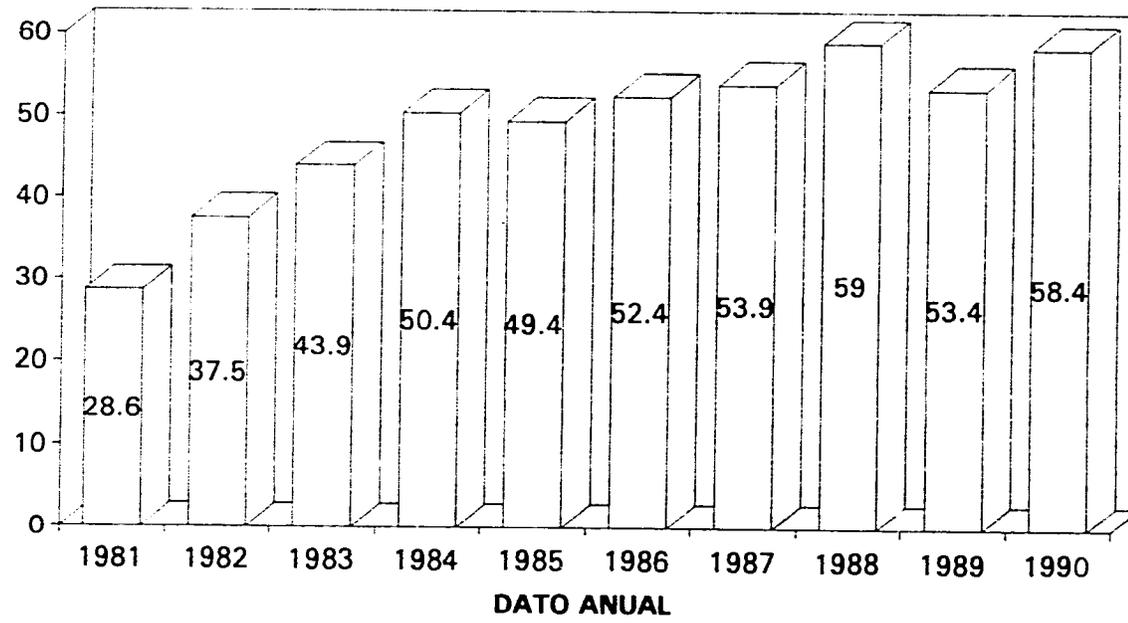
Este sistema de calidad basado en los principios de P.B.Crosby permitió obtener en el largo plazo grandes beneficios, los cuales por ejemplo pueden apreciarse con los indicadores mostrados en las gráficas siguientes, tales como costo de calidad, número de accidentes, ventas totales.

Otros indicadores pueden ser utilizados por la dirección general para evaluar los beneficios como por ejemplo índices que evalúen la productividad, el % de reprocesos, % de devoluciones, % de rotación de personal, % de entregas de pedidos a tiempo, etc.

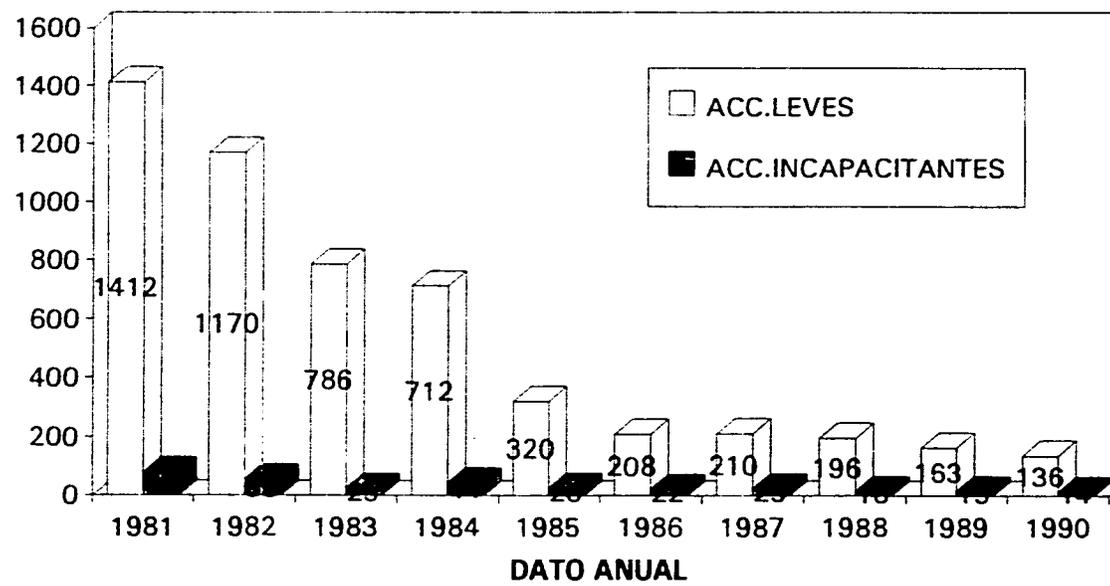
Los resultados obtenidos en el largo plazo en la CIA X. S.A. al implantar su sistema integral de calidad, pueden apreciarse en los siguientes gráficos sobre el comportamiento del costo de calidad, los accidentes leves e incapacitantes y de las ventas netas por hombre en un año.



VENTAS TOTALES:TON/HOMBRE-AÑO.



SEGURIDAD (No.de Accidentes).



10.2- Discusión :

Si analizamos detenidamente lo que la empresa en cuestión hizo paso a paso para implantar un Sistema integral de calidad (S.I.C) y así mejorar su calidad y productividad. Encontramos lo siguiente:

La dirección general asumió el liderazgo y en 1982 tomó una decisión que llevaría a la empresa a iniciar un proceso hacia la implementación del SIC y asumió el compromiso y lo refrendó cada tres años buscando el compromiso del personal. Así mismo creó el sistema integral de calidad, el cual está definido por tres elementos principales que son:

a) Los cursos desarrollados para todo el personal que buscan la reculturación, la disciplina de trabajo y la prevención; Elementos importantes para dar garantía de calidad al cliente externo y cumplir con los requisitos u objetivos de la propia empresa, ya que la CIA.X. S.A., sabía de los beneficios de trabajar en equipo y generar la sinergia productiva, y lo hizo definiendo claramente los requisitos de sí misma, tales que satisficieran las necesidades de los clientes internos y externos, redefiniendo el perfil técnico de cada persona con la participación de la misma para lograr su compromiso. Además comunicó a los familiares de los empleados, a los proveedores, a los contratistas y a los clientes, la nueva filosofía cerrando el círculo e involucrando a toda la cadena productiva.

La importancia de esto, dentro de la empresa radicaba en lograr que cada quien hiciera lo que le correspondía dentro del proceso de operación de la empresa sin duplicación de funciones o espacios en blanco.

b) El proceso de mejora continua se aplicó en particular a los procesos de producción, administración, mercadeo y comercialización y a los procesos humanos para ser capaces de ofrecer la garantía de calidad.

c) Un orden interno preestablecido plasmado en el manual de calidad para el cual se redefinieron los perfiles técnicos y de puesto.

Su enfoque fué en el largo plazo, la prevención, el trabajo en equipo, el cumplimiento de los requisitos del trabajo, productos y servicios (de los clientes).

La empresa durante su largo camino hacia el SIC se percató de que se necesitaba tres cosas:

- a) Que la gente quisiera cambiar,
- b) Que la gente supiera cambiar y
- c) Que la gente pudiera cambiar.

que son finalmente los elementos que deben darse para estar en posibilidades de alcanzar la calidad total.

La compañía impartió desde el principio (primero a directores y gerentes) y luego a todo el personal cursos de capacitación para redescubrir e inculcar los valores que se requerían acordes a los objetivos a largo plazo, la filosofía de calidad y los 14 pasos para la administración de la calidad de P.B.Crosby. además cursos de capacitación y adiestramiento en función del perfil técnico y descripción de puestos redefinidos.

También se dió reconocimiento al personal por su esfuerzo y compromiso para implantar el SIC.

La empresa trabajó en la motivación y educación de su personal.

El costo de calidad, en el largo plazo, es decir, desde 1982 hasta 1990, presentó una fuerte reducción de aproximadamente un 73%, así como en el caso de las ventas totales expresadas en ton/ hombre -año se observó un crecimiento de aproximadamente el doble.

Así mismo el número de accidentes leves e incapacitantes, se redujo drásticamente

En la figura 7, se puede apreciar la estructura del SIC.

La diferencia fundamental entre el SIC, y el Sistema propuesto en éste trabajo (SCT), para alcanzar la calidad total en el sector industrial, radica en que el SIC, pretende alinear al personal de la empresa a un sistema ya establecido por la dirección general y que está basado en la filosofía de Crosby y sus 14 pasos para la administración de la calidad, así como a una estructura organizacional ya establecida y para la cuál se pretendió que funcionara dicho sistema. En cambio, el Sistema de Calidad Total propuesto en éste trabajo, pretende que el personal de la empresa desde un inicio, construya su propio sistema de calidad debido a la motivación real que tienen en ello, considerando ciertas guías propuestas en la metodología y acciones mayores, con lo que se crean las condiciones favorables para el cambio de cultura organizacional y surga del interior de cada persona (empleado), la motivación, por lo que se convierte en responsabilidad y compromiso de todos.

En otras palabras el Sistema de Calidad Propuesto, se basa en la motivación. A diferencia de otros sistemas que como el SIC, se basan tradicionalmente en el control.

