

011496



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE INGENIERÍA

**USO DE HERRAMIENTAS DE CALIDAD
EN PROCESO CONSTRUCTIVO**

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN INGENIERÍA
(CONSTRUCCIÓN)
P R E S E N T A:

GUILLERMO/CANO ZAVALA

DIRECTOR DE TESIS: ING. SALVADOR DÍAZ DÍAZ



CIUDAD UNIVERSITARIA, MÉXICO, D. F. NOVIEMBRE DE 2002



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A mis padres :

Blanca Rosa y Guillermo

Por el apoyo que siempre me han brindado.

A mis hermanas :

**Blanca
Norma
Elizabeth
Sandra
Angélica
Claudia**

Por ser mi ejemplo a seguir.

Al Ing. Alfredo Trujillo Carillo :

Por su apoyo durante la realización de
este Posgrado.

A la **Universidad Nacional Autónoma de México** y la **Facultad de Ingeniería** :

Por brindarme la oportunidad de seguir desarrollándome en el ámbito profesional.

Al **Ing. Salvador Díaz Díaz** :

Por su orientación y comentarios durante la realización del presente trabajo.

ÍNDICE



USO DE HERRAMIENTAS DE CALIDAD TOTAL EN PROCESO CONSTRUCTIVO

INTRODUCCIÓN	1
1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.	
1.1 Objetivo	6
1.2 Antecedentes	6
1.3 Historia de la calidad	8
1.4 Principales Teóricos	8
1.4.1 Walter A. Shewart	9
1.4.2 Armand V. Feigenbaum	9
1.4.3 Edward W. Deming	11
1.4.4 Joseph Moses Juran	12
1.4.5 Kaoru Ishikama	13
1.4.6 Philip B. Crosby	14
1.4.7 Genichi Taguchi	15
1.5 Conclusión	16
1.6 Bibliografía	16
2 ENFOQUES DE CALIDAD	
2.1 Objetivo	19
2.2 Normas internacionales de calidad	19
2.2.1 Serie de Normas internacionales de Calidad ISO 9000:2000	20
2.3 Principios de gestión de la calidad	23
2.4 Calidad total	25
2.5 Reingeniería	28
2.6 Premios a la Calidad	31
2.7 Conclusión	33
2.8 Bibliografía	33

3 COSTOS DE LA CALIDAD	
3.1 Objetivo	36
3.2 Introducción	36
3.3 Definición del costo de la calidad	37
3.4 Medición y obtención de información del costo de la calidad	38
3.5 Clasificación de los costos de la calidad	41
3.5.1 Costos de control	42
3.5.1.1 Costos de Prevención	42
3.5.1.2 Costos de Evaluación	43
3.5.2 Costos de deficiencias	44
3.5.2.1 Costos por falla interna	45
3.5.2.2 Costos por falla externa	45
3.6 Costos en la implementación del programa de calidad	48
3.7 Sistema de costos de calidad	50
3.8 Conclusión	52
3.9 Bibliografía	52
 4 HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD	
4.1 Objetivo	55
4.2 Conceptos básicos	55
4.3 Herramientas estadísticas básicas	56
4.3.1 Estratificación	57
4.3.2 Histogramas	58
4.3.3 Diagramas Pareto	60
4.3.4 Diagramas de Dispersión y Correlación	62
4.3.5 Gráficas de Control	64
4.3.6 Hojas de verificación	66
4.3.7 Diagramas causa-efecto	67
4.4 Conclusión	69
4.5 Bibliografía	70

5	HERRAMIENTAS ADMINISTRATIVAS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD	
5.1	Objetivo	71
5.2	Conceptos básicos	71
5.3	Herramientas administrativas básicas	72
5.3.1	Tormenta de ideas	73
5.3.2	Diagrama de afinidad	73
5.3.3	Diagrama de relación	75
5.3.4	Diagrama de árbol	77
5.3.5	Diagrama de matriz	79
5.3.6	Diagramas de contingencias	80
5.3.7	Diagrama de flechas	81
5.3.8	Matriz de análisis de datos	83
5.3.9	Análisis de FODAS	84
5.3.10	Análisis del Proceso del Cliente	86
5.4	Conclusión	88
5.5	Bibliografía	88
 6	 CASO PRÁCTICO (APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE CALIDAD EN UN PROCESO CONSTRUCTIVO)	
6.1	Objetivo	90
6.2	Metodología general de aplicación de herramientas de calidad	90
6.3	Caso I análisis de causas en la dispersión en las muestras obtenidas en un banco de materiales	91
6.4	Análisis de causas indirectas en la dispersión en las muestras del Caso I	101
6.5	Conclusión	118

CONCLUSIONES Y COMENTARIOS	119
BIBLIOGRAFÍA	123
APÉNDICES	
I. Normas de Aseguramiento de la calidad	126
II. Premios a la Calidad	133
III. Herramientas específicas para el Control de la Calidad	149

INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN.

El objetivo de la presente tesis, es describir la metodología de herramientas de Calidad Total con el fin de realizar análisis de procesos, áreas y empresas de la industria de la construcción y estar en la posibilidad de tomar decisiones más acertadas para la solución de problemas.

Este trabajo esta conformado por seis capítulos, en los que se introduce al lector en las herramientas de Calidad Total por medio de un panorama general de sus orígenes, los enfoques de calidad donde se emplean estas herramientas, su metodología y concluyendo con un caso práctico de su uso en procesos constructivos.

En el primer capítulo se explican los orígenes de la calidad, describiendo las aportaciones más relevantes generadas por los principales teóricos en la materia. De ellos, hay que distinguir a: Edward W. Deming, Joseph Moses Juran y Kaoru Ishikawa; por fundar las bases conceptuales de la administración por calidad que permiten el análisis y solución de problemas. Además, por el carácter general de sus teorías permiten aplicarlas a gran número de procesos, áreas y empresas.

En el segundo capítulo se explican las metodologías de diferentes enfoques de calidad y tiene como fundamento las teorías desarrolladas por los principales teóricos de la calidad. De estos enfoques, cabe mencionar las normas ISO 9000 por la relevancia actual que tiene su uso a nivel internacional como el enfoque que empresas y gobiernos deben cumplir para estandarizar los requerimientos mínimos de calidad que deben cumplir sus procesos y áreas que las integran.

En el tercer capítulo se desarrolla el tema del costo de la calidad, un argumento muy usado por la Gerencia de empresas como pretexto para no implementar los enfoques de calidad en sus procesos y áreas. En este capítulo, se definen los costos para la medición y seguimiento de su comportamiento en la empresa, también se definen los diferentes costos inherentes a la implementación de un enfoque de calidad y algunos métodos usados para su medición.

Las metodologías de las herramientas de calidad son expuestas en los capítulos cuarto y quinto. En el capítulo cuarto se explican las herramientas de calidad total de tipo estadístico, también llamadas "*Las Siete Herramientas Estadísticas para el Control Total de la Calidad*" que fueron desarrolladas por el Dr. Kaoru Ishikawa. Estas herramientas por su carácter general, pueden ser empleadas en diversos procesos, áreas, empresas e industrias; y pueden ser usadas en forma conjunta o aislada para la toma de decisiones.

En el capítulo quinto se explica la metodología para el uso de las herramientas de calidad de tipo administrativo, las cuales se diferencian de las herramientas estadísticas por su carácter cualitativo y por el permitir el análisis de interrelación con diferentes áreas y procesos en el desarrollo del estudio. Estas herramientas se complementan con las herramientas estadísticas para poder analizar procesos y áreas; y para su empleo se requiere la participación activa del personal involucrado en las áreas o procesos en estudio.

En el capítulo sexto y último, se desarrolla un caso práctico donde se analiza un problema presentado en la dispersión de muestras de un banco de materiales. En primera instancia, se analiza el problema usando herramientas estadísticas de calidad aplicadas directamente a los factores inherentes al lugar donde se presentó el problema y después se aplican herramientas administrativas para poder detectar la iteración de ese problema con otros procesos, áreas y la empresa en si.

También se presenta tres apéndices relativos a: Normas de Aseguramiento de la calidad, Premios a la Calidad y. Herramientas específicas para el Control de la Calidad; para la consulta a mayor detalle de algunos temas expuestos a lo largo de los capítulos, los cuales pueden ser de interés para el lector en análisis para casos específicos.

CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES HISTÓRICOS



1.1. OBJETIVO.

En este capítulo se explican las principales aportaciones a la administración por calidad que desarrollaron teóricos tales como: Edward W. Deming, Joseph Moses Juran y Kaoru Ishikama. Así como algunas definiciones sobre la calidad que ellos propusieron.

1.2. ANTECEDENTES.

La palabra control, en la administración, envuelve las funciones de normas y planes que se lleven a cabo. Incluye: la vigilancia, evaluación de los resultados y las actividades reguladoras. También es una actividad especializada, que se aplica a cualquier área o proceso de interés en la empresa; la Calidad por ejemplo.

Considerando lo anterior, podemos definir que:

"El control de Calidad, es la función administrativa cuyo objetivo es mantener la Calidad de los productos que elabora una empresa, de acuerdo a una línea de normas y estándares establecidos"

Otras definiciones relativas a la Calidad son:

"Control de Calidad, es la coordinación de esfuerzos en la organización para que la producción se lleve a cabo en los niveles más económicos que permitan obtener completa satisfacción del cliente"

"Control de Calidad, son todas las actividades que en una empresa tienden a mejorar el comportamiento de las áreas y procesos, de acuerdo a ciertas especificaciones, revisando las ya existentes, hasta alcanzar un nivel de Calidad deseada"

Para poder entender plenamente estas definiciones, necesitamos comprender qué es la Calidad y qué no es. La Calidad no tiene relación alguna con lo brillante, con la cantidad de características y artículos que pueda tener. El cliente que compra los bienes o servicios tiene en mente ciertas necesidades y expectativas del mismo. Si el producto o servicio satisface o sobrepasa estas expectativas, entonces en la mente del cliente hay un producto o servicio de Calidad.

Por tanto, la Calidad se relaciona con la percepción de los clientes y estos comparan el desempeño real del producto o la experiencia del servicio con su propio conjunto de expectativas y se forman un juicio que rara vez es neutro; y el producto o servicio recibe su aprobación o rechazo. Por consiguiente la definición básica de Calidad es:

"La Calidad es la satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente"

Nada es más importante para el éxito de una empresa, que la forma en la cual los clientes perciben el producto o servicio por el cual han pagado. Es la percepción del cliente la que determina si le comprará a la misma empresa en una próxima oportunidad, por tanto, todo lo que las empresas hagan debe basarse en lo que el cliente desea. Para lo cual, se tiene que examinar a la empresa a través de los ojos del cliente se debe permanecer constantemente alerta de la forma como los clientes reaccionan ante el producto o servicio que adquieren y ante la forma como se les trató durante la etapa de la compra.

Escuchando al cliente y examinando los métodos de operación de la empresa, se podrá encontrar que mejoras se necesitan. A medida que se identifican cada una de estas oportunidades, se necesita capacitar al personal para que colaboren en la identificación de las causas fundamentales de los problemas y así poder mejorar los progresos que se logran con el fin de conseguir que éstos cambios sean permanentes y no transitorios.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.3. HISTORIA DE LA CALIDAD.

La administración por Calidad Total surge al terminar la Segunda Guerra Mundial, en 1950 el Dr. Kaoru Ishikawa organizó un ciclo de conferencias y seminarios para la JUSE (Japanese Union of Scientifics and Engeniers- Sindicato de Científicos e Ingenieros japoneses) invitando a expertos extranjeros a participar.

El norteamericano Dr. Edwardws Deming fue uno de los principales invitados e impartió una serie de seminarios en los cuales explicaba una revolucionaria forma de ver las áreas de producción, de servicios y la relación con el cliente. Japón aplicó sus teorías y posteriormente reconoció la valía de sus aportaciones otorgándole la Segunda Orden del Sagrado Tesoro en 1960.

Siguiendo con su programa de reforma el Dr. Joseph Moses Juran fue invitado por la JUSE por su labor creativa en la industria y la educación, aportando de manera relevante su "Manual de Control de Calidad" permitiendo a los japoneses desarrollar su propia filosofía y metodología adaptada a su cultura.

Este cambio en el Japón se reflejó en la producción de bienes y servicios similares y en muchos casos superiores a los de países europeos y de América, por medio de garantizar bienes y servicios con Calidad y precio económico.

1.4. PRINCIPALES TEÓRICOS.

Científicos y visionarios fueron los responsables de la construcción de las bases para la revolución conceptual administrativa y laboral más grande conocida en la administración de las empresas. De estas personas, tres fueron los grandes fundadores de la Administración por Calidad Total:

- Edward W. Deming
- Joseph Moses Juran
- Kaoru Ishikama

Si bien es importante señalar las aportaciones realizadas por otros visionarios como: Walter A. Shewart, Armand V. Feigenbaum, Philip B. Crosby y Genichi Taguchi.

1.4.1. Walter A. Shewart (1891-1967).

El Dr. Shewart fue el maestro del Dr. Deming, iniciador y precursor de la revolución ideológica y científica de la Calidad Total, este científico propone lo siguiente:

"La Calidad es la satisfacción de las necesidades del cliente a través de la transformación de la materia prima en productos terminados"

Sus propuestas más relevantes son:

- La minimización de la variación de los procesos en busca de una estandarización
- El establecimiento de límites de control para verificar la estandarización

1.4.2. Armand V. Feigenbaum (1920).

La primera persona en acuñar el término Control Total de la Calidad fue el doctor Armand V. Feigenbaum, quien publicó su libro Total Quality Control: Engineering and Management en 1961. El Dr. Feigenbaum se había desempeñado en los años cincuenta como gerente de control de Calidad de la General Electric.

El Dr. Feigenbaum definió el Control Total de la Calidad como:

"El control total de la Calidad es un sistema eficaz para integrar los esfuerzos en materia de desarrollo, mantenimiento y mejoramiento de la Calidad realizados por los diversos grupos o áreas en una organización, de modo que sea posible producir bienes o servicios a los niveles más económicos y que sean compatibles con la plena satisfacción del cliente"

Sin duda, esta primera definición sobre el significado del concepto de "Control Total de la Calidad " fue base e inspiración para el desarrollo de nuevos enfoques dados al concepto en la segunda mitad del siglo XX. El talón de Aquiles previsto por Feigenbaum para la puesta en marcha el control total de la Calidad fue la coordinación de los esfuerzos requeridos en todas las áreas de una empresa para alcanzar tal meta.

Sin embargo el enfoque propuesto por él, el cual consistía en respaldar el Control Total de la Calidad por una función gerencial bien organizada, cuya única área de especialización fuera la Calidad del producto y cuya única área de operación fuera el control de la Calidad, tiene el gran inconveniente de la visión especializada, es decir, el Control Total de la Calidad debería estar en manos de profesionales especializados en esta disciplina. Este enfoque es seguido actualmente en muchos países occidentales, incluso hoy en día.

Este enfoque del Control Total de la Calidad tiene los siguientes inconvenientes: la creación de estructuras organizacionales pesadas (gerencias, divisiones, departamentos de Control Total de la Calidad, conformados por especialistas en el tema), y la falta de compromiso, de involucramiento y participación de todos los niveles jerárquicos de la empresa en las actividades del Control Total de la Calidad.

La responsabilidad por la Calidad del producto en este caso tiende a ser asignada a la Gerencia de Control de Calidad o al jefe del departamento respectivo. El involucramiento de la Alta Dirección es parcial o mínimo, ya que cuenta con especialistas y la base de la empresa no ve la necesidad de involucrarse con la Calidad.

Otra limitante de este enfoque es la ausencia de educación, capacitación y entrenamiento en el tema para todos los colaboradores de la empresa, reduciendo el conocimiento sobre las disciplinas de la Calidad sólo a los privilegiados especialistas.

1.4.3. Edward W. Deming (1900-1993).

Nacido en Iowa, Estados Unidos en 1900; en 1928 recibió el grado de Doctor en Física-Matemática por parte de la Universidad de Yale. Hacia 1947 el Dr. K. Saiuto le solicitó instaurar y coordinar los estudios del sindicato de Científicos e Ingenieros Japoneses (JUSE). Posteriormente desarrollo una colaboración mas estrecha con la JUSE a petición de su colaborador el Dr. Kaoru Ishikawa.

En agradecimiento a las aportaciones a la economía japonesa, la JUSE instituyó en 1950 el premio anual "Premio Deming al Mérito Empresarial" otorgado a las empresas que sobresalen por sus aportaciones en Calidad y fiabilidad de sus productos.

El Dr. Deming presenta la siguiente definición de Calidad:

"El cliente es el que determina lo que es la Calidad en los bienes y productos"

Las propuestas más importantes aportadas por el Dr. Deming están contenidas en sus 14 puntos:

1. Crear constancias del propósito de mejorar el producto o servicio, con el objetivo de llegar a ser competitivos, permanecer en el negocio, crear y conservar los puestos de trabajo
2. Adoptar una nueva filosofía, en la que los directivos de las empresas aprendan y cumplan sus responsabilidades y que dirijan con liderazgo el cambio en las empresas.
3. Eliminar la necesidad de la inspección masiva en busca de la Calidad, por una Calidad intrínseca en el producto.

4. Acabar con la práctica de hacer negocios únicamente sobre la base del precio en vez de minimizar el costo total del producto. El cimentar una relación mas estrecha con nuestros proveedores para formar una relación a largo plazo de lealtad y confianza.
5. Mejorar constantemente el sistema de producción y servicio, para mejorar la Calidad, la productividad y reducir los costos continuamente.
6. Implementar el liderazgo. El objetivo de la supervisión deberá ser el ayudar a las áreas que conforman la empresa para que estas realicen en formas más efectiva y eficiente sus actividades.
7. Desechar el miedo de todas las áreas que forman la empresa para que eleven su productividad.
8. Derribar barreras entre las diferentes áreas, para que pueden hacerle frente a los problemas que puedan presentarse.
9. Eliminar las falsas metas que pidan a los trabajadores cero defectos, ya que crean relaciones adversas entre la empresa y sus trabajadores.
10. Eliminar los estándares rígidos del trabajo y sustituirlo por un liderazgo flexible. Eliminar la administración por objetivos y sustituirlo por liderazgo.
11. Eliminar las barreras que no permitan a los trabajadores sentirse orgullosos de su trabajo.
12. Eliminar la estandarización de la evaluación del personal basada en una calificación anual o por meritos
13. Implantar un programa constante y permanente de capacitación
14. Involucrar a todas las áreas y a todo el personal para conseguir ese cambio.

1.4.4. Joseph Moses Juran (1903).

Originario de Rumania, emigro a Estados Unidos en 1912. Obtuvo los grados de Doctor y Maestro en Ingeniería y Leyes respectivamente. Realizó su labor docente como profesor en Ingeniería en la Universidad Estatal de New York.

Su trayectoria laboral la desarrolló principalmente en la Western Electric Company y a partir de 1950 difunde su filosofía de Calidad Total en Japón, apoyándose en la metodología industrial generada para el logro de la Calidad Total.

El Dr. Juran define a la Calidad como una serie de características que definen el comportamiento del producto por medio de:

- Eficiencia de los procesos para cumplir con los pedidos del cliente
- Eficacia de las campañas publicitarias
- Uniformidad en los procesos productivos

Definió a la Calidad como la ausencia de deficiencias en los procesos de la producción, que se reflejan en la insatisfacción por parte del cliente por el producto o bien ofrecido, ya sea por:

- Retraso en las entregas
- Fallas durante el servicio de los productos
- Desechos y mermas en la fabricación
- Reprocesos
- Cambios en la ingeniería de diseño del producto

1.4.5. Kaoru Ishikama (1915-1989).

Nació en 1915 en Tokio Japón, obtuvo su grado de doctor en Química aplicada por la Universidad de Tokio en el año de 1939. Su gran aportación fue el desarrollo y aplicación de las "Siete Herramientas Estadísticas para el Control Total de la Calidad", las cuales son:

- Diagrama de Pareto
- Diagrama de causa-efecto
- Histograma
- Gráfica de control

- Estratificación
- Hoja de verificación
- Diagrama de dispersión

El Dr. Ishikama no propone de manera estricta una definición cerrada para la Calidad. El define a la Calidad como:

"La Calidad total es hacer lo que se debe hacer como algo natural, como una parte mas de los procesos"

Sus propuestas más relevantes fueron:

1. Primero la Calidad y no las utilidades a corto plazo
2. Orientar la empresa hacia el cliente y no hacia la empresa misma.
3. El cliente es una parte vital de los procesos de la empresa
4. Se deben utilizar información estadística para generar reportes e informes
5. Tener una filosofía administrativa que involucre a toda la empresa y al cliente
6. Hacer de la administración de la empresa una administración interfuncional con todas las áreas que la conforman

1.4.6. Philip B. Crosby (1926-2001).

Fue presidente de su propia compañía de consultoría y del Quality College the Winter Park, Florida. Durante 14 años fue vicepresidente y director de control de Calidad en la empresa International Telephone and Telegraph. Es mejor conocido como el creador de conceptos tales como: "Zero Defect" (Cero defectos), Calidad sin lagrimas, la Calidad no cuesta y "Buck a Day" (aprovecha el día). Y sostiene el principio de que los problemas en los negocios son causados por una mala administración y no por malos trabajadores.

