

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO



INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA

LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

TESINA

“DISEÑO DE UN SISTEMA DE CALIDAD PARA
LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACIÓN”

TRABAJO RECEPCIONAL QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

PRESENTA:
LAURA PATRICIA ESPEJEL ROA

ING. RAMIRO CADENA URIBE
DIRECTOR

PACHUCA, HGO. JUNIO 2009



DISEÑO DE UN SISTEMA DE CALIDAD PARA LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACIÓN

Tesina

INDICE	Pág.
ÍNDICE DE DIAGRAMAS.....	1
JUSTIFICACIÓN.....	2
OBJETIVO.....	3
INTRODUCCIÓN.....	4
ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA CALIDAD.....	5
CAPITULO I. La calidad a través de diversos enfoques.....	6
1.1 ¿Qué es la calidad?	
1.2 Recurso humano, elemento primordial de la calidad	
1.3 Deming	
1.4 Juran	
1.5 Crosby	
1.6 Premio Nacional de calidad	
1.7 CANACINTRA	
1.8 Fundación Iberoamericana para la gestión de calidad	
1.9 ISO's	
1.10 Seis sigma	
1.11 Las 6C's para la alta dirección	
1.12 Las 5M's	
1.13 FODA	
1.14 Plan de calidad	
1.15 Elaboración de un manual de aseguramiento para la calidad	
1.16 Evaluación del progreso del sistema de calidad	
CAPITULO II. Las herramientas de la calidad.....	29
2.1 El propósito que persiguen las herramientas	
2.2 Confiabilidad	
2.3 Herramientas estadísticas básicas	
2.4 Las 7 herramientas para la calidad	
2.4.1 Diagrama de relaciones	
2.4.2 Diagrama matricial	
2.4.3 Diagrama de actividad	
2.4.4 Análisis matricial de variaciones	
2.4.5 Diagrama de actividades	
2.4.6 Diagrama de árbol	
2.4.7 Diagrama de flechas	
2.5 Las herramientas de clase mundial	

2.5.1 Just in time	
2.5.2 Benchmarking	
2.5.3 Outsourcing	
2.5.4 Kamban	
2.5.5 Reingeniería	
2.6 Componentes de un sistema	
2.7 Los métodos de diseño de sistemas (solución de problemas)	
2.8 Ingeniería de sistemas	
CAPITULO III. Diseño del Producto.....	69
3.1 Análisis de mercado	
3.1.1 Concepto. Objetivo. Instrumentos de recolección de datos. Encuestas y/o entrevistas	
3.1.2 Segmentación del mercado. Área geográfica, características de los consumidores	
3.1.3 Tipos de Demanda	
3.1.4 Requerimientos del mercado. Características y funciones	
3.1.5 Precio de venta	
3.1.6 Planeación de utilidades y control presupuestal	
3.2 Traducción de las características de calidad en especificaciones del diseño del producto	
3.3 Sistema de sensibilidad a variaciones en el mercado	
CAPITULO IV. Diseño del sistema.....	84
4.1 Política de Calidad	
4.2 Localización de Planta	
4.2.1 Objetivos de la localización de planta	
4.2.2 Clasificación de factores para la localización de planta	
4.3 Métodos y procesos	
4.4 Distribución óptima de planta	
4.4.1 Clases de distribución	
4.4.2 Principios de la economía de movimientos	
4.4.3 Principios de la distribución de planta de Richard Muther	
4.4.4 Naturaleza de los problemas de la distribución de planta	
4.4.5 Clasificación de Factores para la distribución de Planta	
4.4.6 Diversos tipos de flujo o circulación	
4.5 Maquinaria y equipo	
4.6 Materia prima e insumos de producción	
4.7 Mano de Obra	
4.7.1 Especificaciones	
4.7.2 Sistemas de reclutamiento, selección, desarrollo y rendimiento	
4.8 Diseño de parámetros y tolerancias	
CAPITULO V. Sistemas y Herramientas de Control.....	104

- 5.1 Control de variaciones en el proceso
- 5.2 Desarrollo y mejora del proceso
- 5.3 Herramientas de mejora en el proceso
- 5.4 Control estadístico en el proceso

CAPITULO VI. Evaluación del sistema de calidad.....114

- 6.1 La calidad no cuesta
- 6.2 Los costos de la calidad
- 6.3 Costos resultantes
- 6.4 Costos de la mala calidad
- 6.5 Evaluación económica
 - 6.5.1 Estimación de costos
 - 6.5.1.1 Estimación del costo del material
 - 6.5.1.2 Datos estándar
 - 6.5.1.3 Estimación de componentes o ensamblés
 - 6.5.1.4 Estimación paramétrica
 - 6.5.1.5 Estimación estadística
 - 6.5.2 Decisiones entre comprar o producir
 - 6.5.2.1 Toma de decisión
 - 6.5.2.1.1 Criterios
 - 6.5.2.1.2 Organización y administración

CONCLUSIONES.....	130
BIBLIOGRAFIA.....	131
CIBERGRAFIA.....	132

ÍNDICE DE DIAGRAMAS	Pág.
1.1 Círculo de Deming.....	5
1.2 Trilogía de Jurán o de la Calidad.....	6
1.3 Las 6C's.....	13
1.4 Formato de satisfacción (comprensión).....	13
1.5 Cuestionario para la Evaluación del Compromiso.....	14
1.6 Estrategias de la Matriz FODA.....	18
1.7 Formato de la Matriz FODA.....	18
1.8 Formato General de la Herramienta FODA.....	19
1.9 Diagrama de Gantt.....	21
2.1 Hoja de Recolección de Datos de Cajeros Automáticos.....	26
2.2 Hoja de Recolección de Datos del Departamento de Urgencias.....	27
2.3 Histograma.....	28
2.4 Diagrama de Pareto.....	30
2.5 Diagrama de Causa-Efecto.....	31
2.6 Diagrama de Dispersión.....	32
2.7 Gráfica de Control.....	34
2.8 Diagrama de Relaciones.....	36
2.9 Diagrama Matricial.....	37
2.10 Diagrama de Afinidad.....	38
2.11 Diagrama de Actividades.....	41
2.12 Diagrama de Árbol.....	42
2.13 Diagrama de Flechas.....	43
2.14 Métodos de Diseño de Sistemas.....	56
3.1 Formato para el Análisis de Mercado.....	61
3.2 Encuesta.....	62
3.3 Gráfica de Pastel. Resultado de Encuestas.....	63
4.1 Tipos de Circulación.....	84
4.2 Tabla de los Parámetros y Tolerancias en la Calibración de una Balanza analítica.....	92

5.1 Flujo de Actividades.....	97
6.1 Costos de Calidad.....	104

JUSTIFICACIÓN

Esta guía pretende crear las bases mínimas para el diseño de un sistema de calidad aplicado en la industria de la transformación, mediante formatos e instrucciones, así como el vínculo entre los conceptos y la práctica.

La importancia de saber diseñar un sistema de calidad para y/o en cualquier industria, es el poder fabricar productos garantizados cubriendo las características y necesidades de los clientes, y más aun si es lanzado a un mercado muy competitivo.

Cuando existe un buen control de calidad dentro de la industria, existirá un producto terminado de calidad, para esto, el buen diseño de un sistema nos dará las suficientes herramientas para lograr la fabricación precisa de éstos.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Ser una tesina digerible, sin tecnicismos, con el propósito de guiar a toda persona que pretenda mejorar la calidad de su empresa o industria, a través de un sistema de calidad que por si mismos diseñarán e implantarán para cubrir sus necesidades primordiales, aumentando la calidad de sus recursos y la productiva, teniendo una mejora continua y constante.

OBJETIVO ESPECIFICO

Diseñar un sistema de calidad mediante estas herramientas e instrucciones para la implantación en la industria, con el fin de una mejora en su producción, o bien, para aplicar al inicio de un proyecto en búsqueda de mejora continua dentro de sus procesos y fabricación.

INTRODUCCION

Cada uno de los capítulos que integran esta guía contiene información básica y adecuada para el logro del diseño de un sistema de calidad. Empezaremos desde los antecedentes históricos de la calidad, estudiando cada uno de los conceptos a través de diversos enfoques, finalizando con el comportamiento del sistema a través de su evaluación una vez concluido.

Como bien sabemos, uno de los conceptos principales de la calidad es “el hacer las cosas bien y a la primera”; de aquí el desglose de cada uno de los conceptos desde enfoques artísticos, industriales, empresariales entre otros, derivándose algunos principios básicos como, los catorce puntos de Dr. William Eduard Deming argumentando que siguiendo estos sencillos pasos una empresa podría ser totalmente competitiva. Otro maestro, el Dr. Joseph M. Jurán argumenta que la calidad tiene dos significados donde asegura que la manera adecuada para medir deficiencias es por medio del análisis de los costos de la mala calidad. Y aunque Philip Crosby es uno de los pensadores sobre calidad más destacados de los Estados Unidos, para este maestro, la calidad es en primer lugar “cumplir con los requisitos” del consumidor La calidad no cuesta, no se regala, pero si es gratis.

A partir de esto se estudian las herramientas de calidad del cual su propósito a seguir es facilitar el sistema de producción de una organización, aplicando las técnicas debidamente, conforme al manual de diseño e implantación del sistema de calidad, el cual va a perseguir el mejor diseño o distribución y localización de planta, un extenso estudio de mercado para la aceptación del producto a fabricar y el análisis de ventas para el lanzamiento del producto. Para mejor análisis de éstas se dividen en dos grupos: las herramientas de estadísticas básicas y las herramientas de clase mundial esto con el fin de un mejor entendimiento y aplicación.

Cuando se requiere calidad en la industria se necesita conocer todos los sistemas que la integran y cada uno de los componentes que los conforman, esto a través de los métodos de diseño de sistemas, siendo lo anterior primordial para poder diseñar el producto donde se debe aplicar un análisis de mercado siendo muy estricto, con el fin de lanzar cualquier producto garantizado en competitividad, estudiando a la perfección su demanda, a que población va dirigido principalmente, cuales son sus características y funciones, que cantidades debo producir, que volúmenes, a que precios, costos y métodos de venta.

El diseño del sistema juega un papel muy importante dentro de la calidad, ya que, si un sistema no es diseñado correctamente en cuanto a los métodos y procesos a seguir podría llegar a ser un producto mal terminado y por consecuencia, una industria no competitiva. Por esto trataremos un capítulo donde se conocerá toda la estructura del diseño de un sistema, los procesos a

seguir, los métodos y la evaluación de éste como producto terminado en cuanto a la evaluación económica y toda la estimación de costos.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La calidad es un conjunto de atributos de un objeto que agrega un valor al mismo, ya sea un valor bueno, poco o excelente.

El concepto de perfección en la edad media, era aquella que no tenía defectos, si contaba con sólo un error ya era calificado como imperfecto, en los últimos tiempos la calidad y la perfección ya se aplican más a los productos y así mismo en la industria de la manufactura.

La calidad en la época artesanal tenía mucho que ver con las obras de arte, el artesano pone todo su empeño, creatividad y cuidado así como todos los importantes detalles para que el trabajo sea perfecto y único y conseguir otra pieza de la misma forma, era casi imposible; el juicio acerca de la calidad del producto tenía entonces como base la relación personal, que se establecía entre el artesano y el usuario.

La calidad a partir de la época industrial marcó un enorme cambio, puesto que los productos ya no eran hechos a mano sino que ahora existían las líneas de producción y el producto es elaborado en serie y, por consiguiente, ya son reemplazables tanto las piezas como los productos; pero aún así las piezas pueden tener ligeros cambios y hasta errores graves donde la calidad entra en acción junto con la Ingeniería y las teorías y elementos implementados por gurus de la Ingeniería como lo fueron Taylor, Gilbreth, Gantt, entre otros, que con sus métodos se logra reducir costos, así como optimizar recursos.

Existen cuatro etapas de la evolución de la calidad referida en los siguientes años:

1950 a 1960 se cuida la calidad por medio de la inspección.

1950 a 1970 la atención a la calidad exige observación del proceso a fin de mejorarlo, se puede utilizar el control estadístico.

1960 a 1970 además de mejorar el proceso, se necesita asegurarlo y lograr el famoso "cero defectos".

1980 a 1990 la administración redefine su papel con el propósito de que la calidad del producto sea la estrategia a emplear para tener éxito frente a la competencia.

El Control Total de Calidad ha sido el resultado de la evolución de cinco etapas, en donde cada una de ellas ha tomado generalmente un periodo de 20 años desde su comienzo hasta su culminación.

Primera etapa: El operador de control de calidad era parte unida de la fabricación hacia finales del siglo XIX. En este sistema un trabajador o un número reducido

de trabajadores tenía la responsabilidad de la manufactura total del producto, por lo tanto cada trabajador podía controlar la calidad de su producto.

Segunda etapa: A inicios de 1900 surge el mayordomo del control de la calidad que supervisa y asume la responsabilidad por la calidad del trabajo.

Tercera etapa: Los sistemas de fabricación se hicieron más complicados durante la primera guerra mundial, implicando el control de un gran número de trabajadores por cada uno de los mayordomos de producción como resultado, aparecieron los inspectores de tiempo completo (control de calidad por inspección).

Cuarta etapa: En la segunda guerra mundial las necesidades de la enorme producción llevaron al control estadístico de calidad.

Quinta etapa: La contribución del control estadístico de calidad fue la introducción de la inspección por muestreo, en lugar de la inspección 100%, pero el trabajo mismo no podía abarcar la realidad de los grandes problemas.

Esta necesidad conlleva al control total de la calidad.

La necesidad de la supervivencia, pero sobre todo de la competencia debido a la globalización, ha hecho hoy en día que la mayoría de las empresas estén en constante capacitación tanto de certificaciones como la capacitación al personal para lograr una estandarización dentro del mercado y lograr competir con los demás países, es por ello que el reducir los costos y tratar de optimizar recursos la Ingeniería de la Calidad es la base para obtener una calidad competitiva.

CAPÍTULO I

LA CALIDAD A TRAVÉS DE DIVERSOS ENFOQUES

1.1 ¿QUÉ ES LA CALIDAD?

La calidad tiene un origen en latín “Qualitatem” que significa el atributo o propiedad que distingue a las personas, bienes o servicios. Esta distinción implica nivel de excelencia, pero algo excelente no es algo caro y lujoso sino adecuado para su uso.

Definir la calidad es entrar a un mundo de conceptos, es por ello que de los más importantes, mencionaremos algunos:

- Calidad es el grado en el que un producto o servicio satisface los requerimientos propios del uso al que se le destine independientemente de consideraciones económicas.
- Calidad es el grado en que un producto o servicio satisface los requerimientos propios del uso que se le destine en relación con el precio que se va a pagar por el.
- Calidad es la totalidad de rasgos y características de un producto o servicio que se sustenta en su habilidad para satisfacer las necesidades establecidas implícitas.
- Calidad es la capacidad para identificar las necesidades de sus clientes y compradores y ser capaz de satisfacer esas necesidades cumpliendo permanentemente con los requerimientos del producto o servicio ofrecido con base a:
 1. Mercadotecnia
 2. Producto:
 - Costos
 - Reputación de la compañía.
 - Responsabilidad del producto.
 - Implicaciones internacionales.
- La calidad va más allá de la satisfacción total del cliente.
- La calidad es una cultura de trabajo y de vida que busca hacer bien las cosas desde la primera vez.
- El Organismo Internacional de Normalización ISO ha definido a la calidad como la totalidad de características de una entidad que le confiere la capacidad para satisfacer necesidades explícitas (relación cliente-proveedor) e implícitas (definidas según las condiciones que imperan en el mercado)

El concepto de la Calidad Total desde la óptica de la Organización involucra:

- Ambiente propicio: es el ambiente adecuado para el desarrollo de la calidad total, la cual implica una cultura uniforme, compartida por toda la organización, actividad no imposible pero trabajosa.

- Management: es el corazón del sistema, el cual de un modo obsesivo, está a la búsqueda de incrementar la eficiencia y productividad.
- Empleador: posee un excesivo respeto por el ser humano y sus potencialidades, firmando un compromiso con el personal, motivándolo y reconociéndole sus esfuerzos e intensiones.
- Procesos y herramientas del sistema: ayuda para tener una calidad en el correcto y eficiente funcionamiento.
- Planeamiento y Control Estratégico: para que existan mejoras continuas.
- Proveedores: reconocer que ellos son el eslabón de la cadena y se debe tener excesivo cuidado en la entrega de calidad certificada a lo largo del tiempo.
- Personal: variable importante, por el involucramiento que asume, identificación y colaboración permanente.
- Clientes: no se justifica el diseño de la calidad si este no se planifica a partir del cliente, protagonista central.

Concepto de la calidad desde la óptica del Cliente:

- Calidad del producto o servicio.
- Precio justo.
- Servicio en menor tiempo.
- Seguridad y confiabilidad.
- Mejora continua: el cliente valora la innovación sistemática y el perfeccionamiento constante.
- Calidad y agilidad en el servicio posventa: comprenden el conjunto de actos y actividades que influyen la satisfacción de los consumidores, pueden afectar las decisiones de compras de estos.

Dentro del concepto de clientes se incluye no solo el cliente final (proveedores, gobiernos, institucionales, externos), sino también los clientes internos (se encuentran los integrantes dentro de cada unidad funcional, es decir en la organización cada persona que trabaja dentro de ella), los cuales se deben identificar claramente, planificando cuales son los requerimientos y el valor agregado que exige cada uno de ellos.

Considerando lo anterior, la intervención acerca de la calidad del Dr. Rubén Roberto Rico¹ dice que para satisfacer a los clientes externos, es necesario satisfacer los requerimientos de los clientes internos.

1.El Dr. Rubén Roberto Rico, escribió un libro importante a cerca de la Calidad donde nos explica el concepto de la misma; Calidad Estratégica total.

1.2 RECURSO HUMANO, ELEMENTO PRIMORDIAL DE LA CALIDAD

Dentro de la organización, existen tres elementos importantes que tienen una relación estrecha, como son: el hombre, la estructura y la técnica; en esta sección se trata al personal de capacidad intelectual, ya que son la base y estructura de toda organización.

El hombre como persona es el pináculo de un sistema productivo, es el elemento de mayor importancia dentro de la empresa, puesto que ellos son los que trabajan de manera productiva o no, de acuerdo a las actitudes o motivaciones que tuvieran en el momento de la realización de su trabajo.

La psicología industrial puede servir de ayuda y apoyo para el manejo del personal, ya que esta se ocupa de los aspectos emocionales de las interrelaciones humanas en la industria, así como los aspectos fundamentales de la naturaleza humana y de la organización social, que debe tomar en cuenta las personas que quieran tener una empresa².

El principal incentivo de una persona que trabaja es el dinero que recibe por la realización del mismo, muchas personas trabajan por que son el sustento de su familia, no porque realmente les agrada; lo que debe hacerse desde un principio es que como empresa, conocerá el tipo de persona que pide según las características del trabajo, y que habilidades o aptitudes y actitudes tiene para realizarlo, pero como esto la mayoría de las empresas no hace, lo mejor es realizar un examen a cerca de las personas empleadas en la organización para conocer cuales son sus molestias o que es lo que realmente quieren, o como se sentirían cómodas y así conocer las condiciones del trabajo, así como su ambiente, satisfacer sus necesidades, muchas veces puede ser mejor y aumenta la productividad, que tener muchos empleados con motivaciones bajas generando mala calidad en su trabajo.

Se trata de analizar a los clientes internos y cuales son sus competencias necesarias para el desempeño de una función y lograrlas con base a una formación específica. Si un jefe no maneja la motivación, tratamiento de actitudes, conflictos, relaciones interpersonales, reuniones, negociación, toma de decisiones, resolución de problemas, como algo importante no se le puede pedir que realice sus funciones o actividades de manera productiva.

Existen diversas técnicas para determinar los factores que afectan a las personas de la organización y se puede hacer una evaluación de ellos para resolver los diferentes problemas, se pueden emplear diferentes pruebas como son las entrevistas, encuestas, etc. y sobre todo hacer que el jefe reconozca que ellos son el soporte de las organizaciones y que no todo es el dinero, sino el acercamiento y las relaciones que tenga con los COMPAÑEROS de su trabajo, dejar de etiquetar y que sea un verdadero LÍDER, de esta manera su personal podrá crecer junto con él.

2. Referencia del libro de J.A.C. Brown que trata sobre la psicología industrial

1.3 DR. WILLIAM EDUARD DEMING

Hoy en día siguen vigentes los principios gerenciales que el Dr. William E. Deming³ nos legó: Esos principios fueron pilar para el desarrollo de la calidad y permitió a países como Japón y a los tigres y tigrillos de Asia posicionarse sobre países destacados por su competitividad, originada principalmente por la calidad de sus productos de exportación. Así mismo Estados Unidos cuando se auto descubrió volvió a ocupar el sitio que como potencia económica lo obliga a tener.

El Mejoramiento Continuo es un proceso que describe muy bien lo que es la esencia de la calidad y refleja lo que las empresas necesitan hacer si quieren ser competitivas a lo largo del tiempo.

Deming menciona que la calidad tiene significado solo en función del cliente, sus necesidades y del fin para el cual ha de usarse el producto o servicio.

Para mejorar la calidad es necesario que el personal de la empresa conozca desde la misión y visión, así como los valores, pero sobre todo y consideramos lo más importante que se sienta parte de la misma, que exista un vínculo con lo que hace, trabaja, realiza y dice dentro de ella y con ella; logrando con esto un equipo con objetivos comunes. Llevándonos de la mano hacia un mejoramiento continuo pudiendo bajar costos y aumentar la productividad.

LOS CATORCE PUNTOS DE DEMING

Hacen que una empresa pueda ser competitiva:

1. Ser constante en el propósito de mejorar productos y servicios para poder ser competitivos, permanecer en los negocios y proporcionar empleos.
2. Adoptar la nueva filosofía, donde cometer errores y los negativismos sean inadmisibles.
3. Eliminar la dependencia de la inspección masiva.
4. Terminar la práctica de hacer los contratos con base en el precio del catálogo.
5. Mejorar continuamente y por siempre el sistema de producción y servicio.
6. Instituir la capacitación en el trabajo. La capacitación debe enseñar a los trabajadores lo que se espera de ellos, lo que deben hacer y cómo pueden mejorar su desempeño.
7. Instituir la supervisión y el liderazgo.
8. Desterrar el miedo.
9. Romper las barreras entre los departamentos.
10. Eliminar frases exhortaciones y medios que piden mejorar los niveles de producción sin indicar el método para lograrlo.
11. Eliminar las cuotas numéricas.
12. Incrementar el orgullo por hacer bien el trabajo.

3.El Dr. Deming es uno de los gurus más importantes de la calidad, dentro de sus filosofías encontramos que se encaminan hacia la mejora continua y competitividad, donde la perfección nunca se logra, pero siempre se busca.

13. Establecer un vigoroso programa de educación y reentrenamiento en el uso de nuevos métodos, incluyendo la forma de trabajar en equipo, y las herramientas estadísticas básicas, para poder atacar los problemas diarios en forma adecuada.

14. Tomar las medidas necesarias para lograr la transformación para cumplir con la misión de la búsqueda de la calidad y asegurar que todo el personal comprenda y aplique los puntos anteriores.

EL CIRCULO DE DEMING.

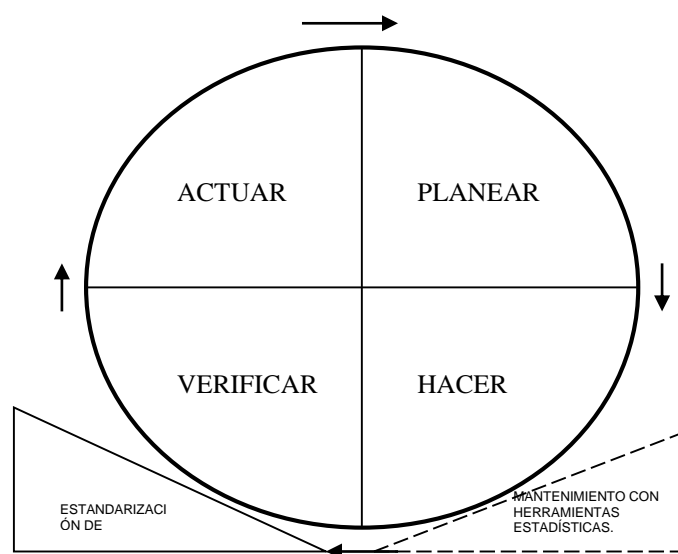


Figura: Círculo de Deming

- Planear:
 1. Decidir los objetivos.
 2. Establecer los métodos para lograr los objetivos.
- Hacer:
 1. Dar educación y entrenamiento a los involucrados a cerca de los métodos establecidos.
 2. Llevar a cabo lo planeado.
- Verificar:
 1. Verificar el comportamiento real de los cambios implementados.
- Actuar:
 1. Tomar nuevas acciones colectivas. (estadística para productividad).

1.4 DR. JOSEPH M. JURÁN

Para este maestro, la palabra calidad tiene dos significados:

- Aquellas características del producto que representan las necesidades del cliente.
- La ausencia de deficiencias.
- El término general que cubre a los dos significados es: “Adecuación al uso”.

La manera adecuada para medir deficiencias es por medio del análisis de los costos de la mala calidad. La herramienta que debe utilizarse para identificar las prioridades de las oportunidades de mejora es el análisis de Pareto, mejor conocido como el 80-20, es decir que el 20% de los problemas con mayor prioridad, pueden eliminar el 80% de problemas.

El Dr. Joseph M. Jurán⁴ llama “Gestión de la Calidad” a todas las maneras de conseguir calidad. La que incluye tres procesos: trilogía de la calidad o trilogía de Jurán; que es también el camino que se debe recorrer para lograr la calidad.

EL CAMINO QUE SE DEBE RECORRER PARA LOGRAR LA CALIDAD:

Planeamiento de la Calidad Total.



Control de la Calidad Total.



Mejoramiento de la Calidad Total.

Planeamiento de la calidad: precisar los clientes internos y externos y determinar las necesidades y elaborar productos y servicios que las satisfagan.

Control de la Calidad: Monitorear, medir, comparar y ajustar productos y servicios de acuerdo a lo planificado.

Mejoramiento de la calidad: mejorar los procesos críticos y eliminar actividades que no agreguen valor.

4. El Dr. J.M. Juran cita que "la nueva formación de los directivos que ayude a la toma de conciencia sobre la necesidad de la mejora constante de la calidad como camino de subsistencia, es el punto de partida para el progreso del directivo, la empresa y el país".

Esta estructura debe contener la identificación de los proyectos y la asignación clara de las responsabilidades a nivel individual y colectivo.

Esta metodología se reduce en diez pasos:

1. Detectar áreas de oportunidad. Tener la conciencia de la necesidad de mejorar.
2. Establecer metas de mejora.
3. Planear el logro de los objetivos por medio de equipos de trabajo.
4. Dar capacitación y entrenamiento.
5. Empezar proyectos e investigaciones para solucionar problemas.
6. Reportar progresos y sus resultados, dar seguimiento.
7. Dar reconocimientos.
8. Comunicar el problema. (El 50% de los problemas entre cliente y proveedor son debidos a la mala comunicación).
9. Evaluar los resultados obtenidos.
10. Mantener la mejora continua de mejoras y sistemas.

1.5 PHILIP B. CROSBY

Philip Crosby es uno de los pensadores sobre calidad más destacados de los Estados Unidos. Para este maestro, la calidad es en primer lugar "cumplir con los requisitos". La calidad no cuesta, no se regala, pero si es gratis. Lo que realmente cuesta es una compañía son las cosas que carecen de calidad. Las que no cumplen con los requisitos.

El costo total de la calidad resulta de lo que se paga por cumplir los requisitos más de lo que se paga por no cumplirlos:

Cuatro absolutos:

1. Definición: La calidad es cumplir con los requisitos.
2. Medida de comportamiento: Cero defectos.
3. Medición: Costo de calidad.
4. Sistema: Prevención.

CATORCE PASOS DE LA ADMINISTRACIÓN POR CALIDAD DE CROSBY:

1. Involucramiento: Establecer el compromiso en la dirección o en la calidad.
2. Formar el equipo interdisciplinario para la mejora de la calidad.
3. Capacitar al personal de la calidad y establecer la educación de la calidad.
4. Establecer mediciones e indicadores para la mejora de la calidad.
5. Evaluar los costos de la calidad.
6. Crear conciencia de la calidad.
7. Implementar el proceso de acciones correctivas a los problemas que causan el no cumplir con los requisitos.

8. Planificar y programar el día cero defectos.
9. Festejar el día cero defectos.
10. Establecer metas, dentro de toda la empresa.
11. Eliminar las causas del error.
12. Dar reconocimientos e incentivos.
13. Formar consejos de calidad; establecer comités de asesores de calidad desde el nivel más alto.
14. Repetir el proceso, reconociéndolo una y otra vez.

1.6 PREMIO NACIONAL DE CALIDAD

El principal objetivo del premio es la promoción y la motivación de procesos integrales de calidad con base al Modelo de dirección por calidad y reconocer a todas las empresas ya sean industrializadoras, de servicios o comerciales, instituciones educativas y dependencias de gobierno que operan en México, distinguiéndose por contar con prácticas de calidad total.

Las empresas o entidades Mexicanas que pueden participar y a su vez tener un beneficio son del sector industrial, comercial, de servicios, de educación y de gobierno que cuenten con:

- Procesos sostenidos, aplicando conceptos de mejora continua hacia la calidad total.
- No haber sido objeto de sanción por parte de cualquier otra institución federal o estatal.
- No es indispensable contar con certificaciones ISO9000 para participar por el Premio Nacional de Calidad.

El proceso de evaluación se desarrolla en tres etapas basándose en el *Modelo de Dirección por Calidad*, en donde un grupo de evaluadores con visión de negocios determina el nivel de implantación de los sistemas y procesos de calidad de cada una de las empresas participantes. La información de cada organización es analizada tomando en cuenta lo siguiente:

- El proceso sostenido de mejora continua hacia la calidad total, en las áreas de producción de bienes o servicios, en la administración y distribución de los mismos, así como el impacto en la sociedad.
- Los sistemas y procesos para lograr la calidad total, así como los resultados cuantitativos y cualitativos que se hayan alcanzado.

1.7 CANACINTRA

El origen de la necesidad de conformar una agrupación se dio en 1941, que representara al sector industrial, surgiendo así la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación, (CANACINTRA) que formada por industriales y para industriales ha logrado consolidar a lo largo de más de 60 años una estructura, capacidad y prestigio, posicionándose como una organización líder en México y en el mundo.

La Cámara Nacional de la Industria de la Transformación, ha lanzado un programa nacional de calidad entre cuyos objetivos, estuvo el de diseñar modelos para cada uno de los sectores que conforman este organismo.

Canacintra es el organismo empresarial con mayor cobertura e infraestructura a nivel nacional, permitiendo atender directamente los intereses y necesidades de las empresas afiliadas.

Canacintra cuenta con representaciones en 80 ciudades; a través de esta cobertura nacional, se representa el sector empresarial, influyendo eficazmente en la competitividad e integración de empresas, sectores y regiones, satisfaciendo a los asociados por medio de servicios de alta calidad.

Canacintra realiza acciones ante organismos públicos y privados, nacionales e internacionales, para dar solución a los proyectos y necesidades de sus afiliados.

1.8 FUNDACIÓN IBEROAMERICANA PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD

El Modelo Iberoamericano de Excelencia en la Gestión se compone de nueve criterios divididos en cinco procesos clave, procesos facilitadores, y cuatro criterios de resultados.

Los **procesos facilitadores** cubren todo aquello que una organización hace y la forma en que lo hace.

- Liderazgo y Estilo de Gestión.
- Política y Estrategia.
- Desarrollo de las Personas.
- Recursos y Asociados.
- Clientes.

Los **resultados** cubren aquello que una organización consigue y son causados por la gestión realizada.

- Resultados de Clientes.
- Resultados del Desarrollo de las Personas.
- Resultados de Sociedad.
- Resultados Globales.