PARTE IV.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Al término de la realización del presente trabajo se desprenden las siguientes conclusiones y recomendaciones:

CONCLUSIONES:

1.-Los conceptos relacionados con la calidad son dinámicos ya que con el tiempo se han enriquecido con las aportaciones de diferentes líderes y empresarios, con lo que se ha transformado el concepto de calidad, hasta concebirse el concepto de calidad total.

2.-En todo momento la calidad es y será, el elemento de juicio para la elección de compra entre bienes o servicios sucedáneos ofertados entre competidores.

La calidad se ha definido como "La satisfacción consistente de los requerimientos del cliente en cuanto a productos y servicios".

3.-Los sistemas de administración o gestión de calidad, dentro de los cuales y de manera especial se han tenido aportaciones importantes por los cinco grandes de la calidad que son Juran, Deming, Ishikawa, Crosby y Feigenbaum, y que de manera resumida proponen las siguientes filosofías, estrategia general, metodología, acciones mayores y herramientas (véase cuadro 4), presentan los siguientes elementos comunes :

a)En enfoque en la prevención,

b)La necesidad de la organización para el trabajo con calidad,

c)La importancia del ejercicio del liderazgo y compromiso de la dirección general,

d)El trabajo en equipo.

COMPARATIVO ENTRE LOS CINCO GRANDES DE LA CALIDAD.

	J.M. JURAN	K. ISHIKAWA	W.E. DEMING	P.B.CROSBY	A.FEIGENBAUM
FILOSOFÍA	Adecuar el producto para su uso, logrando conformidad con las especificaciones.	La gente es lo más importante.	El cliente es lo más importante. La meta es lograr su satisfacción.	Cumplir con los requisitos del cliente.	Asegurar la calidad mediante el control.
ESTRATÉGIA GENERAL	Gestión de la calidad.	Lograr la confianza del cliente.	Enfoque en el largo plazo y en lograr la calidad en el proceso ampliado	Trabajo para la prevención y lograr el cero defectos.	Administración basada en políticas, análisis de la calidad del producto y planificación de la calidad.
METODOLOGÍA	Planificación, Control y Mejora de la calidad.	Organización para la gestión de calidad, garantía de calidad y búsqueda de la satisfacción del cliente.	Trabajo para la prevención, Mejora continua y cambio de cultura organizacional.	Compromiso de la dirección, Equipos de mejora de la calidad, concientización de la calidad, medición de la calidad y del costo de la no calidad.	Organización para la calidad en el control de nuevos diseños del producto y en la evaluación del costo de la no calidad.
ACCIONES MAYORES	Gestión estratégica y operativa de la calidad, así como la gestión al personal para la calidad. Enfoque en la prevención y el trabajo en equipo.	Enfoque en la prevención, resultados y en el cliente, Trabajo en equipo. Educación. Mejora y control de los procesos de desarrollo y diseño de P. y S.	Aplicación de sus 14 pasos.	Aplicación de sus 14 pasos.	Control de la calidad en función del control del mercado, personal, capital, materiales, equipo y maquinaria, para prevenir la no conformidad.
HERRAMIENTAS	Análisis de valor, criticidad, vendibilidad, competitividad, de fallo, tecnológico y económico. Estadísticas.	Ciclo de la calidad, Ciclo de control y Estadísticas.	Ciclo de control y Estadísticas.	Proceso de mejora continua.	Estadísticas, Investigación de operaciones.

4.-Algunos autores hablan de calidad y de calidad total casi como si fueran una misma cosa, sin embargo yo pienso y lo he plasmado en éste trabajo, que la calidad total es una filosofía de excelencia, de vida, basada en valores y principios que poseen un carácter universal y verdadero por emanar de la propia naturaleza humana y por lo que, es fuente de seguridad, dirección, sabiduría y poder.

Para mi, el amor, la voluntad, la sabiduría, la justicia, la honestidad, la lealtad, la gratitud y la humildad, son los valores para alcanzar el equilibrio con la naturaleza, es decir, la calidad total, a la vez que se desarrollan nuestras culturas, se alcanzan los objetivos empresariales y se satisfacen las necesidades de la sociedad.

5.-La calidad total es una guía en la que los seres humanos en la vida y en las organizaciones que creamos, podemos confiar y apoyarnos para dar congruencia en todo lo que hagamos.

En otras palabras la calidad total es lograr el equilibrio y armonía con el cosmos a la vez que participamos de la grandiosidad de existir y crear a través del trabajo, el respeto a la dignidad humana y a la vida misma. Razón por la que la calidad total representa un enorme compromiso del género humano consigo mismo y con el lugar donde habita, es decir, su planeta.

6.-La calidad total se concretiza al aplicar el modelo de los seis pasos o estrategia general, propuesto en este trabajo y que consta de los pasos siguientes:

- 1.-Cambio de pensamiento gerencial y cultura organizacional,
- 2.-Educación para la calidad,
- 3.-Trabajo en equipo (sinérgia),
- 4.-Garantía de calidad,
- 5.-Normalización,
- 6.-Mejora continua.

7.-La actitud de la gente en la empresa, ante los retos, ante la vida en general y su reacción a los estímulos emanados de los mismos, depende de los principios y valores personales y compartidos, en otras palabras, la actitud depende de la cultura de cada persona, producto de su propio medio y circunstancias, de la cultura nacional y en el caso de las empresas, de la cultura organizacional. Es entonces el elemento clave para alcanzar la calidad total en nuestro país y en cualquier otro, la cultura personal, la cultura organizacional y la cultura nacional.

En una empresa, unidad productiva y generadora de riqueza, la calidad total se alcanzará si la cultura organizacional es vigorosa por lo que se caracteriza como dinámica, flexible, proactiva y de excelencia.

8.-La única forma de dar un cambio en la cultura organizacional en una empresa es a través de la creación de las condiciones necesarias para la reculturación o cambio de valores, principios, paradigmas, con la participación racional de todo el personal de la misma, y con la educación y motivación generada en tales circunstancias. La reculturación implica redescubrir y/o aprender valores acordes a la calidad total.

9.-La educación es el elemento fundamental para iniciar todo el proceso de cambio hacia la calidad total.

10.-Nosotros los mexicanos que hemos sufrido el choque violentísimo de dos culturas, y que a consecuencia de ello hemos padecido crisis de identidad, autodevaluación y dependencia, tenemos un gran reto por delante. En nuestras organizaciones el cambio de cultura organizacional basado en la educación y en el ejemplo de los niveles directivos, deberá tener un énfasis en aprovechar los aspectos positivos de nuestra forma de ser, como lo son la unidad de la familia funcional, la actitud flexible y adaptativa, de servicio y cooperación en un ambiente de respeto y aceptación, nuestra imaginación, creatividad, ingenio y apreciación de la belleza y el arte, para así atacar los aspectos más importantes en donde se presentan disfunciones en nuestra cultura y que son:

a)La falta de comunicación efectiva,

- b) La falta de credibilidad en el sistema, en los líderes y directivos,
- c) La carencia de conciencia al trabajo en equipo,
- d) La negligencia y conformismo,
- e) La resistencia al cambio.

11.- La metodología para alcanzar la calidad total consiste en el cambio simultáneo en la cultura organizacional y en el inicio de un proceso de modernización de la tecnología, de los sistemas de administración de manufactura y de gestión de calidad, con lo que se crean las condiciones para el cambio de cultura.

12.- Para llevar a cabo esta metodología se cuenta con una serie de acciones mayores que se enlistan a continuación:

A) Acciones mayores para el cambio de cultura organizacional:

1.- Dar a la gente en la organización la educación para la calidad a través de planes y programas bien estructurados y los cuales deberán abarcar aspectos de preparación para un mejor desempeño del puesto de cada persona en la organización (capacitación, adiestramiento y entrenamiento), así como la formación personal para desarrollar personas proactivas, propiciadoras del cambio; En la autoadministración y para inducir en ellos (adquisición de valores), los valores morales y principios que se desea construir en la organización.

2.- Inducir la motivación del personal al satisfacer más y mejor sus necesidades, logrando que a través del trabajo alcancen sus objetivos personales, aumentando así el compromiso de la gente y reduciendo la rotación.

Una opción es la aplicación de un proceso administrativo de tipo participativo por objetivos, para que la gente contribuya al logro de los objetivos de la empresa.

3.- Fomentar el desarrollo de buenas relaciones humanas entre todo el personal de la empresa para romper mitos y barreras organizacionales.

4.-Trabajar en forma simultánea en el cambio de los sistemas de administración de manufactura, de gestión de calidad y para la modernización de la tecnología.

5.-En todo momento los niveles directivos deberán predicar con el ejemplo. "Todo es duplicable".

B) Acciones mayores para la modernización y el cambio en los sistemas:

Es necesario enfatizar la importancia de considerar el desarrollo de una cultura organizacional vigorosa, flexible, y proactiva de manera simultánea ya que los nuevos sistemas y herramientas de diversa índole no son suficientes para lograr el cambio.

Las acciones mayores son las siguientes:

1.-Desarrollo de una de cultura organizacional vigorosa.

2.-Instaurar un proceso administrativo participativo y por objetivos (para el trabajo en equipo).

3.-Instaurar un proceso de planeación estratégica.

4.-Desarrollar un sistema de gestión de calidad capaz de ofrecer garantía de calidad al cliente. (enfoque en la prevención).

5.-Implantar un proceso de mejora continua interno y que involucre a los proveedores, contratistas y distribuidores.

6.-La certificación ISO 9000.

7.-En el caso de la industria química, aplicar un programa de responsabilidad integral para dar respuesta a la sociedad, en materia de seguridad en el trabajo, en los procesos y en los productos, en control y prevención de la contaminación ambiental y en la salud.