Crosby define a la Calidad como:

"Calidad es hacer las cosas bien desde la primera vez"

Dentro de sus aportaciones esta la técnica de "Madurez de la administración de la Calidad propuesta", la cual mediante un cuadro se puede determinar cuál es la situación actual de un proceso desde el punto de vista de la Calidad. Este cuadro presenta cinco etapas de madurez y seis categorías de administración que muestra las relaciones de experiencia por las que hay que pasar para alcanzar la madurez en la administración de la Calidad.

1.4.7. Genichi Taguchi (1926).

Los trabajos desarrollados por el Dr. Genichi Taguchi fueron ampliamente reconocidos en Japón, distinguiéndolo con el Premio Deming, la medalla Willard F. Rockwell, el premio Listón Japonés Índigo (Japanese Indigo Ribbon Award) y otros. Además fungió como consultor en empresas japonesas.

Genichi Taguchi fue creador de un sistema total del diseño de Calidad que fue ampliamente usado en la industria japonesa, su sistema de Calidad agilizó los procesos y se ayudó en forma importante del desarrollo de nuevas tecnologías. En sus primeros trabajos, Taguchi demostró la utilidad del diseño de Calidad desarrollando tecnología que hizo posible la creación de nuevos productos y el perfeccionamiento de los ya existentes.

El método Taguchi demostró ser útil en múltiples industrias y procesos, generando una reducción de costos, tiempos de procesos y reprocesos y un incremento en la producción. Este método enfatiza el diseño de Calidad en procesos y productos por medio de la inspección, el uso de la estadística y el análisis de resultados. Su método puede sintetizarse en 4 pasos, los cuales en grandes rasgos son:

1. Evaluación de técnicas para determinar la Calidad actual de los productos.
2. Selección de los parámetros que se usarán para elevar la Calidad.
3. Definición de las tolerancias para balancear los costos y el incremento de la Calidad.
4. Puesta en marcha del método para incrementar la Calidad en el proceso seleccionado.

1.5. CONCLUSIÓN.

Como se vio en el desarrollo de este capítulo, la calidad no es una tarea aislada, es un esfuerzo constante para alcanzar una meta en común e incrementar la calidad de bienes y servicios ofrecidos a los clientes. Aunado a esto, a lo largo del tiempo los teóricos se han basado en sus antecesores para enriquecer y proponer sus tesis.

1.6. BIBLIOGRAFÍA.

- Calidad, productividad y competitividad, W. Edwards Deming, editorial Diaz de Santos, México, 1989.
- Principios de calidad total, V. K. Omachonu, J E Ross, editorial Diana, México, 1995.
- Biblioteca Práctica de negocios, editorial McGraw Hill, México, 1988.
- La calidad no cuesta, Philip B. Crosby, editorial Continental, México, 1994.
- ¿Qué es el control total de calidad?, Kaoru Ishikawa, editorial Norma, México, 1992.
- El método Deming, Rafael Aguayo, editorial Vergara, Argentina, 1993.

- A primer on the Taguchi Method, Ranjit Roy, Editorial Van Nostrand Reinhold, Estados Unidos, 1994.
- Taguchi on robust technology development, Genichi Taguchi, editorial ASME Press, Estados Unidos, 1993.
- Calidad sin lagrimas, Philip B. Crosby, editorial CECOSA, México, 1991.

CAPÍTULO 2

ENFOQUES DE CALIDAD



2.1. OBJETIVO.

El objetivo de este capítulo es explicar algunos de los principales enfoques de calidad que han sido desarrollados a lo largo de la historia moderna, los cuales se basaron en las teorías desarrolladas por los principales fundadores en materia de calidad y en enfoques de calidad que los precedieron.

2.2 NORMAS INTERNACIONALES DE CALIDAD.

En el campo de la Calidad, resulta muy difícil plasmar la totalidad de este campo bajo la forma de normas o códigos de prácticas nacionales. Sin embargo, se han cubierto varios aspectos de esta disciplina. Uno de estos aspectos, ha sido cubierto por las normas ISO (International Standardization Organization) y otras normas y códigos de prácticas nacionales e internacionales, que principalmente proporcionan las pautas para los programas de Calidad. Existen dos tipos de normas de aseguramiento de la Calidad: las relacionadas con la industria y las generales.

Por otra parte, con los elementos restantes de un proyecto, es decir, las compras, la producción, la instalación y la puesta en servicio, se pueden cubrir adecuadamente sus necesidades usando como base normas como BS 5750 o CAN3 2299. (Ver apéndice 1).

Cada norma es única en su propia forma; sin embargo, si se evalúan los contenidos de cada una se encuentran factores comunes. Ninguna norma individual se adapta por completo a cualquier industria; por lo tanto, es necesario adaptar la que mas se adecue a los bienes o productos de la empresa. Todas las empresas son únicas en sus necesidades de aseguramiento de la Calidad y por consiguiente las normas ya existentes deben adaptarse a estas. En forma adjunta, se enlistan algunas de las normas de aseguramiento de la Calidad internacionales en el apéndice I.

2.2.1 Serie de Normas internacionales de Calidad ISO 9000:2000 (Sistemas de gestión de la Calidad).

La Organización Internacional de Normalización (International Organization of Standardization, ISO) tiene como finalidad, el fomentar el desarrollo de la normalización y estandarización para facilitar el intercambio internacional de bienes y servicios, así como alentar la cooperación en actividades intelectuales, científicas, tecnológicas y económicas. Un resultado de ISO fue la publicación de la Serie de Normas internacionales de Calidad ISO 9000.

Esta serie de normas han sido elaboradas para asistir a las organizaciones, en la implementación y la operación de sistemas de gestión de la Calidad y forman una serie de normas sobre la gestión de la Calidad. Están divididas en tres partes:

- La norma ISO 9000:2000: describe los fundamentos y especifica la terminología para los sistemas de gestión de la Calidad.
- La norma ISO 9001:2000: especifica los requisitos para los sistemas de gestión de la Calidad aplicables a toda organización que necesite demostrar su capacidad para proporcionar productos que cumplan los requerimientos de sus clientes y los reglamentarios que le sean aplicables.

- La norma ISO 9004:2000: proporciona directrices que consideran tanto la eficacia como la eficiencia del sistema de gestión de la Calidad; también brinda orientaciones sobre la mejora del desempeño.

Esta tercera edición de la norma ISO 9001 anula y reemplaza la segunda edición (ISO 9001:1994), así como a las normas ISO 9002:1994 e ISO 9003:1994 y constituye la revisión técnica de estos documentos. Aquellas organizaciones que en el pasado hayan utilizado las normas ISO 9002:1994 e ISO 9003:1994 pueden utilizar esta norma internacional excluyendo ciertos requisitos. Esta segunda edición de la norma ISO 9004 cancela y reemplaza a la norma ISO 9004-1:1994, que ha sido revisada técnicamente.

Estas normas se han divulgado a todo el mundo e introducido en organizaciones públicas como privadas, garantizan que las compañías certificadas han instituido un sistema de Calidad que les permite satisfacer los requerimientos de Calidad publicadas en estas normas. La Serie de Normas internacional de Calidad ISO 9000:2000 son genéricas, pues aplican a todas las funciones y a todas las industrias.

La Serie de Normas internacionales de Calidad ISO 9000:2000 son mucho más que un programa para el otorgamiento de premios. Esta serie no requiere el uso de ningún tipo de sistema de vanguardia, ni impone un método específico para el control de los procesos. Al dejar que las empresas determinen los niveles de Calidad en función de sus relaciones cliente-proveedor, esta serie satisface la necesidad del cliente, en lo relativo a contar con la garantía de que el proveedor sea capaz de proporcionar bienes y servicios con un nivel de Calidad convenido.

Esta flexibilidad junto con la ausencia de requisitos estrictos y restrictivos, implican que existe mas de una manera de cumplir en forma satisfactoria con la norma, las empresas e industrias están en libertad de buscar su propio camino y perciben la adopción de estas normas como una ventaja con respecto a sus competidores y no como una limitante a su crecimiento. Los beneficios que las empresas tienen al mejorar la Calidad de sus procesos, sus bienes y servicios son:

1. Aumento de la preferencia de los clientes
2. Un aumento en la participación en el mercado
3. Mayor productividad
4. Reducción de costos y tiempos

El proceso de certificación de la Serie de Normas internacional de Calidad ISO 9000:2000 es particular en cada empresa, todo comienza cumpliendo con una auditoria de terceros que verifique en forma imparcial que ha cumplido con los requisitos que marcan estas normas. Después, estos auditores recomiendan (sí es el caso) la certificación de la empresa ante el organismo acreditado. La auditoria de terceros y la certificación se debe ver como un medio y no como un fin de la empresa; siendo el cliente el beneficiado final del sistema de Calidad. Esta certificación conlleva un compromiso de la evaluación de los procesos, la retroalimentación y la mejora continua.

Un aspecto que hace dudar a muchas empresas el empezar o no el proceso de certificación son su costo y el tiempo para obtenerla. El dar un costo y un tiempo estimado pierde sentido, ya que cada empresa es única aun en el mismo sector; este costo y tiempo depende de diversos factores, como pueden ser: el tamaño de la empresa, bienes y servicios que produce, la medida en que han avanzado sus sistemas actuales hacia la implementación de la Calidad, la ayuda de consultores externos y la claridad en la definición de la estrategia de implementación de estas normas.

Si bien estas normas son una guía para crear un sistema de Calidad, no indican a detalle el modo de ponerlas en práctica. Una vez que las empresas han tomado la decisión de adoptar estas normas y aspirar a la certificación pueden seguir los siguientes pasos para facilitar esta transición:

- Reconocer la necesidad del cambio y obtener todo el apoyo de la alta gerencia
- Incluir como parte esencial del plan estratégico de la empresa a la Calidad
- Formular y adoptar una declaración de las políticas de Calidad , de acuerdo con los requisitos de las Serie de Normas internacionales de Calidad ISO 9000:2000
- Determinar el alcance de los procesos que se van a certificar
- Determinar el estado actual del sistema de Calidad y definir la estrategia a seguir para cerrar la brecha entre la situación actual y la esperada
- Estimar el costo del cambio y el tiempo que se deberá invertir

2.3. PRINCIPIOS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.

Para que una organización se conduzca y opere en forma exitosa, se requiere la implementación y mantenimiento de un sistema de gestión enfocado a mejorar continuamente el desempeño de la misma, mediante la consideración de las necesidades de todas las áreas y procesos involucrados.

Se han identificado ocho principios de gestión de la Calidad que pueden ser utilizados por la alta dirección con el fin de conducir a la organización hacia una mejora del desempeño, los cuales son:

1. Enfoque al cliente: Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deberían comprender las necesidades actuales y expectativas futuras de los clientes

2. Liderazgo: Los líderes establecen la unidad, la orientación de la organización y deberán crear y mantener un ambiente interno para que el personal se involucre totalmente en el logro de los objetivos de la organización
3. Participación del personal: El personal es la esencia de una organización y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización
4. Enfoque basado en procesos: Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso
5. Enfoque de sistema para la gestión: Este sistema debe identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un todo, contribuyendo en la eficacia y eficiencia de la organización en el logro de sus objetivos
6. Mejora continua: La mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de ésta
7. Enfoque basado en hechos para la toma de decisiones: Las decisiones eficaces se basan en el análisis de datos e información confiables
8. Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor: Una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor agregado

Esta serie de normas es aplicable a diversos organismos e instituciones, como pueden ser:

- Organizaciones que buscan ventajas por medio de la implementación de un sistema gestión de la Calidad
- Organizaciones que buscan la confianza de sus proveedores en que sus requisitos para los productos serán satisfechos;
- Usuarios de productos
- Aquellos interesados en el entendimiento mutuo de la terminología utilizada en la gestión de Calidad (proveedores, clientes, entre otros)

- Aquellos, que perteneciendo o no a la organización evalúan o auditan el sistema gestión de la Calidad para determinar su conformidad
- Aquellos, que perteneciendo o no a la organización asesoran o dan formación sobre sistemas de gestión de la Calidad
- Aquellos quienes desarrollan normas relacionadas

Un enfoque para desarrollar e implementar un sistema de gestión de la Calidad comprende las siguientes etapas, mismas que pueden ser aplicadas para procedimientos y Sistemas de Gestión de la Calidad ya existentes.

1. Determinar las necesidades y expectativas de los clientes y de otras partes interesadas
2. Establecer la política y objetivos de la Calidad de la organización
3. Determinar los procesos y las responsabilidades necesarias para el logro de los objetivos de la Calidad
4. Determinar y proporcionar los recursos necesarios para el logro de los objetivos de la Calidad
5. Establecer los métodos para medir la eficacia y eficiencia de cada proceso
6. Determinar los medios para prevenir no conformidades y eliminar sus causas
7. Establecer y aplicar un procedimientos para la mejora continua del sistema de gestión de la Calidad

2.4. CALIDAD TOTAL.

Las organizaciones han tendido a enfocar sus esfuerzos a la especialización del trabajo, la delegación de la autoridad, la amplitud del control y la subordinación a un solo jefe; con el fin de para alcanzar el éxito. Este esquema ha originado una organización piramidal poco flexible que no se adapta con rapidez a los cambios que generan los mercados y competidores actuales.

Antes del surgimiento de la Calidad Total, a principios de la década de los ochenta, la responsabilidad en materia de Calidad era vaga y confusa. Los trabajadores no tenían interés alguno en elevar la Calidad de los bienes y servicios. La Calidad era manejada por pocos especialistas, los cuales en forma precaria determinaban los niveles aceptables de Calidad que debían cumplir los bienes y servicios. Esta forma precaria de manejar la Calidad se debía en gran medida al poco apoyo por parte de la gerencia y en consecuencia de las diferentes áreas que intervenían en los procesos.

Actualmente se reconoce que para poder adoptar un Enfoque de Calidad la empresa debe cumplir con dos requisitos básicos:

1. Una actitud de Calidad que deba permear a toda la organización, la Calidad no debe ser exclusiva de unos cuantos elegidos en la organización.
2. Una infraestructura en la organización que permita soportar esa actitud buscada de Calidad, permitiendo establecer y alcanzar metas establecidas en los planes de acción.

Para poder implementar un sistema de Calidad Total, es preciso que exista un efecto de sinergia en cada proceso de integra la organización que permita el trabajo interdisciplinario de todos los procesos involucrados. Las actividades de la organización están conformadas por múltiples subsistemas individuales que consumen recursos y como resultado entregan un producto intermedio a otro subsistema o bien un producto o servicio final al cliente.

A pesar de la facilidad de este concepto, las fallas en su implementación son frecuentes. Es muy importante que los supervisores generales y los empleados de cada uno de procesos comprendan el objetivo general del sistema, el objetivo particular de los subsistemas, para que visualicen el como sus actividades individuales son importantes para alcanzar los objetivos de la empresa.

La empresa típica opera con una estructura de organización funcional y vertical, basada en relaciones jerarquizadas de mando, procedimientos presupuestarios y clasificación de puestos muy específicos y rígidos. La división en departamentos se realiza de acuerdo con las funciones y tanto la comunicación como las recompensas tienen una orientación funcional. Estas empresas deben cambiar iniciando con tres cambios básicos:

- Un organigrama invertido. Donde el cliente es la cabeza del organigrama, seguido de los empleados y los superiores directos de línea. También hay que recalcar que el jefe ya no es un modelo de autoridad rígida, tiene que transformarse en un facilitador, entrenador e integrador que suprima las barreras sus empleados.
- Un sistema de Calidad interna. Que garantice el mejoramiento continuo de la Calidad, la producción y bajos costos, siendo muy importante para los clientes internos ya que permite: una participación activa de todos los empleados, una comunicación y toma de decisiones más ágil, la adopción de la cultura de la Calidad y el espíritu empresarial.
- Una integración vertical y horizontal de las funciones y actividades. Para agilizar la toma de decisiones, la comunicación entre las áreas de la empresa, la solución a las quejas de los clientes externos e internos y un compromiso total de los empleados hacia sus funciones.

El enfoque tradicional de la organización considera que los procesos tienen funciones y actividades rígidas y no orientadas a satisfacer las necesidades del cliente. Su problema es que al analizar las actividades que conforman cada subsistema lo hace forma aislada, dejando que los esfuerzos de los empleados y los recursos asignados a cada subsistema se gasten en exceso, por lo anterior un sistema de Calidad Total debe enfocar los esfuerzos y recursos de cada subsistema a aquellas actividades claves del proceso.

La definición de esta actividad clave es esencial para cada proceso y empresa. Con frecuencia las empresas no identifican ni asignan la prioridad de sus actividades clave dentro de la cadena de valor, no permitiendo lograr un cambio sustancial en la Calidad del proceso. El organizar de esta forma a la empresa nos da el medio más económico y efectivo para proporcionar Calidad a los procesos y así poder obtener una ventaja competitiva y la preferencia de los clientes.

2.5. REINGENIERÍA.

La reingeniería no es un remedio rápido a que los administradores de las empresas puedan hacer uso indiscriminado, no es un nuevo método que prometa aumentar la Calidad de un producto o servicio de la empresa o reducir los costos de los procesos. La reingeniería no es un programa encaminado a levantar la moral de los empleados, ni a motivar a los vendedores ni forzará a las actuales instalaciones a trabajar mas rápidamente. Tampoco es la automatización o un software.

La reingeniería tampoco es la mejora continua, ni la gestión de Calidad total, ni otro movimiento de Calidad; aunque la reingeniería y la Calidad total comparten ciertos temas comunes, por ejemplo: el reconocimiento de la importancia de cada uno de los procesos y de las necesidades del cliente. Sin embargo, los dos enfoques difieren fundamentalmente en:

- Los programas de Calidad trabajan dentro del marco de los procesos ya existentes en la empresa y busca mejorarlos por medio de lo que los japoneses llaman KAIZEN o mejora continua. La mejora de Calidad busca el mejoramiento gradual del desempeño de cada proceso.
- La reingeniería busca avances significativos, no mejorando los procesos ya existentes sino diseccionándolos por completo y cambiándolos por otros totalmente nuevos. La reingeniería implica un enfoque de gestión del cambio.

La reingeniería es la revisión total y el rediseño radical de los procesos para alcanzar mejoras significativas en: la Calidad, la reducción de costos, el servicio y la eficiencia. La reingeniería determina primero qué debe hacer la empresa y luego cómo lo debe hacer. La reingeniería no puede llevarse a cabo con pasos pequeños y cautelosos sino con acciones radicales y de gran repercusión en los procesos.

Lo que importa en la reingeniería es como queremos organizar el trabajo hoy, dadas las exigencias de los clientes y de los mercados, los recursos con que cuenta la empresa y la competencia de las demás empresas del sector.

Para muchas empresas, la reingeniería es la única esperanza de liberarse de procedimientos ineficaces y anticuados que tienden a llevarlos al fracaso. Este radical cambio no solo es cuestión de hacer que la gente trabaje más duro sino que aprendan a trabajar de otra manera.

La reingeniería tiene que concentrarse en los procesos esenciales de la empresa y no en los procesos y departamentos secundarios. Las actividades más frecuentes que se encuentran en los procesos rediseñados son:

- Diferentes oficios se combinan en uno solo
- Los trabajadores toman decisiones
- Cada paso del proceso se ejecuta en un orden natural
- Se reducen las verificaciones y los controles
- La conciliación entre las áreas de la empresa se minimizan
- Se fomenta la descentralización
- La evaluación a los empleados es en función de su productividad
- Los jefes cambian de supervisores a entrenadores
- Los altos ejecutivos cambian de simples jefes a verdaderos líderes.

Las empresas no son las que rediseñan los procesos, son las personas directamente relacionadas con cada proceso. El equipo de reingeniería debe ser un grupo dedicado a rediseñar un proceso específico, desde su diagnóstico, la supervisión y la ejecución. Muchas empresas no logran el éxito deseado y terminan sus esfuerzos precisamente en donde comenzaron, sin haber hecho ningún cambio significativo en los procesos o alcanzado alguna mejora significativa en el rendimiento y fomentando en gran medida el escepticismo de los empleados de emprender nuevos cambios. Los errores en los que más se incurren son:

- Tratar de corregir un proceso en vez de cambiarlo
- No enfocarse a los procesos principales
- No tomar en cuenta a los empleados
- Fijarse metas muy bajas y poco relevantes
- Abandonar el esfuerzo antes de tiempo
- Limitar la definición del problema y el alcance del esfuerzo de reingeniería
- Dejar que la cultura y actitudes actuales de la empresa impidan la reingeniería
- Confiarle la reingeniería a alguien que no conozca realmente como ejecutarla y que no conozca los procesos
- Disipar los esfuerzos en múltiples proyectos
- No distinguir o mezclar la reingeniería con otros programas de mejora
- Dar marcha atrás cuando se encuentra resistencia
- Prolongar demasiado el esfuerzo sin ver resultados satisfactorios

El grado en el cual se prolongue y dificulte los procesos de reingeniería varía en forma considerable de una empresa a otra, todo depende de la magnitud de las necesidades de cambio y la necesidad de la participación de los empleados de todos los niveles. En general se han reconocido que este proceso pasa por tres fases, las cuales son:

1. Fase 1 (Repensar). Se debe hacer un análisis para verificar en que medida los objetivos actuales de la empresa y los supuestos en que se basan, se pueden adaptar para cumplir con los nuevos compromisos orientados a la satisfacción del cliente. También se puede identificar en esta fase los factores críticos que le dan a la empresa una ventaja competitiva en el mercado.
2. Fase 2 (Rediseñar). Aquí se requiere un desglose de la forma en que la empresa elabora sus productos o servicios, es decir, como están estructurados los procesos, quien los realiza y cuales son los resultados de cada uno de estos. Hay que determinar cuales son los procesos que más conviene rediseñar para que todos los procesos sean más satisfactorios y estén enfocados al cliente.
3. Fase 3 (Reinstrumentar). Esta fase requiere de una cuidadosa evaluación del uso actual de la tecnología a fin de identificar las oportunidades de cambio que permitan mejorar la Calidad del producto o servicio y así satisfacer al cliente.