1.9 ISO's

La Organización Internacional para la Normalización tiene sus orígenes en la Federación Internacional de Asociaciones Nacionales de Normalización entre los años 1926 y 1939. En octubre de 1946, en Londres, se acordó por representantes de veinticinco países el nombre de Organización Internacional para la Normalización. La organización conocida como ISO (International Organization for Standardization); también se llama ISO por las raíces griegas que significa igual, dando paso a la estandarización; esta celebró su primera reunión en junio de 1947 en Zurich, Alemania, su sede se encuentra ubicada en Ginebra, Suiza. Su finalidad principal es la de promover el desarrollo de estándares internacionales y actividades relacionadas incluyendo la conformidad de los estatutos para facilitar el intercambio de bienes y servicios en todo el mundo. La ISO está constituida por más de 90 países; en México es la Dirección General de Normas (DGN)

Con esa base, el Instituto Británico de Estandarización (British Standard Institute, BSI) desarrolló en 1979 el primer sistema para la administración de la estandarización comercial conocido como BS 5750. Con este antecedente, ISO creó en 1987 la serie de estandarización ISO 9000 adoptando la mayor parte de los elementos de la norma británica BS 5750. Ese mismo año la norma fue adoptada en los Estados Unidos como la serie ANSI/ASQC-Q90 (American Society for Quality Control); y la norma BS 5750 fue revisada con el objetivo de hacerla idéntica a la norma ISO 9000.

En 1979 la ISO estableció el Comité Técnico, dirigido por el director corporativo de la Kodak para desarrollar la serie de normas ISO 9000.

La norma ISO 9000 se comenzó a implantar en Estados Unidos desde 1990 debido, en gran parte, por la publicidad y los medios de comunicación, los cuales definieron a la norma ISO 9000 como "El Pasaporte a Europa" que garantizaba competitividad global y que además, la empresa que no se certificara se vería incapaz de comercializar con países europeos. Desde 1993, el tema del pasaporte a Europa dejó de mencionarse, hoy en día los anunciantes simplemente enumeran los programas de cursos tales como: ISO 9000 y las Buenas Prácticas de Manufactura, ISO 9000 y la Administración de la Calidad Total, ¿cómo aplicar la Reingeniería a través de la ISO 9000?, entre otros.

ISO se encuentra integrada por organizaciones representantes de cada país, solamente una organización por país puede ser miembro. La totalidad de miembros se encuentran divididos en tres categorías:

Miembros del Comité Ejecutivo: Informa a las partes potencialmente interesadas en cada uno de sus países de oportunidades e iniciativas relevantes de la estandarización internacional. También se asegura que los intereses de su país se encuentren representados durante negociaciones internacionales al momento de realizar acuerdos en las estandarizaciones. Y por supuesto, cada representante es responsable de aportar una cuota de membresía a la Organización para financiar sus operaciones. Cada uno de los miembros

Ejecutivos tiene derecho a voz y voto durante las juntas generales de ISO en el comité técnico y el comité político.

Miembros Correspondientes: Son organizaciones de algunos países que usualmente no poseen un desarrollo pleno en las actividades de estandarización a nivel nacional. Los miembros por correspondencia tienen voz pero no tienen voto durante las juntas generales de ISO, pero son enteramente informados a cerca de las actividades que le interesan a las industrias en cada uno de sus naciones.

Miembros Suscritos: ISO ha implementa también esta tercera categoría para los organismos de los países con economías muy pequeñas. Ellos pagan cuotas de membresía reducidas que les permiten mantenerse en contacto con estándares internacionales.

Las normas ISO aportan grandes beneficios en el sistema de calidad a las empresas, pero aunque ella esta diseñada para agregar valor en el sistema de calidad, no siempre se cumple el objetivo, no por causa de la misma norma. El efecto negativo puede tener origen en diferentes aspectos, el más común, es que no en todas las empresas adoptan la norma como un sistema de calidad, la motivación hacia el ISO es más un certificado necesario que otorga ventajas competitivas, alejándolos del propósito inicial de la misma norma, por lo que el interés esta centrado más que en el mejoramiento, en la certificación y lo que ello significa, y la otra razón es que se inicia el proceso de implementación sin antes hacer un debido proceso de sensibilización que la facilite, pues todas las empresas no están en las condiciones ideales para iniciar un proceso de certificación en la norma ISO.

1.10 SEIS SIGMA

La historia de seis sigma comienza en 1979 cuando un ejecutivo de Motorola necesita mejorar la calidad y producir a bajo costo; en 1981 el presidente de Motorola, quiere hacer mejorar el desempeño 10 veces en un periodo de 5 años. En 1986 se inicia la arquitectura de seis sigma en Motorola, mientras que lo referente a la administración de la calidad se enfoca a mejorar las operaciones de un proceso en forma simultánea; y en 1994 ; El Dr. Harry abre las puertas de Sixsigma Academy en Scottsdale, Arizona. Sus primeros clientes son General Electric, Allied signal.

Algunas de las empresas que implantaron seis sigma son:

- Motorola.
- General Electric.
- Sony.
- Honda.
- Kodak
- Bombardier.
- Canon.
- Hitachi.
- Polaroid.

NIVEL DE SIGMA

Un sigma	=	Muchos defectos.
Seis sigma	=	Muy pocos defectos.

La filosofía de seis sigma es de operar un negocio y tiene como Visión conseguir la excelencia de un producto o servicio, la medición común en las compañías de clase mundial es “defectos por millón”, ya que se utilizan métodos de trabajo para identificar y eliminar defectos, además hace que los trabajadores realicen sus actividades con muy pocos defectos, y es un símbolo de calidad y excelencia que tiene por meta la fortaleza competitiva y le da un valor agregado a los clientes.

Es una forma analítica de resolver los problemas y eliminar el desperdicio.

Reduce:

- Defectos.
- Errores
- Desperdicio de recursos por retrasos.
- Scrap.

Mejora:

- Satisfacción del cliente.
- Calidad.
- Servicio.
- Ahorro en costos.
- Productividad.
- Reducción de tiempos.

1.11 LAS 6C'S PARA LA ALTA DIRECCIÓN.



COMPRENSIÓN: Se basa en el reconocimiento de los puntos en que se sustenta la calidad. Es la satisfacción del cliente con el producto que se vende.

En el siguiente formato se señalaran los puntos con los que se encuentra trabajando la empresa; si no cuenta con todos, trabajar en los que le hagan falta.

META: Satisfacción del cliente.			
	SI	NO	Se esta trabajando en ello.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿Existe Calidad dentro de todas las áreas de la empresa? ▪ ¿La calidad del personal es buena? ▪ ¿La empresa se encuentra certificada? 			

El formato anterior marca lo que nuestra empresa necesita, lo que le hace falta y marca el camino a seguir, para que la empresa alcance un mejor estatus de calidad.

COMPROMISO: lograr que el trabajador se sienta comprometido con la empresa, y esto no solo se logra con incentivos que se les puede otorgar, sino tambien de la capacitación para hacerlos conscientes de la importancia de la calidad. Para esto se pueden realizar diferentes encuestas para conocer exactamente lo que les molesta y así motivarlos a sentirse parte de la empresa y que tengan una íntima unión con la misma.

Los jefes, mandos medios, etc., deben utilizar el manejo, tratamiento de actitudes, reuniones, negociaciones, toma de decisiones, resolución de problemas para desempeñar su función con eficiencia y eficacia.

“Comprender nuestro estado es la clave para emprender el cambio y para alcanzar la excelencia”¹

El siguiente es un cuestionario donde puede evaluar a su empresa de acuerdo a lo que se maneja en él.

Si= 1 punto

No= 0 punto

Un poco 0.5 puntos.

Para los dirigentes y mandos de su empresa	Si	No	Poco
¿Estan entrenados en técnicas de dirección y mando?			
¿Utilizan herramientas y técnicas de calidad?			
Para los dirigentes y mandos de su empresa:	Si	No	Poco
¿Realizan reuniones de trabajo?			
¿Existe motivación en los trabajadores?			
Conducción de grupos.			
Resolución de problemas			
Toma de decisiones			
Enfrentamiento de conflictos			
Relaciones interpersonales			
Calidad			
Organización			
Ventas			
Conducta y comportamiento			
Emociones			
Relaciones improductivas			
Percepción			
Comunicación			
Manejo de estrés			
Actitudes y aptitudes			
Valores			

INTERPRETACIÓN:

0-5.1 La empresa no tiene técnicas que aseguren su desarrollo por lo cual debe trabajar muy duro para sacar adelante su compañía.

6-10 La preocupación por el equipo humano es donde debe ocuparse la empresa.

11-15 La empresa va por buen camino pero necesita esforzarse más.

16-20 Parece tener responsabilidad y conocen la importancia para asegurar su futuro y su liderazgo.

21-25 Su empresa es lider con un equipo comprometido ¡FELICIDADES!

1. Robbins, autor del "Poder sin límites"

COMPETENCIA: Tener un método de mejora continua para lograr existir en el mercado.**ventajas y desventajas**

En este punto se sugieren 2 aspectos:

- Evaluar el funcionamiento del proceso.
- Retroalimentación (ejecuciones para reducir o eliminar defectos).

COMUNICACIÓN: Realizar lo necesario para que la comunicación fluya entre las diversas áreas de la organización, se puede complementar con capacitaciones y dinámicas **Reuniones sugerencias ciudadano** que es cuando la gente convive más y se conoce mejor.

CORRECCIÓN: Revisar la mejora, es decir revisar el plan aplicado para la mejora y si se deben hacer correcciones, realizarlas para hacer un trabajo más eficiente.

CONTINUIDAD: Es asegurarse de que el proceso de calidad nunca termine. En la retroalimentación de la mejora continua se puede utilizar un gráfico de Gantt para llevar el control de los tiempos que han de utilizar para la evaluación del funcionamiento y así reducir los defectos.

1.12 LAS 5 M'S

Las 5m's son utilizadas generalmente para el mantenimiento de la productividad total y en el ámbito de una empresa manufacturera es importante considerarla. Estas son:

1. Minimizar
2. Manejar un orden
3. Marcar
4. Mantener
5. Mejorar

Las 5m's sirven para llevar programas de control de calidad y puede servir de base para Kaizen. Su origen es japonés; y da a conocer la importancia de un lugar limpio y bien organizado para trabajar y al mismo tiempo mejorando la seguridad, logrando de esta manera mejores productos.

“La determinación por organizar el lugar de trabajo, mantenerlo funcional, limpio, la disciplina para realizar un buen trabajo”.

1.- Minimizar:

- No desperdiciar el material.
- Despejar el área de trabajo, no debe haber maquinaria o equipo obsoleto.
- No debe estar sucio ni con polvo o grasoso.
- Debe haber dos campañas:

LA ETIQUETA ROJA

- Desechar lo que no se requiere en producción.
- Colocar etiqueta roja a los equipos obsoletos e innecesarios.
- Colocar etiqueta verde a las herramientas o accesorios que más se utilicen.
- Colocar etiqueta amarilla a las herramientas o accesorios eventuales.

LA GRAN LIMPIEZA

- Limpieza de toda la empresa: Paredes Techos, Pisos
- Eliminar polvo y descomposturas de maquinas

2.- Manejar el orden:

Etiquetar materiales y colocarlos en un lugar específico para que exista orden y disciplina. El área de trabajo debe ser delineado con línea amarilla. El almacén con línea blanca y etiquetar. Materia prima, componentes y objetos terminados etiquetarlos de igual forma para saber donde encontrar lo que necesitamos.

3.- Marcar:

Como se explicaba anteriormente se debe etiquetar todo el material, herramienta, el remanente, y almacenar, así como los productos terminados. Un lugar sin desorden, siempre es agradable, y si este es el área de trabajo es mejor para el empleado

.4.- Mantener:

Es la autodisciplina la clave para el mantenimiento del orden y la limpieza:

- Orden y limpieza de la empresa y cada una de las áreas.
- Higiene personal.
- Ambiente limpio.
- Participación grupal.
- Buenas relaciones de trabajo.
- Condiciones seguras de trabajo.
- Métodos de trabajo establecidos.

5.- Mejorar:

Es la cultura organizacional involucrada en el área de la limpieza y orden para el ámbito de la mejora continua y llegar a ser una empresa de calidad.

Se debe aplicar:

- Sentido común.
- Formularse soluciones para hacer mejor las cosas.
- Preocuparse por su área de trabajo.
- Buscar la mejor función de un elemento.
- Preocuparse por su área en términos de:
 - Seguridad.
 - Condiciones.
 - Economía.
 - Apariencia.
 - Función de habilidad.

Se debe tener un cambio continuo:

- No requiere fuertes cantidades de inversión.
- No es dramático.
- Se basa en experiencias y conocimiento de la gente.
- Genera desarrollo continuo.
- Es gradual.
- Involucra a toda la gente.

1.13 MATRIZ FODA

La matriz FODA es una herramienta para el análisis situacional de una empresa.

Fortalezas
Oportunidades
Debilidades
Amenazas



Factores internos Factores externos	Fortalezas: en administración, operación, finanzas, investigación, etc, de la empresa.	Debilidades: pueden encontrarse dentro de las áreas de las fortalezas.
Oportunidades: condición económica actual y futura, cambios políticos y sociales, nuevos productos y tecnología.	ESTRATEGIA FO: utiliza los puntos fuertes de la organización para aprovechar las oportunidades.	ESTRATEGIA DO: utilizar la estrategia de desarrollo para superar las debilidades.
Amenazas: carencia de energía competencia y riesgos.	ESTRATEGIA FA: el uso de puntos fuertes para hacer frente a las amenazas o evitarlas.	ESTRATEGIA DA: atrincheramiento, liquidación o conversión

Realiza tus puntos FODA dentro del esquema de acuerdo a la situación de tu empresa y sabrás como utilizar las estrategias al conocer tus fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades.

Factores internos Factores externos	Fortalezas:	Debilidades:
Oportunidades:	ESTRATEGIA FO:	ESTRATEGIA DO:

Amenazas:	ESTRATEGIA FA:	ESTRATEGIA DA:

De manera departamental también se puede utilizar el formato para conocer cómo podemos sacar estrategias de lo que se tiene o sólo tener la lista de estos para conocer las condiciones en que nos encontramos para después ocuparlos.

Nombre del departamento: _____

FORTALEZAS:	OPORTUNIDADES:
DEBILIDADES:	AMENAZAS:

1.14 PLAN DE CALIDAD

Para introducir y afianzar la calidad dentro de una organización es necesario contar primero que todo con el compromiso y la decisión de la cabeza de la organización. El gerente tiene que ser un convencido de la calidad y creer que es la savia que alimenta su negocio.

El plan de calidad debe llevarse a cabo dentro de la empresa con los siguientes puntos para complementarlo mejor:

- Decisión y compromiso por parte de todos los trabajadores de la empresa.
- Debe utilizar los recursos internos como herramientas adecuadas para llevar al frente a la empresa.
- La revisión de procesos son adecuados para conocer el estado en el que se encuentra la empresa y poder aplicar la mejora continua.
- Documentación, es la que debe estar presente siempre dado que es el registro para conocer la evolución de nuestra empresa.
- Realización de auditorias internas por parte de la misma empresa para conocer los avances cuales son los errores y corregirlos.
- Corrección de no conformidades; este quiere decir que al realizar la auditoria interna, corregir los errores encontrados o mejorar algún proceso.

- La auditoria externa es la que llega de manera externa como su nombre lo dice para evaluar nuestra empresa, ellos revisan lo que es la política de calidad, la revisión de contratos, el control de los documentos, de los procesos, identificación del producto, las compras y los subcontratos, realizan las inspecciones y pruebas, los registros de calidad y el entrenamiento.

1.15 ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE ASEGURAMIENTO PARA LA CALIDAD.

Este es el que contiene las directrices necesarias para asegurar el correcto funcionamiento del sistema de calidad de la organización.

Esquema del contenido de un manual de la calidad

- a. El título, el alcance y el campo de aplicación: deben definir la organización a la cual se aplica el manual.
- b. La tabla de Contenido: Esta debe presentar los títulos de las secciones incluidas y como se pueden encontrar.
- c. Las paginas introductorias acerca de la organización y del manual.
- d. **La política de la calidad:** Es un prerrequisito para implementar un programa de calidad total, es una presentación clara de los objetivos que persigue la compañía, mientras no conozca hacia donde marcha respecto a la calidad de los productos y niveles estándar, no habrá base para establecer planes de calidad funcional.
- e. **La misión de la empresa:** La misión no es una meta, sino una dirección alentadora global. Se puede actuar estratégicamente seleccionando prioridades, para que una misión se encuentre completa se debe cumplir con los siguientes puntos:
 - Dar a conocer el negocio de la empresa.
 - Dar a conocer quiénes son los clientes.
 - Dar a conocer qué valor agregado reciben los clientes de su empresa.
 - Dar a conocer qué tipo de contribución esta haciendo su empresa a la sociedad.
 - Dar a conocer en qué es especialmente buena la empresa.
 - Dar a conocer cómo se distingue y valora.
- f. **Registros de calidad:** Documento que proporciona evidencia objetiva de actividades realizadas o de resultados obtenidos
- g. Descripción de la estructura de la organización, las responsabilidades y autoridades: esta sección suministra una descripción de la estructura de la organización de alto nivel. También puede incluir un organigrama de la organización que indique la responsabilidad, la autoridad y la estructura de interrelaciones.
- h. Descripción de los elementos del sistema de la calidad: los elementos del sistema de la calidad son demasiados y como empresa se debe escoger los mas factibles para ella, se pueden tomar por ejemplo normas, luego

de seleccionar la norma a utilizar, la organización debe determinar los elementos del sistema de calidad que sean aplicables, y basados en los requisitos de dicha norma la organización definirá como aplicar, alcanzar y controlar cada uno de los elementos seleccionados.

- i. Definiciones.
- j. Apéndice.

Es importante mencionar que el orden del contenido del manual de la calidad puede ser cambiado de acuerdo con las necesidades del usuario.

El manual resultante debe reflejar los métodos y los medios propios de la organización para satisfacer los requisitos formulados en la norma de la calidad seleccionada y sus elementos del sistema de la calidad.

También puede hacerse una Guía para el Manual de la Calidad:

Una guía puede suministrar una descripción de la organización del manual de la calidad y un breve resumen de cada una de sus secciones.

Con la ayuda de esta sección los lectores que están interesados solo en ciertas partes del manual deberían ser capaces de identificar, que parte del manual puede contener la información que está buscando.

1.16 EVALUACIÓN DEL PROGRESO DEL SISTEMA DE CALIDAD.

Se debe contar con los recursos necesarios para la evaluación, y se puede utilizar un diagrama de Gantt para conocer cómo va el progreso de la empresa y reconocer a tiempo los errores y tener un mayor control.

Actividades	Meses				
	1	2	3	4	5
Capacitación					

El empresario puede llevar a cabo el diagrama de Gantt para mejores resultados de control, la explicación para este es la siguiente:

En el cuadro de arriba, se encuentra las actividades del sistema de calidad, y el encargado puede llenarlas conforme las tareas que esté controlando; En la parte de meses, es variable, ya que puede colocar horas, días, semanas, meses, o años, como se desee.

De esta manera se conocen las actividades a realizar y el tiempo que se tiene para terminarlas, si no se hace puede existir una retroalimentación para conocer al plan que se tenía y así llevar una mejora continua.

CAPÍTULO II

LAS HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD

2.1 EL PROPÓSITO QUE PERSIGUEN LAS HERRAMIENTAS.

Las Herramientas de Calidad son consideradas como técnicas aplicables al ámbito gerencial y administrativo. El propósito que persiguen principalmente, es facilitar el sistema de producción de una organización, aplicando las técnicas debidamente, conforme al manual de diseño e implantación del sistema de calidad, el cual va a perseguir el mejor diseño o distribución y localización de planta, un extenso estudio de mercado para la aceptación del producto a fabricar y el análisis de ventas para el lanzamiento del producto.

La aplicación de las Herramientas de Calidad, también buscan que la organización fabrique productos de alta calidad, maximizando ganancias, reduciendo costos y gastos, optimizando recursos, tanto financieros como materiales y humanos.

Existen 5 puntos básicos sobre los propósitos que persiguen las herramientas, considerados dentro de la calidad y mejora continua:

- Efectuar el ordenamiento y el análisis de los datos verbales disponibles.
- Generar y reforzar la concepción de ideas creativas e innovadoras.
- Desechar las suposiciones inútiles para la solución de los problemas.
- Propiciar la cooperación del personal que participa en las tareas de mejora de la calidad y la productividad.
- Contribuir a la aceptación de las diferentes ideas y el entendimiento entre las personas que participan en el análisis de la problemática de la empresa.

En sí, el verdadero propósito de todas estas herramientas es conducir y dirigir la información que se necesita recabar para la aplicación del manual de calidad, sin dichas herramientas es más difícil diseñar e implantar el sistema de calidad. Para poder llegar a los resultados que deseamos obtener, es preciso apoyarnos en herramientas que nos faciliten el desarrollo de esquemas y datos ordenados, que arrojan información importante y precisa para que posteriormente depuremos dicha información significativa sin complicaciones ni saturación de datos.

Así tener una visión más clara y precisa de los datos que nos son más importantes y necesarios para la detección de problemas y necesidades dentro del mercado, para la fabricación segura del producto, garantizando la producción y venta con calidad, siguiendo las diferentes normas que se requieran en el seguimiento del manual para poder llevar a cabo la implantación en la organización, concluyendo el proceso con los resultados deseados.

2.2 CONFIABILIDAD

El proceso de fabricación de nuevos productos modernos incluye una evolución a través de diferentes etapas de desarrollo.

El desarrollo del producto incluye las expectativas del cliente sobre lo que requieren para satisfacer sus necesidades primordiales, siendo funcionales en cuanto a sus características específicas de ingeniería y calidad.

Esto significa, satisfacer los atributos deseados en el producto y después identificar las características necesarias de la materia prima, ensambles, partes extra y en sí el proceso mismo.

Los ingenieros saben que un producto debe tener una vida larga y útil de servicio sin fallas.

Confiabilidad: es la habilidad de un producto para realizar una función requerida bajo las condiciones establecidas durante un periodo dado.

- La cuantificación de la confiabilidad en términos de una probabilidad.
- Una definición del desempeño exitoso del producto.
- Una definición del ambiente en el que el equipo debe operar.
- El establecimiento del tiempo de operación requerido entre fallas.

Confiabilidad: es la probabilidad de funcionamiento dentro de ciertos límites específicos para un periodo necesario en un determinado medio. No es solamente la probabilidad de que un producto funcione o no, se tienen que establecer parámetros relacionados con éste y a menudo se requiere dar a conocer el medio que se necesita para desarrollar adecuadamente sus funciones.

El desarrollo original de la cuantificación de la confiabilidad consiste en una probabilidad y un tiempo, junto con una definición del desempeño y las condiciones de uso (Tiempo Medio entre Fallas).

El proceso de cuantificación de la confiabilidad incluye 3 etapas:

- Desglose o presupuestación.
- Predicción.
- Análisis.

ÍNDICES DE CONFIABILIDAD MÁS COMUNES.

- Tiempo medio entre fallas (TMEF).
- Tasa de falla.
- Tiempo medio hasta la falla (TMHF).
- Vida media.
- Tiempo medio hasta la primera falla (TMPF).
- Tiempo medio entre mantenimientos (TMEM).
- Longevidad.
- Disponibilidad.
- Efectividad del sistema.
- Probabilidad de éxito.
- Vida b10.
- Vida b50.
- Reparaciones 100.

En el desarrollo del producto debe haber una lista de componentes críticas, en donde una parte componente se considera “crítica” si se ajusta a alguna de las siguientes condiciones:

- Tiene una alta población en el equipo.
- Tiene una sola fuente de suministro.
- Debe funcionar dentro de límites estrechos especiales.
- No ha sido probada contra el estándar de confiabilidad, es decir, no se cuenta con datos de pruebas o los datos de uso son insuficientes.

Dentro de las primeras actividades de diseño del producto esta considerada la lista de componentes críticas.

Es práctica común formalizar estas listas mostrando lo siguientes para cada componente crítica:

- La naturaleza de las características críticas.
- El plan para cuantificar la confiabilidad.
- El plan para mejorar la confiabilidad.

La lista se convierte en un documento básico de planeación para:

- Los programas de pruebas para calificar las partes.
- Diseñar una guía en los estudios y técnicas de aplicación.
- Diseñar una guía para la aplicación de partes, circuitos o subsistemas redundantes.

2.3 HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS BÁSICAS.

La calidad del producto fabricado está determinada por sus características de calidad, es decir, por sus propiedades físicas, químicas, mecánicas, estéticas, durabilidad, funcionamiento, entre otras, que en conjunto determinan el aspecto y el comportamiento del mismo. El cliente queda satisfecho con el producto cuando esas características se ajustan a lo que esperaba, es decir, a sus expectativas previas.

Las estadísticas son indispensables para lograr mejoras en el proceso. Y es que no se puede mejorar aquello que no se controla, como tampoco se puede controlar lo que no se mide.

Las 7 Herramientas Estadísticas Básicas de Calidad de mayor uso, algunas de éstas agrupadas por el Dr. Kaoru Ishikawa, son las siguientes:

1. Hoja de Recolección de Datos (Hoja de Verificación).
2. Histograma.
3. Diagrama de Pareto.
4. Diagrama de Causa – Efecto.
5. Diagrama de Dispersión.
6. Estratificación.
7. Gráficos de Control.

Estos gráficos que se han considerado como las Herramientas Básicas de Calidad permiten analizar el comportamiento de un proceso para la toma de decisiones más certeras. Ya que estas herramientas tienen múltiples aplicaciones, es preciso saber cuál de ellas usar para obtener verdaderamente lo deseado.

Para la aplicación del manual para el diseño e implantación de un sistema de calidad, es importante y muy necesario conocer todas las posibles herramientas de calidad que permitan la mejora continua, así como la factibilidad de aplicación de dicho sistema mediante este manual.

Mencionemos cada una de las 7 Herramientas Estadísticas Básicas de Calidad para conocer el concepto y su principal funcionalidad para el control estadístico de los procesos.

2.3.1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS (HOJA DE VERIFICACIÓN)

Una Hoja de Verificación (también llamada "de Control" o "de Chequeo") es un impreso con formato de tabla o diagrama, destinado a registrar y compilar datos mediante un método sencillo y sistemático, como la anotación de marcas asociadas a la ocurrencia de determinados sucesos.

En el control estadístico de la calidad se hace uso con mucha frecuencia de las *hojas de verificación*, ya que es necesario comprobar constantemente si se han recabado los datos solicitados o si se han efectuado determinadas operaciones.

Consiste en un formato preparado con anticipación para registrar datos, hacer encuestas y verificar el factor o los artículos defectuosos. El propósito de la verificación puede ser la determinación de ocurrencia de defectos por día, operario o máquina.

Esta hoja debe ser diseñada con mucho cuidado y estar basada en un propósito y objetivo específicos, para lo cual se formulan preguntas simples y cortas, de una sola respuesta o respuestas cerradas, sin usar palabras sentimentales y sin dobles negaciones, entre otros requisitos.

Sus ventajas son el suponer un método que proporciona datos fáciles de comprender y que son obtenidos mediante un proceso simple y eficiente que puede ser aplicado a cualquier área de la organización.

La Hoja de Verificación para la obtención de datos, se clasifican de acuerdo con diferentes características (calidad o cantidad) y se utilizan para observar su frecuencia para construir gráficas o diagramas.

También se utilizan para reportar diariamente el estado de las operaciones y poder evaluar la tendencia y/o dispersión de la producción.

Para la elaboración de dicha hoja se siguen los siguientes pasos:

- Determinar los objetivos.
- Definir el tipo de hoja a usar.
- Seleccionar las características del servicio que se va a verificar.
- Elaborar la hoja.
- Registrar los datos.
- Calcular los totales, la media, las proporciones, etc.

SERVICIOS DE CAJEROS AUTOMÁTICOS DEL BANCO "X"

PROBLEMAS	1	FEBRERO	(SEMANAS)	4	TOTAL
No dio el \$ solicitado	II	IIII I	III	IIII II	18
No tiene \$ disponible	IIII IIII IIII	IIII IIII IIII IIII	IIII IIII IIII II	IIII IIII IIII IIII II	72
No estaba en red con el banco	III	III	II	IIII	14
No estaba en servicio	IIII IIII IIII	IIII IIII IIII IIII IIII	IIII IIII IIII IIII	IIII IIII IIII IIII IIII II	86
No devolvió la tarjeta	I	III	I	IIII	10
TOTAL					200

Fuente: Administrar para la calidad. Conceptos administrativos del control total de calidad.

DEPARTAMENTO DE URGENCIAS

PARTE DEL CUERPO LESIONADO	TIEMPO DE OBSERVACIÓN 1 MES	TOTAL
Cuerpo	IIII IIII III	13
Manos	IIII IIII IIII IIII IIII IIII IIII IIII IIII IIII III	53
Cabeza	IIII I	6
Dedos	IIII IIII IIII IIII IIII IIII IIII IIII IIII IIII IIII IIII I	61
Pies	IIII IIII	9
TOTAL		142

Fuente: Administrar para la calidad. Conceptos administrativos del control total de calidad.

2.3.2. HISTOGRAMA

También conocido como Diagrama de Distribución de Frecuencias. Es un gráfico de barras que muestra la distribución de los datos recogidos en una tabla de frecuencias. El rango entero de datos se distribuye en un cuadro dividido en varias secciones iguales a fin de comparar la frecuencia de ocurrencia de cada una de éstas. En esta gráfica de datos se pueden observar más fácilmente tres propiedades: *forma*, *tendencia central* y *dispersión*.

El histograma en el control estadístico de calidad se utiliza para visualizar el comportamiento del proceso con respecto a determinados límites y no involucra el tiempo. El número de datos que se necesitan es relativamente grande. La

cantidad de datos depende de la situación en particular, pero las cantidades típicas son 50, 100 ó más.

Sus principales utilidades o funciones son:

- El Histograma es especialmente útil cuando se tiene un amplio número de datos que es preciso organizar, para analizar más detalladamente o tomar decisiones sobre la base de ellos.
- Es un medio eficaz para transmitir a otras personas información sobre un proceso de forma precisa e inteligible.
- Permite la comparación de los resultados de un proceso con las especificaciones previamente establecidas para el mismo. En este caso, mediante el Histograma puede determinarse en qué grado el proceso está produciendo buenos resultados y hasta qué punto existen desviaciones respecto a los límites fijados en las especificaciones.
- Proporciona, mediante el estudio de la distribución de los datos, un excelente punto de partida para generar hipótesis acerca de un funcionamiento insatisfactorio.

Una de las ventajas del histograma es que su construcción ayuda a comprender la tendencia central, dispersión y frecuencias relativas de los distintos valores, al mismo tiempo muestra grandes cantidades de datos dando una visión clara y sencilla de su distribución.

La desventaja es que resulta incapaz de mostrar si el proceso exhibe inestabilidad estadística.

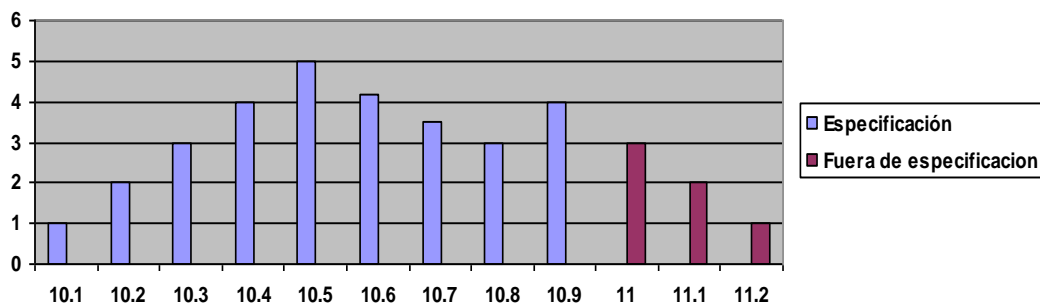


Figura: Histograma

Los pasos para construir un histograma son los siguientes:

- Recolectar los datos.
- Encontrar los valores máximo y mínimo.
- Determinar el número de clases o celdas.
- Determinar la amplitud de la celda.
- Construir los intervalos de clase.

- Obtener la frecuencia de cada intervalo.
- Graficar con barras.

Dependiendo de la forma que adopte la gráfica, el histograma recibe un título específico: *de doble pico, con islas, de rueda dentada o sesgado*.

2.3.3. DIAGRAMA DE PARETO

Esta diagrama constituye un sencillo y gráfico método de análisis que permite discriminar entre las causas más importantes de un problema (los pocos y vitales) y las que lo son menos (los muchos y triviales), es decir, determina el impacto, influencia o efecto que tiene determinados elementos sobre un aspecto.

El Dr. Juran aplicó este concepto a la calidad, obteniéndose lo que hoy se conoce como la regla 80/20. Según este concepto, si se tiene un problema con muchas causas, podemos decir que el 20% de las causas resuelven el 80% del problema y el 80% de las causas solo resuelven el 20% del problema.