13.-La diferencia fundamental entre el SIC, descrito en el caso real y el Sistema propuesto en éste trabajo para alcanzar la calidad total en el sector industrial, radica en que el SIC, pretende alinear al personal de la empresa a un sistema ya establecido por la dirección general y que está basado en la filosofía de Crosby y sus 14 pasos para la administración de la calidad. En cambio, el Sistema de Calidad Total propuesto en éste trabajo, pretende que el personal de la empresa desde un inicio, construya su propio sistema de calidad debido a la motivación real que tienen en ello, considerando ciertas guías

propuestas en la metodología y acciones mayores, por lo que se convierte en responsabilidad y compromiso de todos.

En otras palabras el Sistema de Calidad Propuesto, se basa en la motivación. A diferencia de otros sistemas que se basan tradicionalmente en el control.

14.-Las herramientas que se proponen en éste trabajo, se han descrito a lo largo del mismo pero destaca el uso de la planeación estratégica para tener una proyección al futuro, la reingeniería como arma para desburocratizar y agilizar las operaciones de manufactura y servicio, el despliegue de la función de calidad (QFD), para desarrollo de nuevos productos y servicios, la metodología de la mejora continua para dar pasos incrementales hacia la calidad total, las normas NMX-CC- ,para asegurar y certificar la operación consistente en nuestras empresas, las herramientas estadísticas, para análisis de tendencias y detección de desviaciones a lo planeado y en donde figura el control estadístico de procesos.

Otras herramientas son las ciencias básicas, la tecnología, la ingeniería, las telecomunicaciones e informática, la economía y finanzas, la psicología, el derecho positivo y las relaciones humanas como parte del conocimiento humano y que pueden ser usados en beneficio de todos nosotros.

15.-Los beneficios de una empresa que alcance la calidad total son :

a) La consolidación de su posición competitiva en los mercados en que participa, es decir, alcanzar calidad en productos y servicios de manera consistente, confiabilidad, credibilidad e imagen, oportunidad, productividad y crecimiento de manera que se cumplen los objetivos de la empresa que son la permanencia en el tiempo y la generación de riqueza, a la vez que se satisface las necesidades de los clientes y del personal de la compañía que hace posible lo primero.

b)Contribuir activamente y con responsabilidad en la preservación del medio ambiente y sus ecosistemas, así como del aprovechamiento racional y óptimo de los recursos naturales renovables y no renovables.

c)Contribuir a mejorar el nivel de vida de la sociedad, engrandeciendo el trabajo y manifestando el respeto a la dignidad humana y a la vida misma.

16.-La filosofía, estrategia general, metodología, acciones mayores y herramientas disponibles propuestas, constituyen los elementos para alcanzar la calidad total en el sector industrial, o en cualquier otro. Sin embargo la aplicación de los conocimientos expuestos en el presente trabajo, debe hacerse estudiando el caso particular de cada empresa o de cada problema que se presente en la misma, recordando que cada uno de los seis pasos de la estrategia general están íntimamente relacionados que interactúan todos entre sí y que en conjunto constituyen un sistema que es la realidad.

17.-De acuerdo a las conclusiones anteriores, se ha cumplido con los objetivos del trabajo.

RECOMENDACIONES:

1.-Para que nuestro país alcance un crecimiento económico sano y sostenido, que permita elevar el nivel de vida de los mexicanos y que realmente sea un ejemplo al seguir para el resto del mundo, es necesario que a nivel nacional se implemente y coordine a través del gobierno federal, estatal y con las cámaras o asociaciones comerciales e industriales y con la participación de las mismas empresas, un programa de reculturación enfocado a inculcar o redescubrir los valores de la filosofía de la calidad total expresados en éste trabajo.

2.-Que el gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, así como las empresas de los diferentes sectores de la economía implementen en sus operaciones sistemas de gestión de calidad certificados a nivel nacional e internacional y acordes al modelo y filosofía de calidad total.

3.-Recordar en todo momento que las herramientas, es decir, los conocimientos por sí solos no dan soluciones. Lo importante es el uso que los seres humanos les demos.

APENDICES

APENDICE A:

CONCEPTOS ESTADISTICOS

La estadística es una ciencia rama de las matemáticas que ha desarrollado métodos para el tratamiento e interpretación de una serie de datos obtenidos del muestreo de cierta población o de una serie de experimentos, con el objetivo de inferir generalizaciones y ver hasta que punto son válidas. Esto es una herramienta para la toma de decisiones.

La estadística está basada en buena medida en la probabilidad. Algo posible es una respuesta factible a un experimento o evento y algo probable es relativo a que tan posible o factible es que esa respuesta se realice si se repite el evento o experimento en varias ocasiones.

Un espacio muestral es el conjunto de todas las posibles alternativas para el resultado de un acontecimiento o experimento.

Los espacios muestrales pueden ser discretos (si tienen un número finito o infinito de elementos contables) o continuos (cuando los elementos constituyen un continuo).

La probabilidad es una función que asocia a cada punto o evento del espacio muestral un número que representa su factibilidad de ocurrencia.

La función anterior cumple con $0 \leq P(e_i) \leq 1$ y con $\sum_i P(e_i) = 1$.

Un evento imposible es aquel que cumple $P(e_i) = 0$ y por lo que un evento es seguro si $P(e_i) = 1$

Un evento es simple si representa un solo punto en el espacio muestral y un evento es compuesto si representa más de un punto del espacio muestral; Este evento compuesto es un subconjunto del espacio muestral mayor a la unidad.

La probabilidad de un evento compuesto A, es la suma de las probabilidades de los eventos simples que lo forman:

$$P(A) = \sum_i P(e_i) \leq 1$$

Para eventos simples la probabilidad de un evento si todos los del espacio muestral son equiprobables es dada por: $P(a_i) = 1/n$, siendo n el número de eventos. así mismo para un evento compuesto A, la probabilidad es igual a $P(A) = \text{casos favorables} / \text{casos totales}$.

nota: para calcular estas cantidades se puede usar la teoría de las combinaciones y la siguiente ecuación:

$$C(m,n) = n! / m! (n-m)! \text{ donde } n \text{ es mayor o igual que } m.$$

En la mayoría de los problemas de estadística nos interesa uno o varios números relacionados con los resultados de los acontecimientos o experimentos.

Se define como variable aleatoria v.a., a una función que asocia un real a cada elemento del espacio muestral. se infiere que existen dos tipos de v.a., discretas o continuas.

Para encontrar la probabilidad de que una v.a. tome cualquier valor sobre el rango de validez existe una función (función de probabilidad) que a cada punto x , de la v.a. X , le asocia una probabilidad. Esa función se denomina Distribución de probabilidad de la variable aleatoria.

Las distribuciones de probabilidad discretas cumplen con :

$$a) \sum_x f(x) = 1, \quad b) 0 \leq f(x) \leq 1, \quad c) P(X=x) = f(x). \quad ; f(x) \text{ es la función de probabilidad.}$$

Las principales distribuciones de probabilidad de variables aleatorias discretas son:

1.-La binomial: que sirve para conocer la probabilidad de tener x éxitos en n ensayos.

Se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

--existen dos resultados por cada ensayo o evento y son éxito o fracaso.

--La probabilidad de un éxito es la misma en cada ensayo.

--Hay n ensayos donde $n = \text{constante}$ y...

--Los n ensayos son independientes.

La binomial es $b(x,n,p) = C_n^x p^x q^{n-x}$, donde $q = 1-p$, la media $\mu = np$ y la varianza es $\sigma^2 = npq$

En esta función se pueden hacer interpolaciones.

2.-La hipergeométrica: Que se utiliza en control de calidad.

donde: la función es $H(x,N,n,k) = [C_k^x C_{N-k}^{n-x}] / C_N^n$ donde $x = 0, 1, 2, \dots, N$.

con media $\mu = nk/N$ y varianza = $[(N-n)/(N-1)](nk/N)(1-k/N)$

$N =$ número de casos totales.

$n =$ número de la muestra escogida

k = número de conveniencia total, del que se desea sacar la probabilidad.

x = éxitos.

3.-La geométrica: Sirve para encontrar el número de ensayo en la secuencia de ocurrencia en que ocurre el primer éxito dentro de esa serie de n ensayos.

Si en ensayos independientes repetidos, puede resultar un éxito con probabilidad p , y un fracaso con probabilidad q , donde $p+q=1$, la distribución de probabilidad de la variable aleatoria X que es el número de ensayos en el cual ocurre el primer éxito es dada por $g(x,p) = pq^{x-1}$

La media es $1/p$.

4.-La Poisson: Esta gráfica representa el número de resultados que se producen en un intervalo de tiempo dado o en una región específica.

La distribución es $p(x,\mu) = (e^{-\mu} \mu^x) / x!$ donde $x = 0, 1, 2, \dots, N$.

La media $\mu = np$ y varianza $\sigma^2 = npq$.

Las distribuciones de probabilidad continuas cumplen con :

a) $-\infty \int \infty f(x) dx = 1.0$

b) $P(a < x < b) = \int_a^b f(x) dx.$

c) $0 \leq f(x)$ para toda x dentro del dominio de f .

Los espacios muestrales continuos y las v.a. continuas aparecen cuando se trabaja con cantidades que se miden en una escala continua. Debido a lo anterior es necesario poner intervalos por lo que cobra importancia determinar la probabilidad de la v.a. al tomar un valor dentro de un intervalo a, b .