2.6. PREMIOS A LA CALIDAD.

Hay reglamentos de carácter obligatorio establecidos por el Gobierno y estándares de carácter voluntarios establecidos Comités y Organismos Nacionales e Internacionales. La diferencia entre estos es que el incumplimiento de los primeros genera penalizaciones.

Los reglamentos establecidos por el Gobierno, regulan aquellas actividades en beneficio de la población y homologar la Calidad de los bienes y productos nacionales con otros extranjeros, causando el menor daño posible a la industria o frenando en lo menos posible el desarrollo de la misma.

Los estándares emitidos por Comités y Organismos Nacionales e Internacionales establecen recomendaciones que las industrias puedan cumplir para evitar pérdidas económicas. La existencia de estándares es que permiten al gobierno limitar los reglamentos a solo a aquellos casos de indispensable obligatoriedad, evitando así la proliferación inútil de reglamentos obligatorios para solventar la ausencia de estándares.

Cuando se emiten reglamentos, estos siempre deben estar referenciados a estándares para que sean eficaces y tengan sentido. Puesto que los estándares fueron creados por Comités y Organismos directamente relacionados con las industrias.

Entre estos premios, los más relevantes son lo que se explican a continuación; los cuales se desarrollan a detalle en el Apéndice II:

- Premio Nacional a la Calidad Malcolm Baldrige. Este premio ha establecido una norma estandarizada nacional de Calidad y muchas empresas utilizan sus criterios como una guía administrativa básica en sus programas de mejoramiento de Calidad. Este premio ha logrado crear con eficacia un nuevo conjunto de normas para definir la Calidad en la industria de los Estados Unidos. Es la versión norteamericana del Premio Deming.
- Premio Deming. Los premios Deming se pueden dividir en dos categorías: el premio Deming para individuos que han contribuido en el Japón al control de Calidad y a los métodos estadísticos, y el premio de aplicación que se otorga a las industrias. El premio de aplicación tiene categorías adicionales en las áreas de: Premio Deming de aplicación para la división, Premio Deming de aplicación para la empresa pequeña, Premio de control de Calidad para fábricas; los cuales son otorgados por el Comité del Premio Deming.
- La Medalla Japonesa de Control de Calidad. Esta medalla también conocida como Premio Deming de aplicación, se entrega anualmente a una empresa que como un todo se haya desempeñado bien en cuanto a Control de Calidad y Control de Calidad Estadístico. No hay, pues, nada que le impida a la misma empresa volver a ganarlo en otra ocasión.

- Premio de Calidad Europeo. Al igual que el Premio Nacional a la Calidad Malcolm Baldrige y el Premio Deming, busca incentivar a las empresas a mejorar sus procesos, productos y servicios por medio del control de la Calidad, así como reconocer ante la sociedad los logros alcanzados por estas.
- Premio Nacional de Calidad. Este premio reconoce los esfuerzos integrales hacia la Calidad Total de las organizaciones mexicanas públicas y privadas. Busca que las empresas avancen hacia una cultura de Calidad Total, al tomar nuestra realidad cultural, económica, social y los principios básicos que generen un incremento de la Calidad de vida en el trabajo y en la sociedad por medio de la obtención de este reconocimiento.

2.7. CONCLUSIÓN.

Como se pudo apreciarse, existen similitudes entre los diferentes enfoques de calidad presentados al querer alcanzar en forma satisfactoria las metas planteadas. La aportación principal que generaron estos enfoques son: la estandarización de los métodos de medición y el control que pueden aplicarse a un sinnúmero de procesos, áreas, empresas e industrias.

2.8. BIBLIOGRAFÍA.

- Círculos de calidad, Hermelinda Kasuga de Yamazaki, editorial Grad, México, 1990.
- Calidad, productividad y competitividad, W. Edwards Deming, editorial Díaz de Santos, México, 1989.
- Principios de calidad total, V. K. Omachonu, J E Ross, editorial Diana, México, 1995.

- Reingeniería de procesos de negocios, Fabián Martínez Villegas, editorial PAC, México, 1998.
- Biblioteca Práctica de negocios, editorial McGraw Hill, México, 1988.
- Administración de los sistemas de producción. G. Gelazquez Mastretta, editorial Limusa, México, 1983.
- Serie McGraw Hill de Calidad Total, editorial Continental, Colombia, 1994.
- Gerencia de la calidad total, Hernando Mariño, editorial Tercer Mundo, Colombia, 1993.
- Aseguramiento de la calidad, Lionel Stebbing, editorial CECSA, México, 1991.
- Calidad Total II (aseguramiento y mejora continua), Calina Alvear Sevilla, editorial Limusa, México, 1999.

SECCION
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 3

COSTOS DE LA CALIDAD



3.1. OBJETIVO.

Este capítulo tiene por objetivo, el mostrar la importancia que tienen los costos en la calidad y el como estos costos están compuestos para un mejor análisis e interpretación de los mismos.

3.2. INTRODUCCIÓN.

Las preguntas en torno al costo de la calidad han ayudado a atraer la atención hacia el movimiento a favor de la misma, pero la mayor parte de la incertidumbre gira alrededor de entre los pros y contras de la elección de enfocar la producción hacia el costo o la calidad. Con la implementación de la Calidad Total en las empresas, estas pueden incrementar considerablemente sus ganancias y aunado a beneficios estratégicos adicionales este potencial es mucho mayor.

Las compañías tiene a un de sus operaciones financieras y dicha persona está consciente de los costos relacionados con asuntos tales como: el ausentismo, los días feriados y los paros. Por lo general, los costos de la calidad no se reconocen totalmente y sólo en casos extraordinarios una empresa emplea un ejecutivo que tenga la responsabilidad exclusiva de la calidad.

Lo más probable es que la compañía mantenga registros bastante detallados de las mercancías devueltas de acuerdo con las garantías ofrecidas, pero es raro que pueda identificar los costos de reprocesar artículos cuya calidad no cumpla con los estándares. Cuando se hace un análisis de todos estos costos relacionados con la calidad, el resultado puede ser relevante, por tanto, las empresas deben comprender cuáles son los costos relacionados con la calidad y de esa forma maximizar los beneficios del control de la calidad.

Dentro de los beneficios inherentes al control de calidad resaltan:

La reducción de:

- Rotación de inventario
- Tiempos de preparación y entrega al mercado
- Trabajo en cada proceso
- Espacio en almacén

La mejoría en:

- Rendimiento del activo y la inversión
- Transporte
- Economías de escala
- Productividad

3.3. DEFINICIÓN DEL COSTO DE LA CALIDAD.

En décadas pasadas, los gerentes de las empresas tienen el prejuicio que la elevación de la calidad viene acompañada con un incremento de costos. Diversos pioneros de la calidad dieron su punto de vista relacionado con el costo de esta, las cuales se enlistan a continuación:

- Juran examinó la economía de la calidad y concluyó que sus beneficios sobrepasan sus costos
- Crosby introdujo el concepto de que la calidad no cuesta. Cambiando el concepto de costo de la calidad por una inversión en la calidad
- Deming expresó que el costo de implementar la calidad es mucho menos al ahorro de no tenerla

De los profesionales que ejercen la administración se derivan opiniones que se pueden englobar en tres:

1. Mayor calidad no significa un costo más alto. Los beneficios de la calidad como un desempeño más eficiente cuentan más, en términos de mano de obra, materiales, diseño y otros recursos. Por lo anterior, los beneficios adicionales de la mejora de la calidad no necesariamente se reflejan en términos monetarios
2. La implementación de la calidad arroja ahorros en la disminución de controles, los desperdicios y otros gastos directos relacionados con productos defectuosos
3. Los costos de la calidad no incluyen solamente los costos directos, sino también los resultantes de la pérdida de clientes, la pérdida de mercado y prestigio, múltiples costos ocultos y pérdidas de oportunidades

3.4. MEDICIÓN Y OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN DEL COSTO DE LA CALIDAD.

Otros aspectos muy importantes en los costos de la calidad son: su medición y la información obtenida de la misma; cuyo fin es elevar la calidad y dar a conocer la información para que mediante su interpretación, la Gerencia pueda tomar decisiones más efectivas. La medición y la información deben satisfacer tres necesidades básicas: informar sobre el costo de la calidad, identificar las actividades donde sea factible la participación y señalar las actividades de vinculación con otros costos.

Los costos de la calidad se pueden estandarizar usando diferentes conceptos y empleando uno o varios de las siguientes mediciones:

- Por horas de mano de obra directa. Este índice es uno de los indicadores de cantidad mas usado ya que puede obtenerse fácilmente para llevar a cabo el cálculo de los costos en la mayoría de las operaciones

- Por costo de mano de obra directa. Esta integrado por los costos debidos a reprocesos en diferentes actividades que integran la producción
- Por unidad monetaria de costo estándar de manufactura. Esta medida amplia el índice de mano de obra directa agregando la materia prima y los cargos indirectos. Este índice así obtenido tiene una mayor estabilidad.
- Por unidad monetaria de ventas. Esta medida tiene la desventaja de ser afectado por los precios y costos externos al área.
- Por unidad de producto equivalente. Cuando los productos son relativamente homogéneos, esta medida es de gran utilidad ya que no es afectado por costos y precios externos.

Los indicadores que se utilizarán son particulares de cada empresa, pero siempre los contadores de las empresas deben expresarla como un informe financiero. Estos informes contables deberán ser interpretados por los administradores de la calidad, quienes deberán también recomendar acciones apropiadas para reducir los costos de calidad.

Existen diferentes formas de recolectar información a fin de conocer el costo total de calidad, las cuales implican un buen conocimiento del sistema contable de la empresa y la colaboración y el trabajo en equipo de las áreas financieras y de calidad. En consecuencia, es aconsejable que el área contabilidad de costos revise la lista de elementos que se utilizarán como fuente de información. Es muy probable que un buen porcentaje de la información necesaria se encuentre disponible en documentos ya existentes, la siguiente lista muestra algunos documentos que pueden servir como fuente de información:

- Presupuesto de gastos
- Presupuesto de salarios
- Informes de desechos
- Autorizaciones de reprocesos
- Gastos de viaje

- Costos de garantía, reemplazos y reparaciones
- Registros de laboratorio
- Informes de quejas y reclamos
- Presupuesto de capacitación
- Costos mano de obra
- Valor equipos y su depreciación
- Reparación mayor a equipos

Los datos extraídos de estas fuentes se pueden codificar para su fácil tabulación, con el objeto de tener todos los costos de no calidad reportados y así contar con un método consistente de recolección de datos; independiente de la fuente de donde proviene o del tamaño del costo.

Los costos de calidad deben ser informados a todos los niveles de la administración y pueden clasificarse por: costos de tiempo, por categorías de costo de calidad y por producto. La información sobre el costo de la calidad se puede usar en varias formas:

- Identificar las oportunidades de obtener ganancias
- Elaborar presupuestos y tomar decisiones de inversión
- Localizar desperdicios en los costos fijos
- Identificar sistemas redundantes
- Identificar problemas en materia de calidad
- Evaluación objetiva de desempeño
- Identificar procesos ociosos

El expresar a la calidad en términos monetarios da a los administradores una forma muy clara de comunicar en términos de costos a la calidad, ya que su costo puede administrarse y controlarse como cualquier otro costo. En la mayor parte de las empresas no tienen una idea clara de la cantidad que gastan en la planeación y el control de la calidad, este costo puede llegar a ser de alrededor del 10% de las ventas; lo que en muchas empresas es un monto similar a los márgenes de utilidad obtenidas, por lo que una reducción bien planificada de los costos de la calidad impactarán en forma significativa en la utilidad esperada.

De estos costos mencionados solo el 20% están visibles y el restante permanece oculto. Entre los costos visibles están: el desperdicio, las rectificaciones, las correcciones, la inspección, las devoluciones amparadas por garantías, multas por retrasos y los costos de la verificación de la calidad. En los costos ocultos son particulares para cada industria, empresa y proceso, y cuando son calculados, controlados y reducidos la empresa puede obtener grandes beneficios.

El costo de calidad puede ser una herramienta utilizada para el control de calidad, este costo centra la atención en los desperdicios, mermas y reprocesos. También nos proporciona una base cuantitativa para evaluar el proceso de reducción de los costos de calidad hasta el nivel deseado, este costo de calidad es fácilmente entendible porque le quita a la calidad su carácter de buena o mala para expresarla en pesos y centavos.

3.5. CLASIFICACIÓN DE LOS COSTOS DE LA CALIDAD.

El concepto de costo de calidad incluye por un lado los costos en que incurre la empresa al producir fallas en el producto, ya sean éstas internas que ocurren antes de que el producto salga al mercado, o externas generadas cuando el bien está en uso o el servicio ya se ha prestado.

También incluye otros costos asociados con apreciar o verificar el nivel de calidad del producto y a la inversión que realiza la empresa para prevenir la ocurrencia de mala calidad. En términos generales los costos de la calidad pueden dividirse en dos: los costos de control y los costos de deficiencias.

3.5.1. Costos de control.

Los costos de control se relacionan con las actividades que eliminan los defectos del proceso de producción, esto puede hacerse mediante dos formas: la prevención y la evaluación.

3.5.1.1. Costos de Prevención.

Los costos de prevención se refieren a los costos de todas las actividades diseñadas específicamente para prevenir defectos, errores y fallas, evitando la entrega de bienes o servicios defectuosos a los clientes y facilita el encontrar problemas y el resolverlos. Incluye las actividades previas y durante las etapas de desarrollo del producto, compra, planeamiento y ejecución de operaciones, manufactura, operaciones de soporte, las revisiones de la producción la capacitación, el análisis de ingeniería y el servicio después del despacho.

Las actividades preventivas son de dos tipos: aquellas que tienen que ver con las actitudes de la gente hacia la calidad de sus trabajos y aquellas actividades que utilizan una serie de técnicas específicas para identificar los problemas en una etapa temprana durante el ciclo de vida del producto, eliminándolos antes de que sean muy costosos.

Las actividades de prevención cubren las etapas primarias en el desarrollo del producto e involucran al mercadeo, la investigación, el desarrollo, la calidad, la producción, las compras e importaciones y los recursos humanos en general.

3.5.1.2. Costos de Evaluación.

En la categoría de los costos de evaluación se incluyen los costos asociados con la medición, evaluación y auditorías de bienes y servicios para asegurar la conformidad con los estándares de calidad, el detectar los productos que no cumplen con la calidad especificada cuando estos ya están fabricados pero aun no entregados a los clientes. Ejemplos de estos costos son: la inspección, análisis o auditoría de los materiales comprados, operaciones de proceso o manufactura; documentación de apoyo, costos laborales directos e indirectos así como los gastos y depreciaciones de instalaciones y equipos.

En varias empresas, cuando se inicia un programa de costos de calidad, se descubre que la mayor parte de los costos se deben a las fallas del producto y se inicia entonces el proceso de mejoramiento en dicha área; sin embargo, los costos de evaluación pueden representar hasta un 60% del costo total, de tal forma que su mejoramiento también tiene gran impacto económico.

La reducción de los costos de evaluación tiene que ver con la implantación de un enfoque de calidad en un proceso, desde la entrada de los materiales hasta que se proporciona el producto o se presta el servicio al cliente, definiendo los puntos de control en el proceso, los ensayos, pruebas e inspección que se deben realizar para apreciar o verificar el nivel de calidad que se está produciendo.

Si se ha definido adecuadamente el control en el proceso se puede reducir la producción de productos terminados defectuosos y la consecuente reducción de costos. El enfoque de lograr calidad de producto con base en la inspección es además de ineficaz y muy costoso; ya que puede absorber las ganancias obtenidas al identificar y eliminar los productos defectuosos. Por lo tanto, la inspección requerida debe diseñarse de tal forma que sea muy específica al prevenir la no conformidad con los requisitos de la calidad en las diferentes etapas del proceso a un nivel económico.

El mejoramiento de equipos y métodos de ensayos sirve también para reducir los costos de evaluación. Algunas acciones que pueden hacer las empresas para reducir estos costos son: buscar equipos más rápidos y más eficientes para realiza los análisis; utilizar mecanismos o aparatos que realicen los ensayos dentro de los equipos de producción; diseñar sistemas de información que retroalimenten más rápidamente; aplicar técnicas de ingeniería industrial clásica para mejorar la distribución de los puestos de ensayos y los métodos utilizados.

Normalmente la excusa dada para no realizar la inversión en mejores equipos o el estudio de mejores métodos es su alto costo inicial; pero el análisis de los costos de no calidad es de gran ayuda para justificar la inversión en términos económicos. Algunas herramientas usadas para reducir el costo de evaluación son:

- El control estadístico del proceso. Reduce los costos de evaluación ya que a través de él se logra conocer el estado de control de un proceso y su capacidad inherente para lograr uniformidad en la producción
- El estudio de precisión. Se trata de evaluar la capacidad real de una persona o de un equipo para clasificar correctamente y en forma precisa el número de productos defectuosos y buenos dentro de una muestra previamente seleccionada
- El estudio del trabajo. Consiste en muestrear los elementos de trabajo de un grupo de personas o de un individuo para determinar, mediante la aplicación de la teoría de probabilidad, el porcentaje de tiempo dedicado a cada actividad de su trabajo

3.5.2. Costos de deficiencias.

En los costos de deficiencias se tienen los costos incurridos para evaluar el desempeño del producto, para corregir las discrepancias o reemplazar productos no conformes con los requerimientos de los usuarios del bien o del servicio. Se incluyen los costos por materiales defectuosos comprados y los costos laborales.

Estos costos pueden ocurrir dentro del proceso de producción (falla interna) o después de que el producto han sido embarcado (falla externa).

3.5.2.1 Costos por falla interna.

Los costos por falla interna son los costos que ocurren antes de la distribución del bien o de la prestación del servicio. En estos costos se incluyen los generados por los proveedores, como son el reproceso y desecho causados por malos materiales, degradación de la calidad, descomposturas de maquinarias y el reemplazo de partes en garantía suministradas por proveedores.

3.5.2.2 Costos por falla externa.

Los costos por falla externa ocurren después de la distribución del bien, durante o después de prestado el servicio. Es el caso de productos semielaborados con defectos, el costo de los productos reprocesados, reparados o desechados. El procesamiento de una queja o reclamo de los clientes desde el momento en que se conoce la queja hasta que se le da solución es un costo por falla externa.

A continuación en la tabla T 3.1 se presenta un resumen de todos estos costos con el fin de reducir la incertidumbre respecto a donde clasificar los costos de la calidad:

CLASIFICACIÓN DE LOS COSTOS DE CALIDAD

Costos de control	Costos de prevención	Planeación de la calidad	Costos por preparar un plan general, planes especializados, manuales de calidad, procedimientos
		Entrenamiento	Desarrollo y dirección de programas de entrenamiento
		Planeación del proceso	Diseño y desarrollo de instrumentos para el control del procesos
		Datos de calidad	Recolección de datos, análisis de datos, preparación de informes
		Proyectos para el mejoramiento	Investigaciones planeadas para descubrir las causas de las fallas en problemas de calidad
	Costos de evaluación	Inspección de materiales	El costo de determinar la calidad de la materia prima que ingresa en la empresa
		Inspección de procesos	Todas las pruebas, procedimientos de muestreo e inspecciones realizadas mientras el proceso esta activo
		Inspección de productos terminados	Todas las inspecciones o pruebas realizadas sobre el producto terminado
		Laboratorios de calidad	Es el costo de operar los laboratorios cuya función es inspeccionar los materiales en todas las etapas de producción
Costos de deficiencias	Fallas internas	Desperdicios	Es el costo de la mano de obra y los materiales para productos que no pueden ser usados o vendidos
		Refabricación o corrección de defectos	Es el costo de volver a hacer un producto para que se ajuste a las especificaciones
		Degradamiento	Son los productos que deben ser vendidos por un valor menor a su valor total, debido a problemas de calidad
		Duplicación de pruebas	Es el costo de inspeccionar y probar un producto después de que ha sido refabricado
		Tiempo ocioso	Son las instalaciones sin uso y el personal desocupado debido a fallas de calidad
	Fallas externas	Garantía	Es el costo de reembolsos, reparaciones o reemplazo de productos por concepto de garantías
		Mercancía devuelta	Es el costo generado por los bienes o servicios que no satisficieron a los clientes
		Quejas	Es el costo de atender las quejas de los clientes debido a una baja calidad
		Concesiones	Son los costos de las concesiones hechas a los clientes debido a una calidad inferior al estándar

Tabla T 3.1



El costo total de la calidad se define entonces como la suma de las categorías anteriormente descritas. Por lo tanto, el costo de calidad esta directamente relacionada con el costo de prevención y el costo de mala o pobre calidad; teniendo como soporte los costos de evaluación. Por lo anterior el costo de calidad puede expresarse como la suma de los siguientes costos:

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Costo total de calidad} = & \text{Costo de control} & + \quad \text{Costo de deficiencias} \\
 & (\text{Costo de prevención}) & (\text{Costo de fallas internas}) \\
 & + & + \\
 & (\text{Costo de evaluación}) & (\text{Costo de fallas externas})
 \end{array}$$

La información obtenida del sistema de costo total de calidad permitirá identificar las áreas que son candidatas para iniciar el proceso de mejoramiento, ya que al identificar las áreas con mayores costos se analizarán en detalle y saldrán a flote muchos proyectos de mejoramiento. Como lo puede ser, un alto costo de evaluación que indique probablemente que el mayor esfuerzo se dedicará a la inspección y a los ensayos; por lo tanto será necesario observar las actividades de prevención a fin de reducir estos problemas de alto costo.