Por ejemplo el 80% del valor de un inventario de artículos se debe al 20% de estos artículos o el 80% del total de tiempo de trabajo se consume con el 20% de las actividades diarias.

El análisis de Pareto consiste en un gráfico de barras similar al histograma que se conjuga con una ojiva o curva de tipo creciente y que representa en forma decreciente el grado de importancia o peso que tienen los diferentes factores que afectan a un proceso, operación o resultado. Los puntos se dibujan para el total agregado a cada barra y se conectan con una línea a fin de crear un gráfico que muestra la adición incremental de cada categoría con respecto al total.

Es un gráfico especializado que puede emplearse para mostrar la frecuencia relativa de hechos tales como: productos defectuosos, reparaciones, reclamaciones, fallos, accidentes, entre otros.

Sus funciones son:

- Determinar cuál es la causa clave de un problema, separándola de otras presentes pero menos importantes.
- Contrastar la efectividad de las mejoras obtenidas, comparando sucesivos diagramas obtenidos en momentos diferentes.
- Pueden ser asimismo utilizados tanto para investigar efectos como causas.
- Comunicar fácilmente a otros miembros de la organización las conclusiones sobre causas, efectos y costes de los errores.

Ventajas:

- Ayuda a concentrarse en las causas que tendrán mayor impacto en caso de ser resueltas.

- Proporciona una visión simple y rápida de la importancia relativa de los problemas.
- Ayuda a evitar que empeoren algunas causas al tratar de solucionar otras y ser resueltas.
- Su formato altamente visible proporciona un incentivo para seguir luchando por más mejoras.

Pasos para la preparación y construcción del Diagrama de Pareto:

- Decidir acerca de los elementos a estudiar (por categorías) y recolectar los datos.
- Tabular los datos y calcular los números acumulativos.
- Establecer los intervalos de los ejes horizontal y vertical.
- Graficar los datos por medio de barras (una para cada característica de la categoría).
- Dibujar la curva acumulativa.
- Crear una escala porcentual en el eje vertical derecho.

La estructura del Diagrama de Pareto debe ser como se menciona a continuación:

- Sobre el eje horizontal se muestran barras de la misma dimensión, en cuya base debe llevar el nombre del efecto o problema. Estas barras son ordenadas de izquierda a derecha y de mayor a menor frecuencia en cuanto a su aparición.
- Sobre el eje vertical izquierdo se muestra la frecuencia de aparición de efecto o problema.
- Sobre el eje vertical derecho se grafica el porcentaje relativo acumulado (eje para graficar la ojiva o curva).

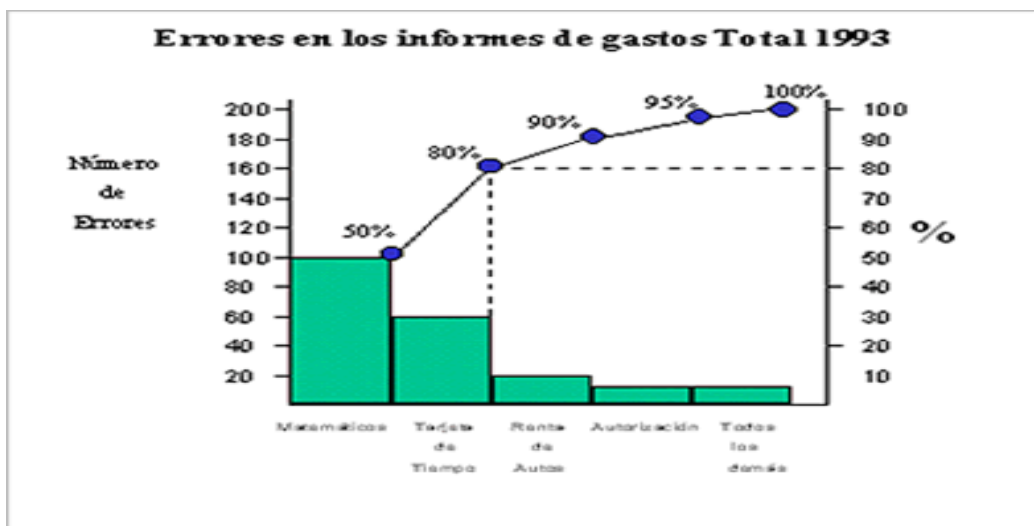


Figura: Diagrama de Pareto

2.3.4. DIAGRAMA DE CAUSA – EFECTO

También conocido como Esqueleto de pescado o Diagrama de Ishikawa: Es una herramienta sistémica para la resolución de problemas que permiten apreciar la relación existente entre una característica de calidad (efecto) y los factores (causas) que la afectan, para así poder definir las causas principales de un problema existente en un proceso. Las causas son determinadas pensando en el efecto que tiene sobre el resultado, indicando por medio de flechas la relación lógica entre la causa y el efecto.

La primera sección esta constituida por una flecha principal hacia la que convergen otras flechas, consideradas como ramas del tronco principal, y sobre las que pueden tener flechas más pequeñas, las sub-ramas. En esta primera sección quedan, pues, organizados los factores casuales.

La segunda sección está constituida por el nombre de la característica de calidad. La flecha principal de la primera sección apunta precisamente hacia este nombre, indicando con ello la relación casual que se da entre el conjunto de factores con respecto a la característica de calidad.

El diagrama de causa-efecto es aplicable en cualquier proceso (administrativo, productivo, etc.) en donde se requiera solucionar un problema o en donde se desee implementar una mejora.

Los beneficios de esta técnica son:

- Permite explorar varias categorías de causas.
- Fomenta la creatividad a través del proceso de lluvia de ideas.
- Proporciona una imagen visual del problema y las categorías de las causas potenciales.



Figura: Diagrama de Causa-Efecto

Los pasos para la implementación de este diagrama son:

- Identificar el problema (efecto).
- Clasificar las principales causas del efecto en las diferentes categorías.
- Dividir dichas causas en sus posibles componentes.
- Indicar su grado de influencia.
- Comprobar cuales son las generadoras.
- Atacar las resultantes.

2.3.5. DIAGRAMA DE DISPERSIÓN

Los métodos gráficos tales como el histograma o las gráficas de control tienen como base un conjunto de datos correspondientes a una sola variable, es decir, son datos univariados. Un diagrama de dispersión se usa para estudiar la posible relación entre una variable y otra (datos bivariados); también sirve para probar posibles relaciones de causa-efecto; en este sentido no puede probar que una variable causa a la otra, pero deja más claro cuándo una relación existe y la fuerza de esta relación.

Dadas 2 variables X y Y, se dice que existe una correlación entre ambas si cada vez que aumenta el valor de X aumenta proporcionalmente el valor de Y (Correlación positiva) o si cada vez que aumenta el valor de X disminuye en igual proporción el valor de Y (Correlación negativa).

La relación entre dos tipos de datos puede ser:

- Una característica de calidad y un factor que inciden sobre ella.
- Dos características de calidad relacionadas, o bien dos factores relacionados con una sola característica.

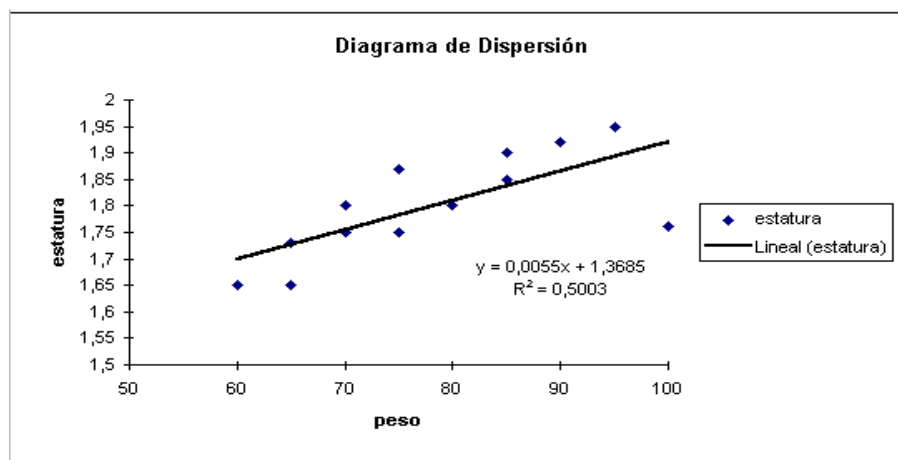


Figura: Diagrama de Dispersión

Los Diagramas de Dispersión se utilizan para estudiar la variación de un proceso y determinar a qué obedece esta variación, además para comprender la relación entre éstas, es importante, hacer un diagrama de dispersión y comprender la relación global.

El análisis de un diagrama de dispersión consta de un proceso de cuatro pasos:

1. Se elabora una teoría razonable y se obtienen los pares de valores.
2. Se dibuja el diagrama.
3. Se identifica la pauta de correlación.
4. Se estudian las posibles explicaciones.

Para elaborar un Diagrama de dispersión se requiere seguir los siguientes pasos:

- Obtener tabla de pares de valores con valores máximos y mínimos de cada variable.
- Situar la causa sospechada en el eje horizontal.
- Dibujar y rotular los ejes horizontales y verticales.
- Trazar el área emparejada usando círculos concéntricos en pares de datos idénticos.
- Poner título al gráfico y rotular.
- Identificar y clasificar el modelo de correlación.
- Comprobar los posibles fallos en el análisis.

2.3.6. ESTRATIFICACIÓN

Es una clasificación por afinidad de los elementos de una población, para analizarlos y poder determinar con más facilidad las causas del comportamiento de alguna característica de calidad. A cada una de las partes de esta clasificación se le llama estrato, la estratificación se utiliza para clasificar datos e identificar su estructura.

Los estratos a definir lo serán en función de la situación particular de que se trate, pudiendo establecerse estratificaciones atendiendo a:

- Personal.
- Materiales.
- Maquinaria y equipo.
- Áreas de gestión.
- Tiempo.
- Entorno.
- Localización geográfica.
- Otros.

Cuando se investiga la causa de un efecto o la dispersión en la distribución de las mediciones, a menudo surge la necesidad de examinar los datos agrupados anteriormente mencionados. La estratificación es el método de agrupar datos asociados por puntos o características comunes de los mismos.

Es una gráfica de puntos unidos por líneas, con una central que representa la media de los datos, la cual resulta efectiva para aislar la causa de un problema. Se pueden estratificar los datos obtenidos de diagramas de Pareto, hojas de control, histogramas, etc.

La principal funcionalidad de la Estratificación es que permite aislar la causa de un problema, identificando el grado de influencia de ciertos factores en el resultado de un proceso. Puede apoyarse y servir de base en distintas herramientas de calidad, si bien el histograma es el modo más habitual de presentarla.

2.3.7 GRÁFICAS DE CONTROL

La gráfica de control es un método gráfico que ayuda a evaluar si un proceso está o no en un estado de control estadístico. Es decir, permite ver su comportamiento dentro de límites de especificación. Es muy parecida a las gráficas de línea o de tendencias, la diferencia esencial estriba en que las gráficas de control tienen los denominados "límites de control", que determinan el rango de variabilidad estadística aceptable para la variable que se esté monitoreando.

Se trata de un sistema de coordenadas, en donde se indica el tiempo y las mediciones efectuadas, en los ejes horizontal y vertical, respectivamente, uniendo los puntos mediante líneas rectas. La gráfica de control cuenta con dos límites, superior e inferior, determinados estadísticamente. Cuando las variaciones los sobrepasan, se está indicando un error en el sistema.

Si los puntos se mantienen dentro de los límites de control y presentan un patrón aleatorio, entonces se dice que "el proceso está en control ", si por el contrario, se encuentran puntos fuera de los límites de control, o el conjunto de puntos muestra tendencias, periodicidad, o comportamientos anormales, entonces el proceso se diagnostica como inestable, o "fuera de control".

Ante una situación de esta naturaleza, debe procederse a investigar las causas que estén provocando la inestabilidad, e implementar acciones preventivas para evitar que vuelvan a presentarse.

Las ventajas de las gráficas de control son:

- Sirve para determinar el estado de control de un proceso.
- Diagnostica el comportamiento de un proceso en el tiempo.
- Indica si un proceso ha mejorado o empeorado.

- Sirve como una herramienta de detección de problemas.
- Permite identificar las dos fuentes de variación de un proceso, causas comunes o también llamadas naturales son los factores que afectan en poco la variabilidad del sistema. Su presencia es aleatoria, y no son de fácil detección, generalmente están relacionadas con aspectos administrativos. Y otras causas son llamadas especiales o asignadas, éstas son los factores esporádicos que desestabilizan el sistema. Su identificación es inmediata y fácil.

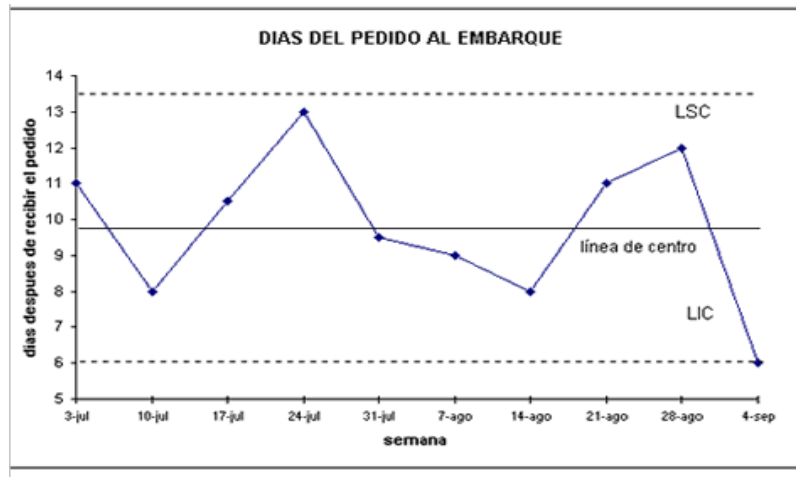


Figura: Gráfica de Control

Los pasos para aplicar este gráfico son:

- Identificar el proceso.
- Determinar los límites y la norma de éste.
- Muestrear periódicamente su comportamiento.
- Graficar los datos obtenidos.
- Identificar aquellos que se encuentran fuera de los límites de control, así como su tendencia y las posibles causas.
- Combatir las posibles causas más importantes.
- Cerrar los límites de control y continuar con el tercer punto.

2.4 LAS 7 HERRAMIENTAS PARA LA CALIDAD

Estas herramientas para la calidad de la organización se utilizan cuando la información que se quiere analizar no es cuantitativa. Cuando se requieren conclusiones significativas sin tener ningún dato numérico, las siguientes herramientas son las más adecuadas a aplicar:

- Diagrama de Relaciones.
- Diagrama Matricial.
- Diagrama de Afinidad.
- Análisis Matricial de Variaciones.
- Diagrama de Actividades.
- Diagrama de Árbol.
- Diagrama de Flechas.

2.4.1 DIAGRAMA DE RELACIONES

Es una herramienta que ayuda a percibir la relación lógica que existe entre una serie de problemas, actividades o departamentos encadenados como causas y efectos. El diagrama de relación permite tener una visión de conjunto de la complejidad de un problema, es decir, qué causas están en relación con determinados efectos y cómo se relacionan entre sí diferentes conjuntos de causas y efectos.

El procedimiento para la elaboración de dicho diagrama es el siguiente:

- Se enuncia el problema en forma clara y objetiva. Este enunciado se pone por escrito.
- Se hace un listado de las diferentes causas que intervienen en el problema; cada causa se pone por escrito encerrándola en un círculo.
- Se identifica el resultado que corresponde a cada una de estas causas; y cada resultado se pone por escrito encerrándolo en un círculo.
- Se relaciona la causa con su correspondiente resultado mediante una flecha que parte del círculo de la causa hacia el círculo del resultado.
- Cuando un determinado resultado es a su vez causa de otro resultado (lo cual es muy frecuente), se hace partir una flecha del círculo del resultado-causa hacia el resultado correspondiente.

Al final del trabajo se tienen:

- Círculos que contienen exclusivamente causas.
- Círculos que contienen resultados que a su vez son causas.
- Y el cuadro central donde se enuncia el problema y hacia donde converge el conjunto de causas y de resultados.

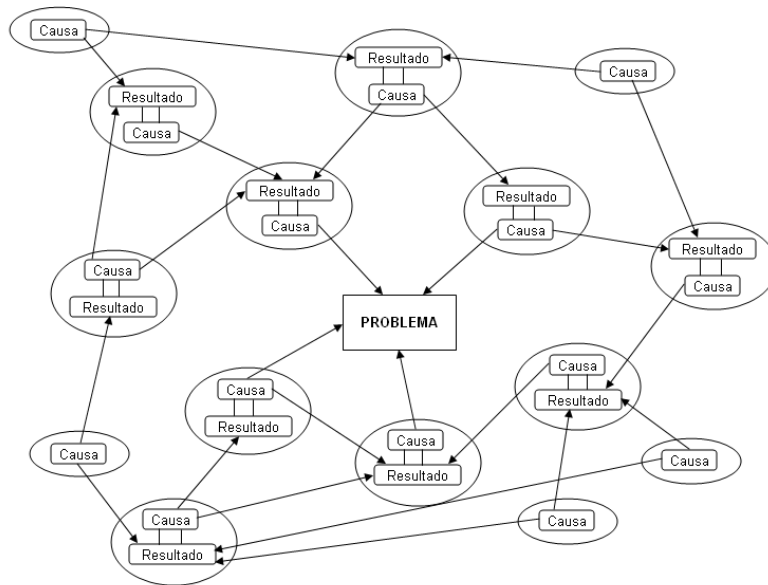


Figura: Diagrama de Relaciones

Ventajas:

- Facilita la identificación de las causas de un problema.
- Clarifica la estructura del mismo.
- Esto permite identificar mejor los medios más adecuados para resolverlo.

2.4.2 DIAGRAMA MATRICIAL

Este tipo de diagrama facilita la identificación de relaciones que pudieran existir entre dos o más factores, que son:

1. Problemas, causas y procesos.
2. Métodos y objetivos.

Las matrices facilitan la identificación de la relación que eventualmente pueda existir entre factores de un problema, pues son esquemas que permiten relacionar, mediante un sistema de columnas e hileras, los diferentes elementos o factores del problema que se analiza. El análisis se hace con el fin de identificar las medidas más convenientes a tomar para solucionar el caso que se estudia.

Para construir un diagrama matricial tipo **L** se siguen los siguientes pasos:

- Se identifican los dos aspectos a relacionar entre sí y se escriben en el ángulo superior izquierdo del diagrama, separados por una línea diagonal.
- Se desarrollan en rubros cada uno de dichos aspectos. Los títulos de los rubros mediante los cuales se desarrolla el aspecto colocado debajo de la diagonal pasan a ser los encabezados de la primera columna; mientras

que los títulos de los rubros mediante los cuales se desarrolla el aspecto colocado arriba de la diagonal, pasan a ser los encabezados de la primera hilera.

- Se procede en seguida a llenar cada uno de los espacios de la matriz con los datos correspondientes.

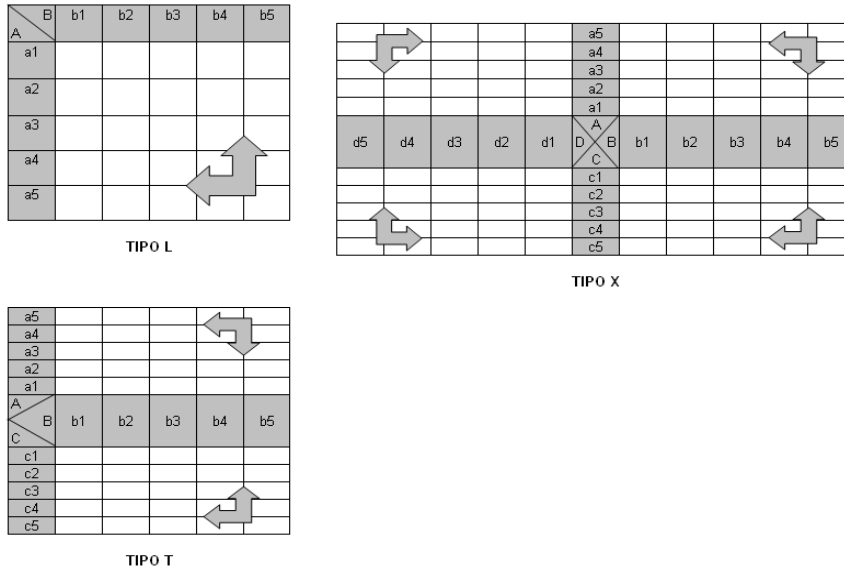


Figura: Diagrama Matricial

2.4.3 DIAGRAMA DE AFINIDAD

El Diagrama de Afinidad, referido a veces como método KJ, es una herramienta que sintetiza un conjunto de datos verbales (ideas, opiniones, temas, expresiones,...) agrupándolos en función de la relación que tienen entre sí. Se basa, por tanto, en el principio de que muchos de estos datos verbales son afines por lo que pueden reunirse bajo unas pocas ideas generales.

Es considerado como una clase especial de "tormenta de ideas", constituyendo frecuentemente esta técnica de creatividad el punto de partida para la elaboración del diagrama. Este diagrama se basa en el hecho de que muchas opiniones son afines entre sí y de que, por tanto, se pueden agrupar en torno a unas cuantas ideas generales.

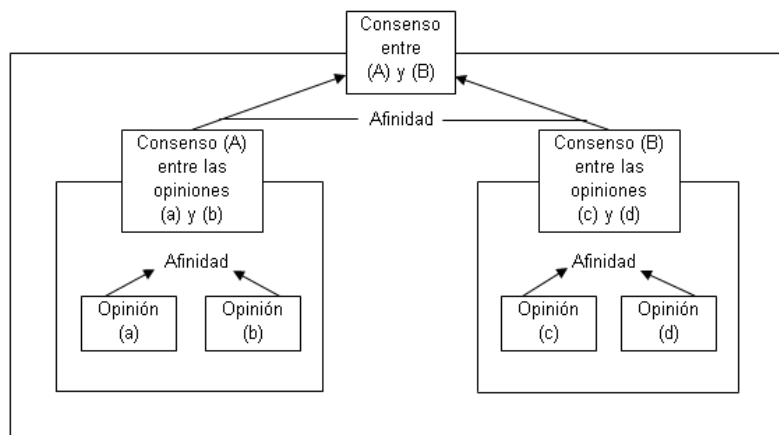


Figura: Diagrama de Afinidad

Los pasos para su elaboración son:

- Cada una de las opiniones particulares se escribe en una única ficha (fichas de tipo a, b, c, d).
- Se agrupan las fichas que expresan la misma opinión aunque con diferentes palabras: (opinión (a) y opinión (b) en un grupo; opinión (c) y opinión (d) en otro grupo).
- Se escribe en una ficha, de mayor tamaño que las anteriores, la síntesis de las fichas que expresan opiniones semejantes sobre un mismo tema. [Ficha que expresa el consenso A de las opiniones (a) y (b); ficha que expresa en consenso B de las opiniones (c) y (d)].
- Se escribe en una ficha de tamaño un poco mayor que las fichas de los consensos A y B, llegando de esta manera a los pensamientos más generales que no pueden sintetizarse en uno superior.

Sus principales utilidades son:

- Promueve la creatividad de todos los integrantes del equipo de trabajo en todas las fases del proceso.
- Derriba barreras de comunicación y promueve conexiones no tradicionales entre ideas / asuntos.
- Promueve la "apropiación" de los resultados que emergen porque el equipo crea tanto la introducción detallada de contribuciones como los resultados generales.

Ventajas:

- Se pretende abordar un problema de manera directa.
- Se quiere organizar un conjunto amplio de datos.
- El tema sobre el que se quiere trabajar es confuso.

2.4.4 ANÁLISIS MATRICIAL DE VARIACIONES

Esta herramienta, la única que utiliza datos numéricos, profundiza los análisis del diagrama matricial al identificar las variaciones clave en un proceso y analizar las relaciones entre ellas.

Este análisis ayuda a encontrar diferencias significativas en los diferentes segmentos del mercado; y propicia la generación de un diagrama general para ubicar productos ya existentes y para compararlos en relación con otros productos que se piensa introducir en el mercado bajo una gama de hipótesis.

El análisis matricial tiene como punto de partida los datos, obtenidos a través de encuestas y entrevistas, mediante los cuales es posible estimar la sensibilidad promedio de los diferentes grupos que constituyen un mercado con respecto a toda una serie de productos.

En su forma original esta herramienta se ha utilizado para instituciones de servicio, tales como la de los alimentos. Actualmente, sin embargo, se han desarrollado ya extensiones a la industria manufacturera en general; y los procedimientos se han formalizado en procedimientos como el llamado **“la casa de la calidad”**, que contribuye a determinar todo tipo de componentes que entran en un sistema; que elimina aquellos factores que no influyen en la calidad del proceso; y que identifica, en forma óptima, únicamente aquellas variables que en realidad colaboran a una toma de decisiones efectiva.

El procedimiento que se lleva a cabo es:

- Se elabora la matriz que ordena en columnas e hileras los datos a analizar.
- Se construye una matriz de correlación de cada grupo de evaluadores.
- Se obtiene el espectro o gama de valores característicos y sus correspondientes vectores a fin de poder clasificar y segmentar los gustos.

2.4.5 DIAGRAMA DE ACTIVIDADES

Conocido también como Carta del Programa de Decisión del Proceso (CPDP), establece los problemas que se pueden presentar durante el desarrollo de un proceso, definiendo las medidas a través de las cuales se pueden prevenir o, en su caso, planteando la mejor forma de resolverlas.

Los diagramas de actividades muestran la lógica que tiene lugar como respuesta a las acciones generadas internamente.

Este tipo de diagrama está relacionado con una clase o caso de uso específico y muestra los pasos que se deben realizar para llevar a cabo una operación determinada.

Beneficios del Diagrama de Actividades.

Un diagrama de actividades es muy útil para visualizar:

- Qué problemas pueden surgir en la realización de un determinado programa de acción.
- Con qué medidas se pueden prevenir dichos problemas
- Y en caso de que éstos se den, cuál es la mejor forma de resolverlos.

Procedimiento para su elaboración:

- Se identifica la actividad, a partir de la cual se inicia un determinado proceso.
- Se explicitan las actividades siguientes y se transcriben, una después de otra (en forma descendente o en línea horizontal), siguiendo el orden lógico que rige su sucesión. En esta forma se origina la “columna vertebral” del diagrama.
- Se identifican las actividades en las que pueden surgir alternativas, debido a que la realización de la acción depende de la decisión de otras personas o de que se den determinadas circunstancias. Estas alternativas se transcriben a los lados de la “columna vertebral” del diagrama.
- Se complementan los procesos laterales surgidos por la posibilidad de alguna alternativa, enumerando la serie de actividades que en dichos casos es necesario llevar a cabo.
- Se integra cada uno de estos procesos laterales con la “columna vertebral” del diagrama en la etapa del proceso general a la que corresponda.

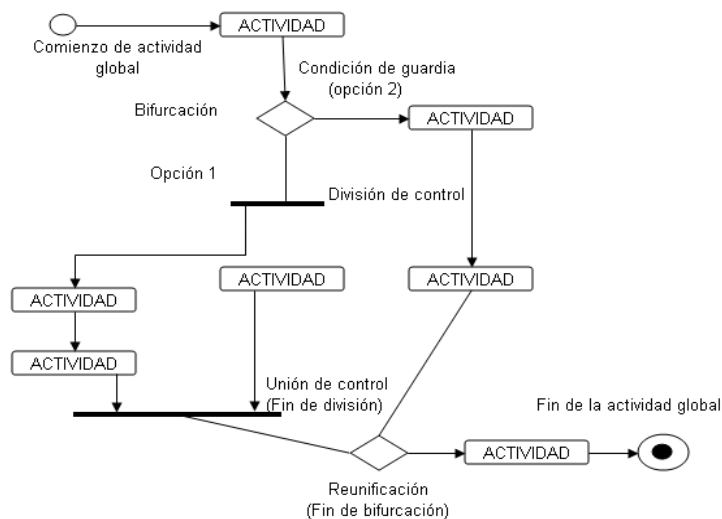


Figura: Diagrama de Actividades

2.4.6 DIAGRAMA DE ÁRBOL

Conocido también como diagrama sistemático, es una técnica que permite obtener una visión de conjunto de los medios necesarios para alcanzar una meta o resolver un problema. Define las contramedidas para solucionar problemas e interrelaciona los medios con las metas que se desea alcanzar.

Un diagrama de árbol es un método gráfico para identificar todas las partes necesarias para alcanzar algún objetivo final. En mejora de la calidad, los diagramas de árbol se utilizan generalmente para identificar todas las tareas necesarias para implantar una solución.

Herramienta empleada para ordenar de forma gráfica las distintas acciones o gestiones que se deben llevar a cabo para solventar el problema o situación sometida a estudio.

A semejanza del diagrama de Relaciones, en el diagrama de Árbol cada medio se convierte a su vez en una meta a alcanzar.

Pasos para elaborarlo:

- Escribir el objetivo principal en el extremo izquierdo de un papel amplio.
- Subdividir y separar el objetivo principal en objetivos secundarios.
- Continuar subdividiendo o separando, identificando y relacionando otros objetivos.
- Garantizar una relación directa causa-efecto entre un subtítulo y sus divisiones.
- Confirmar que alcanzando todas las submetas y tareas se logra el objetivo principal.

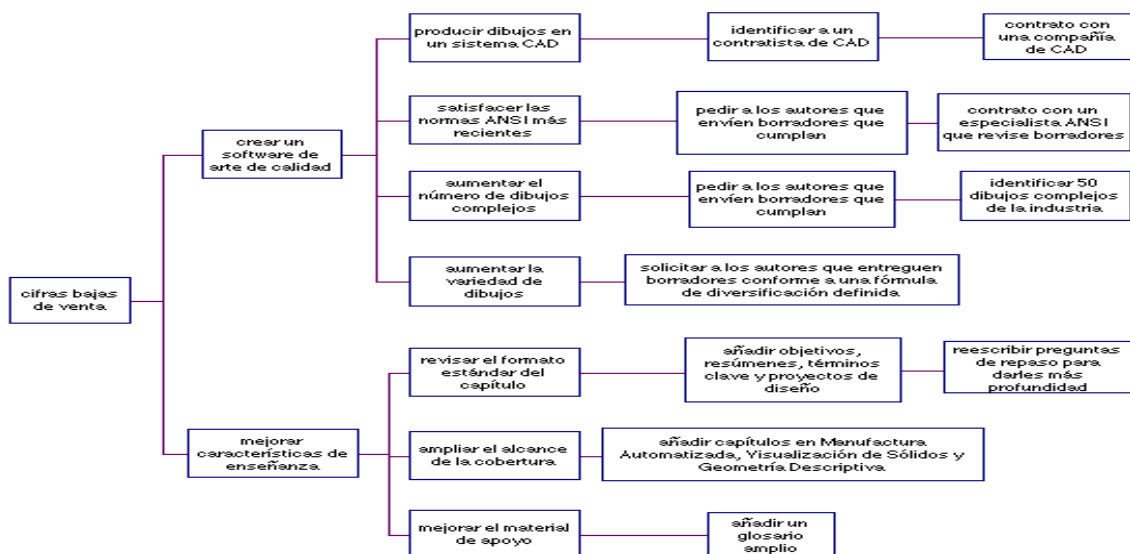


Figura: Diagrama de Árbol

Han de realizarse dos preguntas importantes para cada rama de un diagrama de árbol: ¿garantizará la realización de todas las actividades que figuran a la derecha de un rectángulo concreto que se alcance el objetivo que contiene dicho rectángulo? y ¿son necesarias todas las actividades que figuran a la derecha de un rectángulo concreto para alcanzar con éxito ese objetivo?

Habrá que tener en cuenta los errores más comunes que se suelen cometer, como son omitir una tarea importante, llevar a cabo tareas innecesarias o no utilizar los resultados para el seguimiento y aseguramiento de que se realiza el trabajo convenientemente. Para evitar dichos errores, nos apoyaremos en otras herramientas, como la tormenta de ideas, el diagrama de flujo o la matriz de planificación.

2.4.7 DIAGRAMA DE FLECHAS

Se utiliza para programar las actividades necesarias en el cumplimiento de una tarea compleja lo más pronto posible, controlando el progreso de cada actividad. Utilizable en el diseño de rutas críticas, optimiza el desarrollo de todas las actividades comprendidas en un plan.