Si se divide ese intervalo en n partes de longitud Δx que contiene a los puntos x_1, x_2, x_3, x_4 , etc y si la probabilidad de que la variable aleatoria asuma un valor sobre el subintervalo que contiene a x_i , es dada por $f(x_i)\Delta x$, entonces la probabilidad de que la v.a. asuma un valor sobre el intervalo a, b , está dada por ,la

$\sum f(x_i)\Delta x$ si f es integrable y $\Delta x \rightarrow 0$. En otras palabras en el caso continuo la probabilidad está dada por la integral sobre una función de probabilidad.

Las distribuciones de probabilidad de una v.a. continua se llaman también funciones de densidad de probabilidad o simplemente densidad de probabilidad.

Existen problemas donde nos interesa no solo la probabilidad $f(x)$ de una v.a. en x . Sino que también nos interesa la probabilidad $F(x)$ de que el valor de la v.a. sea menor o igual que x . Esta función de probabilidad acumulada se llama también **FUNCIÓN DE DISTRIBUCIÓN $F(X)$** de una v.a..

Las densidades de probabilidad más importantes son la normal, la gamma y la ji-cuadrada.

1.-La normal: La función de densidad de la v.a. normal X , con media μ y varianza σ^2 es:

$$f(x) = n(x; \mu, \sigma^2) = \left(\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \right) e^{-0.5(x-\mu/\sigma)^2} \quad \text{con } -\infty < x < \infty \quad \text{y } \sigma > 0$$

El máximo punto de la normal es donde $x=\mu$. La normal es una curva simétrica respecto al eje del punto máximo y los puntos de inflexión se encuentran en $x \pm \sigma$

la curva es además asintótica al eje de x y cumple con que la integral desde menos infinito al infinito de $f(x)$ es igual a la unidad.

Una curva normal con $\mu = 0$ y $\sigma^2 = 1$ se llama curva normal estandar. Para estandarizar a la densidad de probabilidad normal se hace una integración por cambio de variables sea $Z = (x - \mu) / \sigma$

y sea $dZ = dx/\sigma$. la función de probabilidad es $F(Z)$ y para obtenerla existen tablas de valores acumulados en cualquier libro de estadística.

Una de las características de las distribuciones de probabilidad son la simetría o el sesgo. una distribución sesgada puede ser de sesgo positivo si la cola está del lado derecho, o de sesgo negativo si la cola está del lado izquierdo.

Para hacer comparaciones específicas entre distribuciones de probabilidad o para conocer las características de una en particular existen dos medidas estadísticas de gran importancia que son la

media y la varianza y sirven para describir la localización y la variación de la distribución de probabilidad.

La esperanza matemática es el valor esperado o promedio de una serie de eventos con probabilidad p , de ocurrencia. La definición estricta es que si X es una v.a. continua o discreta con distribución de probabilidad $f(x)$ la media o valor esperado de x es $\mu = E(x) = \sum x \cdot f(x)$ si $f(x)$ es discreta o bien $\mu = E(x) = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx$ si $f(x)$ es continua.

El valor esperado tiene las propiedades de una transformación lineal.

$$E(ax+b) = aE(x) + b$$

$$E(ax) = aE(x)$$

$$E(b) = b$$

$$E(g(x) \pm h(x)) = E(g(x)) \pm E(h(x)).$$

La media mide el centro de la distribución de probabilidad en el sentido de un promedio o mejor de un centro de gravedad.

La varianza mide la variación de la distribución de probabilidad, entendiéndose por variación la probabilidad de obtener valores cercanos o lejanos de la media, es decir, la varianza es una medida de la dispersión de probabilidades. Para utilizar esta propiedad es razonable medir la variación de la distribución según $x - \mu$.

Se define a la varianza como: $\text{Var}(x) = E((x-\mu)^2) = \sigma^2$.

Esta medida no tiene las mismas unidades o dimensiones que la variable aleatoria, pero pueden ajustarse tomando la raíz cuadrada de la varianza definiéndose así la desviación estándar σ .

La desviación estándar por ser definida a partir de la varianza, es también una medida de la dispersión de probabilidades que puede tomar como valor una variable aleatoria X .

DISTRIBUCIONES MUESTRALES:

En estadística se entiende por población a un conjunto de números o de objetos reales o conceptuales grande o pequeño. La población es aquella que se desea analizar para obtener información de ella. La población es la totalidad de observaciones a considerar para obtener alguna conclusión.

La población es finita cuando es relativa a números naturales y es infinita cuando se asocia a un proceso de contar o medir, el valor de alguna característica o acontecimiento.

Cada observación en una población es el valor de una variable aleatoria v.a. X que tiene una distribución de probabilidad o de densidad $f(x)$.

Si la población es finita grande o infinita será muy difícil y costoso observar a cada uno de los elementos de esa población y de aquí se deduce que es necesario en muchos casos recurrir a una muestra de la población (subconjunto de la misma).

A partir de las observaciones a esa muestra se obtendrán conclusiones, pero para que sean válidas las inferencias a partir de ella se requiere que esa muestra sea representativa de esa población.

Para que la muestra sea representativa se recurre a la obtención de muestras aleatorias en el sentido de que las observaciones que se hacen son de un modo independiente y al azar.

Un proceso de muestreo que permita obtener inferencias que sobreestimen o subestimen de forma consistente a algunas de las características de la población se llama sesgado.

Una muestra aleatoria de una población finita es un conjunto de observaciones x_1, x_2, x_3, \dots hasta x_n , en relación al tamaño N de la población, si y solo si esas observaciones son elegidas en forma tal que cada subconjunto de n , de los N elementos totales tienen las mismas probabilidades de ser elegidos (son equiprobables).

Un Conjunto de observaciones $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, constituye una muestra aleatoria de tamaño n de una población infinita $f(x)$, si:

- Cada x_i es el valor de una v.a. cuya distribución de probabilidad tiene valores de $f(x)$.
- Las n variables aleatorias son independientes

El objeto de una muestra aleatoria es presentar información de los parámetros desconocidos de la población.

Cualquier función de las variables aleatorias que constituyan una muestra aleatoria se llama estadístico.

El estadístico sirve para realizar inferencias acerca de ciertas características de la población. Es importante decir que el estadístico tiene un valor en función de los valores observados en la muestra aleatoria y se esperaría que su valor cambie si cambio de muestra aleatoria.

Para estimar la media y la varianza se usan los estadísticos \bar{X} y S^2 .

Existe un teorema que dice que \bar{X} depende de las v.a. que toma si $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ son n. v.a. independientes que tienen distribuciones normales con media μ y varianza σ^2 . En tal caso la v.a. $Y = \sum_{i=1}^n X_i$ se distribuye como una normal, y en tal caso \bar{X} se distribuye también como una normal con media μ y varianza σ^2/n .

En la distribución muestral de la media con σ desconocida, si n es grande se puede estimar σ con S. pero si n es pequeña, puede probarse que si se supone que es una distribución normal (de media μ y varianza

σ^2) y si \bar{X} es la media de la m.a. de tamaño n, entonces la expresión siguiente es el valor de una v.a. con distribución t y parámetro $\nu = n-1$ con ν grados de libertad.

$$t = (\bar{X} - \mu) / (S / \sqrt{n}).$$

En la distribución muestral de la varianza de m.a. de poblaciones normales con S^2 se observa que no puede ser negativa la curva por lo que no es una normal. La distribución muestral de la varianza está relacionada con la distribución gamma y se llama ji-cuadrada (χ^2).

Si S^2 es la varianza de una m.a. de tamaño n, de una población normal con varianza σ^2 , entonces

$\chi^2 = ((n-1)S^2/\sigma^2)$ es el valor de una v.a. que tiene una distribución ji-cuadrada con parámetros $\nu = n-1 =$ grados de libertad.

Con las distribuciones muestrales de la media y la varianza se puede hacer inferencias relativas a medias y varianzas en lo que se llama teoría de estimación.

TEORÍA DE ESTIMACIÓN:

Un estadístico θ es un estimador insesgado o el valor de un estimador insesgado si y solo si $\mu(\theta) = E(\theta) = \Phi$, es decir, si la media de la distribución muestral del estimador es igual a la media real Φ de la población. Es posible hacer estimaciones puntuales cuando nos referimos a la elección de un estadístico, o sea, cuando calculo un número a partir de datos muestrales y respecto del cual se tiene la esperanza o seguridad de que está razonablemente cerca del valor del parámetro que se ha de estimar.

Un estadístico ϕ_1 es un estimador insesgado más eficiente del parámetro Φ , que el estadístico ϕ_2 si:

- Ambos estadísticos son estimadores insesgados de Φ .
- Si la var. de la distribución muestral de ϕ_1 es menor que la de ϕ_2 .

Para estimar la media a partir de la media muestral se saca la media muestral $X = (\sum_i X_i)/n$

Como es difícil que X sea igual a μ , existe un error en la estimación y se calcula según:

$$E = Z_{\alpha/2} \sigma/\sqrt{n}$$

Así como es posible la estimación puntual, es posible también hacer estimaciones por intervalos. A dicha estimación se le llama estimación a intervalos de confianza (de probabilidad). En general hacemos afirmaciones de probabilidad acerca de valores futuros de v.a. (el error potencial de una estimación) y afirmaciones de confianza una vez que los datos han sido obtenidos.

Se tiene $(1-\alpha) \times 100$ % de confianza que el error sea a lo sumo E o mis datos tienen 99% de probabilidad de ser el real estimado.

Si no se conoce σ , se puede estimar con S para n grande (de 25 en adelante)

Si n es pequeño entonces se usa

$$t_{\alpha/2} = (X - \mu)/(S/\sqrt{n}) \quad (\text{con } v = n-1 \text{ grados de libertad}) \quad \text{y } E = |X - \mu|$$

por lo que el error es $E = t_{\alpha/2} S/\sqrt{n}$.