La información suministrada por los costos de calidad sencillamente identifica áreas de oportunidad para mejorar, una vez que ha sido identificadas será necesario investigar las raíces del problema y tomar las acciones pertinentes. En consecuencia, el proceso global de mejoramiento y de reducción de costos de calidad se realiza sobre la base de solucionar problema tras problema, proyecto tras proyecto.

La experiencia nos indica que cuando existen costos muy altos por fallas externas no es buen camino colocar mayor atención a los esfuerzos de evaluación, ya que generalmente este tratamiento convierte los costos por fallas externas en costos por fallas internas, agravando así el problema.

De igual manera puede existir la tentación de aumentar los esfuerzos de ingeniería de producto para la prevención de los defectos. En ambos casos, para solucionar el problema, se obtienen mejores resultados mediante la puesta en marcha de actividades y acciones en la categoría de prevención. Las acciones de prevención más eficaces son aquellas que pueden entenderse fácilmente como una relación de causa y efecto para un problema en particular.

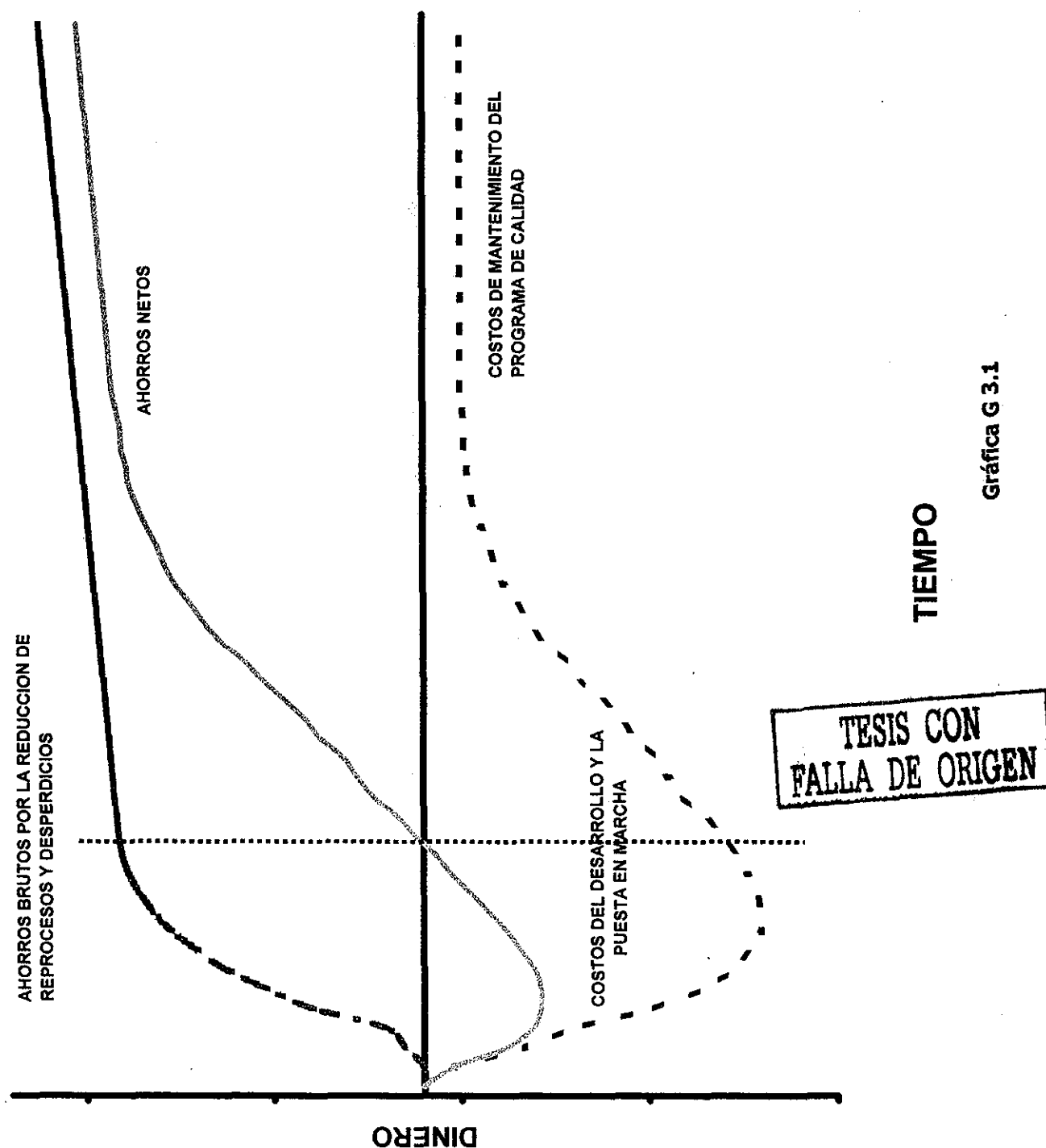
3.6. COSTOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE CALIDAD.

En la mayoría de las organizaciones industriales existe un departamento responsable del control de la calidad. En muchos casos este departamento, aunque tiene la responsabilidad del control de la calidad del artículo producido, no es responsable de verificar que todas las actividades precedentes a la producción estuvieran correctas.

El desarrollar y poner en práctica un programa de calidad requerirá de tiempo y costará dinero. Es difícil dar un estimado de costos, ya que éstos dependerán del tamaño de la compañía, de la complejidad de sus operaciones, de si existe o no alguna forma de programa, cuántos procedimientos deben redactarse y ponerse en marcha. Es obvio que sería útil contar con registros de los costos de calidad ya existentes, lo que permitiría realizar una evaluación de ahorros cuando el programa esté en plena operación.

Al principio se producirán desembolsos relacionados con: el tiempo que necesite el grupo de trabajo para establecer los requisitos; el tiempo necesario para redactar los procedimientos y los costos que ocasionen las sesiones para hacer conciencia del sistema de calidad. Estos costos pueden considerarse como gastos de capital, amortizándolos contra los ahorros obtenidos en áreas tales como: reproceso de artículos defectuosos; reducción de los desechos y otros.

En la gráfica G 3.1 siguiente se muestran estos costos. Se observará que, después del gasto inicial de capital, el costo disminuye con rapidez y los costos relacionados con mantener el programa deben conservarse relativamente estables. Los ahorros debido a la puesta en práctica aumentarán al inicio y después se mantendrán, siempre que se ponga en práctica el programa.



3.7. SISTEMA DE COSTOS DE CALIDAD.

Estos costos tienen un impacto económico muy fuerte en cualquier empresa, ya que un peso que se ahorre en calidad es un peso que se deduce del costo total de la no conformidad con los requisitos de la calidad y, por tanto, pasa al rubro de ganancias y no al de pérdidas en los estados financieros.

Siguiendo la metodología de solución de problemas, que ve a los problemas como un área potencial de mejoramiento, un problema es un área con alto costo de calidad, por lo que, la primera tarea será identificar esas áreas potenciales de mejoramiento. Los costos de calidad están allí presentes, pero para identificarlos y actuar sobre ellos se requiere un compromiso de la gerencia y el establecimiento de un programa formal que logre el mejoramiento.

El sistema de costos de calidad no se limita al control de la calidad en las etapas de manufactura, sino también, debe satisfacer las necesidades de sus clientes internos-externos y la reducción de los costos de la mala calidad. Los costos de la no conformidad con los requisitos de la calidad son una responsabilidad de todos los niveles de la empresa, pero la compañía debe conocer qué son estos costos, cómo medirlos y reportarlos, antes de poder establecer un sistema que permita a sus colaboradores identificarlos, analizarlos y reducirlos.

El Sistema de Costos de Calidad debe diseñarse para mejorar la calidad del producto y reducir los costos, participando en el todas las áreas funcionales de la empresa, entre más relevantes están:

- **Mercadeo.** Establece la relación de la empresa con los clientes y determinan las necesidades, expectativas y requerimientos de calidad de estos últimos. Investiga la opinión de los clientes respecto al desempeño del producto y su calidad, en comparación con los productos de la competencia y su impacto en la economía de los clientes. Tiene importancia en la definición de los costos por fallas externas.

- Ingeniería: Diseña la tecnología requerida para obtener la calidad requerida y la seguridad del producto. Establece las características técnicas de los procesos, la distribución de las áreas, fallas internas y externas tales como reprocesos, cambios de, ingeniería, desechos, desperdicios y garantías. Tiene relevancia en los costos de prevención, evaluación y de fallas internas.
- Investigación y desarrollo. Establece las características que tendrá el producto. Utiliza la información obtenida por mercadeo en el diseño del producto, también prepara especificaciones y define los requisitos de calidad. Tiene influencia en los costos de prevención y en los de evaluación.
- Manufactura. Construye el bien o presta el servicio y es responsable de que los procesos operativos cumplan los requisitos de calidad exigidos, claramente tiene influencia en los costos por fallas internas.
- Aseguramiento de calidad. Garantiza que el producto llena los requerimientos de los clientes. Establece controles económicos para prevenir productos defectuosos. Coordina todas las actividades en la empresa para el mejoramiento de la calidad. Debe conocer todos los costos incurridos en cada categoría y hacer un seguimiento de los objetivos propuestos en cuanto a costo total de no calidad. Tiene relevancia en los costos de prevención, evaluación y fallas externas.
- Compras. Selecciona los proveedores capaces de satisfacer las necesidades y requisitos de calidad de la empresa, da a los proveedores la información sobre los requisitos exigidos a sus materiales e informa a cada proveedor sobre el desempeño de sus productos. Trabaja con estos para corregir problemas de calidad y tiene influencia en los costos por fallas internas.
- Contraloría. Mantiene informada a la organización del costo total de la no conformidad con los requisitos de la calidad. Provee información sobre los costos de tal forma que las áreas problemáticas puedan ser identificadas y se justifiquen las acciones pertinentes. Tiene importancia en los costos de prevención y evaluación.

- Relaciones industriales. Desarrolla e implementa procedimientos de reclutamiento, selección, inducción, educación, capacitación y entrenamiento, promoción, salarios y programas motivacionales Su área de influencia es sobre los costos de prevención.

El concepto de costos de no calidad es una herramienta importante que puede ser utilizada por la gerencia, porque puede ser usado para dirigir la integración de las actividades que se ejecutan por separado en un enfoque integral de mejoramiento de la calidad dentro del ciclo de vida del bien o producto. Así se involucra a toda la organización para que examine cada elemento de costo y por lo tanto cada actividad de calidad relacionada en el contexto del costo total de mala calidad.

3.8. CONCLUSIÓN.

De este capítulo, cabe recalcar que la identificación, medición y análisis de los costos en la calidad, requieren de experiencia las áreas financieras y contable de la empresa y una comunicación constante entre estas áreas y el área encargada de implementar el enfoque de calidad.

3.9. BIBLIOGRAFÍA.

- Calidad, productividad y competitividad, W. Edwards Deming, editorial Díaz de Santos, México, 1989.
- Biblioteca Práctica de negocios, editorial McGraw Hill, México, 1988.
- Administración de los sistemas de producción. G. Gelazquez Mastretta, editorial Limusa, México, 1983.

- Serie McGraw Hill de Calidad Total, editorial Continental, Colombia, 1994.
- Gerencia de la calidad total, Hernando Mariño, editorial Tercer Mundo, Colombia, 1993.
- Aseguramiento de la calidad, Lionel Stebbing, editorial CECSA, México, 1991.

CAPÍTULO 4

HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD



4.1. OBJETIVO.

El objetivo de este capítulo, es explicar la metodología general de herramientas estadísticas usadas durante la implementación, desarrollo y supervisión de un enfoque de calidad aplicado a un proceso o área.

4.2. CONCEPTOS BÁSICOS.

Los datos se pueden utilizar para identificar las variaciones y tomar medidas que nos permitan alcanzar y mantener un buen nivel de control estadístico y mejorando continuamente la calidad del proceso.

Las herramientas estadísticas como parte integral de un Control Estadístico de la Calidad nos permiten detectar las causas de las variaciones en un proceso específico ya sea que se origine en la materia prima, la calibración de las máquinas, el mal funcionamiento de una actividad o cualquier otra causa medible. Estas herramientas pueden ser usadas en actividades y funciones de las industrias de servicios, manufactura y de transformación. La única técnica universal del Control Estadístico de la Calidad es la aplicación del razonamiento lógico al mejoramiento de un proceso, por lo que se trata de un método sistemático para la resolución de problemas.

Cuando las variaciones de un producto terminado es mínima, se dice que la producción está dentro de los márgenes de tolerancia y si por el contrario la producción rebasa la tolerancia deseable se dice que la producción está fuera de tolerancia. Al ocurrir este último caso se puede revertirse hasta que la producción esté nuevamente dentro de tolerancia, no antes de definir las causas de la variación y de tomar las medidas pertinentes para que no vuelva a pasar.

El Control Estadístico de la Calidad hace uso del control estadístico de procesos, diseñado para identificar la causa fundamental del problema que da lugar a variaciones del proceso mas allá de los límites de tolerancia predeterminados y así poder incrementar los controles que permitan resolver ese problema, este control estadístico de procesos se basa en los siguientes pasos:

1. Tener conciencia de que existe un problema
2. Identificar el problema específico que es prioritario resolver
3. Hacer un diagnóstico de las causas que generaron dicho problema
4. Crear posibles soluciones al problema y elegir la que mas se adapte a nuestra situación actual
5. Aplicar controles que nos permitan verificar la erradicación del problema

4.3. HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS BÁSICAS.

Las herramientas son de gran ayuda para poder conocer en forma oportuna cualquier posible problema que se este gestando en algún proceso o bien para poder diferenciar de un conjunto de posibles problemas, aquellos que sean críticos. De estas herramientas las más relevantes son las que a continuación se enumeran y que serán explicadas más adelante:

- Estratificación
- Histogramas
- Diagramas Pareto
- Diagramas de Dispersión y correlación
- Gráficas de Control
- Hojas de Verificación
- Diagramas Causa-Efecto

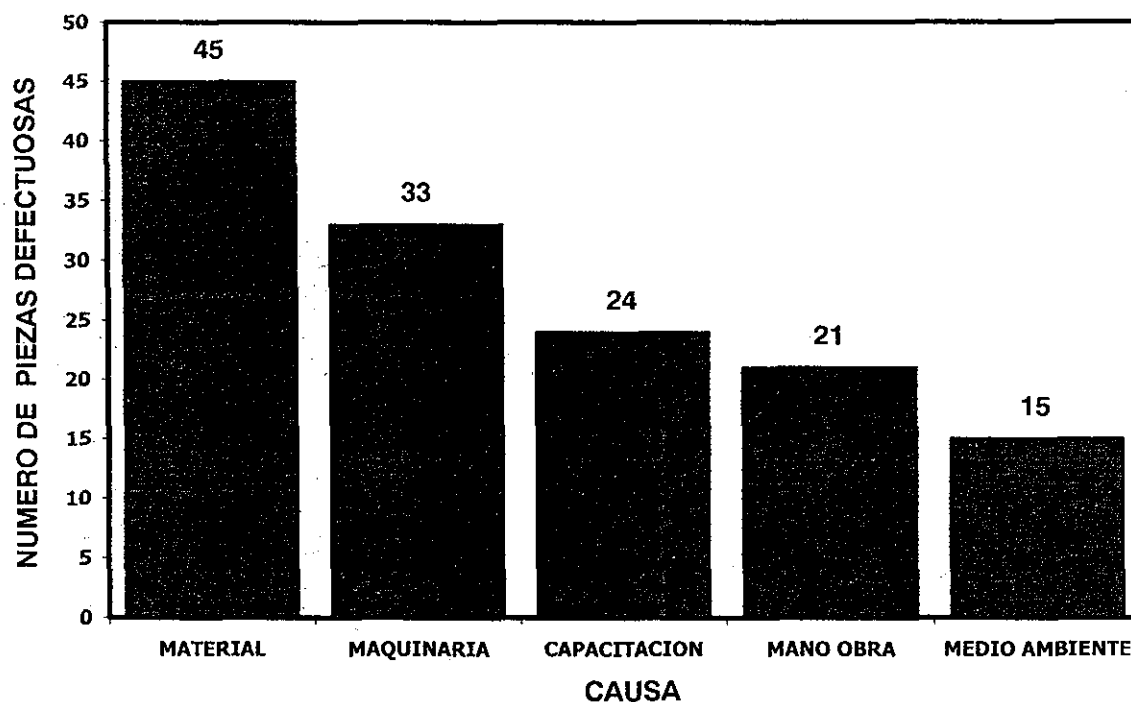
Cabe recalcar que estas herramientas sirven para problemas del ámbito general y que su aplicación es válida para muchos procesos, pero también existen herramientas más específicas desarrolladas a partir de estas o bien de una combinación de ellas. Tal como se muestra en el apéndice III.

4.3.1. Estratificación.

Los diagramas de estratificación sirven para analizar los datos en función de una característica común y facilitan la clasificación de los datos. Su objetivo es examinar la diferencia entre los valores promedio y la variación entre estos, para tomar acciones correctivas respecto a dichas diferencias. En todos los procesos los materiales están sujetos a una serie de acciones con el fin de obtener un producto, dentro de estas acciones que predominantemente ocasionan la mayoría de los defectos, la identificación de estos sistemas es de gran utilidad para mejorar dichos procesos.

Esta herramienta aísla las causas que pueden estar ocasionando variaciones en los resultados, lo cual se logra discriminando y agrupando por categorías los factores que intervienen en un proceso. En una gráfica de barras (X, Y), el eje X representa cada una de las categorías que se han identificado y el eje Y representa el valor que dichas categorías están alterando al proceso.

En los diagramas de estratificación se puede apreciar la importancia de cada causa en cuanto al número total de incidencias, su uso más generalizado es para justificar o tomar decisiones con el fin de realizar acciones de mejor sobre las variables de un proceso específico. Como se muestra en la gráfica G 4.1.



Gráfica G 4.1

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

4.3.2. Histogramas.

Un histograma es un diagrama de barras que permite analizar como se distribuyen las variaciones en un rango de datos, con el fin de enfocarse a aquellas que rebasan los límites pre-establecidos. En otras palabras, un histograma se usa para medir la frecuencia de ocurrencia de algún evento. Esta herramienta puede usarse con éxito cuando se requiera mostrar la distribución de datos graficando con barras el número de unidades de cada categoría y determinar las variaciones más relevantes.

Este método también es usado para registrar datos que provienen de mediciones realizadas sobre ciertas características de calidad de un producto, para analizar los datos obtenidos, observar la tendencia central y la dispersión de los mismos con respecto a una especificación predeterminada.

Es preciso señalar tres aspectos acerca de los intervalos: el número de intervalos, la amplitud (rango) y en donde se localiza el centro. Estos aspectos dependen del número de datos u observaciones disponibles. Como no existe un método que nos de estos valores, con frecuencia se elaboran histogramas con distintas formas, pero entre mas datos u observaciones estén disponibles mejor será la precisión de este método. Existe una formula desarrollada por el Dr. Ishikawa para determinar el número de intervalos, esta formula es la siguiente:

$$C = 6 + \frac{N}{50}$$

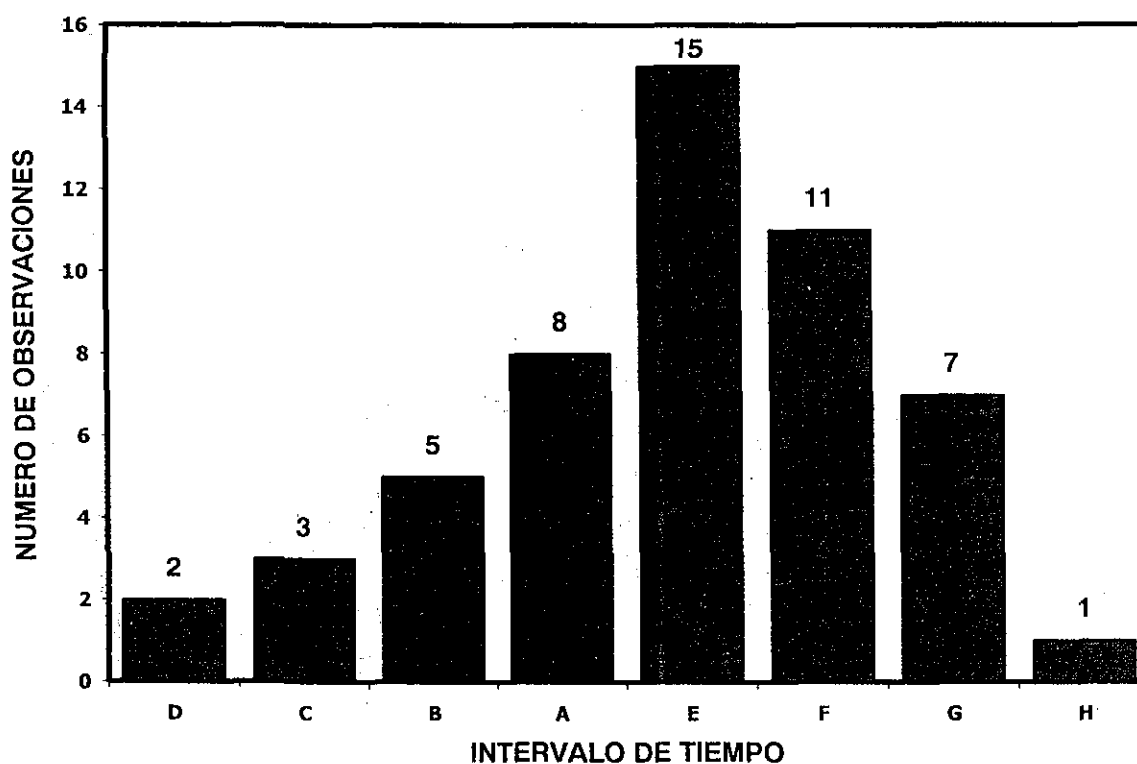
Donde C, es el número de intervalos de clase y N el número de observaciones.