El Diagrama de Flechas sirve para visualizar el tiempo durante el cual deben llevarse a cabo las diferentes actividades que requiere el desarrollo de un plan. Se elabora con base en una matriz que conjuga las diferentes actividades a realizar y los plazos durante los cuales deben llevarse a cabo dichas actividades.

Para la construcción del diagrama es necesaria la formación de un grupo de trabajo interdisciplinario, con la finalidad de que este grupo realice los pasos correspondientes para dicha construcción:

- Identificar y registrar todas las actividades que se han realizado.
- Representación gráfica de las mismas.
- Generar y registrar todas las actividades que se considere sean necesarias para completar el proyecto-proceso que consideramos que se esta llevando a efecto. A este paso se le denomina “fase de planificación” cuando esta herramienta se utiliza para ello.
Para la realización de estas fases se escribirán de forma sencilla y clara en tarjetas las actividades que se han realizado y las que se crea se vayan a realizar. Se utilizará para ello sólo la parte superior de la tarjeta con la finalidad de dejar la mitad inferior para poner el tiempo que ha durado esa actividad o la que se supone que pueda durar la venidera.
- Una vez identificados los distintos caminos se añaden los eventos, se numeran y se añaden las flechas que ligan cada camino con otro.
- Se estudia cuidadosamente el tiempo que ha sido necesario o que es necesario para realizar cada actividad, registrándolo de cada actividad.

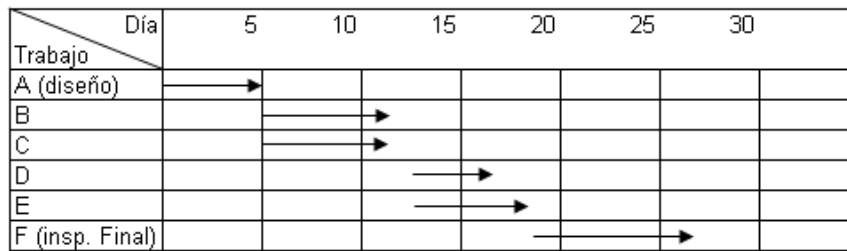


Figura: Diagrama de Flechas

2.5 LAS HERRAMIENTAS DE CLASE MUNDIAL

Para competir a nivel mundial, las compañías de manufactura ahora requieren de políticas, practicas y sistemas que eliminen el desperdicio y logren crear valor para el cliente, donde el valor es percibido por los clientes como una combinación de costo, calidad, disponibilidad del producto, servicio, confiabilidad, tiempo de entrega, entregas a tiempo, etc. Ser de clase mundial significa que la compañía puede competir con éxito y lograr utilidades en un ambiente de competencia mundial, en este momento y seguir haciéndolo en el futuro.

Las compañías que se han catalogado como de clase mundial son: Toyota, Sony, Hewlett Packard, IBM, Ford, Cementos de Yaqui, Pepsico, Tecate, etc.

Todas estas compañías tienen un grupo de gentes (directores, gerentes) dedicados al mejoramiento continuo, motivan a las personas a trabajar en equipo, identifican y eliminan el desperdicios, creando valor para los clientes. Las funciones de las personas cambian a ser entrenadores, facilitadores, maestros, "cheerleader"(porristas, animadores), los gerentes dejan su función de sabelotodo y pasan a ser parte del equipo, todos buscando el mismo objetivo, la satisfacción del cliente.

2.5.1 JUSTO A TIEMPO JIT

Justo a tiempo JIT es la producción de la cantidad mínima posible utilizando un mínimo de recursos y eliminación del desperdicio en el proceso de producción.

La empresa Toyota dio origen a la modalidad JIT y definen al desperdicio como "todo aquello que sea distinto de la cantidad mínima de equipo, materiales, piezas y tiempo laboral absolutamente esenciales para la producción".

La herramienta de calidad JIT reduce o elimina buena parte del desperdicio en las actividades de compras, fabricación, distribución, administración, y sirve de control en una empresa relacionada con la manufactura.

El justo a tiempo consta de componentes básicos como son:

- Flujo.
- Calidad.
- Intervención de los empleados.

Con estos tres elementos se puede llevar a cabo la reducción o eliminación del desperdicio.

La herramienta JIT puede usar la combinación de control de la producción y la administración de la siguiente manera:

1. Eliminar el desperdicio.
2. Hacer que los empleados participen en la toma de decisiones y más que nada tratarlos de manera que sientan que son parte de la empresa para que se sientan seguros y se forme un buen equipo.
3. Participación de los proveedores con la empresa y tener mejores relaciones con ellos.

Con la herramienta JIT se le da más responsabilidad a cada empleado que se encuentra en el proceso de producción, lo cual podemos combinar con el Jidoka que es donde cada persona es responsable de la calidad de toda la línea, y se llama Jidoka denominado así por Japón.

El tener una mejor convivencia con los proveedores indica que las relaciones de trabajo van mejorando, y así reducir el número de proveedores y establecer asociaciones a largo plazo con ellos.

Utilizar el control total de la calidad, como fundamento para la mejora de una empresa depende también de la participación de los empleados en la cultura de los sistemas que son controlados por el mismo mercado. La calidad es lo que hace posible que se lleve a cabo el JIT, y con el control total de la calidad pueden llegar a fabricar productos y otorgar servicios de primera y sobre todo competitivos.

Se necesita tener los métodos del control de la producción para poder eliminar inventarios, porque en caso de que las piezas no se fabriquen de manera adecuada, no habrá tiempo de rehacer piezas.

En la producción el JIT se implanta desde la recepción del material, y donde el operario está ante la máquina del proveedor o el proceso del proveedor y se debe realizar lo siguiente:

- Definir los requisitos.
- Controlar el proceso.
- Mantener el control del proceso.

Para la definición de los requisitos se necesita la voz de los clientes, quienes precisamente son los que indican los requisitos necesarios, así como las especificaciones para satisfacerlos, cada cliente es diferente, y precisamente por esto se deben normalizar los requerimientos.

En la empresa se tienen clientes internos y externos, los externos son los mencionados anteriormente, los internos son nuestros empleados, proveedores; quienes sin ellos que constituyen la base de la empresa todo se vendría abajo, ya que un empleado con motivación, satisfacción y a gusto en su trabajo, es productivo y realiza su trabajo con producción. Algo sumamente importante es el factor humano dentro de la organización y es aquí donde radica la manera de cómo se reconoce a la empresa. En este punto hay que poner atención y trabajar en este tema para mejorar la productividad de la empresa.

Otro aspecto importante es la información que fluya dentro de la organización, ya que las relaciones entre las áreas de la misma, deben establecer vínculos estrechos para poder diseñar, fabricar, administrar, controlar, y verificar los artículos correctamente.

El control del proceso se debe mantener, puesto que esta es la tarea más difícil. Se tienen tres aspectos importantes, los cuales son:

- Participación de los operarios.
- Llevar un control estadístico de los procesos, que sirve de retroalimentación, y sirve para tomar las medidas predictivas, antes de que suceda algún imprevisto.
- Tener una autoprotección, que se refiere a tener la metodología de la elaboración correcta de un producto/servicio.

Programa Justo A Tiempo.

1. Programa de capacitación: elaboración de un plan que incluye todo el programa de entrenamiento que abarque a la empresa que contenga un marco de referencia necesario para la implantación y una lista de proveedores más importantes. Seleccionar el software para manufactura repetitiva y el control de la producción, así como alguna técnica de investigación de operaciones para ser precisos.

2. Implantación inicial en la línea de producción: aquí se debe definir el proceso repetitivo para elaborar el producto. Esto implica cambiar la estructura de los materiales, simultáneamente los encargados de la manufactura replanificarán la distribución física de la planta, para ahorrar espacio de almacenamiento. El personal de manufactura definirá cuáles serán los contenedores para llevar el material diario, la cantidad, y dirección hacia los centros de trabajo. Se debe tener un estudio de los tiempos de espera del proceso y del balance de la línea, antes de que se formen los cuellos de botella.

3. Implantación del programa de control de la calidad total: este debe iniciarse paralelo al diagrama JIT, ya que es la responsabilidad del departamento de control de calidad. Lo primero es definir el proceso de calidad en la línea de producción; luego el reclutamiento y entrenamiento de los equipos de calidad para que resuelvan los problemas en la línea. Se debe recopilar información, para conocer los problemas que pudieran ocurrir, y esta se usará para priorizar los problemas. Este plan debe incluir el entrenamiento de los trabajadores como inspectores. Los trabajadores deberán ser los únicos responsables de la calidad de los productos.
4. Conversión de la línea de producción al JIT: solo lo que la fábrica produzca deberá jalar el material necesario de almacén. Registrar diariamente lo terminado en planta, pero lo más importante es que los empleados conozcan las metas diarias.
5. El trabajo con los proveedores: este requiere de una gran cantidad de motivación, ya que depende de la conversación y se les pedirá que mejoren la calidad de sus productos.
6. Evaluación del desempeño del justo a tiempo: la empresa debe analizarse y hacer cuestionamientos a cerca del desempeño, y establecer nuevas metas y comenzar a trabajar para alcanzarlas.

Diez reglas del JIT.

1. Iniciar con el JIT de inmediato.
2. No importa que la empresa tenga poco volumen de producción el JIT puede implantarse.
3. Emplear la manufactura repetitiva.
4. Involucramiento de los altos directivos.
5. Capacitación inmediata a los gerentes medios y empleados a cerca del JIT.
6. Lograr el involucramiento de los directivos con los proveedores.
7. La implantación del JIT debe ser primero en ciertas áreas y después en toda la planta.
8. Desarrollo de sistemas y procedimientos.
9. Desarrollar las metas para el programa de justo a tiempo.
10. Cuando las metas se alcancen, se debe realizar una evaluación para ponerse metas más altas.

2.5.2 BENCHMARKING

Benchmarking es una mejora operativa, es un método para mejorar las operaciones empresariales. En esencia consiste en analizar otras empresas y aprender de ellas por medio de una comparación; el desempeño y comportamiento no son estáticos, cambian con el tiempo.

Existen 5 tipos de Benchmarking, que son:

- Benchmarking de producto y servicio.
- Benchmarking genérico (área de apoyo).
- Benchmarking de proceso clave.
- Benchmarking estratégico.
- Benchmarking prácticas clase mundial.

El proceso de Benchmarking debe ser aplicado por un grupo definido desde las primeras etapas del proyecto. Los integrantes del grupo se seleccionan por sus habilidades y motivación. También deben incluirse en el grupo los "propietarios" de los procesos por estudiar.

Benchmarking trabaja mediante 5 etapas que conforman un círculo, a través del cual se mide la calidad continua y constante.

Etapa 1. ¿Qué se debe someter a Benchmarking?

Empiece por su Propia Organización.

Tras analizar y comprender las necesidades de los clientes, así como el contenido operativo y los procesos de trabajo de su propia organización, podrá determinar qué necesita modificarse en su empresa.

Se deben contestar las siguientes preguntas para un mayor y mejor análisis.

- ¿Constituyen los suministros externos más de la mitad del costo del producto?
- ¿Qué tan competitivos son sus proveedores?
- ¿Qué clase de relaciones tiene su empresa con los proveedores?
- ¿Qué tan bien operan los procesos de compras?
- ¿Se involucra a los proveedores en el desarrollo de productos?
- ¿Producir o comprar?

Etapa 2. Formar un equipo de Benchmarking.

- Intercambio Libre de Información. ¿Con Quién?
- Opción de Benchmarking Interno o Externo.
- Diferente no es Necesariamente Mejor.
- Compruebe la comparabilidad.
- Establezca Contactos.

- Proporcióneles lo Necesario para Tomar Decisiones.

Etapa 3. Recolección de la información.

¿Qué información?

Un par de unidades de medición totalmente comparables es mucho más valioso que una gran masa de información dispersa y no verificada.

El Benchmarking se Basa en Confianza. La información sobre los socios del Benchmarking se puede obtener por medio de publicaciones especializadas, cuestionarios, entrevistas telefónicas, etc.

Etapa 4. Análisis.

- Confirme la Información.
- Brecha de Desempeño.
- Verifique la Comparabilidad.
- ¿A qué se Deben las Diferencias de Desempeño?
- ¿Cómo se Deben Modificar las Prácticas para un Mejor Desempeño?

Etapa 5. Actuar.

- Nuevas Metas.
- Información.
- Plan de Implementación.

2.5.3 OUTSOURCING

Outsourcing significa: Consultoría Externa.

La historia del outsourcing se remonta desde la era moderna y se utiliza como una estrategia de negocio.

Outsourcing significa la contratación externa de personal o de algún servicio y algunas veces reduce costos, además de que esta contratación puede ofrecer servicios modernos y especializados, representa dejar en manos de expertos, ya sea administración, manejo de personal de procesos, etc., para la mejora de la calidad de la empresa.

Esta herramienta se puede hacer que no sea a corta plazo, sino que con el tiempo pueden volverse nuestros consultores.

Proceso de Outsourcing

1.-El análisis estratégico, donde los organizadores deciden enfocar sus necesidades y determinar cuales son los beneficios fundamentales que los asociados aportarían.

2.-Se debe tener la correcta identificación de las personas que debemos contratar de acuerdo a sus capacidades y aptitudes, así como saber la experiencia laboral así como valores y criterios.

3.-Es necesario encontrar la compatibilidad entre los proveedores y la compañía, para tener la selección adecuada de los proveedores. Las compañías deben tener una metodología parecida para resolver problemas, y coincidir en criterios.

4.-La transición de las operaciones se refiere al momento en que la relación comienza y recorre ese camino.

5.-Administrar la relación es necesario dedicar tiempo y energías, para planificar y decidir como se va a manejar la relación.

De hecho las relaciones con las demás personas o empresas son quienes abrirán las puertas al desarrollo conjunto, y esta es de cierta manera la base del outsourcing, ya que se necesita ser abiertos, trabajo conjunto, conocer las necesidades mutuas, los beneficios mutuos y compartir el riesgo.

Los riesgos que se pueden presentar al subcontratar son:

- Riesgos de seguridad.
- Retorno del servicio a la compañía original.
- Cambios en el entorno.
- Cambio en el negocio y la tecnología durante la vida de un contrato.
- Pérdida de control.
- Incompatibilidad de motivaciones o habilidades, cliente-proveedor.
- Pérdida de talento externo dentro de la compañía.

Antes de llegar a la subcontratación, se necesita considerar algunos aspectos como lo es la ubicación del servicio, la seguridad, capacidad, la tecnología que utilizan, calidad en el servicio, relación con proveedores, etc., todo esto para que se tenga la confianza de que se van a obtener buenos resultados. Para que se lleve a cabo el Outsourcing es necesario llevar a cabo los siguientes pasos para estar seguros del proyecto:

1. Si la nueva consultoría determina la implementación de tecnología, técnicas o procesos se deberá pensar que es lo que se va a transferir, hacer un plan de visualización a futuro.
2. Selección del líder, de la persona con mejores aptitudes, y actitudes para desempeñar el trabajo.
3. Diseñar la metodología de manera adecuada.
4. Elaboración de planes para asignaciones de tareas, del proyecto, etc.
5. Crear el equipo, las personas con quienes se va a trabajar.
6. Implementar un estudio de evolución, desde el comienzo del proyecto hasta la selección de los proveedores potenciales.
7. Informe de la evaluación o propuestas.
8. Planeación de los proyectos específicos.

9. Selección de los proveedores.
10. Transferencia del control al controlador externo.

El outsourcing por otro lado ya cuando se encuentra trabajando dentro de una empresa es parte de él delegar a terceros la operación, actualización, optimización, adecuación de los sistemas, todo esto de acuerdo a las necesidades del negocio.

Las funciones que comúnmente se contratan son para el suministro de materiales y componentes, servicios generales, tecnología informática, consultoría y capacitación, y logística, entre otros, la ventaja de la contratación externa o consultoría externa, es muchas veces la reducción de costos y obtener la calidad en el servicio o capacitación de algún proceso dentro de la empresa, lo cual la hace una herramienta importante para la mejora continua de las organizaciones.

2.5.4 KANBAN

Significa tarjeta en japonés. Es la señal que se usa para mover o producir un material. En la práctica se puede utilizar ya sean cajas o contenedores o luces y colores, o hasta cuadros pintados en el piso o mesa.

El cuadro Kanban:

Cuando los centros de trabajo de dos operaciones subsecuentes son visibles entre sí, se puede dibujar un cuadro entre ambas; si está lleno no producir, si está vacío, llenarlo.

Existen reglas del Kanban para lograr la calidad:

- No producir nada sin autorización. (tarjeta o señal convenida).
- Producir solo lo que se está consumiendo.
- Mover sólo con autorización.

Un sistema Kanban no funcionará si no existe potencial repetitivo. En un proceso, no es para productos únicos ni obras de arte.

Flujo Kanban:

1. El operario dos necesita material, le lleva una tarjeta de movimiento al operario uno, éste la cuelga a un contenedor, descolgándole la tarjeta de producción, y poniéndola en el tarjetero. Esta tarjeta lo autorizará a producir otro contenedor de material.
2. El operario dos se lleva el contenedor con la tarjeta de movimiento colgada. (es el material que necesitaba).
3. El operario uno produce el material; lo pone en un contenedor, anudándole la tarjeta de producción; (lo que autorizó a producirlo).

4. Se repiten los pasos 1, 2, y 3; mientras no haya tarjeta, no se produce o mueve.
5. La cantidad de tarjetas y contenedores en el sistema, sirve como regulador del inventario en proceso.

Si las estaciones son visibles entre sí quizá solo se requiera una.

Determinación de Kanban

Pasos a seguir:

1. Calcular $NC = DD/CC$. Este resultado es la cantidad total de contenedores a ser llenados por estación. Representa el máximo inventario posible en proceso, y equivale al sistema "empujar" o por lotes.
2. Calcular la cantidad de contenedores estándar que puede producir un estación, considerando los tiempos de ciclo, entre órdenes y margen de seguridad, en una jornada.

$$CE = (A/(TEO + TC)) + TSS$$

3. Para encontrar el número de Kanban o tarjetas dividimos el resultado del paso 1 entre el paso 2.

$$NK = (NC/CE) + TSS.$$

La cantidad total de contenedores que se requiere llenar para cubrir la demanda del día. Entre la cantidad de contenedores que una estación es capaz de producir en la jornada. Nos da la cantidad de ciclos a autorizar, cada uno de los cuales representa una tarjeta. Además agregamos una tarjeta por cada contenedor estándar de seguridad que se coloquen por estación.

4. Probar: dejar funcionar el sistema. Si se tiene un sistema de doble tarjeta (Producción-Movimiento) hay que repartir el número de Kanban por estación en una proporción aproximada de mitad y mitad.
5. Ajustar en línea: Ésta se ajusta sobre la marcha, los síntomas de que hay desajuste son:
 - a) Si se ven varios contenedores llenos en un punto, hay que quitar tarjetas.
 - b) Si se ven varios contenedores vacíos en un punto, agregar tarjetas.

Al aumentar el número de tarjetas, aumentará el inventario en proceso, al reducirlo, lo reducirá.

SIMBOLOGÍA:

NC: cantidad de contenedores estándar total a llenar.
DD: demanda promedio diaria.
CC: capacidad del contenedor estándar a usar.
A: una hora estándar.
TEO: tiempo entre órdenes.
TC: tiempo del ciclo.
TSS: tamaño del stock de seguridad en cada estación.
CE: contenedores estándar que pueden producir una estación en una hora estándar.

Una regla operacional Kanban es producir solo la cantidad de partes que son separadas por el siguiente proceso. Producir más piezas de las necesarias aumenta el inventario y causa una variedad de problemas y pérdidas.

Por esta razón, el proceso debe obedecer las reglas Kanban. Esto ayudará a evitar una muda de sobre producción.

2.5.5 REINGENIERÍA

La reingeniería es el rediseño, rápido y radical de los procesos estratégicos de valor agregado, y de los sistemas, políticas y estructuras organizacionales que lo sustenten, para optimizar los flujos de trabajo y la productividad de una organización.

La reingeniería de procesos examina no sólo los procesos estratégicos sino también los sistemas que sostienen actividades de procesos, las políticas que sostienen las actividades de procesos y las estructuras organizacionales que sostiene actividades.

Con la utilización de la reingeniería de procesos se espera alcanzar las metas de mejora decisiva en el rendimiento, en los niveles de rendimiento, identificando los procesos estratégicos de valor agregado y aplicándoles un rediseño rápido y radical.

La reingeniería debe realizarse de manera rápida por que los ejecutivos necesitan resultados rápidos debido a que estos fracasan si se tardan demasiado en dar los resultados. La reingeniería exige debe alcanzar resultados notables y hasta sorprendentes.

La reingeniería consta de cinco etapas:

- Preparación: es movilizar, organizar, estimular a las personas que van a realizar reingeniería.
- Identificación que produce definición de clientes, procesos y medidas del rendimiento, e identificación de procesos de valor agregado.

- Desarrollar una visión de proceso capaz de lograr un avance decisivo en el rendimiento de los procesos que se escogen para ser rediseñados.
- La solución, diseño técnico; consiste en la especificación de la dimensión técnica del nuevo proceso, que producirá descripciones de la tecnología, normas y procedimientos, sistemas y controles par el desarrollo, adquisición, instalaciones, pruebas, conversiones y ubicación.
- La solución, el diseño social, donde su propósito es especificar las dimensiones sociales del nuevo proceso. Esta etapa produce descripciones de organización, dotación de personal, cargos, planes de carreras e incentivos a empleados, diseños para la interacción de los elementos técnicos y sociales; y planes preeliminares de contratación de personal, educación, capacitación, reorganización y reubicación.
- La transformación, que es la realización de la visión del proceso, esta produce versiones piloto y de producción completa de los procesos rediseñados y los mecanismos de cambio continuo.

Para tener éxito son la reingeniería se necesita:

1. Empezar con los procesos estratégicos de valor agregado.
2. Atender de igual forma los procesos de sustentación.
3. Incorporar tecnología informática.
4. Repensar las fronteras entre sus procesos y los de sus proveedores.
5. Ejecutar ciertas funciones internamente o con terceros.
6. Repensar los beneficios de la centralización en contraposición a descentralización.
7. Pensar en segmentar insumos a procesos y crear flujos paralelos de procesos.
8. Modificar el orden en que se llevan a cabo ciertas actividades, donde esto sea posible, para eliminar la necesidad de subprocessos separados.
9. Repensar y volver a situar controles.
10. Simplificar interfases y corrientes de información.

Sin embargo para la implementación de cualquier herramienta de calidad se necesita tener claridad, ser realistas, se debe estar preparado para lo que venga, darse prisa en la implantación, concretarse, tener tecnología, seguir una metodología y trabajar duramente para lograr una mejora continua.

2.6 COMPONENTES DE UN SISTEMA

Un sistema es cualquier conjunto de componentes interdependientes y correlacionados que satisfaga un propósito, es decir, que desempeñe una función, mediante la transformación de entrada(s) en salida(s), al tiempo que logra o intenta lograr una o más metas u objetivos.

Esta guía va dirigida a la realización del diseño de un sistema de calidad y su implantación dentro de cualquier industria, pero si no conocemos lo que es un sistema y de que se compone, mucho menos podremos entender ni diseñar un sistema de calidad.

Los componentes de un sistema son:

- El propósito.
- Las entradas, las entradas en el proceso y las salidas.
- El proceso realizado.
- Cualesquier instalaciones y equipos necesarios.
- El personal necesario para operarlo.
- La información e instrucciones necesarias para su operación.
- El ambiente dentro del sistema.

Estos componentes están separados del ambiente del sistema por un límite a través del cual fluyen las entradas y las salidas. Son las relaciones y las dependencias entre sus componentes lo que permite a un sistema satisfacer su propósito. Cuando éstas se destruyen, el sistema no puede desempeñar su función porque ya no existe.

Si las relaciones y las dependencias se restauran, el sistema se reconstituye; éste procesará nuevamente las entradas.

Viéndolo con un enfoque más amplio:

1. Todo es un sistema.
2. Cada sistema está compuesto de sistemas menores.
3. Cada sistema está asociado con otros sistemas paralelos.
4. Cada sistema es parte de, por lo menos, un sistema más grande.
5. Cada sistema es parte de, por lo menos, una jerarquía de sistemas.

Cuando existe un problema en X sistema, se debe considerar el próximo sistema superior de la jerarquía que incluya a dicho sistema X como su ambiente inmediato y a todos los demás sistemas mayores de la misma jerarquía como su ambiente global.

2.7 LOS MÉTODOS DE DISEÑO DE SISTEMAS (SOLUCIÓN DE PROBLEMAS)

Un problema de los sistemas surge cuando el desempeño de un sistema no satisface las necesidades, deseos o aspiraciones de una o más personas o grupos. Por lo común estos deseos son:

- Restaurar el desempeño de un sistema a su nivel previo.
- Mejorar el desempeño del sistema.
- Crear un sistema que no exista, en este momento, en ninguna forma.

El desempeño se mide con escalas tan diversas como la cantidad o calidad de las salidas, las utilidades, los contaminantes generados y el mejoramiento en la actitud del personal.

Los problemas del sistema se dividen en dos partes:

1. La parte física, la de procesos o la de entidades por diseñar.
2. Los deseos de las personas interesadas, es decir, los individuos y los grupos afectados por los cambios incorporados en el sistema de solución.

La solución al problema del sistema es el diseño de un sistema sintetizado e implantado por la persona o grupo que se dedique a la solución de problemas.

Cuando se detecta un problema en un proceso de trabajo, generalmente aplicamos herramientas al azar, lo que nos hace tomar soluciones provisionales. Es por esta razón que con el fin de solucionar problemas definitivamente, se propone la metodología conocida como "Proceso de 5 Pasos para el Mantenimiento y Solución de Problemas".

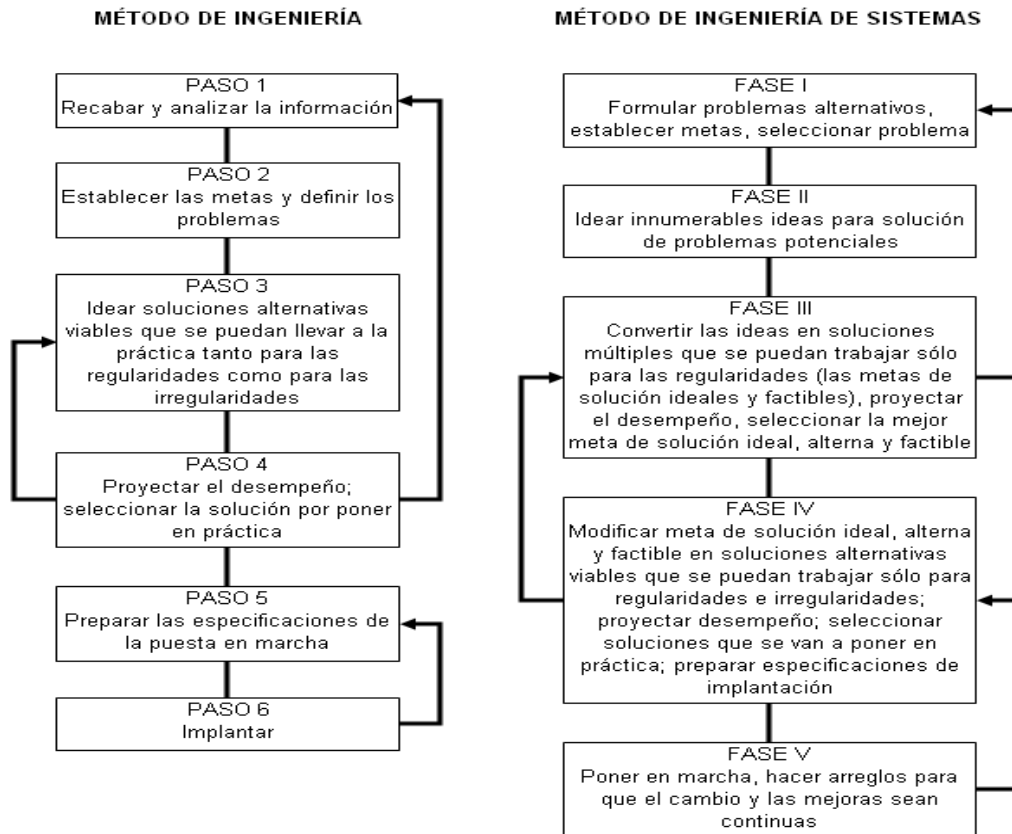
Estos pasos son:

1. Identificación y problemas en el proceso.
2. Acción correctiva inmediata para que no afecte al cliente.
3. Definición de la causa raíz del problema.
4. Implementación de la acción correctiva irreversible.
5. Validación. (seguimiento y verificación de la acción correctiva definitiva).

El grupo natural del proceso que esta involucrado en la solución del problema, considerará lo siguiente:

- Deberá participar el personal involucrado en el proceso estudiado.
- Estas personas deben expresar libremente sus opiniones utilizando las herramientas propuestas.
- Es conveniente que los integrantes del grupo natural sepan aplicar e interpretar el método propuesto, las herramientas estadísticas y cuando menos los aspectos básicos del control estadístico del proceso.

Los procedimientos para diseñar un sistema de solución constituyen un método de solución de problemas. Existe una variedad de éstos que van desde el método afectivo y la imitación de soluciones exitosas, ambas usadas por los directivos, hasta los procedimientos racionales que incluyen el método de investigación, el método de la ingeniería derivado de él y los sistemas de métodos de ingeniería. Todos los métodos racionales son iterativos.



Fuente: Administrar para la calidad. Conceptos administrativos del control total de calidad

Los métodos de ingeniería y de ingeniería de sistemas emplean puntos de vista y procedimientos distintos:

- para seleccionar o definir el problema por resolver y
- para idear y recomendar las soluciones posibles.

Usan esencialmente los mismos métodos, pero diferentes lineamientos, para seleccionar la solución que van a recomendar, para implantarla y para controlarla de ahí en adelante.

Definición del problema.

El método de la ingeniería enfatiza:

- La reunión de mucha información, incluyendo lo que está mal.
- El análisis de estos datos.
- El establecimiento de las metas de las personas interesadas, que lleguen a ser las bases para la selección del *problema* por resolver.

El método de la ingeniería de sistemas hace hincapié en:

- La creación de una jerarquía de propósitos posibles para el sistema que se va a rediseñar, cada propósito más amplio que su predecesor y que corresponda a un sistema más grande en el que resida el problema.
- La determinación de metas.
- La selección del propósito por satisfacer y, por tanto, el sistema por rediseñar con base en esas metas. Este enfoque aumenta la probabilidad de seleccionar el ***problema correcto*** y utiliza datos mínimos.

2.8 INGENIERÍA DE SISTEMAS

Los métodos de la ingeniería de sistemas se pueden aplicar a cualquier situación que requiera de la reestructuración (rediseño) de un sistema existente o la estructuración (diseño) de una entidad que no existe actualmente. El problema puede implicar un proceso o un objeto inanimado tal como una estación de trabajo bien realizada desde el punto de vista ergonómico. Los métodos pueden aplicarse al sistema como un todo, a sistemas menores que formen parte de él o a sus componentes. Deberían utilizarse para diseñar todos los componentes del sistema que resuelvan un problema.

No debe esperarse que estos procedimientos produzcan una solución inmediata para cada problema. Esa solución puede ser el resultado de las disposiciones para el mejoramiento y el cambio continuo de cada solución a los problemas de la ingeniería de sistemas.

Los procedimientos de la ingeniería de sistemas pueden usarse para desarrollar los sistemas que:

- Presenten la información de tal manera que faciliten el aprendizaje.
- Proporcionen información para la operación, la supervisión y la evaluación.
- Y especifiquen los procedimientos de investigación.

El éxito de la ingeniería de sistemas se fomenta en los ambientes de solución de sistemas en que:

- Los directivos y los supervisores están a favor de la ingeniería de sistemas.
- Las acciones de estos grupos respaldan sus palabras.
- Las comunicaciones en ambos sentidos, entre los trabajadores y los directivos, son abiertas.
- Las políticas del personal subrayan la seguridad del trabajo, la compensación competitiva y el reconocimiento de los logros.
- Se proporcionan de manera oportuna los datos y los recursos necesarios para evaluar las sugerencias de los empleados acerca de los mejoramientos del sistema y para implantar las que realmente valgan la pena.