Para la media: el intervalo de confianza es:

$$X - Z_{\alpha/2} (\sigma/\sqrt{n}) < \mu < X + Z_{\alpha/2} (\sigma/\sqrt{n}) \quad \text{si las muestras son grandes, se puede usar } S \text{ para}$$

estimar a la desviación estándar.

En el caso de que la muestra es pequeña se sustituye $Z_{\alpha/2}$ por $t_{\alpha/2}$.

También se puede estimar la varianza si S^2 es un estimador insesgado de σ^2 .

El intervalo de confianza es

$$(n-1)S^2/\chi^2_{\alpha/2} < \sigma^2 < (n-1)S^2/\chi^2_{1-\alpha/2}$$

La expresión anterior no da colas iguales ya que la ji-cuadrada no es simétrica, pero dichas colas son útiles para la mayoría de las aplicaciones a fin de evitar cálculos complicados.

Si n es grande la distribución muestral de la desviación estándar de la muestra puede aproximarse mediante una distribución normal con media μ y desv. std. $\sigma/\sqrt{2n}$.

con lo anterior queda que $Z = (S - \sigma) / (\sigma/\sqrt{2n})$ de modo que el intervalo de confianza de la desviación estándar queda:

$$S / (1 + Z_{\alpha/2}/\sqrt{2n}) < \sigma < S / (1 - Z_{\alpha/2}/\sqrt{2n})$$

Aunque la varianza muestral es un estimador insesgado de σ^2 no implica que la desviación estándar muestral sea también un estimador insesgado de σ , y en realidad no lo es. Para muestras de gran tamaño el sesgo es pequeño y puede estimarse σ con S .

Además de S , existe otro estadístico que es el rango muestral R para medir la desviación. El rango se usa para estimar la desviación estándar en problemas de control estadístico de calidad.

PRUEBAS DE HIPÓTESIS :

Existen múltiples casos donde en vez de estimar el valor de un parámetro, debemos decidir si una afirmación acerca de un parámetro es cierta o falsa. Para decidir se tiene que probar una hipótesis relativa a un parámetro (se acepta si la hipótesis es verdadera). Al aceptar o rechazar una hipótesis existe cierto riesgo al error.

El error de tipo I es el de rechazar cuando en realidad se debió aceptar (hipótesis verdadera). El otro error es el error de tipo II que consiste en aceptar cuando en realidad se debió rechazar (hipótesis falsa).

El objetivo es minimizar el error del tipo I

sea $P(\text{error tipo I}) = \text{mínimo} = \alpha$ o nivel de significancia de la prueba.

La prueba es $P(H_0 \text{ sea rechazada/dado que } H_0 \text{ es verdadera}) = \alpha$. Para el error tipo II la prueba es

$P(\text{aceptar } H_0/\text{dado que } H_0 \text{ es falsa}) = \beta$.

La hipótesis se puede plantear de una forma muy específica y la posibilidad de que se acepte siendo falsa puede calcularse y la inversa.

Cuando se formula una hipótesis de ese modo se llama hipótesis simple.

Si la hipótesis se formula dejando un rango abierto (proposición abierta) entonces es una hipótesis compuesta y no es posible determinar la probabilidad del error tipo I

Para poder calcular o especificar la probabilidad de un error tipo I, la hipótesis debe ser aprobada como hipótesis simple (si es posible). A menudo se requiere formular la hipótesis opuesta a lo que deseamos probar. A esa hipótesis opuesta se le llama hipótesis nula, y se denota por H_0 . Por

hipótesis nula se entiende que es la hipótesis formulada para ver si puede ser rechazada.

Para abordar problemas donde se debe probar hipótesis se puede seguir la siguiente metodología:

- 1.-Se formula la hipótesis nula simple y una hipótesis alterna H_a apropiada que será aceptada si H_0 se rechaza.
- 2.-Especificamos la probabilidad de un error tipo I, si es posible, conveniente o necesario. Se puede especificar la probabilidad del error tipo II para casos particulares.
- 3.-Con base en la distribución muestral de un estadístico apropiado, se construye un criterio para probar la hipótesis nula contra la alternativa determinada.
- 4.-Se calcula de los datos el valor del estadístico sobre el cual se bas la decisión.
- 5.-Se decide en rechazar la hipótesis nula, aceptarla o en abstenerse a tomar una decisión.

para mayor información sobre los conceptos estadísticos presentados en este apéndice consultar libros sobre el tema.

A P E N D I C E B:

HERRAMIENTAS ESTADISTICAS FUNDAMENTALES.

DIAGRAMA DE PARETO:

El diagrama de Pareto es una gráfica de barras verticales que permite descubrir cuál es la importancia relativa entre diferentes casos o situaciones para así poder atender a cada situación según su importancia.

El diagrama de Pareto aplica el principio de Pareto del 80/20. Dicho principio dice que el 20% de algo genera del 80% de beneficio o pérdida, según el caso. Por ejemplo el 20% de los productos de línea fabricados genera a la compañía el 80% de las utilidades.

El diagrama de Pareto es una aplicación de las gráficas de distribuciones de frecuencias acumuladas.

Para elaborar un Pareto se siguen los pasos siguientes:

--Definir el problema o situación a analizar y seleccionar y clasificar la información a utilizar de acuerdo al periodo de tiempo a analizar (si es el caso).

--Recopilar la información en una tabla de datos o alguna otra herramienta.

--Agrupar datos de mayor a menor en una lista. (según su frecuencia).

--Sacar el % individual en relación al total y el % acumulado.

--Localizar el 80% acumulado para encontrar los casos, eventos o situaciones que lo generan.

--Preparar la gráfica pintando dos ejes donde el eje horizontal es el tipo de problema, evento o situación y el eje vertical es la escala de % del cero al cien.

--Graficar las barras del % individual de cada efecto.

--Graficar los puntos del % acumulado y unirlos con una línea.

Nota: la gráfica deberá tener un encabezado donde aparezcan los siguientes datos:

- Situación a analizar o problema.
- Producto o proceso.
- Nombre de la persona que lo elabora.
- Fecha.
- Descripción del problema o situación.

Al final deberá aparecer una lista de los problemas o eventos que suman el 80% acumulado.

El diagrama de Pareto se utiliza para identificar la importancia relativa de los casos, situaciones o problemas y así poder enfocar los esfuerzos directamente a lo más importante.

DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO:

El diagrama de causa-efecto es muy eficaz si se desarrolla en equipo, pero en un caso extremo puede desarrollarse por una persona.

Se utiliza cuando se desea encontrar las causas posibles a un problema, desviación, defecto, etc. o para la planificación de servicios, procesos, productos en sistemas de mejora continua porque permite identificar posibles puntos débiles a los cuales atacar.

En el diagrama de causa-efecto se pueden representar dichas las causas posibles y la relación entre ellas.

El diagrama se llama también de Ishikawa en honor de la persona que lo desarrolló, o espina de pescado (fish bone) porque se observa gráficamente como una columna o línea principal a la que le salen cinco espinas principales que a su vez pueden tener un número determinado de espinas.

Esas cinco espinas principales son: Mano de obra, Método, Máquinaria /Equipo, Materiales y Medio ambiente.

Una vez hecho el diagrama se puede hacer un análisis más profundo para determinar cuál es la causa más probable del problema o desviación.

Es importante no confundir causas con síntomas y es por ello que el análisis y construcción del diagrama en equipo es muy eficaz pues cada persona tendrá un punto de vista y conocimientos diferentes del tema.

En el proceso de elaboración del diagrama existen tres etapas que son la generación de causas, la construcción del diagrama y la interpretación o validación.

Para la elaboración del diagrama de causa-efecto se pueden seguir los siguientes puntos:

- Identificar claramente el problema con las preguntas Cúal,Cúanto,Cúando,Dónde ocurre.
- Generar las causas posibles mediante una lluvia de ideas* o por inspección de hojas de verificación o inspección.
- Construir el diagrama indicando en el lado derecho o cabeza de pescado el enunciado del problema y en el lado izquierdo las causas en las cinco ramas principales.
- Definir subcausas o causas de las causas preguntandose Porqué sucede.
- Validar o interpretar las causas eliminando las que son repetitivas,y agrupando en categorías de importancia.

Es necesario buscar las causas más probables.Si se desarrolló en equipo deberá fijar las causas más probables por consenso del grupo y de preferencia apoyandose en documentos o análisis realizados para definir la probabilidad de ocurrencia.

Finalmente es necesario verificar en el momento de hacer el diagrama causa -efecto lo siguiente:

- Que el efecto está correctamente definido.
- Que se han incluido todas las causas ptenciales.
- Que están categorizadas todas las causas identificadas en la lluvia de ideas.
- Qué las causas reflejan realmente causas y no soluciones y.
- Qué se relacionen las causas con el efecto.

*El objetivo de la lluvia de ideas es ayudar a un grupo a conjuntar tantas y variadas ideas en relación a un asunto como sea posible.El sistema de la lluvia de ideas puede ser estructurado o no estructurado.En el primer caso cada persona aporta una idea según le toca en un orden de ronda y si no aporta nada en ese momento deberá esperar nuevamente su turno.Esta forma de llevar a cabo la lluvia de ideas ayuda a participar a personas tímidas pero créa cierta presión al grupo.

En la forma no estructurada las personas aportan ideas con forme vienen a la mente de cada una de ellas. Este sistema crea un ambiente relajado pero puede ocurrir que solo participen los extrovertidos. Es un elemento fundamental de la técnica no criticar ninguna idea por descabellada que parezca. Algunos tips de interés son: 1.-Que todos los participantes deben estar de acuerdo en la pregunta o asunto tratado, el que debe estar por escrito. 2.-Todas las ideas deben escribirse en un pizarrón u hojas de rotafolio quedando visibles a todos. 3.-Las ideas deben anotarse textualmente y no se debe dar una interpretación en ese momento. 4.-La duración de la lluvia de ideas debe ser breve, en general de 15 a 20 minutos debe ser suficiente.