La tabla T 4.1 muestra el número de intervalos que normalmente se usa de acuerdo con el numero de observaciones detectadas, siguiendo la formula desarrollada por el Dr. Ishikawa.

Número de observaciones (N)	Número de intervalos
> 50	5-7
50 – 100	6-10
100 - 250	7-12
> 250	10-20

Tabla T 4.1

La gráfica G 4.2 que se muestra a continuación, representa una serie de 52 observaciones detectadas lo largo de un intervalo de tiempo. Se puede apreciar que el mayor numero de observaciones se detectaron en el intervalo E y progresivamente van disminuyendo a ambos lados de este intervalo, siguiendo una distribución del tipo normal.



Gráfica G 4.2

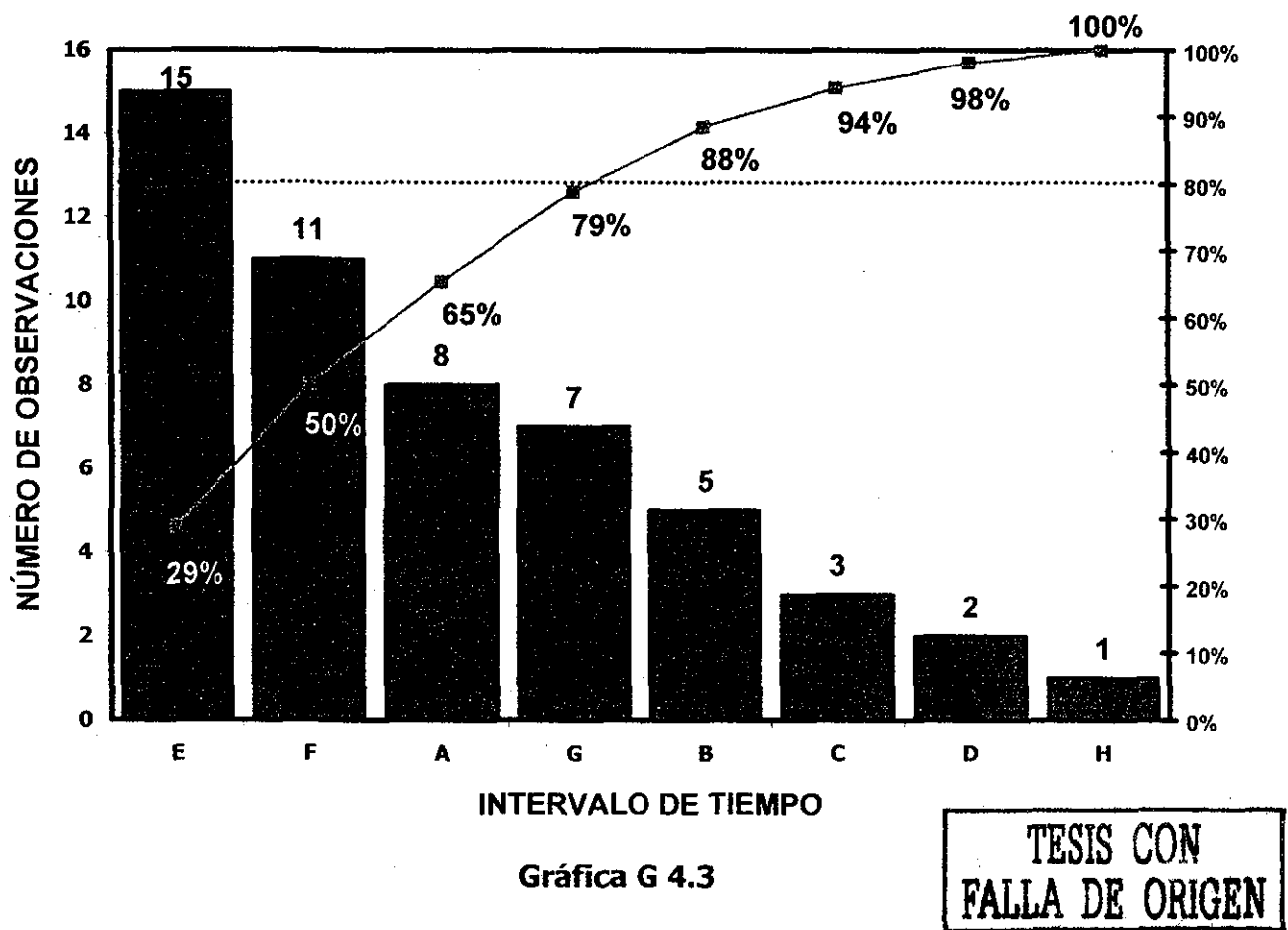
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

4.3.3. Diagramas Pareto.

El Diagrama Pareto es un método muy efectivo para realizar análisis de datos con el fin de mejorar la calidad de un proceso. Se basa en la regla del 80/20, según la cual el 80% de los problemas se puede atribuir al 20% de las causas. Por lo que, el diagrama Pareto señala la principal causa de la mayoría de los problemas.

Este diagrama tiene dos ejes verticales, uno de los abarca desde cero observaciones hasta el número total de observaciones y el otro muestra una escala de 0% a 100%. El eje horizontal se divide según sea el número de categorías consideradas y a continuación se traza la curva acumulativa, marcando los puntos acumulados encima de la esquina superior derecha de cada barra (intervalo).

Continuando con una línea horizontal el punto donde marca 80% de la curva de porcentaje hacia el eje vertical, se interfecta dicha línea con las observaciones detectadas en cada intervalo. Y aquellos intervalos intersecados representan el 80% de los problemas que generan el 20 % de las causas. A continuación se muestra la gráfica G 4.3 donde se muestra el Diagrama Pareto de la serie de 52 observaciones utilizadas en la gráfica G 4.2 relativa a Histogramas.

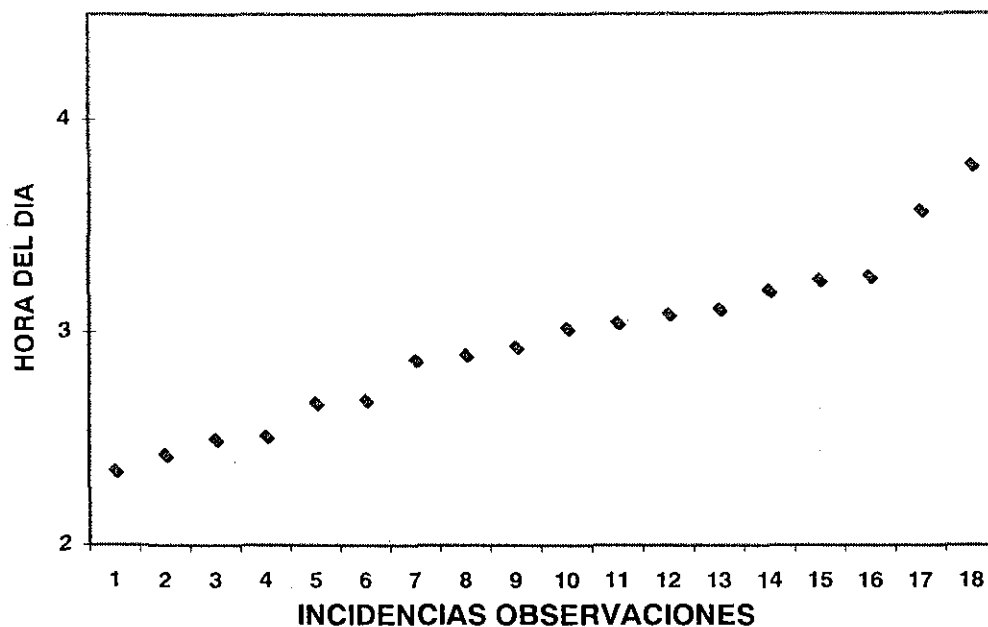


4.3.4. Diagramas de Dispersión y Correlación.

En un Diagrama de Dispersión se representan en forma gráfica una característica en comparación con otra, a fin de averiguar si existe una relación entre ellas, por ejemplo: el número de personas que no se presentan al trabajo y el número de quejas de los clientes en un día determinado.

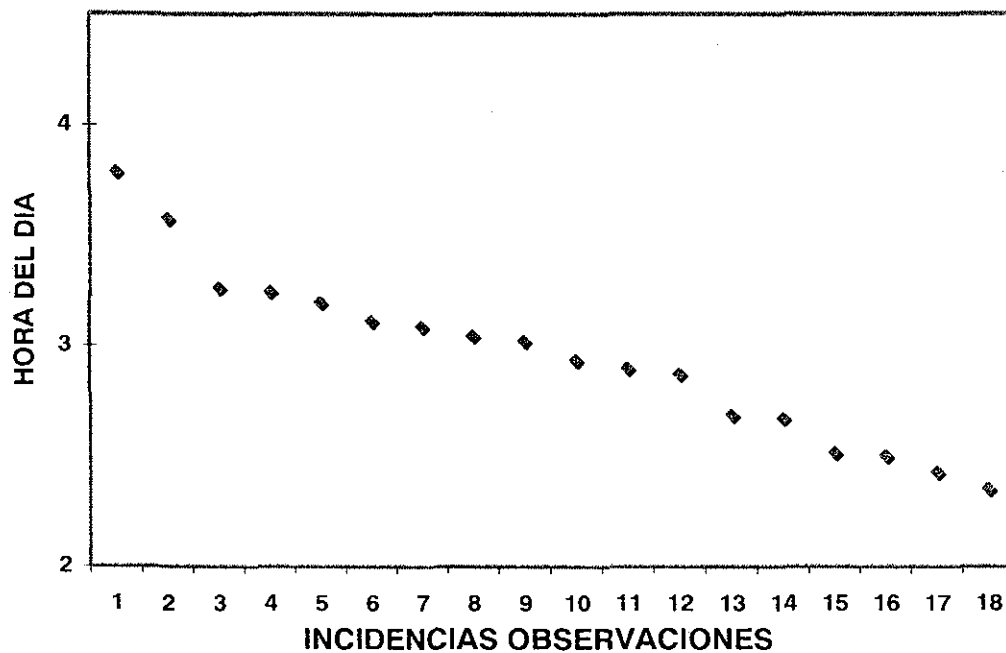
Para elaborar un Diagrama de Dispersión, se debe elegir dos variables, una variable dependiente que representa en el eje vertical (eje Y) y una variable independiente que representa en el eje horizontal (eje X). Las escalas a utilizarse deben ser de tal modo que los ejes X y Y tengan la misma longitud. A continuación se grafican los datos dependiente e independiente y la interpretación del diagrama se basa en la relación que presentan los puntos representados en la gráfica.

Estos diagramas se pueden utilizar cuando sea necesario mostrar lo que le sucede a una variable cuando la otra variable cambia y analizar su interrelación para determinar si existe una correlación positiva, negativa o bien no existe correlación. Una correlación positiva significa que cuando la variable independiente X aumenta la variable dependiente Y también aumenta, una correlación negativa implica que si la variable independiente X aumenta la variable dependiente Y disminuye. Por último, se dice que dos variables no tienen correlación cuando no es posible apreciar alguna correspondencia entre estas variables. En las gráficas G 4.4, G 4.5 y G 4.6 se muestran estos tres casos:

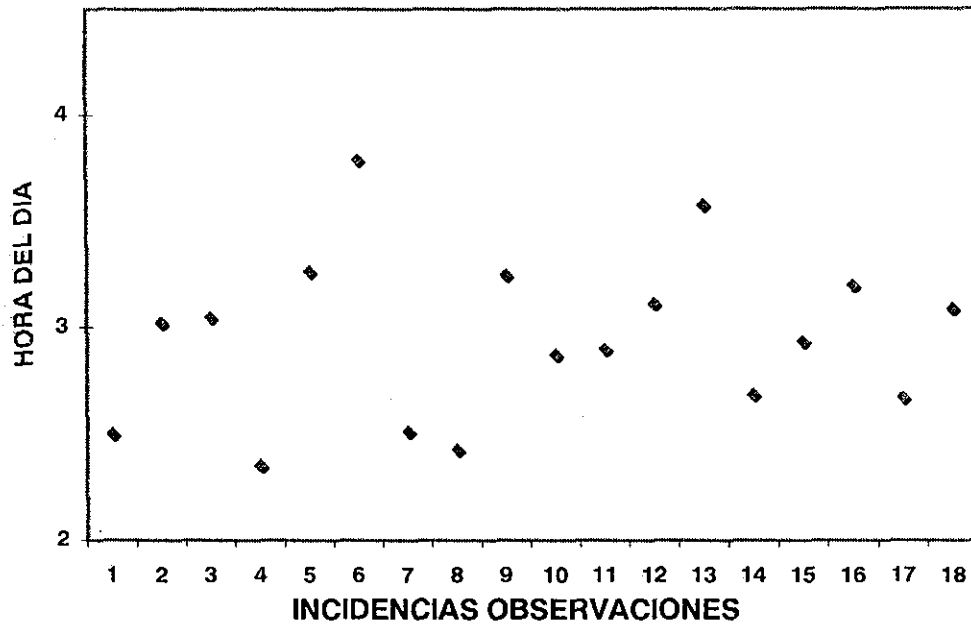


Gráfica G 4.4

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Gráfica G 4.5



Gráfica G 4.6

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

4.3.5 Gráficas de Control.

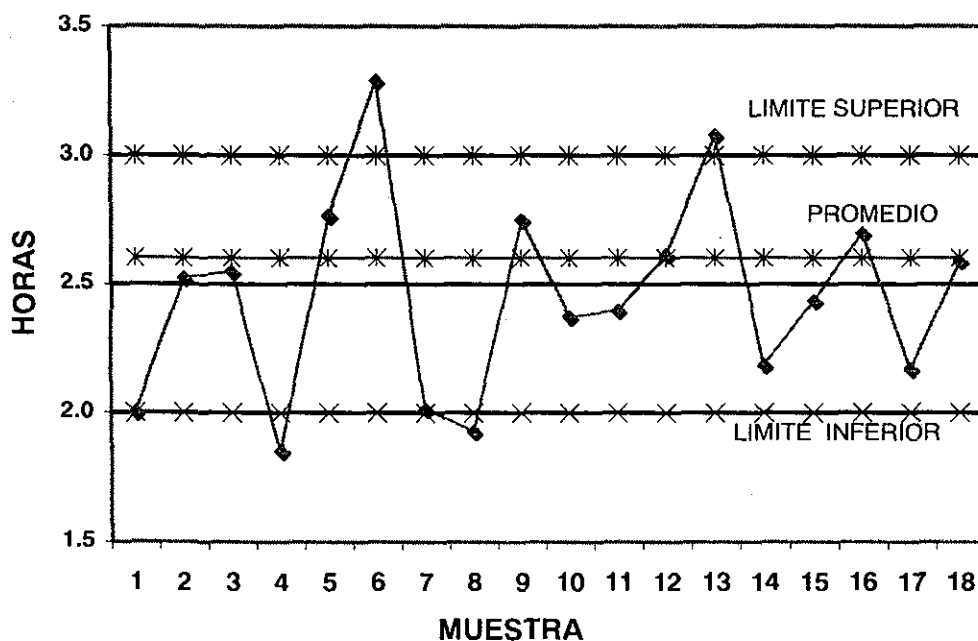
Las gráficas de control son diagramas lineales que se usan paralelamente al proceso de producción, lo que permite observar el comportamiento de una variable en función de ciertos límites establecidos. Son gráficas con límites de control estadísticamente determinados, estos límites son llamados: Límite de control superior (LCS) y Límite de control inferior (LCI) y se colocan equidistantes a ambos lados de la línea que indica el promedio de un proceso.

Las dos gráficas que se utilizan para que la información sea medible son: la de medias y la de rangos. Las gráficas de medias se utilizan para verificar la variación de las medias o los promedios de las mediciones tomadas en cada muestra, las gráficas de rangos se emplean para verificar la variación de los rangos de las mediciones tomadas en cada muestra.

Los componentes de una gráfica de control son: el eje horizontal, que indica la cantidad de subgrupos o muestras, el eje vertical, que muestra la característica que se está midiendo y la línea promedio, que es la línea que muestra la media o el promedio de los datos graficados. Esta gráfica debe tener indicados dos límites de control paralelos al eje horizontal (Límite de control superior (LCS) y Límite de control inferior (LCI)).

Las gráficas de control facilitan el control de los procesos, ya que muestran las variaciones que rebasan los límites de control establecidos como parámetros de calidad. En el caso que los datos estén localizados dentro de estos límites puede considerarse que el proceso está controlado y cuando una cantidad representativa de la muestra está afuera de estos límites, se dice que el proceso está fuera de control. Es recomendable su uso cuando se necesite saber si la variabilidad de un proceso es debida a causas aleatorias o causas asignables.

A continuación en la gráfica G 4.7 puede apreciarse la existencia de muestras que salen de los límites de control, estas muestras se detectaron según la hora de su observación.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Gráfica G 4.7

4.3.6 Hojas de verificación.

La Hoja de Verificación es una herramienta que nos ayuda observar los datos a medida que son recolectados, es un formulario que nos permite recopilar los datos de un modo sistemático y congruente. El tipo de hoja de verificación más común permite verificar un intervalo apropiado al cual corresponde una observación en el momento de ser registrada, a medida que aumenta el número de verificaciones y la distribución de los datos se torna más evidente.

Conocidas también como hojas de registro, son formatos para recopilar información en forma ordenada y de manera simultánea al proceso. También son usadas como instrumentos para el autocontrol orientado a la inspección, a partir del cual se pueden elaborar gráficas lineales y diagramas de Pareto, con el fin de profundizar sobre las causas de defectos en el producto. Básicamente, una hoja de verificación esta constituida por tres partes: identificación, causas de rechazo o fallos y frecuencias; como se muestra en la tabla T 4.2 siguiente:

CAUSAS DE RECHAZO DE UNA SOLDADURA

CAUSAS	DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS										TOTAL
TERMINAL SUELTA											2
POBRE FLUJO DE SOLDADURA											4
TERMINAL FUERA DE LUGAR											1
SOLDADURA ESCASA											9
ESCESO DE SOLDADURA											5
TOTAL DE RECHAZOS											21

HECHOS CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla T 4.2

Las hojas de verificación deben ser lo mas claras y precisas posible para que se facilite el registro y la organización de los datos. De la calidad de la información recabada dependerá el fácil entendimiento y procesamiento de la información obtenida.

Esta herramienta sirve para reunir datos basados en la observación con la finalidad de detectar tendencias y la frecuencia o periodicidad con que ocurren ciertos eventos. Al elaborar e interpretar hojas de inspección es importante considerar los siguientes puntos:

- Asegurarse de que las muestras u observaciones sean representativas.
- Certificar que el proceso de muestreo es eficiente, de manera que las personas dediquen tiempo para realizarlo.
- La población o universo muestreada debe ser homogénea; si no lo es, el primer paso deberá ser la estratificación o agrupación para el análisis de las muestras, el cual debe ser realizado individualmente.