Muchas veces, los supervisores y gerentes se oponen a las condiciones porque sienten que desgastan su autoridad y responsabilidad tradicionales. Desconfían de la ingeniería de sistemas porque los sistemas de solución tienen más probabilidades que los otros métodos de hacerlos cambiar a ambos. La ingeniería de sistemas se esfuerza por vencer esta resistencia haciendo que participe el personal de todos los niveles orgánicos en los procesos de ingeniería de sistemas.

Principalmente a lo que se refiere la ingeniería de sistemas es a resolver el problema de la empresa y se maneja en 5 fases.

El enunciado usual de un problema por resolver incluye:

- Los deseos de algunos o todas las personas interesadas.
- La descripción, por lo común, parcial, del sistema en que se nota que hay algún problema. A veces incluye la información sobre costos.

Fase I. Selección del problema.

Con frecuencia, el problema que se debe resolver se define mal cuando se plantea; muchas veces se selecciona de manera incorrecta. Esta fase responde a las posibilidades facilitando los procedimientos que:

- Exponen formulaciones más amplias y alternativas del problema planteado.
- Hacen que el problema seleccionado de estas alternativas, sea el problema **más correcto** por resolver.

Esta fase termina con el establecimiento de la base para evaluar las soluciones propuestas alternas para dicho problema.

Fase II. Desarrollo de ideas para soluciones potenciales.

El objetivo de esta fase es la generación de ideas o conceptos, para la solución de problemas. Su meta es el mayor número posible de tales ideas; ideales o prácticas, innovadoras o convencionales, mayores o menores en términos de los cambios que se requieran, que satisfarán el propósito central o uno mayor.

Tips para desarrollar ideas de solución:

- Estimule la propuesta de ideas innovadoras haciendo preguntas tales como: ¿Cómo cambiaríamos este sistema si pudiéramos comenzar desde los primeros esbozos?, ¿Qué diseño de sistema innovador, ideal o ambos realizaría el propósito central?, ¿El siguiente propósito más grande?, ¿El siguiente propósito menor?
- No rechace las ideas que efectúen mejoramientos pequeños en el sistema existente, den soluciones parciales o detalles de soluciones.
- Nunca se burle de una idea ni diga que “no puede hacerse porque...”.
- Promueva que las ideas se comenten con los suficientes detalles para que sus componentes queden claros.

Fase III. Cómo concebir metas de solución real, alternas y factibles y cómo seleccionar la mejor de ellas.

La meta de solución ideal, alterna y factible es una solución de problema que:

- Desempeña la función del propósito central (o una más alta), es realizable (factible), satisface todas las limitaciones y especificaciones de diseño y satisface todas las especificaciones de diseño y satisface todas las especificaciones de umbral para las medidas de eficiencia, pero sólo para las regularidades del sistema.
- Provee el balance óptimo en todas las medidas de eficiencia, es decir, que se desempeña mejor en el agregado.

Una meta de solución ideal, factible y alterna que satisface la primera o ambas necesidades pocas veces da como resultado una solución que se pueda adoptar porque se diseña para aceptar sólo las condiciones relativamente ideales, definidas por las regularidades del sistema en el que haya problemas. Por esta razón la meta de solución ideal, alterna y factible incluye la palabra “ideal”.

Los pasos para concebir las metas de solución ideal, alterna y factible, son una guía para el diseño de los candidatos a metas de solución ideal, alterna y factible:

1. Defina las regularidades del sistema para las que se concebirán las metas alternas y potenciales de solución ideal, alterna y factible.
2. Clasifique cada idea de solución generada en la fase II como un candidato completo a meta de solución ideal, alterna y factible, un componente de un candidato o como un detalle de un candidato.
3. Considerando sólo las regularidades, cree los añadidos para los candidatos iniciales completos a meta de solución ideal, alterna y factible y use, para ello, los componentes y los detalles.

Fase IV. Diseño de solución, aprobación y detallado recomendados.

El convertir la meta de solución ideal, alterna y factible seleccionada durante la fase III en una solución viable, es la función de esta fase. Sus objetivos son:

- El diseño de una solución (para recomendar) que contenga las irregularidades con la pérdida mínima de las características ideales de la meta de solución ideal, alterna y factible y que, de ser posible, aumente su desempeño total.
- La aprobación de esta solución.
- La terminación de los detalles necesarios para planear la implantación.

Para crear la solución que se va a recomendar:

1. Convierta la meta de solución ideal, alterna y factible en múltiples soluciones viables.
2. Projete el desempeño de estas soluciones y seleccione la solución que se va a recomendar.

Fase V. Planificación y ejecución de la implantación.

Diseñe un sistema de administración del proyecto para implantar la recomendación aprobada. Proporcione no sólo cualquier prueba, instalación y montaje necesario para el sistema sino también monitoreo, modificación y auditoria a lo largo de su vida útil. Concéntrese en los planes centrales para controlar y modificar el sistema conforme se logren:

1. Las proyecciones de desempeño.
2. La aceptación del sistema por las personas interesadas.

Para promover la aceptación, el sistema de administración de la puesta en marcha deberá:

- Permitir que la gente se adapte, en forma gradual, a los métodos nuevos, el equipo y los ambientes.
- Permitirles cierto margen para ajustar los detalles del sistema recomendado.
- Incluir pasos para “venderlo”, a los grupos de interesados que tengan representación pero que no participen en el diseño del sistema, así como para retener el apoyo de los demás.

Incorpore el mejoramiento continuo dentro del plan mediante la programación de la puesta en marcha de sistemas previamente rechazados porque se pensó que sólo serían factibles en el futuro y proporcione un mecanismo para efectuar otros mejoramientos inesperados que lleguen a ser evidentes.

CAPÍTULO III

DISEÑO DEL PRODUCTO.

3.1 ANÁLISIS DE MERCADO

El análisis de mercado es importante debido a que como empresa, necesita conocer como se encuentra el mercado y las condiciones para que el producto que desee vender sea viable para la misma. Tiene como objetivo fundamental determinar la cantidad de productos que los consumidores podrían adquirir en el mercado, a un precio específico y bajo determinadas condiciones y características particulares.

Los planes de mercado son el enlace entre fabricantes y consumidores, ya que dirigen y controlan la distribución del gran flujo de bienes y servicios que ofrecen los productores a una multitud heterogénea de consumidores, con lo cual se obtiene un doble resultado:

- Satisfacer necesidades de consumidores
- Realizar ventas que la vez produzcan utilidades, con las cuales la empresa pueda continuar operando.

Al analizar el mercado se debe empezar por estudiar al consumidor, pues este es el que indica a las empresas qué tipo de productos son los que desea adquirir, debiendo decidir la empresa a qué precios venderlos, dónde y cómo hacer publicidad al producto, qué canales de distribución se emplearán, etc. Para conocer qué tipo de producto se quiere implementar en caso de que aún no se cuente con una idea concreta, ni se tenga empresa se puede llenar esta tabla.

POSIBLES PRODUCTOS	VIABILIDAD ECONÓMICA	CONOCIMIENTO TÉCNICO
1. PRODUCTO		
2. PRODUCTO		

Existen diversos instrumentos para realizar el estudio del mercado. El estudio estadístico de índices y tasas del comportamiento actual y futuras de variables del mercado. La recolección de datos directamente mediante encuestas y entrevistas para un tratamiento analítico estadístico posterior es uno de los más eficaces y usuales.

3.1.1 ENCUESTAS Y/O ENTREVISTAS

Se realiza una lista de n número de productos propuestos, se eliminan de acuerdo con las prioridades; ya teniendo el producto que se va a elaborar, necesitan saber que tan confiable es para los consumidores, así que se realizarán encuestas y/o entrevistas para conocer al cliente. La encuesta que a continuación se presenta puede ser utilizada por la empresa, o si lo desean pueden incrementar preguntas o eliminar algunas.

La siguiente encuesta es para dar a conocer un nuevo producto y la aceptación del mercado hacía el.

El producto _____ es para _____ y se puede utilizar en_____.

Sexo:_____

Edad:_____

Contestar con una x donde sea necesario si lo prefiere puede extender respuestas.

1. ¿Considera que el producto es de utilidad para usted?

Si _____ No _____ Tal vez _____

2. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por él?

\$ _____ \$ _____ \$ _____

3. El lugar de venta sería en (dirección) ¿lo considera accesible para usted?

Si _____ No _____ Tal vez _____

4. ¿Cuántos compraría?

R: _____

5. ¿Cada cuanto los compraría?

R: _____

6. ¿Cuál es su pensamiento a cerca de la competencia?

R: _____

7. El servicio será de calidad, y la garantía durará ___(Tiempo)___; ¿para usted es adecuado?

Si _____ No _____ Tal vez _____

Por lo general se realizan de **300 a 450 encuestas** para conocer que tipo de población compraría el producto. Con los resultados de la encuesta puede aplicar indicadores para conocer qué tan viable es el producto, o realizando las gráficas necesarias para conocer los porcentajes y dar una interpretación ejemplo:

1. ¿Considera que el producto es de utilidad para usted?

Si _____ 200 _____ No _____ 100 _____ Tal vez _____ 100 _____ los números significan la cantidad de personas que respondieron a cada opción de respuesta.

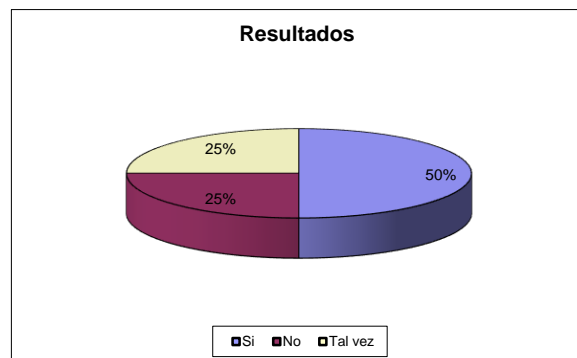


Figura: Gráfica de Pastel. Resultado de encuestas

Los resultados son dados en porcentaje con lo cual puede realizarse los indicadores para mayor precisión.

3.1.2 SEGMENTACIÓN

Se considera la edad y el sexo **nivel económico** para conocer los clientes potenciales por que son ellos en quien se debe enfocar el empresario para llevar a cabo su proyecto; de acuerdo a los resultados de la encuesta que se basan en los indicadores que como empresa o futura empresa debe establecer.

Área geográfica.

El área geográfica es el lugar donde estará ubicada la empresa y el lugar de venta o en su defecto juntas de acuerdo a las capacidades con las que cuente el empresario.

El lugar de venta debe ser el adecuado y cumplir con los siguientes puntos:

- Accesible para el consumidor.
- Debe estar ubicado en un lugar estratégico para su venta.
- Debe existir mucho transporte por ese lugar.
- Debe haber mucho flujo de personas.

3.1.3 TIPOS DE DEMANDA

Demanda del mercado y de la compañía.

El campo de medición de demanda está plagado con un confuso número de términos. Los funcionarios de la compañía hablan de pronósticos, predicciones, potenciales, estimados, proyecciones, metas, blancos, cuotas y presupuestos. Muchos de estos términos son redundantes. Los principales conceptos en la medición de demanda son: la **demanda de mercado** y la **demanda de la compañía**. Dentro de cada una de ellas hacemos la distinción entre *función de demanda*, *potencial* y *pronóstico*.

La **demanda de mercado** por un producto es el volumen total que compraría un grupo de clientes definido en un área geográfica definida en un período de tiempo definido y en un medio ambiente de mercado definido bajo un programa definido de mercadotecnia.

Lo más importante que es necesario comprender respecto a la demanda de mercado, es que no se trata de un número simple, sino de una función. Por esta razón, también se le conoce como *función de demanda de mercado* o *función de respuesta de mercado*. La función de demanda del mercado se muestra como una curva que sube con los niveles más altos del trabajo de mercadotecnia en la industria. Esta curva está definida para un ambiente de mercado determinado.

Es necesario determinar la configuración de la curva para cada mercado. El **mínimo del mercado**, son las ventas básicas, que tendrían lugar sin ningún desembolso en mercadotecnia para estimular las ventas hechas por la industria. Cuando un desembolso mayor en mercadotecnia ya no estimularía mucha demanda adicional, se sugiere un límite superior a la demanda de mercado y que se conoce como **potencial del mercado**.

La distancia entre el mínimo de mercado y el potencial de mercado muestra la **sensibilidad general de la demanda a la mercadotecnia**, en esa industria.

Podemos pensar en dos tipos extremos de mercado: el expansible y el no expansible. El expansible, que optimizan los mercados por productos nuevos, se ve sumamente afectado en su dimensión total por el nivel de los desembolsos en mercadotecnia. El mercado no expansible, no se ve tan afectado por el nivel de desembolsos en mercadotecnia. La firma que venda en un mercado no expansible puede dar por hecha la dimensión del mercado (nivel de demanda primaria) y concentrar sus recursos de mercadotecnia para obtener la proporción de mercado que se desea (nivel de demanda selectiva).

La **demanda de la compañía** es la participación de la compañía en la demanda del mercado.

Al igual que la demanda del mercado, se conoce como *función de demanda de la compañía* o *función de respuesta de ventas* y está sujeta a todas las determinantes de la demanda del mercado, más cualquier cosa que influya en la participación de mercado de la compañía.

Pero ¿qué es lo que influye en la participación de mercado de la compañía? La teoría más popular es que las participaciones de mercado de varios competidores serán proporcionales a sus participaciones en el esfuerzo de mercadotecnia. Esta expectativa normal puede denominarse **teorema fundamental de la determinación de participación de mercado**.

La demanda de la compañía describe las ventas de ésta que se estiman a niveles alternativos de trabajo de mercadotecnia de la empresa. Queda a la gerencia escoger uno de esos niveles. El nivel que se escoja de trabajo de mercadotecnia implica un nivel particular de ventas, que puede denominarse pronóstico de ventas de la compañía.

El **pronóstico de ventas de la compañía** es el nivel que se espera de ventas de la empresa, con base en un plan de mercadotecnia escogido y un supuesto ambiente del mercado.

Una **cuota de ventas** es la meta de ventas para una línea de producto, división de la compañía o representante de ventas. Primordialmente es un dispositivo administrativo para definir y estimular el trabajo de ventas.

A la cuota de ventas que fije la gerencia se llega mediante una consideración conjunta del pronóstico de la compañía y la psicología de estimular su logro. Esta última consideración por lo regular conduce a fijar cuotas de ventas que totalicen una cifra ligeramente superior al pronóstico de ventas que se estima.

Un **presupuesto de ventas** es un estimado conservador del volumen de ventas que se espera y se usa primordialmente para efectuar las compras corrientes, la producción y decisiones respecto a flujo de efectivo.

Al presupuesto de ventas se llega a través de la consideración conjunta del pronóstico de ventas y de la necesidad de evitar una inversión excesiva, en caso de que no se materialice el pronóstico. Esta última consideración por lo general conduce a fijar un presupuesto de ventas ligeramente inferior al pronóstico de la compañía.

El **potencial de ventas de la compañía** es el límite que alcanza la demanda de la compañía conforme aumenta el esfuerzo de mercadotecnia, en relación con los competidores. El límite absoluto de la demanda de la compañía, tal como está, es el potencial de mercado. Los dos serían iguales si la compañía lograra abarcar un 100% del mercado, es decir, si la compañía fuera monopolista.

3.1.4 REQUERIMIENTOS DEL MERCADO

Puntos a considerar en el análisis de mercado

➤ Consumidores y el mercado

1. Perfil del consumidor: Referente a quien va ir dirigido nuestro producto.
2. Estructura del mercado: A qué tipo de personas va dirigido, es decir edad, sexo, etc.
3. Número de competidores: Cuantas empresas realizan el mismo producto que nosotros.
4. Número de marcas (nacionales, regionales, locales).
5. Porcentaje de mercado por marcas.
6. Características de las marcas más importantes.
7. Diferenciación de nuestra marca de las demás.
8. Estrategias de mercado de los principales competidores.

Características y funciones.

➤ El producto

1. Materiales, diseño, tecnología, calidad.
2. Modelos y tamaños.
3. Esencial o de lujo, perecedero o no perecedero, duradero o no duradero, de consumo o industrial, etc.

➤ Empaque y envase

1. Características de protección, conveniencia, atractivo, identificación, material, tamaño, forma, emblema (diseño, color, impresión).

➤ La marca

1. Protección legal.
2. Patentada o no.

➤ Servicio y garantía

1. Instalación requerida.
2. Educación para su uso.
3. Facilidad de servicio y mantenimiento.
4. Tiempo de garantía.

3.1.5 PRECIO DE VENTA, LUGAR DE VENTA Y MÉTODO DE VENTA

➤ Precios de producto

1. Estrategias de precios de la competencia.
2. Tendencias de precio del producto.
3. El precio y su impacto en la demanda.

➤ Lugar

1. Canales de distribución.
2. Número total de tiendas minoristas y mayoristas por región.
3. Ventajas y desventajas de los canales utilizados.
4. Márgenes de utilidad y volumen de los canales empleados.
5. Porcentaje de tiendas que manejan nuestro producto.

➤ Promoción

1. Ventas personales.
2. Publicidad.
3. Promoción de ventas.

3.1.6 PLANEACIÓN DE UTILIDADES Y CONTROL PRESUPUESTAL

La planeación de utilidades es un modelo de administración que busca determinar las acciones a seguir para lograr un objetivo determinado, objetivo que no es otra cosa que la obtención de Utilidades.

Para lograr ese objetivo se debe lograr lo siguiente:

- ¿Cuánto hay que vender?
- ¿A qué costos?
- ¿A qué precios?

Aunque es verdad que el futuro siempre es incierto, hay muchas maneras de reducir la incertidumbre. Y no se trata de adivinar o lanzar suposiciones sin fundamento: la experiencia enseña, y con ella es posible conocer lo que muy probablemente sucederá, lo mismo en la vida cotidiana que en los negocios. Precisamente por eso, los presupuestos se convierten en una herramienta invaluable.

Mediante la presupuestación podrás averiguar "cuál será tu ganancia". Ello te va a brindar dos grandes beneficios:

- Saber de antemano qué compromisos podrías llegar a contraer.
- Motivar a tu empresa hacia el logro de un objetivo real y posible.

Un presupuesto de operación está formado de otros presupuestos como son: ventas, producción, materia prima y compras, mano de obra, costos de fabricación y gastos de operación. Sin embargo, hay que aclarar que ciertos presupuestos se hacen según el giro de cada empresa. Por ejemplo, si una empresa se dedica al comercio, no necesita hacer presupuestos de producción o de costos de fabricación pues no está fabricando nada. Entonces, sólo se necesitaría presupuestar las ventas, el costo de los artículos que se venden y los gastos de operación. Asimismo, una empresa que presta un servicio, solamente hará presupuestos de ventas, de costo de los servicios prestados y de gastos de operación. Normalmente, lo primero que se planea son los ingresos o ventas, ya que la producción, compras y gastos de operación, dependerán del volumen de ventas que se espera.

La planeación de la utilidad requiere que la gerencia tome decisiones operacionales que involucren la introducción de nuevos productos, el volumen de producción, la fijación de precios a los productos y la selección de procesos alternativos de producción. Para aumentar la probabilidad de tomar mejor decisión, la gerencia debe entender la relación entre los costos, los ingresos y las utilidades. El análisis de Costo- Volumen- Utilidad tiene en cuenta esta interrelación y están en capacidad de dar pautas útiles a la gerencia para la toma de decisiones.

Las utilidades se planean de acuerdo al modelo Costo-Volumen-Utilidad por ser una técnica que utiliza el análisis de los costos de acuerdo a su variabilidad y el nivel de producción/volumen.

El análisis Costo- Volumen- Utilidad (CVU) proporciona una visión financiera general del proceso de planeación para la toma de decisiones. El CVU está constituido sobre la simplificación de los supuestos con respecto al comportamiento de los costos.

Factores costos - factores ingresos. Se define al factor de costos como un cambio al factor que ocasionará una modificación en el costo total de un objeto de costos relacionado. Un factor de ingresos es cualquier circunstancia que afecta a los ingresos. Existen muchos factores de ingresos como son los cambios en el precio de venta, la calidad de producto y las exhibiciones de mercadotecnia afectan los ingresos totales.

Para prever los ingresos y costos totales se incluirá un análisis acerca de la manera en que afectan las combinaciones de factores de ingresos y de costos. Por ahora suponemos que las unidades de producción son el único factor de costos e ingresos.

Las relaciones directas CVU son importantes porque:

- Tales relaciones han servido de ayuda en la toma de decisiones.
- Las relaciones directas ayudan a comprender las relaciones más complejas.

El término CVU analiza el comportamiento de los costos totales, ingresos totales e ingresos de operación, como cambios que ocurren a nivel de productos, precio de venta, costos variables o costos fijos. En este análisis se utiliza un solo factor de ingresos y un solo factor de costos. La letra "V" por volumen se refiere a factores relacionados con la producción como son: unidades fabricadas o unidades vendidas; por lo que en el modelo, los cambios a nivel de ingresos y costos surgirán por variaciones únicamente en el nivel de producción.

Aunque los datos arrojados por el modelo C.V.U son útiles para la planeación y control, carecen de precisión. Pues estos datos se basan en supuestos que pocas veces son prácticos como:

- Los precios de los productos no varían
- Los costos variables unitarios permanecen constantes
- La capacidad de planta permanecerá constante

La eficiencia de planta será igual a la pronosticada:

- Los costos se clasifican en fijos y variables
- La empresa vende todo lo que produce
- No hay inflación

¿Qué productos se venderán y en qué volúmenes?

El punto de equilibrio es la cantidad de unidades a producir y vender, para cubrir exactamente la totalidad de los costos fijos y variables. En definitiva el punto de equilibrio es preguntarse ¿cuántas unidades debo vender para absorber mis costos fijos con la contribución marginal?

La contribución marginal es lo que queda una vez descontados mis costos totales variables de las ventas para cubrir los costos fijos.

$$\mathbf{V - CTV = CM}$$

Como índice o razón expresa el porcentaje de cada peso de ventas disponible para cubrir los costos fijos, o el porcentaje en que cada unidad vendida contribuye al cubrimiento de los costos fijos.

$$M = \frac{v - cv}{v} \langle 100 \rangle$$

En donde:

M = contribución en pesos

V = ventas

Cv = costos variables

$$M = \frac{p - c}{p} \langle 100 \rangle$$

En donde:

M = contribución unitaria

P = precio de venta

C = costo variable unitario

¿A qué precios?

Para poder calcular el punto de equilibrio necesitamos conocer:

- Costos fijos de la empresa
- Costos variables por unidad
- Precio de venta del producto

Derivemos una expresión para el punto de equilibrio:

Ventas = Costo Total

Precio * Cantidad = Cto. Variable + Cto. Fijo

Precio * Cantidad = (Cto. Variable Unitario) * Cantidad + Cto. Fijo

Precio * Cantidad - (Cto. Variable Unitario) * Cantidad = Cto. Fijo

Cantidad * (Precio - Cto. Variable Unitario) = Cto. Fijo

Punto de Equilibrio = $\frac{\text{Costo Fijo}}{\text{Precio} - \text{Cto. Var. Unitario}}$

Fórmula de Punto de Equilibrio en Pesos:

$$\text{Punto E en Pesos} = \frac{\text{Costos Fijos}}{1 - (\text{Costo Variable/Precio})}$$

¿A qué costos promocionales?

Supuestos en CVU. El análisis se basa en los siguientes supuestos:

1. Los costos totales pueden dividirse en un componente fijo y uno variable respecto de un factor relacionado con la producción.
2. El comportamiento de los ingresos totales y de los costos totales es lineal en relación con las unidades de producción.
3. No existe incertidumbre respecto de los datos de costos, ingresos y cantidades de producción utilizada.
4. El análisis cubre un solo producto o supone que una mezcla de ventas de productos permanece constante, independiente del cambio del volumen total de ventas.
5. Todos los ingresos y costos pueden agregarse y compararse sin considerar el valor del dinero en el tiempo.

El análisis CVU es un instrumento útil para la planeación de costos. Puede proporcionar datos sobre los ingresos que diferentes estructuras de costos significan para un negocio.

Los costos no siempre se clasifican como fijos y variables, porque mientras más corto sea el horizonte de tiempo planeado, será mayor el porcentaje de costos totales que se considere como fijos. Para determinar si los costos son realmente fijos depende en grado de la longitud de horizonte del tiempo en cuestión.

¿Cuándo y mediante qué método de venta?

Pasos para elaborar un presupuesto de ventas:

Para empezar, hay que hacer un pronóstico de ventas, que normalmente se basa en la experiencia pasada y en una estimación de hechos económicos futuros. Podemos decir que un presupuesto de ventas se obtiene al multiplicar el precio de venta por la cantidad que se espera vender.

Debes tener presente también, que las ventas están limitadas por la capacidad productiva de tu empresa y por la demanda de tus productos. Puede presentarse mucha demanda para un libro de arquitectura, por ejemplo, pero que no haya posibilidades de fabricarlo a un costo aceptable, o que, al contrario, se pueda hacer ese libro pero que no exista demanda: en los dos casos, habría que olvidarse de la idea de editarlo. Otro aspecto importante que debes considerar son las devoluciones o que algunos clientes nunca te paguen.

Antes de explicar cómo se desarrolla un presupuesto de producción, es importante recordar que este presupuesto solamente se aplica en empresas que se dedican a la producción.

Pasos para elaborar un presupuesto de producción:

Una vez que tienes listo y aprobado el presupuesto de ventas, planeas la producción. En el caso de la empresa que fabrica el libro de recetas del ejemplo, debido a que no fabrica productos perecederos, puede contar con un cierto número de unidades en el inventario o almacén, lo que hace que el plan sea más flexible; esto no funciona igual cuando se trata de artículos perecederos, que no pueden ser guardados y tendrán que fabricarse aproximadamente en el mismo momento en que van a ser vendidos.

El primer paso es determinar el inventario final deseado. Aquí llegamos a un punto muy importante, que son los inventarios. En empresas cuya producción es constante, los inventarios aumentan cuando el volumen de ventas baja; esto no es bueno porque resulta entonces que estás invirtiendo en inventarios, en vez de hacer otras inversiones con mayor rendimiento. Por el contrario, si las ventas aumentan, los inventarios pueden agotarse y correrías el riesgo de no poder hacer frente a la demanda.

Esto se controla fijando máximos y mínimos; es decir, estableciendo cuánto es lo más que te conviene tener en almacén y cuánto lo menos. Para decidir cuántos ejemplares o productos vas a producir, debes tomar en cuenta las ventas esperadas, el inventario final deseado y tus inventarios actuales o iniciales; de esta manera, el presupuesto de producción es igual al pronóstico de ventas más el inventario final deseado y menos el inventario inicial o actual. Para conocer cuál es el costo de producir las unidades presupuestadas, necesitas tomar en cuenta que este costo estará formado por el costo de la materia prima que se utiliza en cada unidad producida, más el costo de la mano de obra y los costos de fabricación aplicados a cada una.

3.2 TRADUCCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD EN ESPECIFICACIONES DEL DISEÑO DEL PRODUCTO

En las características de calidad que necesita el diseño de un producto se requiere de control total de la calidad, ya que este es un sistema efectivo de los esfuerzos de varios grupos en una empresa para la integración del desarrollo del mantenimiento y de la superación de la calidad con el fin de hacer posibles la mercadotecnia, ingeniería, fabricación y servicio a satisfacción total del consumidor y al costo más económico.

El producto debe desempeñar funciones tantas veces como se requiera durante su ciclo de vida bajo las condiciones estipuladas, tanto ambientales como de servicio; en otras palabras debe mostrar confiabilidad. De importancia principal es que el producto debe ser seguro. Debe establecerse un grado razonable de servicio y mantenimiento al producto de manera que se le pueda dar mantenimiento y servicio durante su ciclo de vida. El producto debe tener un aspecto que agrade al consumidor, cuando las características se encuentren equilibradas, la verdadera calidad resulta de ese conjunto que ofrece la función deseada, con la mayor economía, teniendo en consideración la obsolescencia y servicios del producto, y el concepto de calidad orientada hacia la total satisfacción del cliente.

Las condiciones importantes de productos y servicios son:

- El uso al que el producto se destina.
- Su precio de venta. (de las cuales aparecen 10)
 1. Las dimensiones y las características de su funcionamiento.
 2. Los objetivos de confiabilidad y duración.
 3. Las normas aplicables.
 4. Los costos de ingeniería, fabricación y calidad.
 5. Los requisitos de seguridad.
 6. Las condiciones de producción bajo las que se fabricó el artículo.
 7. La instalación en el sitio de uso y los objetivos de mantenimiento y servicio.
 8. Los factores de uso de energía y conservación de materiales.

9. Consideraciones ambientales y otras consideraciones por efectos secundarios.
10. Los costos de operación, uso y servicio del producto por el cliente.

El propósito de estas condiciones es lograr la calidad que establezca el balance adecuado entre el costo del producto y servicio, incluyendo requisitos esenciales como la seguridad.

Para alcanzar un control en la industria se necesitan cuatro pasos:

1. Establecimiento de estándares: determinación de estos requeridos para los costos de la calidad, el funcionamiento, la seguridad y la confiabilidad del producto.
2. Evaluación del cumplimiento: comparación del cumplimiento entre el producto manufacturado o el servicio ofrecido y estandarizado.
3. Ejercer acción cuando sea necesario: corrección de los problemas y sus causas en toda la gama de los factores de mercadotecnia, diseño, ingeniería del producto y mantenimiento que influyen en la satisfacción del usuario.

3.3 SISTEMA DE SENSIBILIDAD A VARIACIONES EN EL MERCADO

El impacto en la empresa del control total de la calidad implica la implementación técnica de las actividades de calidad orientadas hacia el cliente como responsabilidad primordial de las operaciones principales de mercadotecnia, ingeniería, producción, relaciones industriales, finanzas y servicios, así como la función de control de la calidad en sí.

Los programas eficaces del control total de calidad se apegan al concepto de tales diseños y a la preparación básica de procesos de producción y al alcance de dicho servicio del producto por que no hay otra forma de lograr los grados necesarios de calidad en el mercado de hoy.

Una contribución esencial de los programas modernos de calidad es el establecimiento de disciplinas de calidad orientadas a las funciones de mercadotecnia e ingeniería como en producción. De esta manera todos los individuos de la empresa participan personalmente en el control de calidad.

Esto es vital para el establecimiento de las actitudes básicas requeridas para un enfoque positivo hacia el logro de la calidad en el negocio. De hecho muchas personas debido a su experiencia y educación han sido condicionadas a pensar que los negocios son fundamentalmente, precio, producción y ventas y si acaso la calidad. Este condicionamiento empieza en ciertos aspectos de las formas más tradicionales de entrenamiento para los negocios que han tratado algunas veces al precio como el determinante principal de las administraciones económicas y con la calidad tratada como un interés del negocio.

Las actividades de planeación del producto de la función de mercadotecnia preferían algunas veces tratar los requisitos de calidad de una forma general y aun el más importante de los componentes técnicos (la ingeniería del producto y diseño) prefería hacer algunas veces de la tecnología y novedad que es su importantísimo blanco de creación del producto, considerando a la calidad tal vez como de menor reto o como demanda técnica de menor interés.

Una poderosa capa es el control total de la calidad ya que es una de las principales fuerzas administrativas y de ingeniería para una compañía que constituye un eje central para la viabilidad económica. Permite lo que podría llamarse administración total de la calidad para cubrir el completo de "alto de vida del producto y servicio desde la concepción del producto hasta la producción y servicio al cliente.

CAPÍTULO IV

DISEÑO DEL SISTEMA.

4.1 POLITICA DE CALIDAD.

La alta dirección debe asegurarse de que los requisitos del cliente se determinan y se cumplen con el propósito de aumentar la satisfacción del cliente. Las personas que trabajan en la empresa deben estar concientes de esto, y como empresa deben hacer que la política sea según la norma ISO 9001:2000 es decir:

- Adecuada al propósito de la organización.
- Incluye un compromiso de cumplir con los requerimientos de mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de calidad.
- Proporciona un marco de referencia para establecer y revisar los objetivos de la calidad.
- Es comunicada y entendida dentro de la organización.
- Es revisada para su continúa educación.

Las políticas de calidad deben ser el resultado del consenso de un equipo organizado para tal fin. Puede tratarse del consejo de la calidad, el comité de aseguramiento de la calidad o el comité de círculos de calidad, integrados al menos por los tres niveles de la organización. Una vez definidas las políticas de calidad se recomiendan darlas a conocer a todos.