GRAFICAS DE DESARROLLO:

Estas gráficas sirven para mostrar en forma simple tendencias en el comportamiento de una variable en el tiempo confrontando dicho comportamiento con una media. Lo anterior permite identificar cambios importantes o tendencias en relación al mismo comportamiento de la variable presentando la información en forma visual.

Para hacer una gráfica de este tipo se necesita de dos ejes donde la horizontal es el tiempo y la vertical es la variable en análisis. Los datos se van graficando conforme se van presentando en el tiempo y se unen con una línea recta.

Existen muchos ejemplos de estas gráficas. Algunos de ellos son las ventas semanales, mensuales o anuales, gasto familiar mensual, lotes rechazados mensualmente, etc.

ESTRATIFICACION:

Las gráficas de estratificación son utilizadas para identificar áreas de oportunidad ya que es una técnica que ayuda a analizar aquellos casos donde la información oculta datos reales.

La técnica se basa en la subdivisión de valores de determinados aspectos en categorías y con las cuales se determina la importancia relativa de cada categoría para ese mismo aspecto.

La gráfica de estratificación puede ser consecuencia de una gráfica de desarrollo cuando la segunda se desglosa. Por ejemplo el número de lotes rechazados por mes es una gráfica de

desarrollo, pero se puede estratificar al separar el número de lotes rechazados por mes de acuerdo a las razones a,b,c,d, distintas.

Algunas de esas razones serán de mayor peso que otras.

HOJAS DE VERIFICACIÓN Y HOJAS DE INSPECCIÓN:

Algunos autores diferencian a las hojas de verificación de las de inspección, mientras que otros se refieren a lo mismo de modo indistinto. Las hojas de verificación son utilizadas para constatar conceptos o hechos antes, durante y después de un proceso de fabricación. Pueden, por lo anterior, ser parte del procedimiento de operación del proceso en cuestión; ya que sirven para verificar condiciones por ejemplo para la preparación para el arranque, arranque en sí mismo, operación estable, paro de una fase de operación y de un proceso completo.

Para su elaboración se deben seguir los siguientes puntos:

- Definir el sistema a verificar.
- Diseñar el formato.
- Aplicación.
- Control de hojas y archivo.

Las hojas de inspección pueden ser utilizadas para reunir datos basados en la observación y medición de muestras o eventos con el fin de empezar a detectar tendencias o desviaciones bien definidas.

Sirven para descubrir la frecuencia de ocurrencia de ciertos eventos. Incluso puede servir como elemento de mantenimiento preventivo en equipos de proceso

Para su elaboración se cuenta con los siguientes pasos:

- Definir el evento a contar.
- Definir el período de tiempo de recopilación de información.
- Diseño del formato para recabar los datos observados o medidos.
- Recopilación en sí misma de la información.

HISTOGRAMAS:

Los datos obtenidos como resultado de la observación y/o medición de muestras, experimentos o cualquier otra colección de eventos, a menudo son tan numerosos que carecen de utilidad a menos que sean agrupados y ordenados, presentados en forma visual por medio de una gráfica o manipulados en algún otro tratamiento.

Para el manejo de datos se utilizan las distribuciones de frecuencia las cuales son tablas que dividen un conjunto de datos en un número determinado de clases o categorías mostrando además el número de elementos de cada clase. Dichas distribuciones son en general de dos tipos :

- Numéricas en donde los datos se agrupan por su tamaño.
- Categóricas en donde los datos se agrupan de acuerdo a algún atributo o cualidad.

La forma más común de representar gráficamente las distribuciones de frecuencia es con el histograma.

El histograma se construye como el de una distribución de probabilidad.

Los pasos para su construcción son los siguientes:

- Recopilar los datos en una tabla.
- Contar el número de datos.
- Decidir cuantas clases se van a manejar, H. Para esto se usa el número total de datos de acuerdo al

siguiente criterio:	Número de datos	Número de clases.
	menor de 50	5 - 7
	50 a 100	6 - 10
	100 a 250	7 - 12
	mayor de 250	10 - 20

Es notorio que el número de clases depende del número de datos, Pero también depende del rango entre los datos ya que si el rango es muy cercano conviene un número mayor de clases .para sacar el rango se deben identificar los datos con el máximo y el mínimo valor y se debe sacar la diferencia entre estos.

$$R = M - N.$$

Las clases deben tener el mismo tamaño y no deben traslaparse. Lo anterior se denomina intervalo y frontera de clase.

--Calcular la anchura de la clase $(k)=R/H$, redondeando.

--Se determinan los límites de clase.

--Se ordenan los datos por clase construyendo una tabla.

--Se construye el histograma en base a los datos ordenados de la tabla. Las marcas de clase son el punto medio del valor de cada clase; La marca de clase es el valor que adquieren los elementos o datos que pertenecen a esa clase perdiendo su valor exacto.

--Se puede sacar la media y desviación estándar de los datos para tener más información acerca de su dispersión.

DIAGRAMAS DE DISPERSIÓN:

El diagrama de dispersión es utilizado para descubrir si existe relación entre dos variables y probar posibles relaciones de causa-efecto.

El diagrama no puede probar si una variable causa la otra, pero sí puede probar si existe una relación y la intensidad de la misma. Se pueden tener cinco patrones distintos:

--Correlación positiva (pendiente positiva)

--Posible correlación positiva.

--Correlación negativa (pendiente negativa).

--Posible correlación negativa.

--No hay correlación.

Para construir gráficamente el diagrama de dispersión solo se tienen que graficar los datos en los ejes cartesianos. Es importante hacer notar que se deben graficar todos los puntos. Si por inspección visual se detecta una correlación es posible generar una ecuación lineal que represente este comportamiento a través de una regresión lineal.

Para llevar a cabo la regresión se siguen los siguientes pasos:

- 1.-definir x,y.
- 2.-calcular la sumatoria de x y la sumatoria de y,la sumatoria del cuadrado de x,la sumatoria de x al cuadrado y la sumatoria del producto de x,y.
- 3.-Calcular la media aritmética de x ,y.
- 4.-Calcular la pendiente de la recta .
- 5.-Calcular la ordenada al origen .
- 6.-Calcular el índice de correlación.

Las ecuaciones necesarias son las siguientes:

$$\begin{aligned} S_{xx} &= \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2/n & I.C. &= S_{xy}/((S_{xx})(S_{yy}))^{1/2} \\ S_{yy} &= \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2/n & Y &= \alpha + \beta \\ S_{xy} &= \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)/n & \beta &= (n \sum x y - \sum x \sum y)/(n \sum x^2 - (\sum x)^2) \end{aligned}$$

Donde \bar{Y}, \bar{X} son las medias aritméticas respectivas y α, β son los estadísticos de estimación. Detalles importantes para construir una correlación es el detectar puntos muy disparados y que pueden ser resultado de errores o alguna otra causa especial, con el objetivo de eliminarlos y no considerarlos en la correlación.

El índice de correlación I.C., es una medida de la fuerza de la relación ,o que tan buena es mi regresión.

Si el valor de I.C. es mayor a 1, o menor a -1 existe error de cálculo de la correlación.

Si el valor es cercano a 1 o -1, la correlación entre las variables es buena.

GRAFICAS DE CONTROL:

Cualquier proceso de producción, por bueno que sea experimenta cierto grado de variabilidad de naturaleza aleatoria y que no puede eliminarse por completo.

Las gráficas de control son útiles para determinar si la variabilidad del proceso es debida a causas aleatorias o a causas asignables y al saberlo poder tomar las acciones apropiadas. Cuando la

variabilidad de un proceso de producción se reduce a la variabilidad aleatoria, se dice que el proceso se encuentra en un estado de control estadístico.

Para lograr ese estado de control estadístico es necesario eliminar la variabilidad asignable. Las gráficas de control me permiten identificar las variables asignables pero no puede hacer nada para eliminarlas, sin embargo si puede reducir la variabilidad aleatoria.

Las causas asignables son llamadas también causas especiales y significan variaciones de lote a lote por razones que posiblemente no se pueden controlar en la fase de operación en donde se localiza el gráfico de control. Las causas especiales reducen la calidad del producto generando aumento en los costos de la no calidad.

Es relativamente fácil detectar causas especiales en relación con las causas comunes que en general son más difíciles de detectar. Sin embargo las causas comunes son repetitivas, se presentan muchas juntas, vienen de múltiples fuentes y son pronosticables. En cambio las causas especiales son esporádicas, no predecibles y con pocas fuentes de origen.

Es difícil que un proceso de fabricación esté exento de presentar los problemas anteriores por lo que es necesario contar con una herramienta de control estadístico que detecte desviaciones serias en relación a un estado de control estadístico. Tal herramienta es la gráfica de control estadístico.

El uso de las gráficas de control permite:

- Rastrear y vigilar un proceso.
- Reducir la variabilidad aleatoria y detectar causas especiales.
- Estimación de parámetros del producto o proceso.

Es algo probado que el uso de las gráficas de control genera beneficios como el mejorar la productividad, evitar defectos, evitar reajustes, retrabajos, obtener información para optimizar la operación o el producto y obtener información sobre la capacidad del proceso.