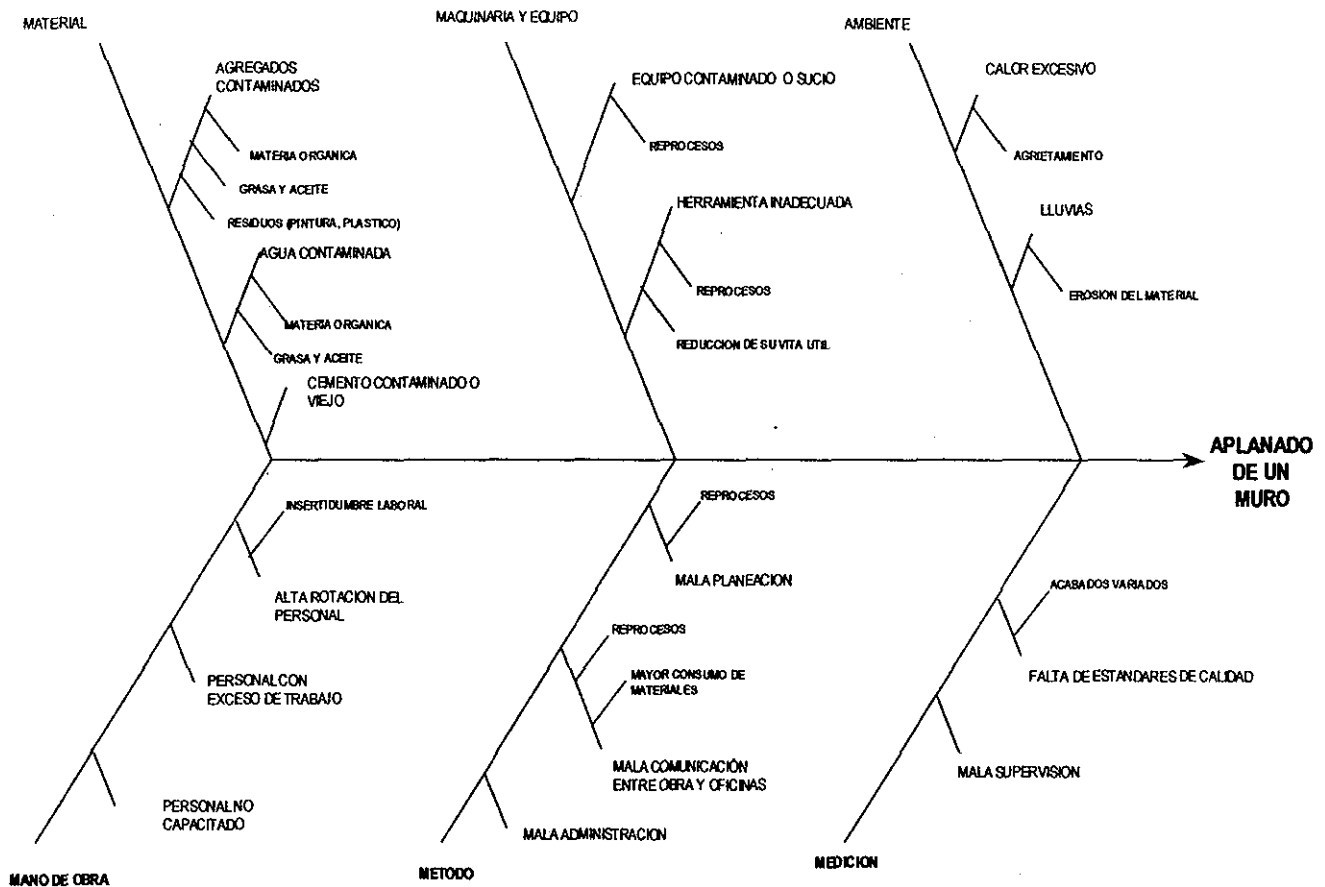
4.3.7. Diagramas Causa-Efecto.

Un Diagrama Causa-Efecto conocido también como Diagrama Ishikawa o de Espina de Pescado, muestra la relación entre características de calidad y una serie de factores. Se trata de una herramienta gráfica que revela la relación existente entre las causas y los efectos, su propósito principal es ayudar en la identificación de la causa de un problema determinado. La elaboración de un Diagrama Causa-Efecto comienza con una sesión de tormenta de ideas en la cual se redacta una lista de todos los factores que influyen en la característica o problema de la calidad que se desea estudiar, una vez que estos factores han sido enumerados y desarrollados se les divide en categorías. El proceso de construcción de este Diagrama es el siguiente:

1. El efecto o problema se escribe en un recuadro, a la derecha de la hoja
2. Se traza una línea principal horizontal hasta el recuadro y otras líneas secundarias inclinadas que los conectan con la línea principal. Las líneas que corresponde a las causas secundarias parten de las líneas anteriores y se procede en la misma forma para representar las causas terciaras. Todas las líneas fluyen hacia el efecto en cuestión, lo cual se indica por el extremo de las flechas

3. Se determina las categorías de las causas del efecto considerado. Entre las categorías genéricas que se usan están: el factor humano, los métodos, los equipos y el medio ambiente
4. Se Dibuja líneas diagonales arriba y debajo de la línea horizontal y se rotula las diversas categorías
5. Se escribe una lista de causas para cada categoría
6. Se enlista las causas sobre cada línea secundaria y se dibuja ramificaciones para mostrar las relaciones entre causas
7. Se detecta las "causas principales" formulando la pregunta "¿por qué?", hasta llegar a un nivel de detalle tal que resulte útil

El Diagrama causa-efecto es muy útil para dividir en categorías las causas de un problema, una vez que se ha trazado el diagrama se estudian las diversas causas (según su prioridad) para determinar cuales son las causas principales y poder definir los diversos estudios que será necesario llevar a cabo, pero ya enfocados a estas causas. Según lo amerite el problema es posible realizar un Diagrama Causa-Efecto de segundo nivel para poder identificar las causas originales. A continuación el Diagrama Causa-Efecto de la gráfica G 4.8 de muestra la problemática que puede presentarse al momento de realizar el aplanado de un muro.



Gráfica G 4.8

4.4. CONCLUSIÓN.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Estas herramientas pueden emplearse en forma aislada o conjunta con otras herramientas para una toma de decisiones más efectiva y cabe recalcar, que de la calidad de la información con que se cuente para realizar los análisis dependerá la certeza de la toma de decisiones. Su carácter estadístico hace posible la sistematización de las mismas por medio de programas de cómputo.

4.5. BIBLIOGRAFÍA.

- Calidad, productividad y competitividad, W. Edwards Deming, editorial Díaz de Santos, México, 1989.
- Principios de calidad total, V. K. Omachonu, J E Ross, editorial Diana, México, 1995.
- Biblioteca Práctica de negocios, editorial McGraw Hill, México, 1988.
- Administración de los sistemas de producción. G. Gelazquez Mastretta, editorial Limusa, México, 1983.
- Serie McGraw Hill de Calidad Total, editorial Continental, Colombia, 1994.
- ¿Qué es el control total de calidad?, Kaoru Ishikawa, editorial Norma, México, 1992.
- Calidad Total II (aseguramiento y mejora continua), Calina Alvear Sevilla, editorial Limusa, México, 1999.

CAPÍTULO 5

HERRAMIENTAS ADMINISTRATIVAS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD



5.1. OBJETIVO.

El objetivo de este capítulo, es explicar la metodología general de herramientas administrativas usadas durante la implementación, desarrollo y supervisión de un enfoque de calidad aplicado a un proceso o área.

5.2. CONCEPTOS BÁSICOS.

Las siete herramientas estadísticas básicas explicadas en el capítulo anterior, ayudan a resolver la gran mayoría de los problemas que enfrenta una empresa, algunos de ellos, principalmente los de naturaleza intangible y compleja por su grado de interrelación con otros problemas, no pueden ser resueltos con estas técnicas y metodologías de solución. Por ello, los problemas de calidad de tipo estratégico requieren del uso de las denominadas herramientas administrativas.

En general las herramientas administrativas son mas del tipo cualitativo y más complejas de utilizar que las siete hermanitas básicas de Ishikawa, estas herramientas administrativas sirven para apoyar la función de liderazgo de la calidad mientras las siete herramientas básicas son ampliamente utilizadas para problemas operativos. Estas herramientas fueron desarrolladas en Japón mediante la incorporación de otras técnicas administrativas que ya eran ampliamente usadas dentro de área de planeación estratégica. Estas nuevas herramientas se basan en dos premisas: la creación de valor agregado para la satisfacción de las necesidades de los clientes y la prevención en lugar de la corrección en todas las operaciones de la organización.

5.3. HERRAMIENTAS ADMINISTRATIVAS BÁSICAS.

Las herramientas administrativas debido a su carácter cualitativo deben ser amplia y claramente explicadas para su implementación e interpretación de los resultados que se espera, hay que incentivar al personal de que no se queden con dudas respecto a estas herramientas, puesto que ello, puede ocasionar una mala implementación o interpretación de los resultados lo que generaría una frustración o desconfianza en el uso de estas herramientas.

De estas herramientas las más relevantes son las que a continuación se enumeran y que serán explicadas más adelante:

- Tormenta de ideas
- Diagrama de afinidad
- Diagrama de relación
- Diagrama de árbol
- Diagrama de matriz
- Diagramas de contingencias
- Diagrama de flechas
- Matriz de análisis de datos
- Análisis de FODAS (fuerzas, debilidades, amenazas y oportunidades)
- Análisis del Proceso del Cliente

Es importante mencionar que estas herramientas se pueden usar en forma conjunta para poder dar una solución optima a un problema. Los diagramas de afinidad y de relación se utilizan inicialmente para comprender y ordenar la situación relacionada con el problema, con base en esto se fijan metas y objetivos que son planeados mediante un diagrama de árbol, para luego cuantificar el efecto de las actividades asociadas a las metas y objetivos mediante diagrama de matriz y por ultimo, se programa la puesta en practica de soluciones apoyándose en un diagrama de flechas si los datos son predecibles en cuanto a su duración y a posibles hechos que pudieran afectar la puesta en practica.

5.3.1. Tormenta de ideas.

Esta herramienta es muy útil para recolectar información relativa a las posibles causas que generan los problemas, ya que en ella deben intervenir todo el personal involucrado con las áreas en análisis. Es muy importante que no se juzgue la participación de los involucrados, ya que esto desmeritaría en mucho el libre flujo de ideas.

Dado que esta herramienta proporciona un caudal de información muy grande, hay que tener la capacidad de saber diferenciar entre posibles causas y efectos de los problemas, ya que una persona no involucrada en el área no podría hacer esta diferencia con facilidad. También en las herramientas estadísticas, nos puede ayudar como punto de partida para detectar posibles causas de problemas y realizar análisis estadísticos posteriores.

Esta herramienta es usada en forma conjunta junto con otras herramientas como pueden ser: diagramas causa-efecto, análisis de FODAS (fuerzas, debilidades, amenazas y oportunidades), análisis del proceso del cliente y diagrama de afinidad entre muchas mas, mismas que serán explicadas en incisos posteriores de este capítulo.

5.3.2 Diagrama de afinidad.

El diagrama de afinidad, se define como una técnica organizacional basada en la formación de un grupo participativo. Esta herramienta analiza la afinidad entre ideas relacionadas con el asunto bajo análisis, de una manera parcial o gradual con el fin de entender sistemáticamente la estructura del problema, utiliza palabras clave que expresan hechos, predicciones, ideas, opiniones, etc.; similares con respecto a situaciones complejas o que no han sido experimentadas.

En general se puede decir que ayuda a clarificar problemas importantes aun no resueltos, al recolectar muestras de ciertas similitudes. Los problemas se resuelven a través de la creación de equipos que recolectan opiniones, ideas y experiencias de diversas personas para posteriormente coordinar y organizar estos datos en términos de afinidad.

El procedimiento que se utiliza para realizar un diagrama de afinidad es el siguiente:

1. Definir el problema a analizar
2. Recolectar información verbal de hechos, inferencias, predicciones, ideas u opiniones relacionados con el problema. Se puede usar el método de tormenta de ideas que se explicara mas adelante
3. Elaborar tarjetas de información, escribiendo cada información verbal recolectada en una sola tarjeta
4. Organizar en grupos las tarjetas relacionándolas de acuerdo a su afinidad
5. Elaborar tarjetas de afinidad, corrigiendo o modificando la información que esta en las tarjetas de los diferentes grupos, para luego escribir en otra tarjeta una frase corta que describa en forma completa las características de cada grupo
6. Colocar las tarjetas de afinidad con las tarjetas originales de información según sea su relación
7. Repetir los pasos 4, 5 y 6 para asegurar que los nombres de los grupos de afinidad son los correctos y que todas las tarjetas de información original han sido bien clasificadas
8. Distribuir los grupos de tarjetas en una tarjeta nueva y organizarlas de acuerdo a las afinidades para que sea más fácil leerlas, elaborar el diagrama de afinidad, que consiste en una representación gráfica de las ideas originales acomodadas en los diferentes grupos de afinidad e indicar la relación entre los diferentes grupos

A continuación en la tabla T 5.1 se muestra un ejemplo general de esta herramienta, aplicada al problema del tránsito en la Ciudad de México:

POSIBLES SOLUCIONES PARA PROBLEMA DEL TRÁNSITO EN LA CIUDAD DE MÉXICO

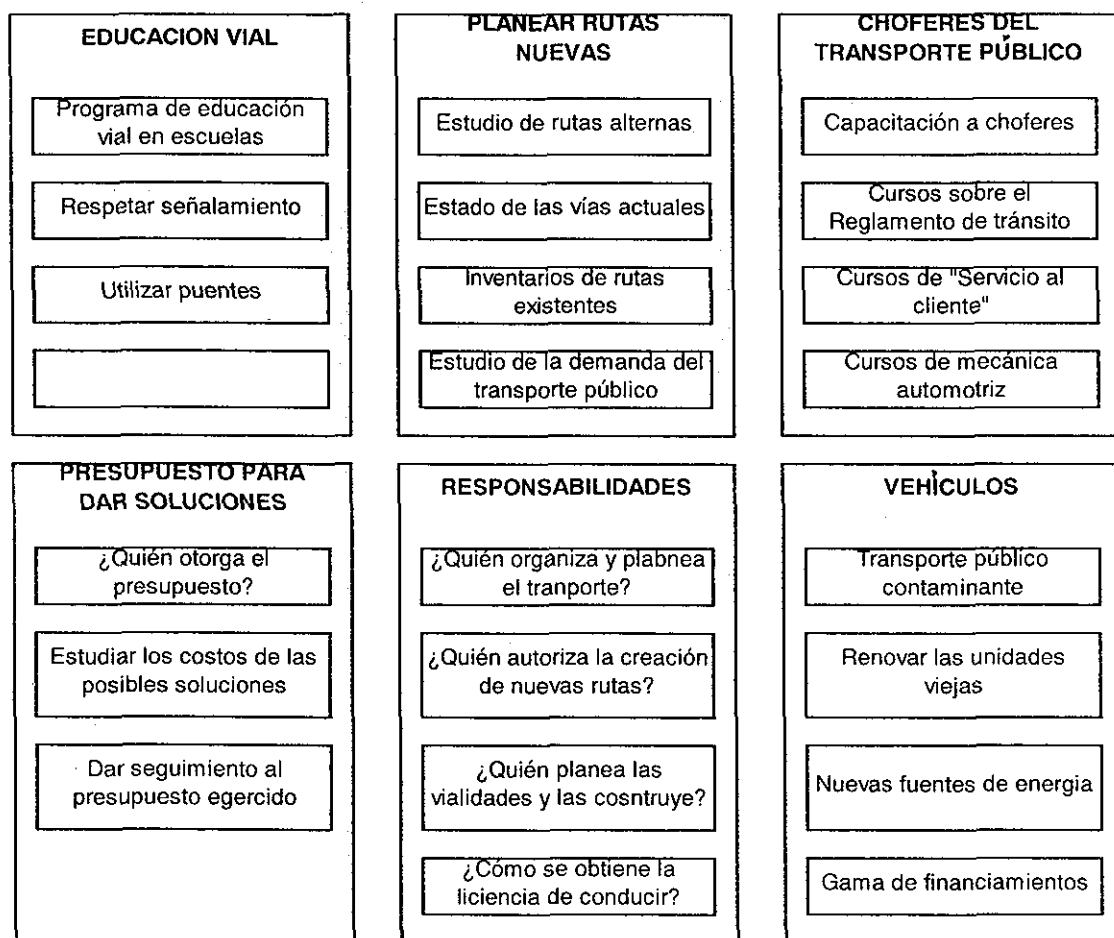


Tabla 5.1

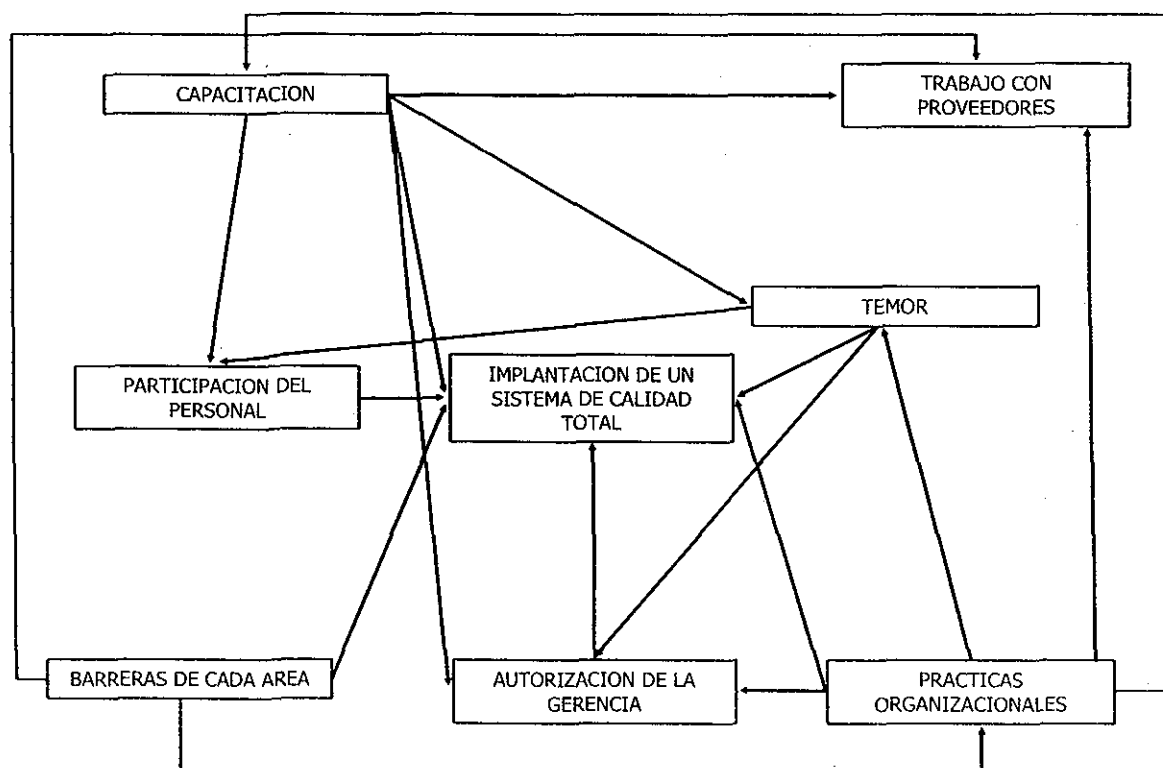
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

5.3.3. Diagrama de relación.

El Diagrama de Relaciones es una herramienta que ayuda a percibir la relación que existe entre una serie actividades o áreas que están involucradas en un problema ya sea como causales o efectos de los mismos. Estas relaciones se simbolizan mediante flechas dirigidas de la causa al efecto, en donde los factores críticos son aquellos que tienen mas flechas que salen o entran de estos.

Estos diagramas son utilizados para la toma de decisiones y para analizar problemas cuando las causas muestran interrelaciones complejas. En estos diagramas existe la posibilidad que se presente más de un efecto y de que una causa puede ser al mismo tiempo efecto de otra causa y estos diagramas ayudan a descubrir la causa principal que afecta a la situación en su totalidad.

Algunos de los usos que se le dan a estos diagramas son: el desarrollo de políticas de calidad, la introducción y promoción del control total de calidad, mejoras a diseños con base de quejas del mercado, mejoras al proceso de manufactura, promoción de actividades en grupo, cambios administrativos, etc. En la gráfica G 5.1 siguiente se muestra un ejemplo de un diagrama de relaciones que muestra las relaciones existentes entre los factores que intervienen en un proceso.