4.2 LOCALIZACIÓN EN PLANTA.

4.2.1 OBJETIVOS DE LA LOCALIZACIÓN EN PLANTA

La mejor localización de planta depende del tipo de compañía que se esté considerando así como el producto que se elabore. Las localizaciones de una planta se enfocan a la minimización de costos, por otro lado la localización de los almacenes puede estar determinada por una combinación de costos y velocidad de entrega.

El objetivo de la estrategia de la localización es maximizar el beneficio para la empresa. El número de factores impide que las decisiones de la localización puedan ser analizadas en forma objetiva, basadas únicamente en el costo. Entre estos factores se encuentran la producción, productividad de la mano de obra, el cambio, etc.

Se deberá tomar en cuenta las aptitudes con respecto a la industria de los sindicatos, el empleo, la zona, la contaminación, los impuestos y así sucesivamente.

Los costos de la localización se dividen en costos tangibles y costos intangibles.

Costos tangibles: aquellos que son claramente identificables y cuantificables incluyen las utilerías, la mano de obra, materia prima, impuestos, transporte de materia prima y productos terminados.

Costos intangibles: son aquellos que no se pueden contar, incluye la calidad de la educación con altitudes de la comunidad hacia la industria, el clima, instalaciones recreativas, actividades gubernamentales.

4.2.2 CLASIFICACIÓN DE FACTORES PARA LA LOCALIZACIÓN DE PLANTA

- Distancia de mercado de abasto de insumos y de comercialización del producto.
- Disponibilidad de área geográfica adecuada respecto a su tipo de uso.
- Factores ambientales.
- Aspectos de políticas y apoyos gubernamentales.
- Aspectos sociales.
- Disponibilidad de mano de obra requerida.
- Estabilidad económica, política y social.
- Seguridad.
- Servicios.

4.3 METODOS Y PROCESOS

PROCESO DE CALIDAD.

Las actitudes que deben tomar los niveles directivos para incorporar un proceso de calidad adecuado son:

1. prepararse o actualizarse en calidad total.
2. dedicar el tiempo necesario al proceso de mejora.
3. integrarse en el equipo directivo.
4. acercarse a su personal, conocerlo y apoyarlo.
5. procurarse por el desarrollo personal.
6. ser consistente.
7. aceptar la evaluación de su propio desempeño en el proceso de calidad.
8. hacer lo que se debe hacer y no solo lo que les ocasione menor esfuerzo o que refuerce su ego.
9. predicar con el ejemplo.
10. reconocer la labor realizada.
11. crear y mantener un compromiso hacia la calidad en los productos y servicios.

PROCESO DE PLANEAMIENTO.

Esta comprende tres fases:

1.- Investigaciones y exploraciones: esta fase se ocupa de la definición de las decisiones que deben incluirse en los planes de las diferentes alternativas que deben emplearse para alcanzar los fines deseados.

2.- Elecciones de recursos, los medios y los procedimientos que se deben emplear.

3.- Reglamento de los planes: incluye la formulación de especificaciones que abarquen los productos y los materiales, las herramientas y los medios de fabricación que son necesarios para ejecutar el trabajo, la formulación de procedimientos e instrucciones sobre la manera de ejecutar los planes.

PROCESO DE PRODUCCIÓN.

Es el grado en que se desarrolla la producción y varía de acuerdo a las diferentes industrias. Es mínimo cuando se trata de un producto homogéneo por una sucesión fija de procesos. En las industrias grandes, se necesita poco planeamiento ya que haya sido incorporado a la propia instalación. Por otro lado es necesario un desarrollo muy elevado y exigente de la función inspectora controlándose cada etapa de las operaciones del modo más científico posible.

METODOS DE ORGANIZACIÓN.

Se debe tener diferentes modelos de organización para realizar el trabajo, se exponen en gráficos o manuales típicos de organización.

Se debe:

- Perfeccionar los registros de almacén y abrir fichas de existencia para cada partida de material que intervenga en la producción.
- Realizar el análisis de las máquinas que tiene que haberse determinado y tabulado con exactitud así como la capacidad horaria de cada maquina productiva.
- El estudio de los tiempos de fabricación y la preparación de las hojas de instrucciones de fabricación pueden preceder al trabajo de control o realizarse simultáneamente con él. En la fabricación con base de repetición, cuanto más se ha reducido la práctica corriente a las hojas de instrucciones tanto mejor ha sido la dificultad encontrada para una rápida producción; y en la fabricación sobre pedido debe realizarse después de recibir el pedido.

LISTA DE MODELO PARA UN ANÁLISIS DE MÉTODOS.

1. Nombrar producción y operación.
2. Nombrar a la persona que hace la propuesta.
3. Muestras de la propuesta.
4. Límites de la inversión.
5. Pormenores del trabajo:
 - Anotar la cantidad de producción o manipulación por semana.
 - Porcentaje aproximado de la representación total de lo producido en el taller o instalación.

- Definir la duración en un futuro de ese trabajo.
- Pensar y Valorar se será mayor o menor en un futuro.
- Conocer cuántos operadores toman parte en el trabajo. (Directa o indirectamente).

Mano de obra directa: Obreros.

Mano de obra indirecta: Abastecimiento, mantenimiento, administrativos.

- ¿Cuánto tiempo se fijarán las normas de producción?
- Verificar si tiene aspectos parcialmente desagradables el trabajo.

6. Equipo y maquinaria:

- Costo aproximado de la instalación y equipo.
- Aprovechamiento de la máquina.

7. Disposición de los locales.

8. Producto, criterios de calidad, inspección del mismo.

9. Conocer qué economía o aumento de productividad debe esperarse después de la mejora de un método, es decir el aseguramiento de la calidad.

4.4 DISTRIBUCIÓN ÓPTIMA DE PLANTA

La distribución de planta y equipo, abarca el arreglo físico de las facilidades industriales, el arreglo ya sea instalado o planeado, incluye los espacios necesarios para el movimiento de material y almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las demás actividades de soporte y servicios igual que para el equipo de protección personal.

El objeto de la distribución de planta es obtener el arreglo de áreas de trabajo y equipo que sea el más económico de operar pero a la vez el más seguro.

Las ventajas de una buena distribución resultan a través de los ahorros en el costo de operación.

4.4.1 CLASES DE DISTRIBUCIÓN

DISTRIBUCIÓN POR POSICIÓN FIJA.

Está es una distribución en la cual el componente principal, permanece en un lugar fijo, no se mueve, todas las herramientas, materiales, maquinaria y mano de obra son llevadas hacia el.

Ventajas:

- Reduce el movimiento de la unidad de ensamble mayor pero se incrementa el manejo de partes hacia el.

- Permite que los trabajadores calificados demuestren su trabajo con la calidad requerida.
- Permite cambios frecuentes en el producto y en la secuencia de operación.
- Se adapta a una variedad de productos y a demanda intermitente.
- Es flexible por el hecho de que no requiere una ingeniería de distribución muy organizada.

DISTRIBUCIÓN POR PROCESO O FUNCIÓN.

Aquí todas las operaciones del mismo proceso o tipo se agrupan, toda la soldadura se hace en una tarea, todo el taladro en otra, la pintura en el taller de pintura.

Ventajas:

- Mejor utilización de la maquinaria la cual permite en ocasiones una menor inversión.
- Se adapta una gran variedad de productos y a cambios frecuentes en la secuencia de operaciones.
- Se adapta a cambios frecuentes en la programación de productos.
- Es posible adaptar un sistema de pago de incentivo o de destajo.
- Es fácil mantener la continuidad de la producción, en virtud de que existen varias máquinas similares.

DISTRIBUCIÓN EN LINEA O DISTRIBUCIÓN POR PRODUCTO.

Un producto se elabora en una sola área, pero a diferencia de la distribución por posición fija el material si se mueve, en este tipo de distribución se coloca una operación inmediatamente adyacente a la siguiente, esto significa que cualquier equipo utilizado para hacer el producto, sin importar el proceso o función que realice se ordena de acuerdo a la secuencia de operaciones.

Ventajas:

- Menos manejo de partes hacia el punto de ensamble, menor congestión alrededor de la unidad de ensamble y mayor aprovechamiento de espacio.
- Menor costo de la mano de obra, permitiendo una mayor especialización en los operarios, mayor facilidad de adiestramiento.
- Más fácil supervisión.
- La desventaja mayor es que si se descompone alguna máquina en el proceso traerá como consecuencia el paro total de la línea.

Principios de la Distribución en Línea:

- Principio de la mínima distancia movida.
- Principio del flujo de trabajo.

- Principio de la división del trabajo.
- Principio de la simultaneidad.
- Principio de la operación unitaria.
- Principio del camino fijo.
- Principio del mínimo tiempo invertido como consecuencia de los demás principios.
- Principio de la ínter cambiabilidad.

Para que la producción en línea sea práctica deben existir ciertas condiciones:

1. Cantidad o volumen de producción, deberá ser tal que compense el capital invertido.
2. Continuidad, el flujo de la línea una vez que arranca deberá mantenerse en movimiento ya que un paro en algún punto de la línea detiene a las operaciones posteriores y poco a poco a las anteriores.

4.4.2 PRINCIPIOS DE LA ECONOMÍA DE MOVIMIENTOS

UTILIZACIÓN DEL CUERPO HUMANO.

- Siempre que sea posible las dos manos deben comenzar y completar sus movimientos a la vez.
- No deben estar inactivas las dos manos a la vez, excepto durante los periodos de descanso.
- Los movimientos de los brazos debes realizarse en direcciones opuestas y simétricas.
- Los movimientos de las manos, brazos y cuerpo deben caer en los de la clasificación más baja:
 1. movimiento de dedos.
 2. movimiento de dedos y muñeca.
 3. movimiento de dedos y muñeca y antebrazo.
 4. movimiento de dedos y muñeca y antebrazo y brazo.
 5. movimiento de dedos y muñeca y antebrazo y brazo y cuerpo.
- Debe aprovecharse el impulso cuando favorece al obrero pero debe reducirse a un mínimo si hay que contrarrestarlo con un esfuerzo muscular.
- Son preferibles los movimientos continuos y curvos y los movimientos rectos, en los que hay cambios de dirección.
- Los movimientos de oscilación continua y libre, son más rápidos, más fáciles y más exactos que los restringidos y controlados.
- El ritmo y la automaticidad deben establecerse naturalmente.
- El trabajo debe disponerse de modo que los ojos se muevan dentro de los límites cómodos y no sea necesario mover la cabeza ni cambiar de foco a menudo.

ARREGLO DEL LUGAR DE TRABAJO.

- Debe haber un sitio definido y fijo para todas las herramientas y materiales con el objeto de que se adquieran hábitos.
- Las herramientas y materiales deben colocarse de antemano donde se necesitarán para evitar buscarlos.
- Deben utilizarse depósitos y medios de abastecimiento y gravedad para que el material llegue tan cerca como sea posible del punto de utilización.
- Deben utilizarse dispositivos que permitan al operario “dejar caer el trabajo terminado” sin necesidad de utilizar las manos para despacharlo,
- Debe descargarse con dispositivos adecuados para evitar sostener la pieza.

4.4.3 PRINCIPIOS DE LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE RICHARD MUTHER

1. Principio de la integración de conjunto. La mejor distribución es aquella que integra a los hombres como a maquinaria y materiales, así como actividades auxiliares.
2. Principio de la mínima distancia recorrida. A igualdad de circunstancias, es siempre mejor la distribución que permite que las distancias entre las operaciones sea la más corta.
3. Principio de la flexibilidad. Siempre será más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada.
4. Principio de la circulación o flujo de materiales. Es mejor aquella distribución que ordene las áreas de trabajo cuyas actividades en el proceso estén en la misma secuencia conforme se transforma el producto.
5. Principio del espacio cúbico. Se deberá pensar que la economía se obtiene utilizando tanto el espacio horizontal como el vertical.
6. Principio de la seguridad. Siempre será más efectiva aquella distribución que minimice los riesgos de trabajo.

4.4.4 NATURALEZA DE LOS PROBLEMAS DE LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

1. Proyecto de una planta completamente nueva.
2. Expansión de una planta existente.
3. Traslado de una planta.
4. Reordenación a una distribución ya existente.
5. Ajustes menores a las distribuciones ya existentes.

4.4.5 CLASIFICACIÓN DE FACTORES PARA LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

Factor maquinaria: Los elementos de este factor incluyen máquinas de producción, equipo de proceso o tratamiento, dispositivos especiales, herramientas en general, controles y tableros, refacciones, maquinaria de

mantenimiento entre otros. Para seleccionar la maquinaria y el equipo se deberá tener en cuenta, volumen o capacidad de la maquinaria, la calidad de la producción, costo, espacio requerido, garantía, mantenimiento, riesgos hacia el personal como el material, restricciones legislativas, disponibilidad de la maquinaria etc.

Factor movimiento: El movimiento es uno de los tres elementos básicos en la distribución de planta y generalmente se trata del movimiento del material, las estadísticas han demostrado que un 80% de los accidentes de trabajo se debe a un flujo y distribución mal planeado. Los elementos y particularidades del factor movimiento incluyen el siguiente equipo:

- Autotransporte
- Rampas
- Ductos
- Transportadores
- Grúas
- Monorriel
- Montacargas

Las consideraciones de este factor se agrupan de la siguiente manera; reducción de manejo necesario, manejo combinado, métodos para el manejo de materiales.

Los requerimientos del manejo de materiales son los siguientes:

- Hacia su terminación.
- Sobre el mismo elemento.
- Suave y rápidamente.
- Siguiendo la distribución más corta.
- Fácilmente y con seguridad.
- Económicamente.
- En combinación con la producción.

Factor espera: Elementos y particularidades:

- Área de recepción del material entrante.
- Almacenaje de materia prima.
- Almacenaje dentro del proceso (demora).
- Dispositivos de seguridad destinados al almacenaje.
- Aprovechar las tres dimensiones.
- Precauciones para el material en espera.
- Precauciones contra el fuego.
- Precaución contra daños o averías.
- Precaución contra la humedad.
- Protección contra polvo y suciedad.
- Protección contra el frío y el calor
- Protección contra robo.

Factor Servicio: La palabra servicio tiene multitud de significados en la industria por lo que al distribuidor se refiere los servicios de una planta, son las actividades, elementos y personal que sirven y auxilian a la producción de tal manera que los servicios mantienen y conservan en actividades a los materiales, maquinaria y personal; estos servicios comprenden:

- Los relativos a los trabajadores como son vías de acceso a instalaciones para el uso del personal.
- Las instalaciones. Lugar de estacionamiento de vehículos, lavabos, vestidores, regaderas, área de fumadores, salas de espera, tableros de avisos.
- Enfermerías.
- Cafeterías, comedor.
- Máquina refresquera.
- Oficinas para el personal administrativo.
- Servicios para la maquinaria y equipo en general.
- Taller mecánico.
- Taller eléctrico.
- Taller instrumento.

Factor Cambio: Las condiciones de trabajo influyen en mayor o menor grado y en forma directa en una distribución. Las diversas consideraciones del factor cambio incluyen:

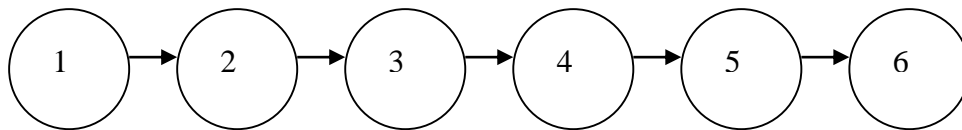
1. Cambio en los materiales: como son el del diseño del producto, modelo, estilo y tipo.
2. Cambio en la maquinaria: modelo herramental, procesos o métodos de fabricación, equipos.
3. Cambios en el personal: horas de trabajo, capacitación, habilidades, modificaciones del organigrama.
4. Clasificación del personal: horas de trabajo, capacitación, habilidades, modificaciones del organigrama, clasificación del personal, sistema de pago (por día, a destajo o por incentivos).
5. Cambios de actividades auxiliares: métodos y equipo de manipulación, métodos y equipo de almacenamiento, cambios en los servicios (acceso del personal, protección de la planta, iluminación, ventilación, control de calidad, control de desperdicios y similares)
6. Otros cambios: cambios externos como son locales, ampliaciones, cambios en la secuencia de operaciones.

4.4.6 DIVERSOS TIPOS DE FLUJO O CIRCULACIÓN

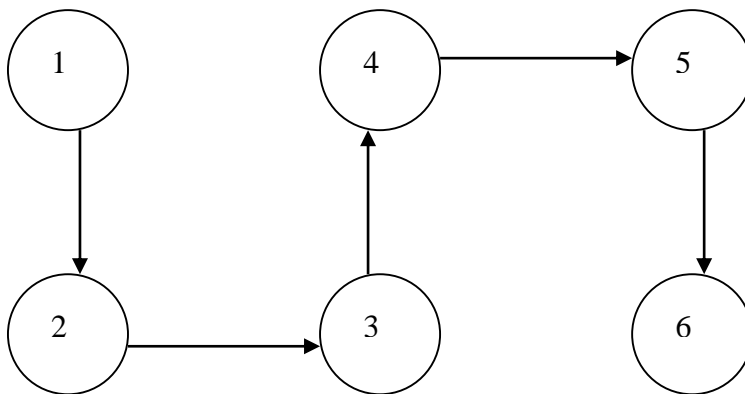
El principal objetivo consiste en determinar el camino más corto para el movimiento de los volúmenes y dificultades del tráfico, efectuándola con la mayor seguridad sin afectar la calidad del producto.

Un diagrama de flujo es un plano, un esquema, o una ilustración visual, mostrando las actividades y elementos más importantes de cómo el material se mueve a través de los mismos, ordenando las operaciones en la secuencia que se realizan.

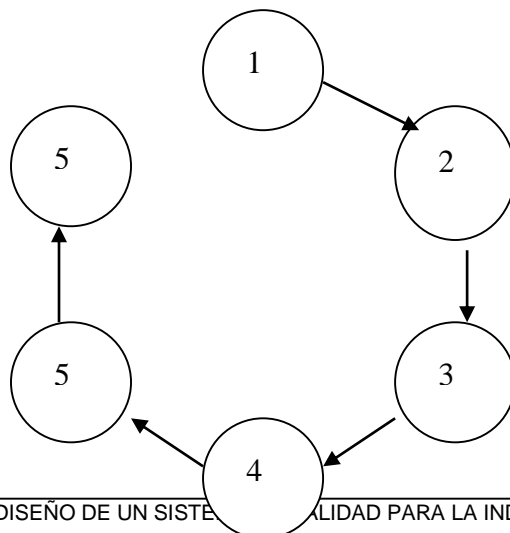
Circulación en línea recta:



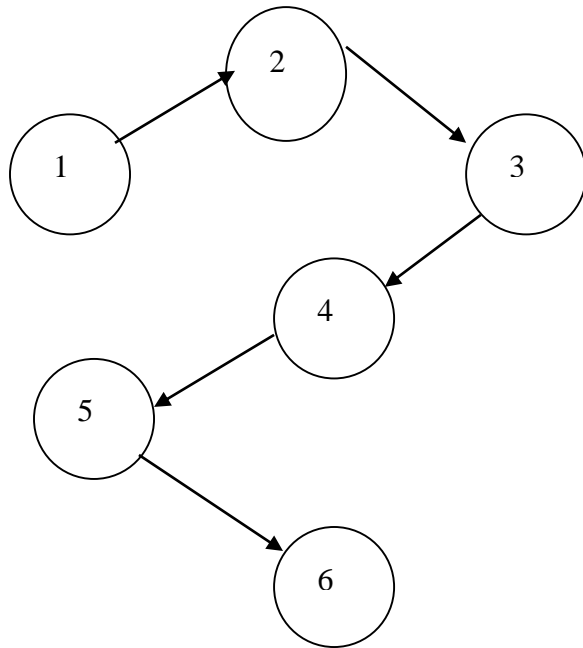
Circulación en zigzag:



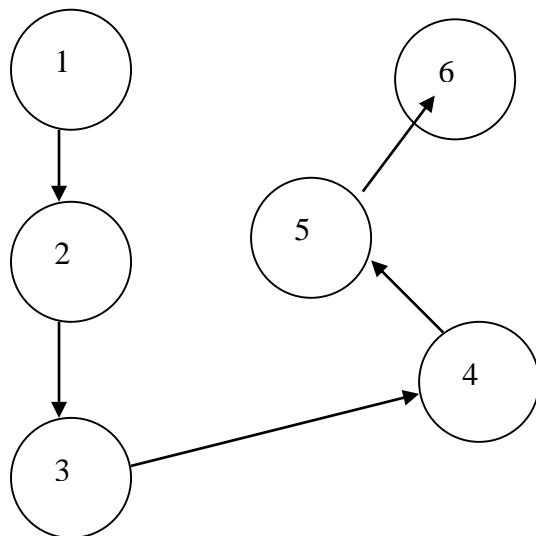
Circulación Circular:



Circulación Irregular:



Circulación en retroceso:



Circulación en “u”: esto es cuando algunos productos no necesariamente siguen el camino principal.

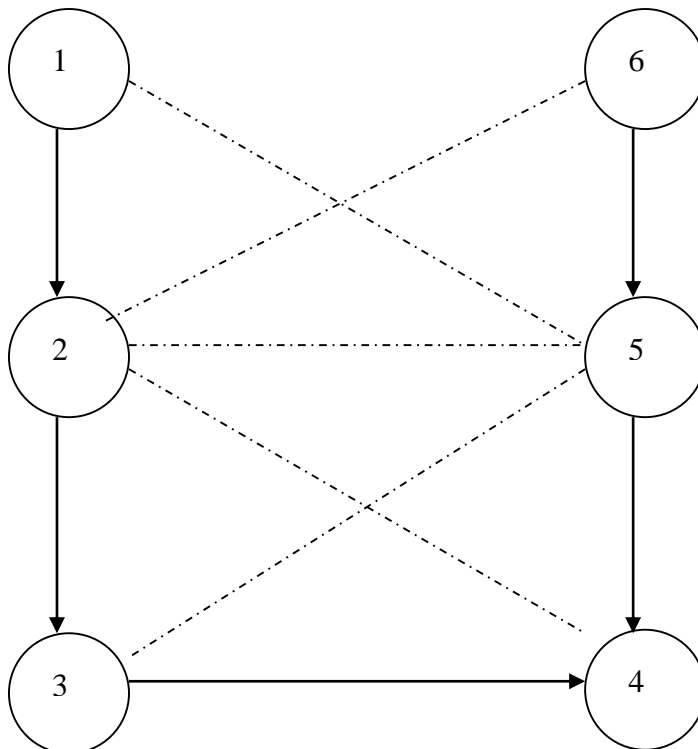


Figura: Tipos de Circulación

4.5 MAQUINARIA Y EQUIPO

La producción consiste por lo general en operaciones realizadas por máquinas sobre materiales. El objeto del análisis de las máquinas, como en el control de los materiales es responder a preguntas concretas.

¿Cuánto tiempo necesitará una máquina para realizar la operación que le corresponde en una unidad de material?

- Mediante experimentos y tanteos reales.
- Consultando los registros de operaciones anteriores (es complicado por el hecho de que la rapidez de la operación varía)

- Según la naturaleza del material (ejemplo acero duro, latón, cobre, aluminio, fundición etc.)
- Según el acabado o la exactitud deseados.

Se debe preparar la máquina y el equipo ya que el tiempo realmente consumido en un trabajo, se compone de dos factores, todas las labores realizadas de máquinas, herramientas y en muchos otros casos, y para poner una máquina en estado de realizar una tarea se necesita tiempo para prepararse ya que es variable debido al propio trabajo.

¿Cuántas unidades de cada clase de material pueden trabajarse en esta máquina por día, semana o mes?

Las unidades del producto en que se puede expresar la capacidad varía según la industria que se trate, se debe tener en cuenta el producto que es para determinar las variables.

Cada trabajo asignado a las máquinas disminuye su capacidad por otros adicionales en un periodo dado. Al estudiar la carga de las máquinas existen dos situaciones principales:

1. Cuando la capacidad puede expresarse en función de la producción en kilogramos, unidad de metros, por hora, etc.
2. Cuando la capacidad puede expresarse únicamente en horas de trabajo.

La sobrecarga puede ser temporal o persistente si es temporal puede aliviarse trabajando horas extras o desviando tareas hacia otras máquinas. La sobrecarga de las máquinas puede deberse a la insuficiencia del trabajo entre manos. En la fabricación sobre pedido, pueden presentarse fácilmente ocasiones en que escasee la labor y por esta razón es un buen complemento la cierta cantidad de producción comercial.

Mecanismo de control de la carga de las máquinas: Es preciso establecer un mecanismo para conocer en cualquier mantenimiento la carga de las máquinas y que permita hallar las fechas de estas cuando lleguen nuevas órdenes.

Aquí se pueden utilizar los métodos gráficos de control que se basa en la idea de representar el tiempo por una medida lineal. Este plan es el de las gráficas de Gantt y el de los tableros de control para la carga o los programas de trabajo (estos se verán más adelante)

4.6 MATERIA PRIMA E INSUMOS DE PRODUCCIÓN

Los materiales son factores básicos en el desarrollo del producto. En conexión con esto, nuestro interés aquí no está en el control del abasto de material de la producción, sino que se centra en la influencia de la selección de los materiales sobre las especificaciones del producto.

Deben tomarse en consideración una pluralidad de factores que influyen.

Las especificaciones del material suelen permitir opciones que simplifican el problema de las compras, reducen la variedad de material que debe almacenarse y permiten afrontar contingencias.

El personal de compras debe trabajar estrechamente con los Ingenieros de productos.

Es el comprador quien mantiene contacto con los proveedores de materiales. Una de sus funciones deberá ser mantener informados a los Ingenieros respecto a costos y nuevos productos.

Los proveedores que son especialistas en su campo hacen importantes contribuciones a la solución de los problemas del producto.

4.7 MANO DE OBRA

Como empresas de la industria de la manufactura, la mano de obra es indispensable, es por ello que se debe tener un especial interés por este punto así como una capacitación constante para que el personal contratado sea productivo, eficiente, eficaz y que el ambiente de trabajo donde se encuentre sea el apropiado.

4.7.1 ESPECIFICACIONES

La mano de obra se divide en dos áreas la que es la mano de obra directa y la indirecta.

La mano de obra directa esta integrada por los obreros quienes realizan la manufactura o producción de la materia prima de entrada.

La mano de obra indirecta esta integrada por el resto del personal que esta en una compañía como son administrativos, mantenimiento, área de calidad, industriales, abastecimiento, etc.

4.7.2 SISTEMAS DE RECLUTAMIENTO, SELECCIÓN, DESARROLLO Y RENDIMIENTO

Para alcanzar los objetivos de la calidad total se requiere que las personas tengan aptitudes y actitudes y correspondencia con este modelo de gestión, que el personal tenga los conocimientos generales y habilidades para hacer bien su trabajo.

Si se ha captado el concepto profundo de Reingeniería Humana, se podrá liderar el equipo humano, existen empresas preocupadas por el desarrollo de habilidades técnicas para fortalecer las relacionadas con el desarrollo humano.

Expertos, técnicos, están de acuerdo con el valor de los recursos humanos para el logro de unos objetivos integrales que agrupen las necesidades de organización, de directivos, de mandos, trabajadores, clientes y de la sociedad.

Tanto en libros, revistas, como prensa vemos a diario estas afirmaciones que aún no terminan de cuajar profundamente en las empresas. El chequeo sobre Reingeniería Humana que presentamos tiene dos partes: una referida a la organización y otra orientada de forma personal, a empresarios, directivos y mandos.

El personal debe saber y querer hacer las cosas y se debe proporcionar las condiciones adecuadas para que puedan hacer correctamente su trabajo.

El chequeo busca el darse cuenta, la toma de conciencia sobre la importancia de la aplicación de Reingeniería Humana a la organización cómo forma de potenciar la persona, la empresa, la sociedad y el país.

Se trata de analizar cuales son las competencias necesarias para el desempeño de una función y lograrlas en base a una formación específica. Si un jefe no tiene como competencia el manejo de la motivación, tratamiento de actitudes, conflictos, relaciones interpersonales, reuniones, negocios, toma de decisiones, resolución de problemas y un largo etc., no se le puede permitir que desempeñe la función de mando con eficiencia y eficacia.

Cuando se hace un chequeo se averiguan anomalías, fallos, funcionamiento erróneo, dificultades, problemas y en base a lo descubierto que se propone un plan de acción. Si se quiere recorrer el camino de la Calidad Total, o simplemente como humano desea ejercer el derecho a una vida mejor se debe emprender hoy mismo el desarrollo de las competencias necesarias para lograr resultados exitosos, en la familia, organización y en uno mismo.

“Hasta ahora la mayoría de las organizaciones han estado buscando maneras de conseguir el capital monetario y el patrimonio físico. Pero actualmente la riqueza de las empresas depende de los conocimientos y habilidades de los trabajadores”.

“El capital humano es ya el factor más importante en el crecimiento de cualquier economía”

Patricia McLagan

Desde que una persona entra a laborar en una empresa se requiere que tenga un cierto nivel de conocimientos para que al realizar su trabajo lo haga con calidad es por esto que el área de recursos humanos donde seleccionan al personal deben hacer los exámenes correspondientes al perfil de la persona, así como algunos cuestionarios que a continuación se muestran y de la misma forma se pueden aplicar a los trabajadores que ya están dentro de la empresa.

Si es para personal como dirigentes o mandos medios:

1. ¿Están entrenados en técnicas de dirección y mando?
2. ¿Se reciclan los conocimientos de gestión y conducción del equipo humano?
3. ¿Están familiarizados con las normas ISO, EFQM y las aplicarán o aplican?
4. ¿Están familiarizados y aplican conceptos de reingeniería, benchmarking, calidad total, full-marketing?
5. Conocen y utilizan o utilizarán técnicas de:
 - Reuniones.
 - Motivación.
 - Conducción de grupos.
 - Resolución de problemas.
 - Toma de decisiones.
 - Enfrentamiento de conflictos.
 - Relaciones interpersonales.
 - Calidad.
 - Direcciones de proyectos.

Reclutamiento Selección e Inducción:

Se debe buscar que las personas tengan:

- Capacidad creativa y de liderazgo.
- Polivalencia para desempeñar más de una función.
- Habilidad para trabajar en equipo.
- Habilidad para comunicarse e interrelacionarse.
- Capacidad para mejorar y reconocer errores.

Es crear un perfil más exigente pero de la misma forma interesante ya que se relacionará con los valores de la empresa orientados a la calidad total.

Se dice que al seleccionar personal, sea sólo a nivel operativo ya que para puestos superiores podrán realizarse concursos con los mismos trabajadores de la empresa ya que cuentan con conocimiento y experiencia de la misma.

Durante el proceso de inducción se debe dar a conocer al personal los aspectos de la cultura organizacional, así como la misión, visión, valores, políticas de calidad, puede explicarlo el máximo directivo para crear un ambiente de confianza y darles a conocer sus derechos y obligaciones, funciones, responsabilidades, así como quienes serán sus compañeros de trabajo, de esta manera el trabajador se involucrará y trabajará de manera que adquiera el compromiso con la empresa; se debe preparar la documentación necesaria para la buena inducción como cartillas, plan de rotación, cargos, medios audiovisuales.

Desarrollo y rendimiento:

Se les debe dar una educación con capacitación continua para llegar a los objetivos estratégicos y serán dados a todos los niveles de la organización. El objetivo consiste en lo siguiente:

- Explicar qué es la Calidad Total.
- Promover la adopción de valores de la cultura de calidad.
- Desarrollar habilidades de liderazgo y habilidades para el aseguramiento y mejoramiento continuo de la calidad.
- Existir higiene y seguridad en la empresa.

También debe existir el trabajo en equipo y algunas de las actividades que se pueden realizar con el personal son:

- Consejo de Calidad: probar planes y brindar el apoyo requerido.
- Grupos Primarios: responsable de diseñar, implantar y mejorar los procesos a nivel de un área determinada.
- Equipo de Mejoramiento: equipos nombrados por una empresa para realizar un proyecto para la mejora de la misma.
- Círculos de Calidad: reunión de los trabajadores donde hablan de los problemas del trabajo y todos dan alternativas para resolverlas de la manera más adecuada.
- Comités de Aseguramiento: equipos constituidos por representantes de las diferentes áreas que influyen el buen desempeño de un proceso.