Las gráficas de control pueden ser elaboradas por variables o por atributos. Las primeras se utilizan para medir una característica de calidad medible que puede ser descrita con una medida de tendencia central como la media y con una medida de la dispersión o variabilidad como la desviación estándar o el rango o amplitud muestral. Las segundas se utilizan si la característica de

calidad no puede medirse en una escala cuantitativa. En este caso es necesario clasificarla como conforme o disconforme según posea o no, ciertos atributos. Así puede contarse el número de disconformes o defectos; Las gráficas por atributos permiten considerar varias características de calidad al mismo tiempo.

La ventaja del diagrama o gráfica de control por atributos es que son sencillos y evitan mediciones que pueden ser costosas o tardadas. Sin embargo tiene la desventaja de no dar mucha información sobre el producto, proceso o causas de desviaciones. En cambio las gráficas por variable tienen la ventaja de que sí dan gran cantidad de información acerca del proceso y su funcionamiento, del producto y una más idea de por dónde puede estar la causa de un problema cuando una variable sale de control.

Graficas de control por variables:

Las gráficas de control por variables consisten en una línea central y un par de límites colocados arriba y abajo de dicha línea central.

Si se conoce la media y la desviación estándar del proceso para una variable determinada y si consideramos que las mediciones se comporten de acuerdo a una distribución normal, entonces se puede asegurar con probabilidad de $1 - \alpha$, que la media \bar{X} de una muestra aleatoria de tamaño n se encuentre entre $\mu - Z_{\alpha/2}(\sigma/\sqrt{n})$ y $\mu + Z_{\alpha/2}(\sigma/\sqrt{n})$. Donde estos dos límites son para \bar{X} los límites de control inferior y superior respectivamente.

En la realidad μ, σ no se conocen y es necesario estimar sus valores. Gracias a lo dicho antes y a la garantía de que las mediciones pueden manejarse como muestras de una población normal, el nivel de confianza $(1-\alpha)100\%$ asociado con los límites de control es aproximado. En consecuencia se acostumbra usar en la industria 3σ , sustituyendo $Z_{\alpha/2}$ por 3 para asegurar una gran confianza de que el proceso no será declarado fuera de control.

Para construir la gráfica de control por variables se siguen los pasos siguientes:

--Se debe contar con las lecturas de la variable a controlar .

--S calcula la media aritmética \bar{X} , para el número n , total de lecturas.

--Se calcula el rango de cada lectura como $R_i = \{ x_i - x_{i+1} \}$

--Se calcula la media aritmética del rango y se estima la desviación estándar para el rango S_r .

--Se estima la desviación estándar con el estadístico S , con la siguiente ecuación

$$S = \left[\sum_i (x_i - \bar{X})^2 / (n-1) \right]^{1/2}$$

--Se calcula los límites de control con la expresión siguiente:

$$LC = \bar{X} \pm 3S.$$

--Se calcula el límite de control superior para el rango con la siguiente ecuación:

$$LSR = R \pm 3S_r$$

--Se grafica en dos ejes donde el eje vertical es el valor de la característica de calidad y donde el eje horizontal es la identificación de la medición como número de lote, o bien es el tiempo. La media y los límites de control se localizan en la gráfica para que puedan ser vistos. Cuando los puntos se localizan dentro de los límites de control y sin ninguna tendencia en particular, se considera que dicha variable se encuentra en estado de control y las variaciones son ocasionadas por causas comunes dentro del sistema. Cuando caen puntos fuera de los límites de control o presentan tendencias especiales se dice que la variable en cuestión está fuera de control y eso significa que existen causas especiales o asignables que afectan al proceso.

Es importante recalcar que un proceso puede estar estadísticamente controlado pero ser consistentemente malo.

Lo anterior ocurre cuando los límites de control al calcularse crean un rango más amplio que las especificaciones mismas. Esto significa que en cualquier momento se puede fabricar un producto con características fuera de especificaciones.

Para identificar si un proceso está fuera de control, además de los puntos fuera de los límites de control se pueden detectar tendencias y para ello se divide el área dentro de los límites de control en tres zonas que son la zona A, la zona B y la zona C, que corresponden a $\bar{X} \pm 3\sigma$, $\bar{X} \pm 2\sigma$ y $\bar{X} \pm \sigma$ respectivamente.

Según lo anterior se decide que un proceso está fuera de control estadístico si:

- 1.-Uno o más puntos caen fuera de los límites de control.
- 2.-Si se encuentra alguna de las tendencias siguientes:

- a) 2 de 3 puntos consecutivos caen a un mismo lado de la línea central en la zona A o más allá.
- b) 4 de 5 puntos consecutivos caen a un mismo lado de la línea central en la zona B o más allá.
- c) 9 puntos consecutivos caen a un lado de la línea central.
- d) 6 puntos consecutivos ascendiendo o descendiendo.
- e) 14 puntos consecutivos ascendiendo y descendiendo alternativamente.
- f) 15 puntos consecutivos dentro de la zona C arriba o abajo de la línea central.

Existe otro criterio conocido como la regla de los 721 que es el siguiente:

- a) 7 puntos consecutivos por la parte superior de la línea central.
- b) 7 puntos consecutivos por la parte inferior de la línea central.
- c) 7 puntos consecutivos ascendiendo o descendiendo.
- d) 2 de 3 puntos seguidos en la zona A.
- e) 1 punto fuera de los límites de control.

Cuando se logra que el proceso sea estadísticamente controlado se obtiene un área de oportunidad para mejorar la calidad del producto manufacturado reduciendo aún más las variaciones por causas comunes atribuibles al proceso mismo. La verdadera mejora en un proceso y por tanto de la calidad del producto fabricado nace del equilibrio existente entre la repetitividad, la consistencia y la capacidad de lograr las características de calidad del producto; Esta capacidad es la "Capacidad de proceso (Cp).

La capacidad del proceso ayuda a definir el comportamiento de un proceso respecto a las especificaciones establecidas además de que asegura que el proceso sea consistente o reproducible, ayuda a saber si existe un riesgo de rechazo y que tan grande es la variabilidad.

En otras palabras puede decirse que la capacidad del proceso es una especie de eficiencia en el rendimiento del proceso bajo condiciones normales de operación y considerando todos los factores establecidos.

Matemáticamente la capacidad del proceso es una medida de la distribución de frecuencias del proceso y por tanto que tan variable es.

$$C_p = (LSE - LIF) / 6\sigma$$

Entre más controlado esté el proceso menor es la desviación estándar y mayor es el Cp.

El caso extremo es cuando $\sigma = 0$ y $Cp = \infty$

Para un valor de Cp menor a 0.5 el proceso es pésimo.

Para un valor de Cp mayor de 0.5 y menor a 1 el proceso está fuera de control.

Para un valor de Cp = 1. El proceso está controlado pero existe riesgo de generar lotes fuera de especificación.

Para un Cp mayor a 1 el proceso es confiable.

Para un valor de Cp mayor de 1.33 el proceso es completamente controlado y muy confiable.

Para asegurar que el proceso genere productos en especificaciones además de ser capaz, debe ser hábil. Esa Habilidad es una medida de las desviaciones respecto al valor medio de las variables o características de calidad del producto y se denomina Cpk.

El Cpk puede calcularse con las siguientes relaciones:

$$Cpk = CP(1 - K)$$

$$K = 2D/R$$

$$M = (LSE + LIE)/2$$

$$R = LSE - LIE$$

$$X = \text{La media aritmética de la variable.}$$

$$D = |M - X|$$

Los criterios para la habilidad son iguales a los de la capacidad del proceso. Por lo que un Cpk mayor a 1.33 nos indica que el proceso es muy hábil.

Entre 1 y 1.33 indica cierta habilidad y un valor menor a 1.0 indica que no es hábil.

Cuando el proceso es capaz, tiende a tener mayor habilidad. Al reducir las causas comunes de variabilidad se verá un incremento en el Cpk.

Estadísticamente una gráfica de control es una prueba de hipótesis en relación a que el proceso está bajo control estadístico.

Un punto dentro de los límites de control equivale a no poder rechazar la hipótesis del control estadístico.

Como en una prueba de hipótesis puede considerarse la probabilidad de tener un error tipo I (concluir que el proceso está fuera de control cuando en realidad no lo está) y también la de tener un error del tipo II (concluir que está el proceso en control cuando en realidad no lo está), estadísticamente los límites de control son un intervalo de confianza y por esa razón el uso de esos límites equivale a determinar la región crítica para probar la hipótesis nula $H_0 : \mu = X$ y la hipótesis alterna $H_1 : \mu \neq X$.

Gráficas de control por atributos: Se usan cuando la característica no se puede representar en forma conveniente por números siendo mejor clasificarla como conforme o disconforme. Existen tres tipos de gráficas por atributos.

a) Para la fracción de productos disconformes o defectuosos en la fabricación (diagrama la fracción de disconformes o diagrama P).

b) Para el número de disconformes observados (diagrama de disconformidades o diagrama C)

c) Diagrama de disconformes por unidad o diagrama U.

DIAGRAMAS DE CONTROL POR FRACCION DE DISCONFIRMES:

La fracción de disconformes se define como el cociente del número de artículos disconformes en una población entre el total de artículos de la misma. Los artículos pueden tener varias características de calidad que se examinan simultáneamente en c/u. Si el artículo no está conforme en alguna de las características se clasifica como disconforme o % de disconformes.

Esta gráfica de control se basa en la distribución binomial.

La probabilidad de que cualquier artículo salga de control es p. Si se considera que los artículos producidos sucesivamente son independientes y si D representa el número de no conformes, entonces D tiene una distribución binomial con parámetros n, p, y es:

$$P(D=x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x} \quad x = 0, 1, \dots, n.$$

La fracción disconforme muestral es $p = D/n \quad i = 1, 2, \dots, n.$

La media es $\mu = p$ y $(\sigma_p)^2 = p(1-p)$

Del modelo general ,LSC = $\mu_w + K\delta_w$; LC = μ_w ;LIC = $\mu_w - K\delta_w$; $\mu_w = p$ Y $K=3$.