Gráfica G 5.1

5.3.4. Diagrama de árbol.

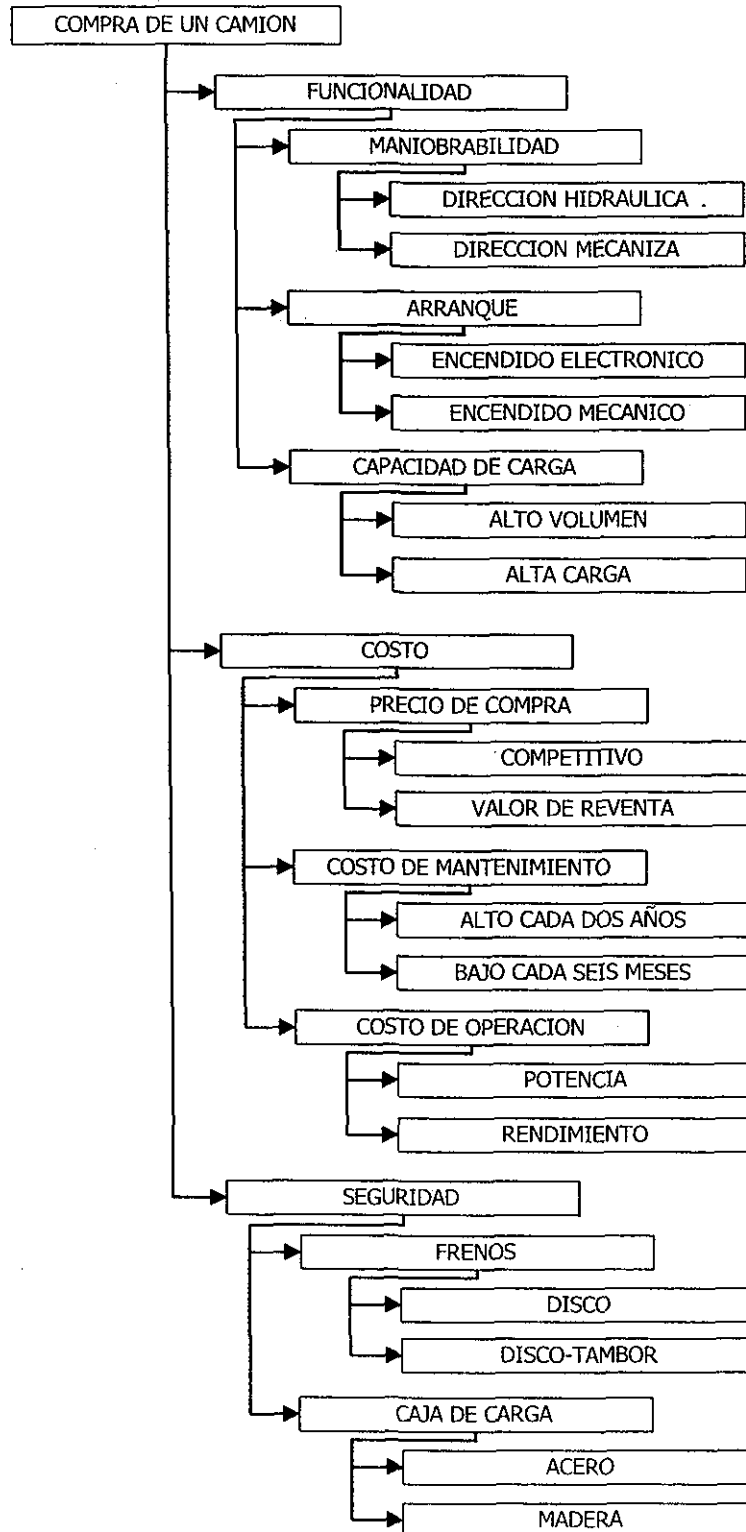
El diagrama de árbol representa eventos en forma de un árbol con sus ramas, estos diagramas han sido utilizados para representar árboles genealógicos y esquemas organizacionales desde hace mucho tiempo. Este método sistemáticamente va aclarando los aspectos más importantes de un problema específico.

Estos diagramas despliegan los medios o modos necesarios para lograr metas y objetivos específicos, clarifica la esencia del problema y hace visible toda el área para resolverlo. Los diagramas de árbol pueden ser de dos tipos:

- El análisis de componentes constituidos: que desglosa los conceptos principales en elementos básicos, presentando su relación con los objetivos y con los medios para conseguirlos
- El plan de desarrollo: que muestra los medios y procedimientos requeridos para aplicar con éxito un plan

Para elaborar un diagrama de árbol primero se debe establecer las metas y objetivos que se persiguen en el proyecto, para después analizar y evaluar cuales son los medios que se requieren para lograrlos; finalmente se sistematizan los medios y se confirma si se pueden cumplir los objetivos.

La principal ventaja de utilizar estos diagramas es que permiten visualizar y enfocar de manera clara y detallada las metas, sub-metas, los procesos y medios que se requieren para lograrlas. A continuación se desarrolla en la gráfica G 5.2 un ejemplo relativo a la compra de un camión, cuyas principales variables son la funcionalidad, su costo y la seguridad.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Gráfica G 5.2

5.3.5 Diagrama de matriz.

Este método sirve para clarificar situaciones problemáticas mediante el uso ideas y para representar la relación que existe entre los resultados y sus causas o bien entre los objetivos y los métodos para lograrlos.

Los factores en cuestión se acomodan en filas y columnas, identificando las relaciones entre los elementos donde se intersecan, de esta forma el problema se aclara y facilita la búsqueda de soluciones. Algunas de las ventajas de este método son:

- Permite representar en forma simultánea todas las relaciones posibles entre los distintos factores y determinar las áreas problema y el lugar donde se concentran
- Permite percibir combinaciones específicas y desarrolla una estrategia efectiva para la solución de problemas
- Permite mejorar productos y procesos, descubriendo causas de inconformidades de los productos y procesos para establecer estrategias de mercado

A continuación se presenta en la tabla T 5.2 un diagrama de matriz, donde mediante símbolos se ve la relación existente entre la causa de los problemas y las mejoras existentes.

CAUSAS	POSIBLES MEJORAS			
	MAYOR TIEMPO DEDICADO A SOLDAR	VERIFICAR LA UNIONES ANTES DE SOLDAR	VERIFICAR EL EQUIPO DE PROTECCION (MASCARA Y GUANTES)	VERIFICAR EL EQUIPO DE SOLDAR
TERMINAL SUELTA	✦	⊗		⊗
POBRE FLUJO DE SOLDADURA		✦	⊗	○
TERMINAL FUERA DE LUGAR	✦	○		⊗
SOLDADURA ESCASA	○	⊗	✦	○
ESCESO DE SOLDADURA		⊗	⊗	⊗

✦ Poca relación

⊗ Mediana relación

○ Alta relación

Tabla T 5.2

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

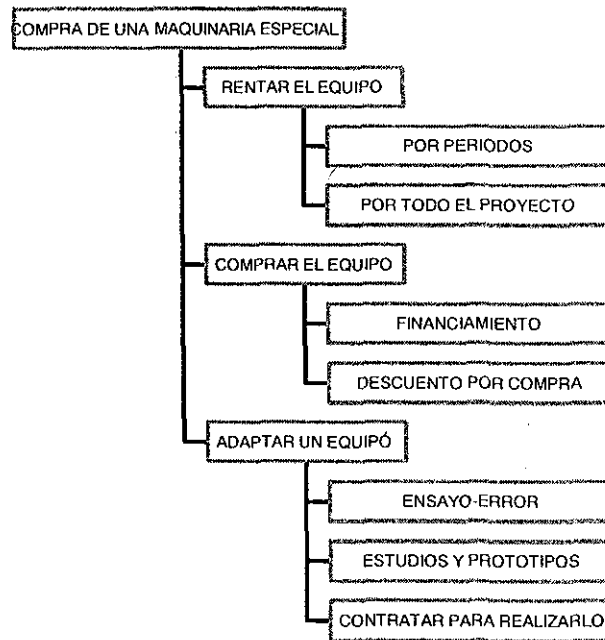
5.3.6. Diagramas de contingencias.

Los diagramas de contingencias o gráficas de programación de decisiones de proceso se emplean para buscar soluciones a los problemas que suelen surgir en una empresa o proceso en forma inesperada, analizando de antemano todos los cursos alternativos de acción que se podrían considerar en caso de que se presentaran contingencias de este tipo. También pueden ser utilizadas para poner en práctica un sistema administrativo, acelerar los planes de desarrollo de tecnología, establecer políticas de calidad, aplicar medidas preventivas en procesos de manufactura, determinar medidas para negociar, entre otros.

Estos diagramas ayudan a anticipar problemas y preparar acciones que los contrarresten, con lo cual se logra el mejor resultado posible. Si algún problema no pudo ser anticipado, se modifica el diagrama para que ello no se repita.

Las ventajas del uso de este método son la agilización de las propuestas de solución ante fallas o problemas imprevistos, así como la variedad de resultados que se pueden obtener para solucionar algún problema de los cuales se puede poner en práctica el que mejor se ajuste a la situación.

Estas gráficas son muy recomendables en situaciones donde existen muchas variables y factores involucrados, cuando el problema u objetivo es poco conocido. El diagrama de la gráfica G 5.3 muestra un ejemplo de estos diagramas, aplicado para la compra de una maquinaria especial.



TEJES CON
FALLA DE ORIGEN

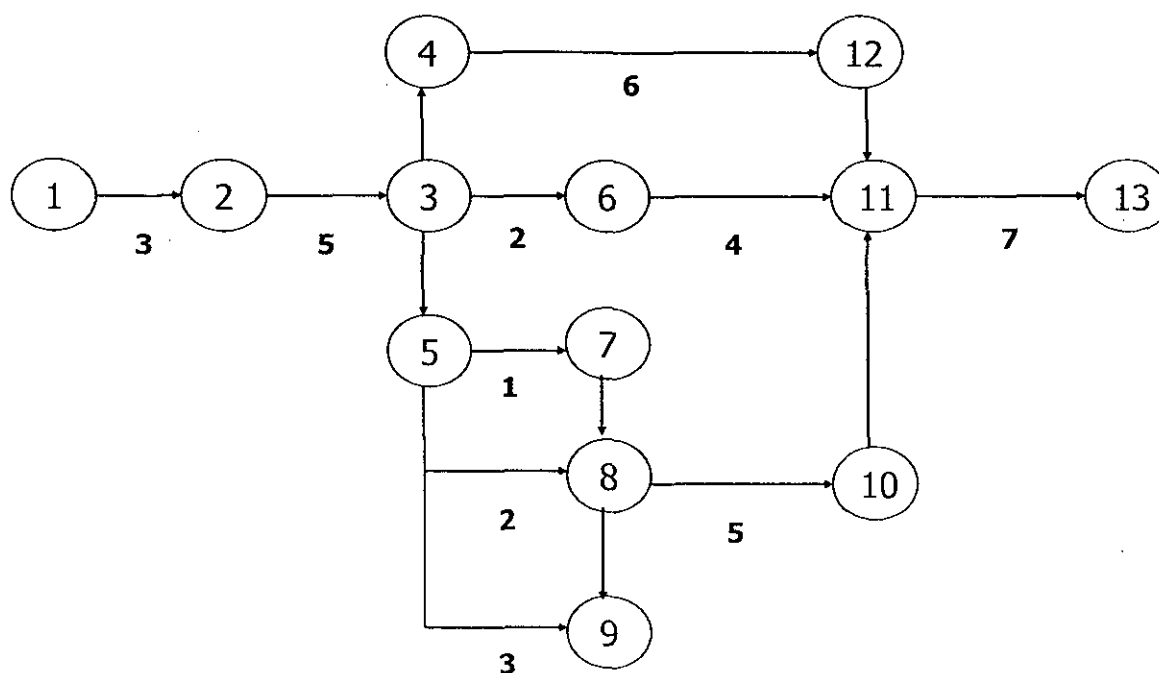
Gráfica G 5.3

5.3.7 Diagrama de flechas.

El diagrama de flechas es una herramienta administrativa para programar las actividades necesarias para el cumplimiento de una tarea compleja en el menor tiempo posible y controlando el proceso de cada actividad. Tiene como objetivos determinar el tiempo óptimo de ejecución de un proyecto (Ruta Crítica), identificar las actividades necesarias para el cumplimiento del tiempo mínimo, elaborar un plan completo y detallado, revisar el plan en la etapa de planeación y clasificar las prioridades del proyecto.

Este método es similar a la técnica conocida como CPM en su modalidad de red de actividades por flechas, utilizada para reducir la duración de proyectos. Cada actividad del proyecto se representa mediante una flecha, las cuales interconectan mediante nodos según sean sus relaciones de precedencia, sobre la flecha se indica la duración de la actividad, las actividades más críticas serán aquellas que su retraso provocarían la suspensión del proyecto. Por ello, estas deben ser identificadas y administradas de una manera eficiente para asegurar la conclusión oportuna del proyecto.

Los diagramas de flechas se utilizan para administrar proyectos, cuya duración estimada permite un margen de error muy estrecho, son similares a un diagrama de flujo pero incluyen el factor tiempo como variable a controlar, coordina tareas simultáneas para optimizar la solución del plan, permite minimizar la duración de un proyecto mediante el uso óptimo de los recursos disponibles así como una evaluación periódica y objetiva del mismo. El diagrama de la gráfica G 5.4 muestra la posibilidad de relaciones que puede haber entre las diferentes actividades, procurando llevar una secuencia progresiva de izquierda a derecha.



Gráfica G 5.4

5.3.8 Matriz de análisis de datos.

Las matrices de análisis de datos facilitan el proceso de identificar los problemas, causas y soluciones a la vez que sirven para hacer recomendaciones a la administración. La matriz de análisis de datos ordena los datos presentados en un diagrama matricial de tal forma que una gran cantidad de información numérica se puede visualizar y ser comprendida con facilidad; permitiendo medir el grado de relación que existe entre varios factores. La relación entre dos elementos se muestra cuantificada en cada celda de la matriz.

En algunos casos no es fácil cuantificar el grado de relación existente entre dos factores al no existir datos para ello. Cuando esto pasa, el grupo de trabajo debe asignar un peso relativo a la importancia de cada factor con respecto a los demás, tal como se hace en los diagramas matriciales cuando se evalúa la importancia relativa de las características del producto de los competidores.

El análisis matricial de datos se utiliza principalmente para el estudio de procesos de producción, análisis de adecuación al uso, para realizar evaluaciones complejas de calidad, clasificar características de calidad, investigaciones de mercado, etc. La tabla T 5.4 muestra una matriz de un producto valorado en diferentes usos posibles con respecto a diferentes características de calidad deseada.

USOS DEL PRODUCTO	CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DESEADA			
	APARIENCIA	DURABILIDAD	TAMAÑO	COLOR
DOMESTICO	10	7	8	9
OFICINAS	9	8	9	8
INDUSTRIAL	7	10	9	7
RECREATIVO	10	8	8	9

Tabla T 5.4

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

5.3.9. Análisis de FODAS (fuerzas, debilidades, amenazas y oportunidades).

El propósito de esta herramienta, es hacer un análisis tanto de elementos internos como externos de una situación, proceso, sistema u organización; identificando los aspectos que favorecen y que limitan la obtención de resultados deseados.

Las ventajas en la utilización de esta herramienta, es que permite tomar decisiones para el logro de objetivos, ya que permite obtener un panorama global de la organización o proceso que desea mejorarse. Es decir, obtiene la situación actual que sirve de punto de partida para tomar decisiones a futuro.

La herramienta consiste en analizar cuatro factores:

- Fuerzas. Son los factores presentes en una situación, que favorecen el logro de resultados
- Debilidades. Son todos los factores que son un obstáculo para el logro de los objetivos en una situación determinada
- Oportunidades. Son situaciones, posibilidades o recursos existentes que podrían ser un apoyo importante para el logro de resultados
- Amenazas. Son situaciones o factores que pueden ocupar y tener consecuencias negativas para el logro de los objetivos. Son riesgos potenciales que no tenemos control de influir sobre estos y que no necesariamente van a ocurrir, pero que deben tenerse presente, para planear acciones contingentes en caso de que ocurran

Para este análisis es recomendable que sea realizado en grupos, con las personas directamente relacionadas con el proceso o área en análisis. Una forma práctica de estimular la participación es solicitar a cada persona (de una por una) que mencione un factor siguiendo un orden determinado la cual es anotada en un rotafolio, no deben repetirse las fuerzas ya mencionadas por algún miembro del grupo.

Si algún miembro del grupo no identifica en ese momento algún factor solo debe decir "paso" y se harán tantas rondas como sea necesario, hasta que el grupo considere que se ha completado el análisis.

El Procedimiento para su elaboración de las FODAS es el siguiente:

- Paso 1. Identificar la situación a analizar.
- Paso 2. Describir las fuerzas de la organización, departamento o proceso que se esta analizando.
- Paso 3. Repetir el procedimiento para identificar las debilidades.
- Paso 4. Identificar las oportunidades de la organización, departamento o proceso que se esta analizando.
- Paso 5. Siguiendo el mismo procedimiento, identificar por último las amenazas.
- Paso 6. Identificar los elementos por factor de: fuerzas, debilidades, oportunidades y amenazas que el grupo considere más importantes o relevantes para el análisis, siempre debe buscarse que esta elección sea por consenso.
- Paso 7. Por último (aunque este paso puede ser considerado como parte del desarrollo de una propuesta de mejora) se realizan planes de acción para contrarrestar las debilidades, aprovechar las oportunidades y tomar decisiones sobre como manejar los riesgos.

Dado que esta herramienta puede ser solo parte de la información que se ha detectado en un diagnóstico, los planes de acción deben hacerse en consideración con los resultados que otras herramientas nos puedan dar, ya sea con el uso de: diagramas causa-efecto, tormenta de ideas, diagramas Pareto, estratificación, diagrama de flechas y demás herramientas presentadas en este trabajo.

5.3.10. Análisis del Proceso del Cliente.

El análisis del proceso del cliente es una herramienta útil para mejorar la calidad de los productos o servicios que le empresa ofrece. Este análisis consiste en investigar cómo el cliente utiliza lo que nosotros le entregamos y qué problemas le ocasiona, si es que esto ocurre, y por otra parte poder conocer cuál es el proceso que tiene que seguir el cliente para recibir nuestro servicio.

Esto implica simular que somos los clientes y vivir el proceso que ellos siguen; en otras palabras, ponernos en su lugar y tratar de percibir las cosas desde su punto de vista. Es importante que al hacer este análisis la empresa sea totalmente objetiva, porque solo así será posible mejorar los productos o servicios y eliminar los problemas o deficiencias existentes.

Hay dos maneras de enfocar el análisis:

- La primera se refiere al proceso que sigue el cliente para recibir un servicio.
- La segunda se refiere al uso que éste le da a lo que le entregamos.

La ventaja de esta herramienta es que nos permite detectar los factores que hacen que el cliente se forme una imagen positiva o negativa de lo que les entregamos, al enfrentarse a hechos positivos o negativos en el proceso. Para realizar este análisis se tiene que seguir los siguientes pasos:

- Paso 1. Anotar el proceso que sigue el cliente para obtener el servicio
- Paso 2. Identificar los hechos que ocurren en cada paso del proceso, sean positivos o negativos
- Paso 3. Generar ideas para eliminar los "momentos de la verdad negativos"
- Paso 4. Decidir cuáles ideas se van a implementar
- Paso 5. Ejecutar las acciones planeadas
- Paso 6. Evaluar los resultados obtenidos

Para desarrollar los pasos anteriores se recomienda el uso del formato que se muestra en la tabla T 5.5.

CICLO DEL SERVICIO				
	Llegar al comercio	Hacer fila	Aumentar el numero de dependientas	Pago del servicio
SITUACION ACTUAL	No hay lugar para estacionarse Lugar sucio Paredes en malas condiciones	Mucha gente No hay sistema para saber de quien es el turno	no hay un sistema para saber las existencias Se tardan mucho tiempo en conocer las existencias	Falta cambio Verificación telefonica de pago con tarjeta de crédito
IDEAS DE MEJORA	Pintar las paredes Tapizar las paredes Rentar lugar de estacionamiento	Poner boletos para turnos Aumentar el numero de dependientas Ampliar el horario de atencion	Hacer un sistema Reorganizar el almacen de refacciones	Contar con cambio Instalar un sistema de verificación telefonica Aceptar cheques
IDEAS A IMPLEMENTAR	Regalar boletos de estacionamiento Pintar paredes Regalar boletos de estacionamiento	Aumentar el numero de dependientas Ampliar el horario de atencion	Hacer un sistema Reorganizar el almacen de refacciones	Contar con cambio Instalar un sistema de verificación telefonica Aceptar cheques

Tabla T 5.5

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

5.4. CONCLUSIÓN.

El carácter cualitativo de estas herramientas no hace posible su sistematización y por ello es de vital importancia su documentación durante las fases de: implementación, desarrollo y supervisión; para que dichos análisis puedan ser reproducidos posteriormente. Al igual que en las herramientas estadísticas, su empleo puede ser en forma aislada o conjunta y la calidad de la información con que se cuenta para realizar los análisis debe ser tal que permita tomar decisiones de relevancia para solucionar la problemática en estudio.

5.5. BIBLIOGRAFÍA.

- Calidad, productividad y competitividad, W. Edwards Deming, editorial Díaz de Santos, México, 1989.
- Principios de calidad total, V. K. Omachonu, J E Ross, editorial Diana, México, 1995.
- Biblioteca Práctica de negocios, editorial McGraw Hill, México, 1988.
- Administración de los sistemas de producción. G. Gelazquez Mastretta, editorial Limusa, México, 1983.
- Serie McGraw Hill de Calidad Total, editorial Continental, Colombia, 1994.
- ¿Qué es el control total de calidad?, Kaoru Ishikawa, editorial Norma, México, 1992.
- Calidad Total II (aseguramiento y mejora continua), Calina Alvear Sevilla, editorial Limusa, México, 1999.
- Círculos de calidad, Hermelinda Kasuga de Yamazaki, editorial Grad, México, 1990.
- Gerencia de la calidad total, Hernando Mariño, editorial Tercer Mundo, Colombia, 1993.
- Aseguramiento de la calidad, Lionel Stebbing, editorial CECSA, México, 1991.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 6

CASO PRÁCTICO (APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE CALIDAD EN UN PROCESO CONSTRUCTIVO)



6.1. OBJETIVO.

El objetivo de este capítulo, es emplear las herramientas estadísticas y administrativas de calidad para analizar un caso práctico y poder identificar la problemática existente en el mismo.