4.8 DISEÑO DE PARAMETROS Y TOLERANCIAS

Los laboratorios deben implantar un "Plan de calibración o verificación" de sus equipos que asegure la fiabilidad de los mismos con un grado de incertidumbre apropiado al rigor que la medición requiera. Este plan debe tener definido:

- ¿Qué equipos se calibran o verifican?
- ¿Quién realiza éstas operaciones? (calibración o verificación interna en el propio laboratorio, o mediante un servicio externo contratado o centro acreditado).
- La periodicidad o frecuencia (mensual, trimestral, semestral, anual, etc.).
- Las actividades a realizar (parámetros a calibrar, comprobaciones o verificaciones) y los procedimientos a aplicar (protocolos de actuación del servicio externo).
- Equipos a calibrar/verificar.

Como mínimo, los equipos que tengan una influencia directa o indirecta en los resultados de los análisis deben estar sujetos al plan de calibración o verificación.

El plan debería incluir equipos como: medidores de caudal, medidores de temperatura y/o humedad, material o equipos volumétricos, equipos analíticos básicos (balanzas, cromatógrafos, espectrofotómetros, potenciómetros,

microscopios, etc.), equipos auxiliares o instalaciones (estufas, baños, cabinas, vitrinas, etc.).

Conviene diferenciar las calibraciones o verificaciones, periódicas o programadas, incluidas dentro del plan general de calibraciones o verificaciones de los equipos, de las calibraciones que son inherentes a la toma de muestras y/o análisis, como por ejemplo, los equipos de toma de muestras (muestreadores personales) que son, generalmente, calibrados antes y después de cada medición y, los equipos analíticos de medida indirecta (espectrofotómetros de absorción atómica, ultravioleta-visibles, cromatógrafos de gases, etc.) que tienen el procedimiento de calibración para el análisis de muestras incluido en el propio procedimiento analítico.

➤ Quién realiza las calibraciones/verificaciones:

Cada laboratorio debe establecer qué equipos son de calibración o verificación interna (operaciones llevadas a cabo por personal del propio laboratorio) y que equipos son de calibración o verificación externa (operaciones efectuadas por personal externo, de otros laboratorios o centros acreditados).

➤ Periodicidad

Es necesario establecer la periodicidad de las calibraciones o verificaciones de los equipos, que podrá establecerse en función de varios factores, tales como: trascendencia de los resultados, grado de utilización del equipo, resultados de las calibraciones o verificaciones previas, recomendaciones de la información técnica disponible o publicada, etc. Las calibraciones o verificaciones externas de los equipos contratadas con suministradores o empresas especializadas suelen, generalmente, realizarse con una periodicidad anual.

➤ Procedimiento

El procedimiento de calibración o verificación interna para cada uno de los parámetros a calibrar u operaciones a verificar, debe describirse de forma detallada, como PNT, indicando el material necesario (tipo, clase, especificación o referencia) y la periodicidad de calibración establecida.

En la figura se muestra, a modo de ejemplo, el plan de calibración trimestral establecido para una balanza analítica, mediante la utilización de pesas de referencia certificadas, categoría E2, a fin de asegurar la trazabilidad de las medidas efectuadas.

PARÁMETROS	TOLERANCIA
Exactitud: pesas de 50 mg y 1 g	< 0,1
Precisión: pesas de 50 mg y 1 g (10 veces)	< 0,2
Linealidad: pesas de 50 mg, 1 g y 100 g	< 1,0 %, 0,1 % y 0,01

Tabla: Parámetros y tolerancias en la calibración de una balanza analítica como ej (sensibilidad 0,01)

Cuando no es posible la utilización de materiales de referencia, el laboratorio debe poner de manifiesto la validez de los análisis y calibraciones, por ejemplo, mediante su participación en un programa de íter comparación de laboratorios o ensayos de aptitud (evaluación externa de la calidad).

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, por ejemplo, tiene establecido un Programa Íter laboratorios de Control de Calidad (PICC) que está abierto a la participación de cualquier entidad, laboratorio o especialista relacionado con el análisis de contaminantes tanto en ambiente como en medios biológicos.

➤ Resultados de las calibraciones/verificaciones

Las calibraciones o verificaciones de los equipos efectuadas deben quedar documentadas, anotándose, como mínimo, fecha, operador, condiciones ambientales, observaciones, controles o verificaciones efectuados, datos y resultados obtenidos en un diario o ficha/registro de calibración del equipo. Los datos y registros deben archivar de forma que posibilite, siempre que sea necesario, realizar la reconstrucción de los cálculos. Es recomendable incluir gráficos, líneas de ajuste, resultados pruebas realizados o parámetros obtenidos, etc. Después de cada calibración de un equipo de medida directa debe emitirse un certificado de calibración en el que figure, como mínimo:

- Identificación del equipo calibrado (código, denominación, nº de serie)
- Referencia del certificado de calibración
- Fecha de calibración
- Procedimiento de calibración
- Patrones de calibración o materiales de referencia
- Condiciones ambientales
- Resultados e incertidumbres
- Persona que efectuó la calibración y firma

Los certificados de calibración externa de patrones o equipos deben ser emitidos por laboratorios de calibración, preferentemente acreditados, que aseguren la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales reconocidos e incluyan información sobre las medidas realizadas y las incertidumbres asociadas.

Cuando se trate de verificaciones o comprobaciones de un equipo el certificado de verificación tendrá características similares al de calibración y deberá servir para acreditar que el equipo o el sistema de medida funcionan correctamente y que cumple especificaciones. El laboratorio debe examinar los efectos que la anterior circunstancia hubiera podido tener sobre los análisis o calibraciones realizados en aquellas condiciones.

CAPÍTULO V

SISTEMAS Y HERRAMIENTAS DE CONTROL.

5.1 CONTROL DE VARIACIONES EN EL PROCESO

Es frecuente escuchar en todo tipo de organizaciones, la preocupación por la fluctuación de los ingresos, las ventas, fluctuación en los tiempos de entrega de las mercaderías, variación en las horas de llegada del personal, variaciones en los presupuestos financieros, variaciones en el tiempo de atención en una ventanilla de un banco, en una biblioteca o en una institución de servicio. etc.

Igualmente hay preocupación de porqué se tienen problemas en el peso de los productos, en el llenado de envases, en la dureza o viscosidad de los productos, lo mismo que en las dimensiones. Un profesor se preocupa porque existe variación en las notas que sacan los estudiantes.

Hay una permanente exigencia a que todos los vendedores alcancen las metas o los estudiantes las notas mínimas. Se espera que los presupuestos sean lo más exactos posible. El Balanced Scorecard recomienda indicadores, metas, resultados, mejoramiento continuo, evaluación del desempeño. ISO en su cláusula de análisis de datos plantea que la organización debe determinar, recopilar y analizar los datos apropiados para demostrar la idoneidad y la eficacia del sistema de gestión de la calidad y para evaluar dónde puede realizarse la mejora continua del sistema de gestión de la calidad.

Si las metas que se fijan para los indicadores no consideran la variación de los procesos, serán de poca ayuda, más bien empezarán las frustraciones.

En todos los procesos encontramos variación, y eso molesta; a pesar de que la variación está implícita en absolutamente todo lo que se hace y lo que nos rodea, difícilmente se puede evitar. Ni dos cabellos de la misma cabeza son exactamente iguales, ni los dos ojos de una misma persona, mucho menos dos personas aunque sean gemelos idénticos.

Porqué si el enemigo de todos los procesos es la variación, ya sea en el área de Ventas, Producción, Contabilidad, Operaciones, Finanzas, Educación, etc., en las empresas no se escucha que se haga algo por controlarla. Se implementan sistemas de calidad para lograr la repetitibilidad de los procesos, productos y servicios, se habla de mejora continua, pero en ninguna de ellas se habla del control de la variación.

Hay una máxima, *"el enemigo de todo proceso es la variación"*. Un administrador exitoso es aquel que logra controlarla. La teoría de la variabilidad es una de las cuatro que el Dr. Deming propuso a los japoneses dentro de su filosofía del Conocimiento Profundo, otra teoría que complementa la anterior es la *"teoría de la causalidad"*, en donde plantea que todo efecto tiene una causa, todo defecto también. El control de la variación, solo puede darse en sus causas, principalmente en el control de su causa raíz.

La problemática encontrada es que se acepta que hay problemas con la variación, pero no hay interés en estudiar el porqué se produce y ni cómo medir esa variabilidad.

Es muy probable que se hayan tomado al menos un curso de estadística descriptiva y otro de estadística inferencial. ¿Cuánto de lo que ahí se aprendió, se utiliza?. ¿Cuánto se utiliza la fórmula de la desviación estándar?. ¿Cuánto se recuerda?, ¿Cuántos pueden calcularla?, ¿Qué interpretación se le da a sus resultados?

EJEMPLO DE VARIACIÓN EN LOS PROCESOS

Este ejemplo tomado de www.seissigma.com permitirá conocer la importancia de la desviación estándar en la vida diaria:

"Considere la compra de una deliciosa pizza, la cual Ud. ordena en la pizzería que está de camino a su casa. Se dispone de dos pizzerías de las cuales se tiene la siguiente información en cuanto a tiempos de preparación (en minutos), para 10 pizzas:

Pizzería ABC: 6,5 - 6,6 - 6,7 - 6,8 - 7,1 - 7,3 - 7,4 - 7,7 - 7,7 - 7,7

Pizzería XYZ: 4,2 - 5,4 - 5,8 - 6,2 - 6,7 - 7,7 - 7,7 - 8,5 - 9,3 - 10,0

Utilizando herramientas estadísticas comunes, tales como la media, mediana y moda, se obtienen los siguientes resultados:

Pizzería ABC: Media = 7,15 - Mediana = 7,20 - Moda = 7,7

Pizzería XYZ: Media = 7,15 - Mediana = 7,20 - Moda = 7,7

De estos resultados se puede observar que ambas pizzerías tienen las mismas medidas de tendencia central; es decir, en promedio, los clientes de ambas esperan por sus pizzas el mismo tiempo. Basado en estos resultados, es difícil distinguir diferencias en ambos procesos como para tomar alguna decisión al respecto. Si se observan nuevamente los datos de tiempos de preparación, se puede observar una mayor variación (o dispersión) en los tiempos de la pizzería XYZ. Si todas las demás características de calidad de ambas pizzerías son iguales, es probable que los clientes prefieran comprar sus pizzas en la ABC, por sus tiempos de preparación más consistentes y menos variables. En el mundo de los negocios se requiere de algo más preciso y confiable para medir y cuantificar la variación de los procesos; para ello se dispone de las siguientes medidas:

5.2 DESARROLLO Y MEJORA DEL PROCESO

La gestión y mejora de procesos es uno de los pilares sobre los que descansa la gestión según los principios de Calidad Total.

Aunque más adelante se definirá con más rigor, se puede decir de forma muy genérica que un proceso es cualquiera de las secuencias repetitivas de actividades que ocurren normalmente en una organización.

Son ejemplos de procesos:

- El proceso que estampa y rosca un tornillo.
- El proceso que ensambla un conjunto concreto de una máquina de transformación eléctrica.
- El proceso que desarrolla una jornada informativa sobre el impacto del Euro.
- El proceso que tramita una licencia de obras menores en un Ayuntamiento.

Los procesos son la “**materia prima**” de la apuesta que las organizaciones hacen cuando deciden gestionarse según principios de Calidad Total.

Una “Organización Calidad Total” tiene claro que es a través de los procesos como consigue hacer llegar ese “algo” que genera a aquellos a quienes ha definido como “Destinatarios” de lo que hace, (Cliente, siguiente Sección, Asistente a una jornada, Ciudadana/o), y que son por tanto sus procesos los que condicionan la satisfacción de éstos y por lo tanto la probabilidad de que en el futuro sigan contando con la organización.

Una “Organización Calidad Total” tiene también claro que la única estrategia que la va a mantener desarrollando su actividad a largo plazo es la que consiga implicar a todo su personal en la mejora continua de esos procesos.

Se puede definir un proceso como cualquier secuencia repetitiva de actividades que una o varias personas (Intervinientes) desarrollan para hacer llegar una Salida a un Destinatario a partir de unos recursos que se utilizan (Recursos amortizables que necesitan emplear los intervinientes) o bien se consumen (Entradas al proceso).

Por ejemplo:

- Proceso: estampar un tornillo
- Actividad del proceso: cambiar cesto contenedor en tolva de evacuación de tornillos estampados
- Intervinientes: sección de estampado
- Salida: tornillo estampado
- Destinatario: sección de roscado
- Recurso amortizable: máquina estampadora

➤ Entradas: acero

El proceso tiene capacidad para transformar unas entradas en salidas.

ENTRADA → **PROCESO** → **SALIDA**

El proceso está constituido por actividades internas que de forma coordinada logran un valor apreciado por el destinatario del mismo.

Las actividades internas de cualquier proceso las realizan personas, grupos o departamentos de la organización.

Esta secuencia de actividades se puede esquematizar mediante un Diagrama de Flujo. (Ver folleto de Herramientas).

Son los destinatarios del proceso, internos o externos a la organización, los que en función de sus expectativas con relación al mismo juzgarán la validez de lo que el proceso les hace llegar.

El proceso consume o utiliza recursos que pueden ser, entre otros, materiales, tiempo de las personas, energía, máquinas y herramientas.

Dos características esenciales de todo proceso son:

1. Variabilidad del proceso. Cada vez que se repite el proceso hay ligeras variaciones en la secuencia de actividades realizadas que, a su vez, generan variabilidad en los resultados del mismo expresados a través de mediciones concretas. La variabilidad repercute en el destinatario del proceso, quien puede quedar más o menos satisfecho con lo que recibe del proceso. Ejemplos: cada vez que se estampa un tornillo la característica longitud varía ligeramente. Cada vez que se ensambla un conjunto concreto de una máquina de transformación eléctrica el adelanto o retraso en la entrega a la sección de pintado varía ligeramente.
2. Repetitividad del proceso como clave para su mejora. Los procesos se crean para producir un resultado y repetir ese resultado. Esta característica permite trabajar sobre el proceso y mejorarlo: a más repeticiones más experiencia. Merece la pena invertir tiempo en mejorar el proceso, ya que los resultados se van a multiplicar por el número de veces que se repite el proceso. Ejemplos: se puede mejorar el proceso de estampar un tornillo para cualquiera de sus características. Se puede mejorar el proceso de ensamblado de una parte de una máquina de transformación eléctrica para cualquiera de sus características.

Al conjunto de actividades que, dentro de una organización, pretenden conseguir que las secuencias de actividades cumplan lo que esperan los destinatarios de las mismas y además sean mejoradas se le llama **Gestión y Mejora de Procesos**.

Para gestionar y mejorar un proceso es necesario, en primer lugar, describirlo adecuadamente.

Los elementos que van a permitir describir el proceso son:

1. Salida y flujo de salida del proceso.
2. Destinatarios del flujo de salida.
3. Los intervinientes del proceso.
4. Secuencia de actividades del proceso.
5. Recursos.
6. Indicadores.

Proveedores-Organización-Cliente, y directamente en los Procesos que configuran esta cadena, sumando las diferentes iniciativas de mejora. El trabajo que se desarrolla, debe ser entendido como una serie de procesos que deben ser mejorados constantemente sobre la base de:

1. Comportamiento de equipo.
2. Compromiso de mejora constante.
3. Establecimiento de objetivos locales.
4. Establecimiento de mecanismos de medición.
5. Verificación de resultados.
6. Aplicación de medidas correctivas o preventivas, de acuerdo a los resultados obtenidos, etc.

La mejora de los procesos, significa optimizar la efectividad y la eficiencia, mejorando también los controles, reforzando los mecanismos internos para responder a las contingencias y las demandas de nuevos y futuros clientes. La mejora de procesos es un reto para toda empresa de estructura tradicional y para sistemas jerárquicos convencionales. Para mejorar los procesos, debemos de considerar:

1. Análisis de los flujos de trabajo.
2. Fijar objetivos de satisfacción del cliente, para conducir la ejecución de los procesos.
3. Desarrollar las actividades de mejora entre los protagonistas del proceso.
4. Responsabilidad e involucramiento de los actores del proceso.

La mejora de procesos significa que todos los integrantes de la organización deben esforzarse en HACER LAS COSAS BIEN SIEMPRE. Para conseguirlo, una empresa requiere responsables de los procesos, documentación, requisitos definidos del proveedor, requisitos y necesidades de los clientes internos bien definidos, requisitos, expectativas y establecimiento del grado de satisfacción de los clientes externos, indicadores, criterios de medición y herramientas de mejora estadística.

Para establecer una metodología clara para la comprensión de la secuencia de actividades o pasos que debemos de aplicar para la Mejora Continua de los

procesos, primero, el responsable del área debe saber que mejorar. Esta información se basa en el cumplimiento o incumplimiento de los objetivos locales de la organización. Por lo, si quisiéramos establecer una secuencia de pasos para la Mejora, estos serían:

1. Definir el problema o la desviación detectada sobre los indicadores y objetivos.
2. Establecer los mecanismos de medición más adecuados de acuerdo a la naturaleza del problema.
3. Identificar las causas que originan el problema, determinando cual es la más relevante, estableciendo posibles soluciones y tomar la opción más adecuada, por medio del Análisis de los datos obtenidos.
4. Establecer los planes de acción, e implementar la mejora.
5. Controlar la mejora del proceso, efectuando los ajustes necesarios, por medio de un monitoreo constante.

Para que los pasos antes mencionados, tengan una base sólida de análisis y monitoreo, es necesario recurrir a las Herramientas de Mejora, las cuales, deben ser seleccionadas de acuerdo a la naturaleza del problema y a la etapa del propio proceso de mejora en el cual nos encontremos.

Podemos hablar de herramientas para Definir, tal como un Diagrama de Afinidad o una Tormenta de Ideas, podemos elegir para la etapa de Análisis una herramienta como: Diagrama de Ishikawa, Gráfico de Pareto, Histogramas de Frecuencia, etc., y así sucesivamente en cada etapa.

5.3 HERRAMIENTAS DE MEJORA EN EL PROCESO

Rango y Desviación Estándar."

¿Porqué es importante la desviación estándar?. Porque es una de las formas más sencillas de controlar la variabilidad, llámese presupuestos, ventas, productos, tiempos de atención y para todo el nuevo conjunto de indicadores que están de moda.

Por medio de la desviación estándar se pueden analizar encuestas a clientes y determinar que tan concluyentes son las respuestas, se puede inferir la probabilidad de que se alcancen las metas, que los productos estén fuera de especificación, que un empleado llegue tarde, que un estudiante no logre la nota mínima etc.

La desviación estándar sirve para conocer si los procesos tienen capacidad para cumplir con los requerimientos del cliente, por medio de lo que se conoce como análisis del Cpk, o Cp, fórmula correcta para determinar su capacidad.

Con la desviación estándar es posible calcular el nivel sigma, en lo que hoy está de moda y se conoce como "Six Sigma", sigma es la palabra griega para la

desviación estándar. Sirve para comparar dos procesos totalmente diferentes como lo podría ser un proceso en el departamento de Recursos Humanos y otro en planta o en finanzas, mediante la utilización del coeficiente de variación.

La desviación estándar ayuda a calcular los límites naturales de variación de un proceso, para establecer la fluctuación en las metas de venta y hasta para dar permiso al personal de ausentarse, como veremos en la siguiente anécdota: En un proceso de consultoría en una empresa panificadora, estábamos reunidos en la oficina del gerente de planta, cuando ingresó un subalterno a pedir permiso para retirarse. Como se tenía problemas con el peso del pan, el gerente le pidió que le mostrara los pesos de las muestras que se habían tomado. Con unos cuantos cálculos (Desviación estándar, promedio y probabilidad), confirmó que la posibilidad de que algún producto estuviera bajo especificación era remota, le dijo, "puede irse tranquilo". Tal vez se hizo para impresionar al consultor, pero hoy más de 15 años después, se recuerda la anécdota.

Además del cálculo de la desviación estándar se pueden hacer operaciones más complicadas como el análisis de varianza, medir la precisión, la exactitud, la asimetría y la kurtosis, de un proceso, pero estos análisis se le pueden dejar a los expertos.

Cuando Kaouru Ishikawa decía que el 85% de los problemas en un proceso son responsabilidad de la gerencia, el comentario no fue bien recibido. Su afirmación se basa en que las variaciones de un proceso generalmente se atribuyen a causas normales, según su capacidad diseñada, la cual es responsabilidad de la gerencia. El operario actúa dentro de lo que el proceso le permite.

Esto lleva a plantear uno de los mejores beneficios en el control de la variación: definir cuándo ésta es propia del proceso, algo normal, originada por causas normales o comunes y cuando obedece a causas anormales o externas. Si se entiende el concepto de variabilidad y se mide por medio de la desviación estándar se pueden establecer los límites normales de variación. (Usualmente más menos 3 desviaciones estándar), una vez fijados esos límites se puede entregar con toda tranquilidad el proceso a manos de los subalternos, para que ellos se auto controlen, tal y como recomienda la filosofía del "empowerment". Si los colaboradores no entienden cómo controlar la variabilidad de un proceso, no hay procedimiento o instrucción que lo salve, aunque estén certificados. De nada sirven los premios y los castigos si un proceso está variando dentro de sus causas normales. El premio o el castigo se convierten en una causa anormal, ajena al proceso, en donde luego que pasa su efecto, se regresa al estado anterior.

Algunos de los conceptos, por supuesto, están sujetos a una rigurosidad estadística, pero si al menos esto lleva a entender porqué no se puede controlar un proceso, porqué no se alcanza las metas, otra sería la situación de muchas empresas. Vale la pena recordar que mientras en otras épocas en occidente se escuchaban novelas por la radio, los japoneses escuchaban estadística. Por supuesto, otras épocas, otros medios, solo que los mismos problemas.

Adicionalmente existen otra serie de estadísticos que podrían utilizarse para el control de la variación, el promedio correctamente utilizado es importante, al igual la moda y la mediana, así como el rango, pero no hay que ser tan ambiciosos. Hoy día cuando la mayoría de las empresas se administran por promedios, se recuerda la anécdota del personaje aquél que se ahogó en un río con un promedio de metro y medio de profundidad.

¿Conoce usted la variación de sus procesos?

5.4 CONTROL ESTADÍSTICO EN EL PROCESO

El método general es prescriptivo y descriptivo, no es analítico. Al controlar estadísticamente los procesos no se trata de moldear la distribución de datos reunidos en un proceso dado. Lo que se trata es de controlar el proceso con ayuda de reglas de decisión que localicen discrepancias apreciables entre los datos observados y las normas del proceso que se controla.

Se dice que un proceso esta bajo control estadístico cuando sólo se producen variaciones debidas a causas comunes. En otras palabras el objetivo y razón de ser control Estadístico de Procesos es ayudar a identificar las causas especiales que producen variaciones en el proceso y suministrar información para tomar decisiones.

Aplicaciones del control estadístico del proceso.

Se aplica a todo: a las cosas, a las personas y a los actos. Determina y analiza rápidamente las causas que pueden originar desviaciones para que no vuelvan a presentarse en el futuro.

Existen cuatro factores que deben ser considerados al aplicar el proceso de control: Cantidad, Tiempo, Costo y Calidad.

Su aplicación incide directamente en la racionalización de la administración y consecuentemente, en el logro de la productividad de todos los recursos de la empresa.

Este control estadístico de puede aplicar en todos los tipos de empresas donde se tiene un conjunto de operaciones materiales ejecutadas para la obtención, transformación o transporte de uno o varios productos.

Posibles ventajas de control estadístico de procesos.

Localiza los sectores responsables de la administración, desde el momento en que se establecen medidas correctivas.

Proporciona información acerca de la situación de la ejecución de los planes, sirviendo como fundamento al reiniciarse el proceso de la planeación.

Reduce costos y ahorra tiempo al evitar errores.

Determinar las causas asignables a este comportamiento y atacarlas y de esta manera mantener el proceso en control. Son herramientas de dirección que permiten:

Identificar en la muestra inicial del proceso las observaciones atípicas, a fin de excluirlas una vez detectadas las causas asignables y no tomarlas en consideración para estimar los parámetros del proceso.

Detectar a tiempo anormalidades en el proceso, tanto por corrimientos de la media, como incrementos en la desviación por encima de sus límites naturales, para impedir la producción de piezas fuera de especificación.

Economía en la realización de la investigación y la rapidez en la obtención de resultados.

El aumento creciente de calidad de los productos.

La desviación puede ser identificable y posible de eliminar.

Adopción de decisiones a corto y largo plazo. Las decisiones a corto plazo se dan cuando se inicia una labor de investigación como resultado de un síntoma de anomalía indicado por el control estadístico. Las decisiones a largo plazo son consecuencia de una decisión de incluir o excluir ciertos datos en el estándar y los límites de control futuro.

Proporciona evidencias para investigar la causa de malos resultados.

A mayor ventaja es el de detectar un deterioro no deseado del proceso. El deterioro puede obedecer a múltiples causas. Es fácil detectar y ajustar el tipo de deterioro que pasa a uno de otro nivel. La desviación que es una variación aleatoria es calculada y esperada a que ocurra k veces de cada mil.

Posibles perjuicios del control estadístico de proceso.

Si no se utilizan o interpretan adecuadamente los gráficos de control o se toman datos erróneos se puede tener una gran ineficiencia en el control estadístico de proceso.

Si se toma un muestreo del proceso existe un cierto porcentaje de error y de confiabilidad en todos esos elementos de muestra.

CAPÍTULO VI

EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD.

6.1 LA CALIDAD NO CUESTA

La calidad no cuesta. No es un regalo pero es gratuita. Lo que cuesta dinero son las cosas que no tienen calidad, todas las acciones que resultan de no hacer bien las cosas a la primera vez.

La calidad no solo no cuesta, sino que es una autentica generadora de utilidades. Cada peso que se deja de gastar en hacer las cosas mal, hacerlas de nuevo o en lugar de otras, se convierte en medio peso directamente en las utilidades.

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

Uno de los hechos cotidianos en nuestro medio actual es que cada año, los costos de ventas se elevan con más rapidez que los precios. Eso significa que se tienen que eliminar o abatir los costos para lograr utilidades. La mejor forma de lograr esto es mediante la prevención de defectos.

6.2 LOS COSTOS DE LA CALIDAD

La calidad satisfactoria del producto y servicio va de la mano con costos satisfactorios de calidad y servicio.

La calidad insatisfactoria significa una utilización de recursos insatisfactoria. Esto incluye desperdicios de material, de mano de obra, de tiempo, de equipo y en consecuencia implica mayores costos. La calidad satisfactoria significa la utilización de recursos satisfactorios y, en consecuencia, costos menores.

Un factor principal en estos conceptos erróneos del pasado de la relación entre calidad y costo era la poca disponibilidad de datos importantes. En los primeros había una extendida creencia que la calidad no podía ser medida prácticamente en términos de costos. Parte de la razón para esta creencia era la contabilidad de costos tradicional, que seguía la guía de la economía tradicional y que no había tratado de cuantificar la calidad. El costo de calidad no se ajustaba fácilmente a las viejas estructuras de contabilidad.

Hoy, no sólo reconocemos la capacidad de medición en los mismos programas de calidad, sino que estos costos son centrales para la administración e ingeniería del control moderno de la calidad total, así como para la planeación estratégica del negocio de compañías y plantas. Los costos de calidad proporcionan el común denominador económico por medio del cual la administración de planta y compañía y los practicantes del control de calidad

pueden comunicarse clara y efectivamente en términos de negocios. Los costos de calidad son la base con la cual se pueden evaluar inversiones en programas de calidad en términos de mejoras en costos, incremento de las ganancias y otros beneficios. Esencialmente, los costos de calidad son los fundamentos para la economía de los sistemas de calidad.

¿Cuál es el alcance de los costos de calidad?

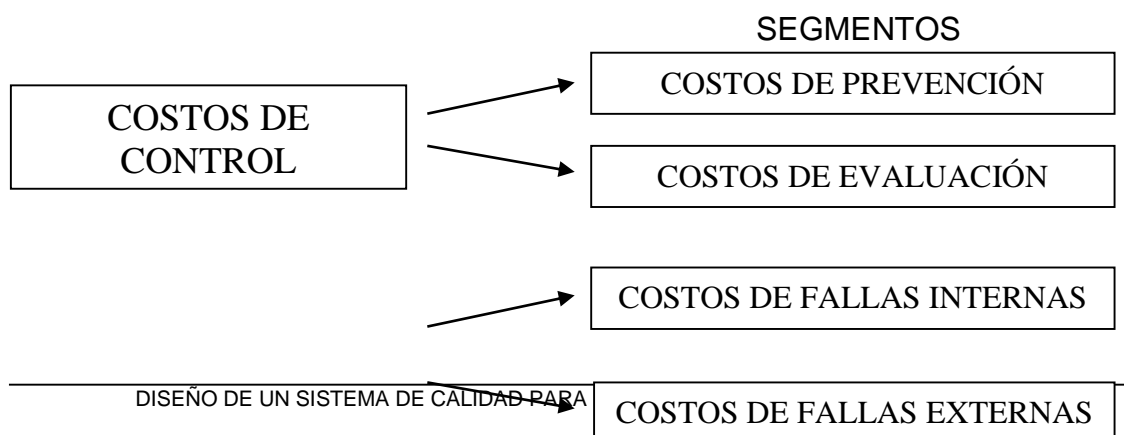
Cuando el costo de calidad puede ser comparable en importancia a los costos de mano de obra, costos de ingeniería y a los costos de ventas, los costos de calidad se presupuestan por departamento, se usan en decisiones importantes de inversión de capital y son parte de determinaciones de negocios importantes en las compañías modernas que luchan por mantener y mejorar su posición competitiva.

El uso preponderante de los datos de costos de calidad ha sido, por tanto, de los productores, quienes han hecho adelantos muy grandes en la medición cuantitativa de los costos de calidad operantes orientados hacia fábrica y planta. En hechos reales, los costos de calidad no sólo se generan en el ciclo mercado-diseño-manufactura-inspección-embarque, sino que continúan siendo activos durante todo el ciclo de vida del producto en servicio y uso.

La incidencia de los costos de calidad es muy amplia y recae no solamente sobre los productores, sino sobre consumidores y comerciantes y, en realidad, sobre las actividades a lo largo del proceso completo de producción y consumo. Por ello, los costos de calidad se han convertido en un indicador cada vez más importante en la medición económica del Producto Nacional Bruto (PNB) en que la importancia económica de la calidad del servicio y producto es reconocida cada vez más y más.

Los costos de calidad pueden definirse como aquellos costos incurridos por una industria para dar al cliente un producto de calidad. Se dividen, de acuerdo con su origen, en:

- Costos de prevención
- Costos de evaluación
- Costos de fallas internas
- Costos de fallas externas



COSTOS DE FALLAS DEL CONTROL

Figura: Costos de Calidad

Los **costos de prevención** son aquellos en que se incurre para evitar las fallas y sus costos. Los conceptos usualmente manejados en esta categoría son:

- Costos de planeación
- Revisión de nuevos productos
- Entrenamiento
- Control de procesos
- Adquisición y análisis de los datos de calidad
- Reportes de calidad
- Inversiones en proyectos de mejora

Los **costos de evaluación** son aquellos en que se incurre al medir las condiciones del producto en sus etapas de producción.

Los conceptos considerados son:

- Inspección de materias primas
- Inspección y pruebas del proceso y producto
- Mantenimiento de la precisión de los equipos de medición
- Evaluación de inventarios

Los **costos de fallas internas** son aquellos incurridos por la generación de defectos durante la operación hasta antes del embarque del producto. Los conceptos incluidos son:

- Desperdicios
- Reprocesos
- Pruebas
- Fallas de equipo
- Pérdidas por rendimientos

Los **costos de fallas externas** son los generados por defectos en el producto una vez que son embarcados y los conceptos son:

- Ajuste de precio por reclamaciones
- Retorno de productos
- Descuentos
- Cargos por garantía

Establecimiento del costo de la calidad

El establecimiento de un programa de costo de calidad para el control total de la calidad implica tres etapas:

1. La determinación de los puntos del costo de calidad;
2. Informe del costo de calidad, incluyendo el análisis y control relacionados;
y
3. El mantenimiento continuo del programa para asegurar que alcancen los objetivos del negocio de mayor calidad a menor costo.

Este mantenimiento continuo requiere de la diseminación y uso de la información del costo de la calidad como una responsabilidad explícita.