La $\sigma_w = \sqrt{p(1-p)/n}$

El manejo de este diagrama es tomar muestras subsecuentes (m= número de muestras) y n unidades cada una y calcular el estimados p y graficar ese valor en el diagrama.

La media de esos estimadores p es $P_x = (\sum D_i)/mn = (\sum p_i)/m$ todo desde i hasta m.

los valores de m,son los observados para calcular la fracción disconforme del proceso.

Finalmente los LC = $P_x \pm 3\sqrt{p(1-p)/n}$.

El valor de m debe ser mínimo de 20-25

DIAGRAMAS DE CONTROL DE DISCONFORMIDADES:

Un artículo disconforme es aquel que no satisface una o más de las especificaciones del producto y cada especificación resulta ser un defecto.De acuerdo de su naturaleza y gravedad es factible que un artículo posea varias disconformidades y de todos modos sea clasificado como conforme.hay muchos casos prácticos sobre esto ,por lo que a menudo es más práctico trabajar con el número de defectos en vez de hacerlo con la fracción de artículos disconformes.

Se pueden hacer gráficos de control para el número total de disconformidades o defectos en una uidad o para el promedio de defectos por unidad.Se supone que la ocurrencia o frecuencia de disconformidades se modela con una distribución de probabilidades tipo poisson.

Es necesario que el número de oportunidades o lugares potenciales para disconformidades sea infinitamente grande y que la probabilidad de ocurrencia de una disconformidad en cualquier lugar sea pequeña y constante.

entónces $P(x) = (e^{-C} C^x)/x!$; $x = 0,1,2, \dots$

x = número de disconformidades C es mayor a cero y es el parámetro de la distribución de poisson $\mu = C$ y por tanto los límites de control son $LC = C \pm 3\sqrt{C}$.

DIAGRAMAS DE DISCONFORMIDADES POR UNIDAD:

Para elaborar un diagrama en base al promedio de disconformidades por unidad. Si encontramos un total de C disconformidades en una muestra de n unidades de inspección, entonces el promedio de disconformidades por unidad de inspección es :

$U = C/n$. U es una V.A. de poisson por ser una combinación lineal de n variables aleatorias independientes de poisson.

Los límites de control son entonces:

$$LC = U \pm 3\sqrt{U/n}.$$

U es el número promedio de disconformidades por unidad en un conjunto preliminar de w datos.

BIBLIOGRAFÍA.

- 1.-Aguilar,A. 1990.Elementos de la Mercadotecnia. (Vigésima primera impresión).México:C.E.C.S.A.
- 2.-Alzaga,B.1985.Apuntes de Ética. (Tomados durante el curso del 5o. año de bachillerato en el Centro Universitario México. 1985-1986).
- 3.-Análisis de Procesos. 1993.México: Vector Consultores.
- 4.-Arizmendi,E.1994.Las Normas Oficiales y de Referencia:Su Aplicabilidad en el Sector Empresarial.
Conferencia procedente de López Brodermann y asoc.S.C.,Abogados.Mayo 3,CANACINTRA.
- 5.-Carnegie,D.1993.Como Ganar Amigos e Influir sobre las Personas. (trigesimaquinta reimpresión de la primera edición de 1979). México: Hermes/Sudamérica S.A.
- 6.-Carroll,C.E .1988.Excellence Through Quality Improvement. Chemical Engineering Progress,april , pag.45 - 51.
- 7.-Carrol,H.1989.Higiene Mental.Dinámica del Ajuste Psíquico. 5a edición.México:Editorial C.E.C.S.A.
- 8.-Chacana, P. B. 1993. Calidad Total. Método Newbrain. Anticipación visionaria de Gabriela Mistral. Chile: Ed. Newbrain.
- 9.-Covey,S.1992.Los Siete Hábitos de la Gente Eficaz. La Revolución Ética en la Vida Cotidiana y en la Empresa. (1a. Edición,cuarta reimpresión).México:Editorial Paidós.
- 10.-Crosby,P.B.1992.La Calidad No Cuesta.(8a reimpresión de la primera edición en 1987). México:Editorial C.E.C.S.A.
- 11.-Feigenbaum,A.V.1984.Control Total de la Calidad. (13a. impresión México,D.F.,1984).México: Continental.
- 12.-Flores, G. S.,y Orozco,E.1973.Hacia una Comunicación Administrativa Integral. (1a.edición) .México:Editorial trillas.
- 13.-Freund,R.A.1989.Statistical Quality Control. ASTM Standarization News,july. pag 39 -41.
- 14.-Gestión Empresarial. Ante el desafío de un cambio cultural. 1992. Dirección de Capacitación Gerencial.Ministerio de Economía del Gobierno de Mendoza. Argentina.

- 15.-Gimson,G y Coleman,G .1988.On-line Statistical Quality Control.
Chemical Engineering Progress,April. pag 58 - 64.
- 16.-Giral,J;González ,S y Caamaño,G.1988. Estrategia Tecnológica Integral .(2a. edición).
México: ED.Línea y Color,S.A.
- 17.-Gitlow , H y Gitlow,S.1989.Como Mejorar la Calidad y la Productividad con el Método Deming.
Una Guía Práctica para Mejorar su Posición Competitiva.
(5a.reimpresión de la primera edición 1989).
Colombia:Editorial Norma S.A.
- 18.-Gutierrez,S.R.1989.Introducción a la Ética.(2 la.edición).México:Ed.Esfinge S.A. DE C.V.
- 19.-Hammer,M y Champy,J.1994. Reingeniería. (3a.rcimpresión).
Colombia:Editorial Norma,S.A.
- 20.-Herovitz, J. 1991.La Calidad del Servicio. A la conquista del Cliente. España : Mc Graw -Hill.
- 21.-Hovermale,R.1988.Quality Management Systems in High -Performance Plastics Films.
Chemical Engineering Progress,April, pag. 36 - 44.
- 22.-Introducción a la Ingeniería de Calidad.1989.México:Centro de calidad del ITESM.
- 23.-Ishikawa,K .1993.¿ Qué es el Control Total de Calidad ? .La Modalidad Japonesa.
(8a.reimpresión de la primera edición 1988).
Colombia:Editorial Norma S.A.
- 24.-Juran,J.M..1990.Juran y el Liderazgo para la Calidad.Un Manual para Directivos.
España:Ediciones Diaz de Santos,S.A.
- 25.-Juran,J.M .1990.Juran y la Planificación para la Calidad.
España:Ediciones Diaz de Santos,S.A.
- 26.-Kuczynski,J.1961.Breve Historia de la Economía.
BuenosAires, Argentina:Editorial Platina.
- 27.-Labourcheix, V. 1990. Tratado de la Calidad. Tomo I,II.
Madrid, España : Ciencias de la Dirección CDN.
- 28.-Lasker, Emanuel. 1992. Manual de Ajedrez.
México,D.F. : Planeta Mexicana S. A. de C.V.
- 29.-Liderazgo para la Calidad.1993.México:Vector Consultores.
- 30.-Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
Diario Oficial de la Federación, Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.
1o. de Julio de 1992. México.
- 31.-Lynberg, M. 1993. El don de Dar. El Maravilloso Placer de Dar lo Mejor de Nosotros Mismos
México: Selector.
- 32.-Mc Quig,Jack H.1985.Como Motivar a la Gente.Problemas y Procedimientos.
(1a edición).México:Ed. Diana.

- 33.-Mejora Continua. 1993. México: Reichhold Química de México S.A. DE C.V.
- 34.-Miller, I y Freund, J. 1987. Probabilidad y Estadística para Ingenieros (3a. edición). México: Editorial Prentice-Hall .
- 35.-Miranda, J.C. 1991. Evaluación del Corredor Manzanillo -Nvo. Laredo. Tesis inédita para licenciatura. F.I. UNAM, México.
- 36.-Montgomery, D.C. 1993. Control Estadístico de la Calidad. (1a edición 1991). México: Editorial Mc Graw - Hill.
- 37.-Paz, O. 1982. El Laberinto de la Soledad. (10a reimpresión de la primera edición. Colección popular, 1972 de la segunda edición 1959). México: Fondo de Cultura Económica.
- 38.-Popc, J. 1984. Investigación de Mercado. Guía Maestra para el Profesional. (1a. edición) Colombia: Ed. Norma.
- 39.-Protagonistas del Cambio. 1995. México: Vector Consultores.
- 40.-Quality Function Deployment. 1993. México: Centro de calidad del ITESM.
- 41.-Ramírez, S. 1977. El Mexicano, Psicología de sus Motivaciones. México, D.F.: Enlace -Grijalbo.
- 42.-Rothery, B. 1994. Iso 9000. Normas Actualizadas a 1993 con Adclantos a 1996. (2a. edición) México: Panorama editorial.
- 43.-Rodríguez, M. y Ramirez, B. Patricia. 1992. Psicología del Mexicano en el Trabajo. México, D.F.: Mc Graw -Hill.
- 44.-Samuelson, P.A. 1984. Economía. México: Mc Graw -Hill.
- 45.-Sinergia. 1994. México: Vector Consultores.
- 46.-Soto, R. 1990. Nociones de Derecho Positivo Mexicano. (decimooctava edición). México: Editorial Esfinge, S.A.
- 47.-Terry, G y Franklin, S. 1987. Principios de Administración. (4a impresión). México: C.E. C.S.A.