Por ejemplo, debe hacer provisión para actividades continuas como las siguientes:

- Proporcionar administración general del programa de costo de calidad.
- Establecer rutinas y mecanismos para acumular los datos del costo de calidad.
- Supervisar el procesamiento de los datos del costo de calidad, ya sea por procesamiento de datos, por computadora o a mano, como se determinó que sería la manera más efectiva con respecto al costo.
- Coordinar y distribuir datos de costo de calidad en su forma más útil a la administración alta, media y de línea por medio de informes del costo de calidad sobre diferentes bases.
- Vigilar, analizar e informar de las tendencias del costo de calidad en las cuentas departamentales de costos.
- Revisar la efectividad de las auditorías y retroalimentación del costo de calidad.
- Revisar la efectividad de los programas de acciones correctivas.

6.3 COSTOS RESULTANTES

Al referirnos al relevamiento de los costos tenemos en cuenta dos aspectos:

1. El momento en que se realiza la determinación del costo.
2. La base de datos que se tiene en cuenta para la determinación.

La determinación puede ser histórica (basada siempre en datos reales de lo acontecido) y predeterminada (cálculos en base a diferentes datos previstos). De la conjunción del momento de determinación y la base de datos utilizada surgen otras series de conceptualidades que se pueden formalizar en distintos tipos de costos, a saber:

1. Costos resultantes.
2. Costos presupuestados.
3. Costos normalizados.
4. Costos estándares.

Costos resultantes

Surgen de los relevamientos históricos de datos reales. Son el resultado de la suma de todos los costos incurridos durante la producción de un determinado volumen de bienes y/o servicios. Naturalmente el costo unitario surge de la división del total del costo por la cantidad de bienes ofrecidos. En la suma tenemos, naturalmente en cuenta, cualquier tipo de costos (directos, indirectos; variables o fijos, etc.). En el caso de los servicios el costo unitario es más difícil de relevar, pero existen métodos según el servicio de que se trate (cantidad de pasajeros transportados, volumen de carga transportada, cantidad de kilowatios generados, etc).

Costos presupuestados

También denominados "estimados", surgen de previsiones de costos en los que se va a incurrir. No se trata de aplicar metodologías de costos normalizados ni estándares. Es simplemente un cálculo aproximado que deberá luego ser comparado con el resultante a efectos de los ajustes necesarios en casos de presupuestos (muy utilizados, por ejemplo en la industria de la construcción).

Costos normalizados

Se denominan así los costos en cuya determinación se emplean metodologías que tienen en cuenta ciertas condiciones normales (físicas ante todo) combinándolos con datos estadísticos (históricos). Se tienen en cuenta las condiciones generales del sector industrial y coeficientes de "desperdicios" de material, tiempos ociosos, etc. Hay que tener en cuenta:

- a) Especificaciones técnicas válidas par ciertas actividades
- b) Comportamientos históricos de los que puedan concluirse normas.

Costos estándares

Surgen de la predeterminación según una rigurosa consideración de todos los componentes físicos y monetarios del costo, utilizados especialmente para servir de patrón a los costos resultantes, que sólo se tomarán como válidos si corresponden a los estándares preestablecidos. Los costos estándares pueden ser normales u óptimos. La determinación de costos estándares son muchos más posibles de llevar a cabo en labores de rutina (es en esos casos más factible la normalización de todos los factores y componentes del costo) en condiciones económicas estables.

El costo estandar es el parámetro más eficaz para medir la eficiencia de los distintos factores de la operación productiva y corregir los desvíos que se verifiquen en relación a los conocidos parámetros.

Finalmente y como una consideración y propuesta al debate y la reflexión quisiera cerrar este suscito resumen con un tema candente.

Actualmente se escribe y habla mucho de "costo argentino" como si fuera un fenómeno del que son culpables los agentes económicos a los que se califica de "incompetentes", "ineficientes", etc. Cabe señalar que generalizar en este sentido es muy peligroso y que en todo caso habrá que considerar las llamadas variables macroeconómicas y otros elementos estructurales del país en su conjunto para determinar la eficiencia de quienes producen y comercializan en la Argentina. Las afirmaciones sin basamento técnico-científico carecen de toda rigurosidad.

6.4. COSTOS DE LA MALA CALIDAD

La mala calidad le cuesta dinero a la economía de todo país, la diferencia entre un país y otro es el porcentaje en que afecta a sus ingresos. La mala calidad afecta sin distinguir si se trata de una empresa manufacturera, ministerio, banco, municipio, casino, empresa familiar, etc. En la empresa, su presencia se refleja en los estados financieros del periodo, finalmente esto afecta la caja fiscal debido a la disminución de las utilidades antes de impuestos. Lo paradójico es que no se llevan registros de las pérdidas producidas por la mala calidad, debido a que toda área trata a toda costa de ocultar sus ineficiencias. Si antes las empresas disimulaban su ineficiencia elevando precios y/o tarifas, esta práctica ya es desestimada porque ahora quien fija el precio y/o tarifa es el mercado.

La importancia del costo de la mala calidad cada vez mas esta tomando cuerpo no solo a nivel de empresa, sino también a nivel de país. No es casual que en muchos países se lleve a cabo la implementación de sistemas de calidad y de excelencia, los cuales tienden en sí hacia la estandarización, el mejoramiento continuo y el cero defecto. Entre estos sistemas tenemos el Sistema de Gestión de Calidad ISO 9000:2000, el Sistema de Gestión Ambiental ISO 14000, EFQM, Malcom Baldrige National Quality Award, Modelos de Gestión de Excelencia, etc.

Todos sabemos que la calidad tiene un costo, pero ¿cuánto es? Si bien existe una definición estándar de costo de la calidad para el desarrollo de software, esta métrica puede resultar engañosa si no se interpreta en su debido contexto. De hecho, un uso descontextualizado de esta métrica desalienta aumentos de productividad.

Medir el costo de la calidad resulta fundamental en un programa de mejoramiento de calidad. Si la calidad no tiene costos asociados, ¿por qué debiéramos tener un programa de calidad en primer término? Pero todos sabemos que la mala calidad sí tiene costos, tanto por el costo de corrección como por los problemas que le acarrea a nuestros clientes, que bien podrían dejar de serlo.

El costo de la calidad tiene dos componentes: lo que invertimos en obtener buena calidad y lo que pagamos por no lograrla. La primera componente es decidida por nosotros y controlada; la segunda no la decidimos sino que se manifiesta en las fallas de nuestro producto. Invertimos en tener buena calidad mediante *prevención* (evitar errores) y *evaluación* (verificar que no tenemos errores). Por otro lado, las *fallas* pueden ser de dos tipos: internas (las que encuentran los desarrolladores) y externas (las que encuentran los clientes).

Las fórmulas para definir el costo de calidad y el costo de la mala calidad son muy sencillas y usualmente están basadas en medir los costos en horas. En general interesa no sólo el esfuerzo absoluto de la calidad, sino el esfuerzo relativo de la calidad en relación al esfuerzo de desarrollo (ver Recuadro 1).

Recuadro 1: Fórmulas del costo de la calidad

Si llamamos P , E , Fi , Fe y C a las horas totales usados en el proyecto para actividades categorizadas como Prevención, Evaluación, Fallas internas, Fallas externas y Creación, respectivamente, tenemos que:

$$\begin{aligned} \text{Esfuerzo de Calidad} &= EoQ = (P+E+ Fi+Fe) \\ \text{Costo de Calidad} &= CoQ = (P+E+Fi+Fe) / (P+E+Fi+Fe+C) \\ \text{Esfuerzo de Mala Calidad} &= EoPQ = Fi+Fe \\ \text{Costo de Mala Calidad} &= CoPQ = (Fi+Fe) / (P+E+Fi+Fe+C) \end{aligned}$$

Lo primero que llama la atención de las fórmulas de arriba es que nos olvidamos completamente de los costos no incurridos por el equipo de desarrollo. Esto es tan usual como es peligroso. La versión cínica es que es muy difícil medir los costos como consecuencia indirecta de la mala calidad de modo tal que es más fácil “olvidarse” de ellos. La versión más pragmática es que las métricas y el análisis deben interpretarse en el contexto de la organización de software y por eso sólo se refieren a ella. En cualquier caso, si se usan este tipo de métricas siempre hay que recordar que representan una versión muy parcial de la calidad. De hecho hay varios factores asociados al costo de la mala calidad que no miden, como pérdida de reputación, insatisfacción del cliente, costos incurridos por el cliente, ventas futuras no realizadas, etc.

El costo de la mala calidad es importante porque ayuda a medir el desempeño y porque indica donde se debe llevar a cabo una acción correctiva y que sea rentable. Varios estudios señalan que los costos de la calidad representan alrededor del 5 al 25% sobre las ventas anuales. Estos costos varían según sea el tipo de industria, circunstancias en que se encuentre el negocio o servicio, la visión que tenga la organización acerca de los costos relativos a la calidad, su grado de avance en calidad total, así como las experiencias en mejoramiento de procesos.

Alrededor del 95% de los costos de calidad se desembolsan para evaluar la calidad así como para estimar el costo de las fallas. Estos gastos se suman a valor de los productos o servicios que paga el consumidor, y aunque este último sólo los percibe en el precio, llegan a ser importantes para él, cuando a partir de la información que se obtiene, se corrigen las fallas o se disminuyen los incumplimientos y reprocesos, y a consecuencia de estos ahorros se disminuyen los precios.

Por el contrario cuando no hay quien se preocupe por los costos, simplemente se repercuten al que sigue en la cadena (proveedor, productor, distribuidor, intermediario, consumidor), hasta que surge un competidor que ofrece costos inferiores.

Muchos de nosotros hemos presenciado cuando por ejemplo un abarrotero devuelve al proveedor mercancía dañada o en mal estado, y el proveedor diligentemente la acepta para su reemplazo; en lo que no siempre recapacitamos, es en que, el costo de esas devoluciones, que implica el regresar

o destruir esas mercancías, el papeleo y su reposición al abarrotero, lo pagamos finalmente todos los clientes.

6.5. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Para competir en el mercado global de hoy, dinámico y de rápidos cambios, nuestras compañías nacionales necesitan que los nuevos líderes comprendan y controlen sus costos indirectos para poder llevar una buena evaluación económica estratégica y competitiva.

6.5.1 ESTIMACIÓN DE COSTOS

La estimación de costos se realiza por una serie de razones diferentes. Las más importantes se muestran a continuación:

- ¿Se debe fabricar el producto? Cuando una compañía diseña un nuevo producto, se efectúa una estimación de costos para ayudar a los directivos a tomar la decisión más acertada sobre la fabricación del mismo. Esta estimación detallada incluye la estimación del costo de material, del costo de mano de obra, componentes comprados y el costo de ensamblaje.
- Los estimados como estándar de trabajo temporal. Muchas compañías que fabrican productos en grandes volúmenes, como las automotrices, emplean los estimados del piso del taller como estándar de trabajos temporales, los cuales se reemplazan en el menor tiempo posible, con los estándares de trabajo a los que se han realizado estudios de tiempos.
- Control de costos. Los talleres de trabajo emplean los estimados de costos para efectos de control, pues los tamaños de los lotes son menores y estos talleres rara vez calculan estándares de tiempo para lo que producen. El uso de un estimado para este propósito, difiere del de los estándares temporales en que se emplea el concepto de “satisfacer o superar”.
- La decisión de comprar o hacer. Cuando una compañía se prepara para fabricar un nuevo producto, mucho de los componentes de la lista de materiales están sujetos a la decisión de comprar o hacer. La estimación de costos se realiza para efectos de comparación. Suele haber otras consideraciones aparte del costo de la pieza, en las que se pueden incluir el costo de herramientas, la calidad y la entrega del proveedor.
- Fijación del precio de venta. El estimado se utiliza para determinar los precios de venta. El estimado es siempre reflejo de los costos reales. En la mayoría de las organizaciones, el departamento de mercadotecnia tiene la responsabilidad de establecer un precio de venta que puede diferir sustancialmente del estimado de costos. Hay muchas razones para esto.
- Verificación de las cotizaciones de los proveedores (análisis de compras). La función de estimar suele establecerse con el solo propósito de verificar las cotizaciones del proveedor en el trabajo de su ministro externo. Una

compañía automotriz tiene, para esto todo un departamento de estimadores de costos.

6.5.1.1 ESTIMACIÓN DEL COSTO DEL MATERIAL

Muchos estimadores invierten una gran cantidad de tiempo en establecer el contenido material de un estimado, en comparación con el contenido de mano de obra. La teoría sobre la que se apoya esta práctica es que la parte material del estimado se puede establecer con un mayor grado de exactitud. El contenido de mano de obra del estimado está sujeto a mayor margen de error. Cuando en el costo del material se añade al costo de la mano de obra, tiende a volver más exacta la estimación.

Cuando sea posible y si el tiempo lo permite, el que realiza la estimación buscará cotizaciones del exterior en cuanto al costo del material. Ésta es la mejor manera de mejorar la exactitud global de una estimación.

6.5.1.2 DATOS ESTÁNDAR

Los datos estándar se definen como los valores de tiempo estándar para todo el trabajo manual en un estimado. Los datos estándar brindan la oportunidad al estimador de ser consistente a la hora de realizar un estimado.

Los datos estándar se establecen en una diversidad de maneras, según la industria que los use. La experiencia demuestra que es más sencillo establecer datos estándar para una operación de maquinado que para una operación de fabricación. Esto se debe a que las operaciones de maquinado se pueden calcular mediante el uso de velocidades, alimentación y tamaños de corte para determinar los valores de tiempo. La mayor parte del contenido del trabajo de una operación de fabricación es un esfuerzo manual más que tiempo de máquina y, por ello, es difícil encontrar datos estándar confiables para la industria de la fabricación

Para establecer los datos estándar a continuación se enlistan los métodos básicos a utilizar:

- *Historial.* Muchas compañías emplean el historial o el desempeño real de los trabajos producidos para establecer los datos estándar. El hacerlo de esta forma pocas veces tiene en cuenta el mejor método para organizar el trabajo. Este método es popular en las compañías pequeñas que no tienen ingenieros industriales ni ingenieros para el estudio de tiempos.
- *Estudios de tiempos.* Las compañías más grandes y bien organizadas establecerán los datos estándar a partir de los estudios de tiempos con cronómetro. Los estudios de tiempos se emplean para establecer las tasas de producción. Sin embargo, cuando los estudios de tiempos se utilizan para establecer los datos estándar, se debe tener el cuidado de

definir el contenido de los elementos de manera que se pueda aislar el contenido de trabajo. A los ingenieros de estudios tiempos se les debe enseñar a establecer el contenido de los elementos de sus estudios es forma tal que permita establecer los datos estándar.

- *Los estándares de tiempos predeterminados.* Otro enfoque del establecimiento de datos estándar es usar uno de los muchos sistemas de estándares de tiempos predeterminados como el MTM o el MOST. Este método tiene ventajas y desventajas. La mayor ventaja es la consistencia de los datos. Algunos sistemas de estándares de tiempos predeterminados ahora están computarizados, lo que permite trabajar más rápidamente.
- *Los datos estándar particulares del taller y del tamaño del lote.* Se debe señalar que todos los datos estándar son particulares de un taller o tamaño de lote. Los datos estándar establecidos en un taller de alta producción con los métodos ideales, son de escaso valor para el taller que trabaja tamaños de lotes de 10 piezas cada uno. También sucede lo contrario. El uso de los factores de eficiencia y de los factores fuera de estándar, puede ayudar a utilizar los mismos datos para ambos casos, pero esto no es lo ideal. El uso inverso de las curvas de aprendizaje

6.5.1.3 ESTIMACIÓN DE COMPONENTES O ENSAMBLES

El estimador debe trabajar a través de una gama de detalles para realizar un estimado. Por lo general, la cantidad de tiempo invertido y los detalles realizados se registrarán por la cantidad de riesgo en dinero. Si ese riesgo es pequeño, el estimador confiará en su juicio, pero si el riesgo es grande, el estimador invertirá más tiempo en el estimado. Al revisar los detalles a través de los cuales tendrá que trabajar el estimador, el lector deberá de tener en mente el número de decisiones que el estimador necesita tomar.

Si hay una lista de materiales, el primer paso es revisarla y tomar decisiones respecto de lo que se va hacer y lo que se va a comprar. Algunas de estas decisiones no son difíciles. Por ejemplo, todos los sujetadores podrían comprarse. El costo de cada componente comprado deberá obtenerse a través del proveedor, los catálogos o a juicio del estimador.

El estimador puede tener acceso al historial de piezas similares para incluirlo en el estimado. El estimador debe hacer la estimación del tiempo de preparación y corrida de cada operación por la que tenga que pasar la pieza.

Algunas operaciones, como el tratamiento térmico, se consideran como costos indirectos debido a que tal vez no existe una buena forma para recabar el costo real por pieza.

El material con que se cuenta para hacer un estimado varia ampliamente, según lo que se estime. En la mayoría de los casos, la cantidad del estimado dependerá de la cantidad de material para realizarla.

Estimación de materiales. A continuación se muestra la lista de materiales de que se dispone para realizar un estimado.

- *Cuando no hay dibujos.* En muchos casos, no hay dibujos de lo que se esta estimando. Un claro ejemplo de esto es la estimación de herramientas. El estimador lleva a cabo un estimado para un troquel progresivo, por ejemplo, revisando el dibujo de las partes de la pieza. Algunos estimadores de troqueles diseñan una distribución en serie para la pieza y, entonces, estimaran el costo del troquel estación por estación.
- *Bosquejos.* A veces los bosquejos de las piezas representan la única información disponible. Esto es especialmente cierto en las estimaciones presupuestarias.
- *Dibujos lineales.* Los alzados o dibujos lineales se unen para hacer las estimaciones en algunas industrias. La industria de los botes de recreo es un ejemplo de esto. Un alzado a escala natural de una cubierta y un casco se emplea para estimar tanto los materiales como la mano de obra para una nueva lancha de fibra de vidrio.
- *Dibujos terminados.* Para estimar algunos trabajos se cuenta con terminados y especificaciones; la industria aeronáutica es un buen ejemplo. Muchas veces, el estimador pasara más tiempo leyendo las especificaciones que realizando el estimado. Esto es necesario porque las especificaciones suelen determinar el proceso de las piezas.

6.5.1.4 ESTIMACIÓN PARAMÉTRICA

La estimación paramétrica es el acto de estimar el costo o el tiempo por medio de la aplicación de fórmulas matemáticas. Estas fórmulas pueden ser tan sencillas como los multiplicadores o tan complejas como los modelos de regresión. En un intento por predecir el costo del equipo militar, a principios de los 50, la rand corporation documentó por primera vez la estimación paramétrica a la que, en ocasiones, se conoce como modelos estadísticos.

Muchas compañías emplean alguna de las formas de estimación paramétrica para realizar pronósticos de ventas. Los puntos que se citan a continuación dan una buena idea de la manera en que se utiliza dicha estimación en una diversidad de industrias.

1. La industria de la construcción.
2. Tratamiento térmico.
3. La industria de herramientas y troqueles.
4. Las transmisiones de helicópteros.
5. La recopilación y la prueba de datos.

6.5.1.5 ESTIMACIÓN ESTADÍSTICA

El análisis de datos a través de métodos estadísticos se ha usado por siglos. Estos datos pueden ser de costo vs. Otra información que lleve al establecimiento de los costos. El profesional debe tener una experiencia bien fundamentada en el uso y la aplicación de los métodos estadísticos porque hay en el mercado una interminable variedad de métodos.

La estimación estadística es otra forma de estimación paramétrica. Los métodos paramétricos que se presentaron estaban dirigidos a la industria, mientras que los que se plantean aquí son universales.

- El análisis de regresión. Los cuatro modelos más populares de análisis de regresión son la regresión simple, la regresión múltiple, la regresión log-lineal y la regresión curvilínea. Cada modelo matemático es diferente y está diseñado para un uso específico. La información se puede regresar a lo largo de una línea recta o una curva. Los métodos de estimación matemática son muy útiles en la estimación paramétrica. Para utilizar cualquiera de estos métodos también se necesita que el usuario tenga un bien fundado conocimiento de las “bondades de la exactitud de los datos”. Hay modelos matemáticos disponibles para determinar que también se ajustan los datos a la relación de línea recta, curva o de log-lineal.
- Las computadoras. Debido a la compleja naturaleza de las estimaciones estadísticas, es necesario emplear computadoras. Afortunadamente, hay muchos programas comerciales buenos en el mercado, muchos de los cuales no son caros.

6.5.2 DECISIONES ENTRE COMPRAR O PRODUCIR

Las industrias tienen dos fuentes de materiales, componentes y productos finales. Éstos se pueden producir en forma interna, es decir, en sus propias instalaciones o bien se pueden conseguir comprándolos a sus proveedores. Este proceso de decisión se conoce como el de “comprar o producir”. La dirección de la compañía debe ver sus propias instalaciones de producción como una fuente que debe competir por la oportunidad de convertirse en proveedor.

La decisión entre comprar o producir, por principio, debe cumplir con los objetivos y con el carácter de la compañía, pero uno de los objetivos primordiales de todas las compañías es la viabilidad, que se deriva de la línea de base, el retorno sobre la inversión. De ahí que se realicen intercambios para ajustarse a las condiciones económicas cambiantes. En los niveles organizativos inferiores, las decisiones pueden suponer cierta independencia, siempre y cuando se note que se acumulan beneficios a corto plazo. Con esta evolución industrial hacia la especialización, los diferenciales de costos entre el producir o el comprar se incrementan en forma coincidente. Por lo tanto, es posible que las decisiones entre comprar o producir no satisfagan plenamente el carácter de la compañía, pero que, a largo plazo, pueden servir para ayudar a formarlo.

6.5.2.1 TOMA DE DECISIÓN

Los directos deben ver nuevas oportunidades para beneficiarse de lo que puedan parecer ocasiones de comprar o producir fuera de lo rutinario. Estas rutinas se originan constantemente en cualquiera de una serie de formas.

Lo ideal es que en el diseño de un producto nuevo, antes de la producción se estudien todos los materiales y cada uno de los componentes para poder realizar un análisis decidiendo quién será el proveedor de cada uno de ellos.

La lógica de todo esto determina que, para lograr el éxito, la compañía debe incluir el análisis de comprar o producir, como una función normal del diseño de productos.

Las decisiones entre comprar o producir pueden originarse en situaciones diferentes a las de los productos nuevos.

Un estudio de análisis de valor puede dar por resultado el cambio de un componente, al cual corresponda la misma consideración entre comprar o producir, que el componente de un producto nuevo.

El comportamiento de los proveedores en cuanto a mal precio o desempeño puede desencadenar una investigación en busca de un proveedor diferente y mejor, que podría ser la producción interna. Tal vez la propuesta del proveedor aporte una nueva idea, mejoras o cambios en los precios, que podrían conducir a la reevaluación del proveedor de uno de los componentes.

Los cambios en la programación de la producción pueden ocasionar ya sea un desabasto o bien un exceso de mano de obra dentro de la compañía. La mano de obra organizada podría provocar cierta presión sobre los altos directivos para que lo que se planea comprar afuera se produzca en forma interna.

Al igual que el análisis del valor, la revisión del producto puede introducir la necesidad de una reevaluación de la relación entre comprar o fabricar.

La decisión entre comprar o producir, debe cumplir con los objetivos y con el carácter de la compañía, pero uno de los objetivos primordiales de todas las compañías es la viabilidad, que se deriva de la <línea de base>, el retorno sobre la inversión. De ahí se realizan intercambios para ajustarse a las condiciones económicas cambiantes. En los niveles organizativos inferiores, las decisiones pueden suponer cierta independencia, siempre y cuando se note que se acumulan beneficios a corto plazo. Con esta evolución industrial hacia la especialización, los diferenciales de costos entre el producir o comprar se incrementan en forma coincidente. Por lo tanto es posible que las decisiones entre comprar o producir no satisfagan plenamente el carácter de la compañía, pero que, a largo plazo pueden servir para formarlos.

6.5.2.1.1 CRITERIOS

Los dos criterios que destacan sobre los demás son el costo y la disponibilidad de las instalaciones de producción. Éstos y los demás criterios de decisión que deben considerarse, pueden reunirse en dos grupos con el fin de distinguir los que se inclinan por la fabricación con respecto a los que favorecen la compra. Sin embargo, muchos de los criterios pueden colocarse en ambos grupos, dependiendo de la situación particular. Por ejemplo, el fabricar una pieza puede resultar más caro o más barato que comprarla.

En el proceso de decisión es importante la necesidad de tomar en cuenta todos los factores, puesto que la omisión de tan sólo una recóndita puede alterar las decisiones que serían lógicas.

Los criterios más importantes:

- Costos. El análisis de costos precisa que se determine el costo de fabricación del artículo, el cual se compara después con lo que costaría comprarlo. El costo de comprar se puede determinar en forma mucho más sencilla y consiste en el precio de compra, la transportación y la recepción, además de la inspección.
- Instalaciones. La mano de obra se puede proteger teniéndose un costo amortizado de equipo y herramienta.
- Mano de obra. la decisión entre producir o comprar puede crear problemas de comprar cuando se usen los proveedores externos como amortiguadores. El gerente de compras debe proporcionar información para este tipo de decisión con respecto a la capacidad de los proveedores para absorber la demanda fluctuante de los pedidos.
- Capacidades administrativas y especializadas. Se encuentra la necesidad de considerar la suficiencia de la capacidad administrativa y especializada para planear, controlar y dirigir el trabajo de fabricación interno.
- Calidad y conocimiento técnico. Los requerimientos de calidad o técnicos poco usuales pueden influir en la decisión de producir o comprar, en uno u otro sentido. Tal vez, lo más común sea que la compañía decida fabricar ella misma algún artículo que tenga especificaciones particulares y exactas. Sin embargo, no es raro encontrar el caso de que algún proveedor esté más capacitado en este aspecto. En ocasiones, la compañía trabaja muy de cerca con un proveedor particular para satisfacer alguna necesidad especial de calidad o técnica.
- Cantidad y tiempo. Al igual que la calidad, el criterio de la cantidad puede funcionar en cualquier dirección. Cuando se requiere sólo una pequeña cantidad de un artículo, el trabajo formidable de proporcionar las herramientas necesarias y realizar la preparación correspondiente, el criterio se inclina por la decisión de comprar. Por otra parte, cuando se prevé una demanda grande y continua para un artículo, se tenderá a realizar un esfuerzo para determinar si es factible fabricarlo en forma interna. Sin embargo, el criterio de cantidad debe considerarse en relación con el del tiempo.

- Los criterios de cantidad y tiempo subrayan la importancia de pronosticar las ventas en forma confiable.
- Garantía de suministro. En el campo de los servicios que la compañía puede obtener de un proveedor, se encuentra el de la entrega confiable. Por lo general, cuando no se puede garantizar una entrega confiable de los artículos comprados, se preferirá fabricarlos y así lograr cierto control para estabilizar la empresa.
 - Producir o comprar: protección y control administrativo. En situaciones de emergencia, en especial cuando se trate de artículos esenciales, el proveedor puede acceder a proporcionar protección para garantizar un abasto adecuado. En tales circunstancias, el gerente de materiales de la compañía deberá ser quien guíe la recomendación de los lineamientos generales adecuados respecto a la compra y la fabricación.
 - El secreto en el diseño y en el proceso. Aunque es posible que este criterio no sea tan frecuente como los anteriores, puede haber una justificación para producir (o con menor frecuencia, para comprar) un artículo, debido al secreto o bien, a un diseño o proceso patentado.

6.5.2.1.2 ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

Por lo general, en la mayoría de las compañías no se ha expresado en forma consciente los lineamientos generales o los procedimientos sistemáticos para tomar la decisión entre comprar o producir.¹

Algunas compañías establecen sus procedimientos organizativos formales, tanto para la decisión de comprar o producir, como para su análisis.

Al mismo tiempo, es necesario establecer un sistema de información con el fin de proporcionar toda la información relevante al grupo que se encarga de recomendar la decisión.

La administración de proceso en general puede sistematizarse. Para facilitar el proceso es posible adoptar algunas técnicas, como la de administración por excepción. Se deben introducir procedimientos que garanticen la disposición de registros adecuados, de informes periódicos y un plan para realizar revisiones periódicas.

1. Donald W. Dobler, David N. Burt. *Purchasing and Materials Management*. Mc Graw Hill, New York, 1990.

CONCLUSIONES

Concluyo esta investigación proponiendo que cada industria de la transformación diseñe su propio sistema de calidad, esto, con la finalidad de obtener resultados garantizados realmente convertidos en utilidades.

Podemos observar que para el diseño correcto de un sistema de calidad debemos conocer cada una de las herramientas que nos van a proporcionar la forma de éste. En primera instancia debemos tener muy claro el concepto de lo que es el término "calidad", a partir de ahí podremos aplicar y seguir cada una de las instrucciones y pasos correctamente para que el diseño final sea aplicable y se pueda implantar en cualquier tipo de industria o empresa.

Es muy importante y necesario el análisis de cada una de las herramientas de calidad para su aplicación, conforme al diseño del producto a fabricar y así poder llegar al diseño del sistema. El conocer perfectamente el mercado al cual va dirigido el producto y su demanda nos permite conocer los parámetros, especificaciones y criterios del desarrollo de los procesos obteniendo así la evaluación de nuestro sistema de calidad.

Esta propuesta, que es una guía específica del diseño de un sistema de calidad para la industria de la transformación, va dirigida a todas aquellas personas que quieran dar valor y uso a sus productos o mercancías, facilitando los pasos a seguir en todos sus procesos para obtener la calidad deseada, contando con mejoras continuas en el desarrollo de éstos.

BIBLIOGRAFIA

El hombre principio universal de la calidad. El camino al DIN en iso 9000 al QS9000 y al VDA6.1 como elemento clave para el éxito en la calidad.

Au. Roberto Carmona Dávila

Ed Diana

Ts 156.6 c37 (numero que tiene en la biblioteca de la UAEH)

Justo a tiempo y calidad total (principios y obligaciones)

Au. Gustavo Gutierrez Garza

Ed. Castillo

Ts 156 68 2000

Administrar para la calidad. Conceptos administrativos del control total de calidad.

Au. Mario Gutierrez

Introducción al control de Calidad

Au. Kauro Ishikawa

Ed Diaz de Santos S:A.

Maynard. Manual del Ingeniero Industrial. Tomo I y II

Cuarta edición.

William K. Hodson.

Ed. Mc Graw Hill

ISO 9000 en la práctica, Cómo evaluar su calidad. Herramientas para la auditoría de la calidad en la empresa.

Au. Andrés Senlle

Ed Gestión 2000

Ts 156 q3 f4 1994

Aseguramiento de la calidad

Au. Lionel Stebbing Ed. CECOSA

Ts 156 .6 58 t.1

Calidad estratégica total. Total Quality Management. Diseño e implementación y gestión del cambio estratégico imprescindible.

Au. Ruben Roberto Rico

ED. Macchi

Control de Calidad

Au Dale H. Besterfield

ED. Prentice Hall

La certificación ISO 9000 un motor para la calidad.

AU. Guy Laydoyer

ED CECSA

Ts 156 I3

Requisitos generales relativos a la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración Norma UNE-EN ISO/IEC 17025.2000.

Criterios generales de acreditación. Competencia técnica de los laboratorios de los laboratorios de ensayo. CGA-ENAC-LE. Rev. 5, Febrero 1997.

Criterios generales para la Acreditación de Ensayos y Calibraciones según norma UNE-EN ISO/IEC 17025. CGA-ENAC-LEC. Rev. 1, Noviembre 2000.

Criterios aplicables a los laboratorios del INSHT para elaborar el inventario, las etiquetas identificativas y las fichas/ registro de los equipos. INSHT. PASCAL 03/97, Rev. 1, Abril 2001.

CIBERGRAFÍA

[www.opingenieria.com.](http://www.opingenieria.com)

www.juran.com

www.perryjhonson.com.mx

www.premionacionaldecalidad.com.mx

www.calmecac.com.mx

<http://www.monografias.com/trabajos17/costo-volumen-utilidad/costo-volumen-utilidad.shtml>

<http://mexico.smetoolkit.org/mexico/es/content/es/3554/Planeaci%C3%B3n-de-utilidades->

<http://www.monografias.com/trabajos-pdf/planeacion-utilidades/planeacion-utilidades.shtml>

<http://www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/44/mejinnoproceso.htm>

[http://www.euskalit.net/pdf/folleto5.pdf.](http://www.euskalit.net/pdf/folleto5.pdf) Gestión y Mejoras de Procesos.

<http://www.mailxmail.com/curso-formacion-gerencial-administracion/costos-segun-naturaleza-relevamiento>

<http://www.sapiens.com/sapiens/comunidades/prodarti.nsf/Manufactura%20de%20clase%20mundial%20%20Aplicaci%C3%B3n/D95D767F91AD07B841256AAA005C8772!opendocument>