6.2. METODOLOGÍA GENERAL DE APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE CALIDAD.

El procedimiento para la aplicación de las herramientas de calidad, debe llevar un orden lógico para que unas herramientas se apoyen en otras. Este orden de aplicación puede variar de acuerdo con la problemática específica de cada proceso, área y empresa, en términos generales se sigue el siguiente procedimiento:

1. Selección de un atributo de calidad o situación que requiere mejorarse. Aquí se define el problema mediante una tormenta de ideas en la que participan el personal, supervisores y operadores involucrados directamente en el problema a ser analizado
2. Análisis de los procedimientos habituales. Mediante un diagrama de flujo de proceso, se identifica en que parte del proceso se presentan problemas y su interrelación con otras partes del mismo
3. Determinación de datos que deben recopilarse. Se utiliza el diagrama de flujo a fin de identificar las causas mas probables del problema bajo análisis o para decidir que información se debe tomar en cuenta en análisis posteriores
4. Recopilación de datos. Se obtiene la información necesaria de tal forma que sea fácil de manejar mediante Hojas de Verificación
5. Análisis de datos. Se analizan las causas del problema para atacar las más importantes por su impacto en el proceso o área, utilizando para ello las herramientas de calidad

6. Evaluación de la información. Con la información recolectada, se debe analizar si hay suficiente información para sugerir mejoras al proceso
7. Acción correctiva. La Gerencia efectuará acciones de mejora que beneficien a la organización en su conjunto haciendo participar a las áreas involucradas
8. Evaluación de las mejoras. Se evalúan si las mejoras para alcanzar un nivel de calidad deseado ha sido efectivas
9. Monitoreo del proceso. En esta etapa se mantienen y controlan las mejoras, auxiliándose de herramientas estadísticas y administrativas para el control de calidad.

6.3. CASO I, ANÁLISIS DE CAUSAS EN LA DISPERSIÓN EN LAS MUESTRAS OBTENIDAS EN UN BANCO DE MATERIALES.

En este caso se estudia 17 muestras de pozos a cielo abierto obtenidas en un banco de arcilla para la construcción del corazón impermeable de una presa. Las muestras fueron ensayadas en un laboratorio, efectuándose 5 pruebas AASHTO estándar (Peso volumétrico seco máximo) a cada muestra, de estas pruebas se obtuvo los resultados expresados en la tabla T 6.1 que se muestra a continuación:

MUESTRA N°	PRUEBAS DE PESO VOLUMETRICO SECO MÁXIMO (kg/m ³)				
	1	2	3	4	5
1	1,900	1,950	2,000	1,800	1,950
2	1,400	1,650	1,650	1,550	1,650
3	1,600	1,850	1,750	1,700	1,850
4	1,500	1,650	1,750	1,850	1,700
5	1,650	1,750	1,800	1,750	1,950
6	1,700	1,850	1,750	1,850	1,600
7	1,550	1,600	1,500	1,700	1,550
8	1,750	1,950	1,800	1,650	1,750
9	1,500	1,600	1,600	1,500	1,500
10	1,750	2,050	2,050	1,800	1,800
11	1,600	1,650	1,750	1,650	1,600
12	1,550	1,650	1,650	1,650	1,400
13	1,700	1,750	1,900	1,900	1,700
14	1,850	1,700	1,750	1,650	1,500
15	1,800	1,700	1,600	1,750	1,650
16	1,800	1,750	1,650	2,000	1,300
17	1,650	1,800	1,550	1,650	1,600

Tabla T 6.1

Para este caso usaremos las Gráficas de Control de Calidad para Características Medibles (Gráficas X), con la siguiente variante:

Gráficas X. También llamadas cartas X o Cartas de Control de Medias.

Para calcular los límites inferior y superior se usan las siguientes formulas:

$$LS = X + \frac{t}{\sqrt{n}} \sigma$$

$$LI = X - \frac{t}{\sqrt{n}} \sigma$$

En donde:

- X. Media de la muestra.
- t. Es un factor en función del nivel de confianza de la muestra. Que se obtiene de la tabla T 6.2 que se muestra en la siguiente página.
- n. Es el tamaño de la muestra.
- σ . Desviación estándar de la muestra.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

VALORES DE "t" PARA DIFERENTES NIVELES DE CONFIANZA

NIVEL DE CONFIANZA (%)	t
99.70	3.00
98.00	2.33
95.50	2.00
95.00	1.96
90.00	1.64
80.00	1.28
68.20	1.00
50.00	0.67

Tabla T 6.2

Para poder aplicar esta herramienta, es necesario calcular a las pruebas efectuadas los siguientes valores estadísticos: media, desviación estándar y rango. Estos valores se muestran en la tabla T 6.3 siguiente:

MUESTRA N°	PESO VOLUMETRICO SECO MAXIMO (kg/m ³)					MEDIA x	DESV. STD.	RANGO R
	1	2	3	4	5			
1	1,900	1,950	2,000	1,800	1,950	1,918.78	75.83	200
2	1,400	1,650	1,650	1,550	1,650	1,576.82	109.54	250
3	1,600	1,850	1,750	1,700	1,850	1,747.39	106.07	250
4	1,500	1,650	1,750	1,850	1,700	1,685.96	129.42	350
5	1,650	1,750	1,800	1,750	1,950	1,777.35	109.54	300
6	1,700	1,850	1,750	1,850	1,600	1,747.39	106.07	250
7	1,550	1,600	1,500	1,700	1,550	1,578.57	75.83	200
8	1,750	1,950	1,800	1,650	1,750	1,777.35	109.54	300
9	1,500	1,600	1,600	1,500	1,500	1,539.23	54.77	100
10	1,750	2,050	2,050	1,800	1,800	1,885.46	147.48	300
11	1,600	1,650	1,750	1,650	1,600	1,649.11	61.24	150
12	1,550	1,650	1,650	1,650	1,400	1,576.82	109.54	250
13	1,700	1,750	1,900	1,900	1,700	1,787.68	102.47	200
14	1,850	1,700	1,750	1,650	1,500	1,685.96	129.42	350
15	1,800	1,700	1,600	1,750	1,650	1,698.53	79.06	200
16	1,800	1,750	1,650	2,000	1,300	1,683.27	257.39	700
17	1,650	1,800	1,550	1,650	1,600	1,647.93	93.54	250
VALORES PROMEDIO						1,703.74	109.22	270.59

Tabla T 6.3

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Para el cálculo de los límites superior e inferior en la Carta X, se propuso un nivel de confianza del 99.7%, este nivel de confianza depende de la calidad de los datos estadísticos con que se cuenta, entre mayor certidumbre se tenga de estos mas cercano será al 100%, pero nunca igual a este, pues siempre existe un grado de error inherente a los métodos de recolección de información.

De la tabla 6.2 con un Nivel de Confianza de N C =99.7 % obtenemos que el valor de $t = 3.00$. Con esta información se procede a definir los límites superior e inferior de la Gráfica X, los cuales son:

$$LI = 1,703.74 - \frac{3.0}{\sqrt{17}} 109.22 \quad LS = 1,703.74 + \frac{3.0}{\sqrt{17}} 109.22$$

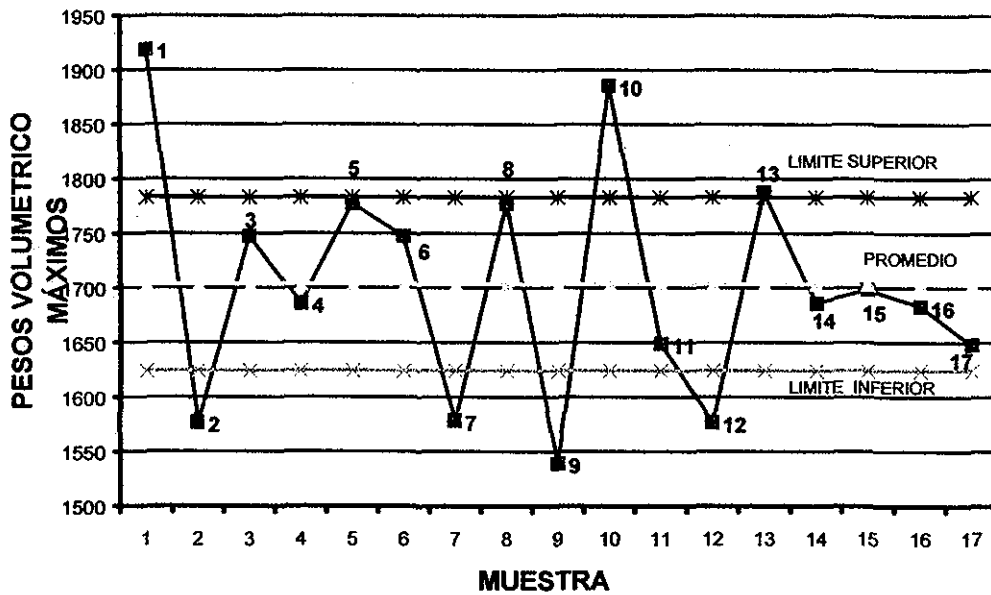
En resumen tenemos:

GRÁFICA X (CARTA DE CONTROL DE MEDIAS)	
LI	LS
1,624.27	1,783.21

Con esta información se procede a elaborar la Gráfica X con los valores promedios de las 17 muestras, que se muestran en la gráfica G 6.1. Donde se puede apreciar que las muestras 1, 5, 8, 10 y 13 están fuera de los límites superiores definidos y las muestras 2, 7, 9, y 12 están fuera de los límites inferiores definidos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**GRAFICA X
(CARTA DE CONTROL DE MEDIAS)**

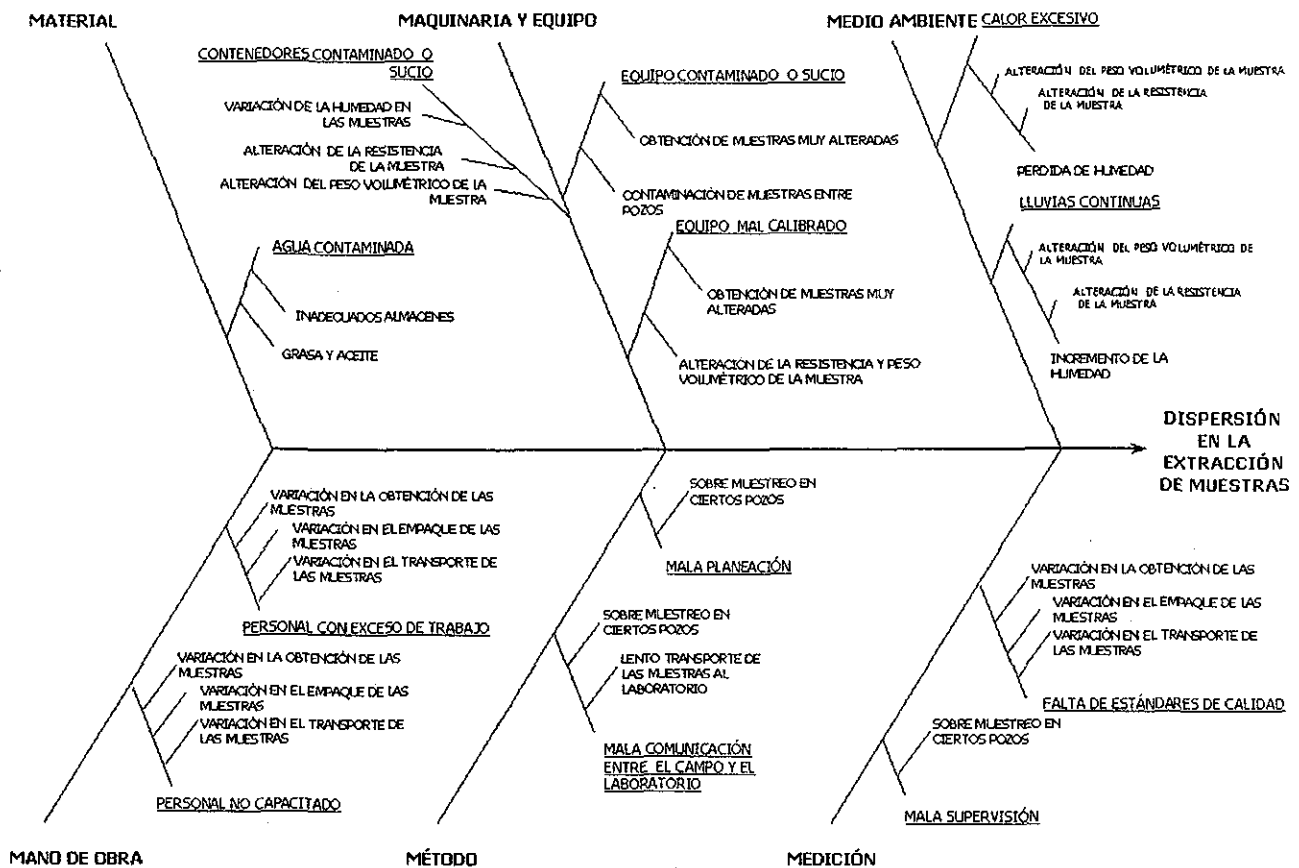


Gráfica G 6.1

Como paso siguiente, se procede a determinar, directamente donde se tomaron las muestras, las posibles causas que generaron dicha dispersión en las mismas. Con la clasificación de la información en las categorías de: Materiales, Mano de Obra, Maquinaria-Equipo, Medio Ambiente, Método y Mediciones, fue posible efectuar el análisis que se muestra la grafica G 6.2 siguiente:

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

DIAGRAMA DE LAS CAUSAS POSIBLES DE LA DISPERSIÓN EN LA EXTRACCIÓN DE MUESTRAS



Gráfica G 6.2

En este diagrama se puede apreciar que las áreas de: maquinaria-equipos y mano de obra, son donde se obtuvo el mayor número de causas probables. Para poder afinar este diagrama es necesario de la inspección física de las áreas involucradas en el problema y así poder definir el mayor número de estas causas probables.

Como siguiente paso, se procede a realizar una Hoja de Verificación para poder estimar la frecuencia con la cual, probablemente, estuvieron presentes las causas listadas. Esta Hoja de Verificación se presenta en la tabla T 6.5 que se muestra a continuación.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

HOJA DE VERIFICACION DE LAS POSIBLES CAUSAS DE DISPERSION EN LA EXTRACCION DE MUESTRAS

CAUSAS PROBABILES			FRECUENCIA DE INCIDENCIAS DE LAS CAUSAS																	
CAUSAS 1	SUBCAUSAS 2	SUBCAUSAS 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	TOTAL
MATERIAL	AGUA CONTAMINADA	INADECUADOS ALMACENES														1				1
MATERIAL	AGUA CONTAMINADA	GRASA Y ACEITE				1							1			1				3
MAQUINARIA Y EQUIPO	CONTENEDORES CONTAMINADO O SUCIO	VARIACION DE LA HUMEDAD EN LAS MUESTRAS											1	1						2
MAQUINARIA Y EQUIPO	CONTENEDORES CONTAMINADO O SUCIO	ALTERACION DE LA RESISTENCIA DE LA MUESTRA				1							1							2
MAQUINARIA Y EQUIPO	CONTENEDORES CONTAMINADO O SUCIO	ALTERACION DEL PESO VOLUM TRICO DE LA MUESTRA		1		1							1	1		1				5
MAQUINARIA Y EQUIPO	EQUIPO CONTAMINADO O SUCIO	OBTENCION DE MUESTRAS MUY ALTERADAS											1	1		1				3
MAQUINARIA Y EQUIPO	EQUIPO CONTAMINADO O SUCIO	CONTAMINACION DE MUESTRAS ENTRE POZOS	1			1							1			1		1		5
MAQUINARIA Y EQUIPO	EQUIPO MAL CALIBRADO	OBTENCION DE MUESTRAS MUY ALTERADAS				1							1			1				3
MAQUINARIA Y EQUIPO	EQUIPO MAL CALIBRADO	ALTERACION DE LA RESISTENCIA DE LA MUESTRA		1		1							1	1						4
MEDIO AMBIENTE	CALOR EXCESIVO	PERDIDA DE HUMEDAD				1							1	1		1				4
MEDIO AMBIENTE	CALOR EXCESIVO	PERDIDA DE HUMEDAD	1			1							1	1						4
MEDIO AMBIENTE	LLUVIAS CONTINUAS	INCREMENTO DE LA HUMEDAD				1							1	1						3
MEDIO AMBIENTE	LLUVIAS CONTINUAS	INCREMENTO DE LA HUMEDAD				1							1	1		1		1		5
MEDICION	MAUA SUPERVISION	SOBRE MUESTREO EN CIERTOS POZOS				1							1	1		1				5
MEDICION	FALTA DE ESTANDARES DE CALIDAD	VARIACION EN LA OBTENCION DE LAS MUESTRAS				1								1					1	3
MEDICION	FALTA DE ESTANDARES DE CALIDAD	VARIACION EN EL EMPAQUE DE LAS MUESTRAS		1		1							1			1				4
MEDICION	FALTA DE ESTANDARES DE CALIDAD	VARIACION EN EL TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS				1							1	1		1		1		5
METODO	MAUA COMUNICACION ENTRE EL CAMPO Y EL LABORATORIO	SOBRE MUESTREO EN CIERTOS POZOS											1							1
METODO	MAUA COMUNICACION ENTRE EL CAMPO Y EL LABORATORIO	LENTO TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS AL LABORATORIO				1							1	1		1		1		5
METODO	MAUA PLANEACION	SOBRE MUESTREO EN CIERTOS POZOS				1							1			1				3
MANO DE OBRA	PERSONAL NO CAPACITADO	VARIACION EN EL TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS														1				1
MANO DE OBRA	PERSONAL NO CAPACITADO	VARIACION EN EL EMPAQUE DE LAS MUESTRAS				1							1	1		1				4
MANO DE OBRA	PERSONAL NO CAPACITADO	VARIACION EN LA OBTENCION DE LAS MUESTRAS				1							1			1		1		4
MANO DE OBRA	PERSONAL CON EXCESO DE TRABAJO	VARIACION EN EL TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS				1							1			1				3
MANO DE OBRA	PERSONAL CON EXCESO DE TRABAJO	VARIACION EN EL EMPAQUE DE LAS MUESTRAS		1		1							1			1				4
MANO DE OBRA	PERSONAL CON EXCESO DE TRABAJO	VARIACION EN LA OBTENCION DE LAS MUESTRAS				1							1							2
																				88

TABLA T 6.5

Cada muestra esta compuesta por cinco muestreos, las cantidades indican cuantos de esos muestreos pudieron haber sido afectados por las causas listadas.

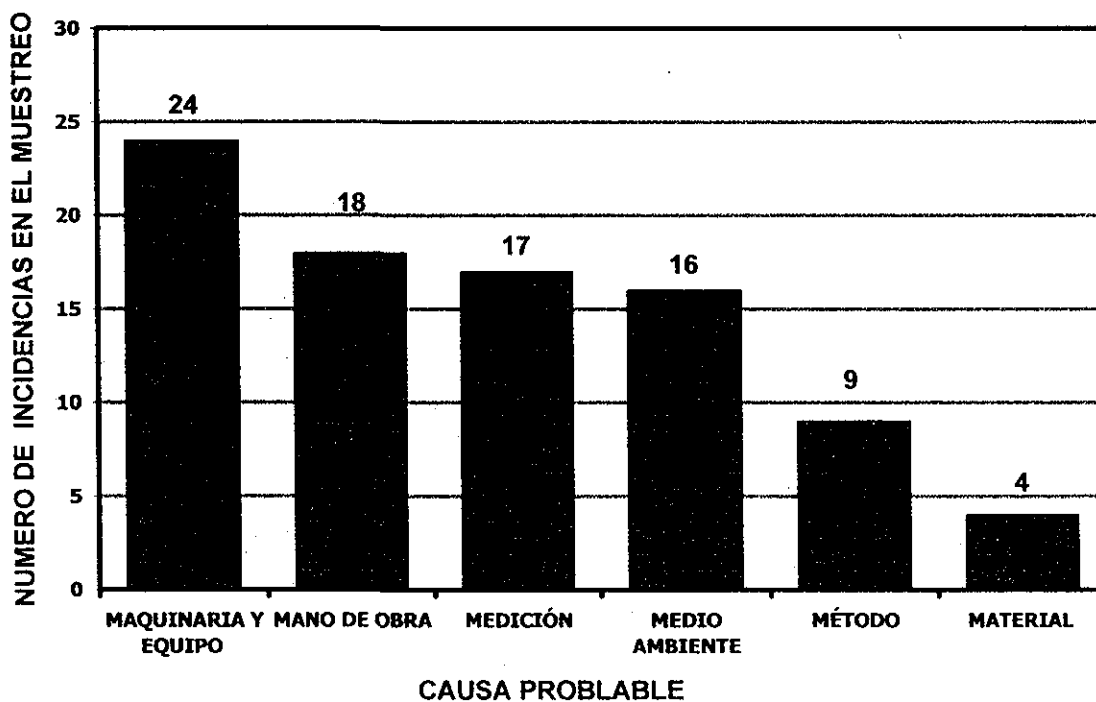
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

De esta hoja de verificación se puede generar un Diagrama de Estratificación que nos permita agrupar y visualizar las causas probables más importantes. De esta hoja podemos obtener la tabla resumen T 6.6 y el diagrama de estratificación de la gráfica G 6.3:

CAUSA PROBLEMA	FRECUENCIA
MAQUINARIA Y EQUIPO	24
MANO DE OBRA	18
MEDICIÓN	17
MEDIO AMBIENTE	16
MÉTODO	9
MATERIAL	4
TOTAL	88

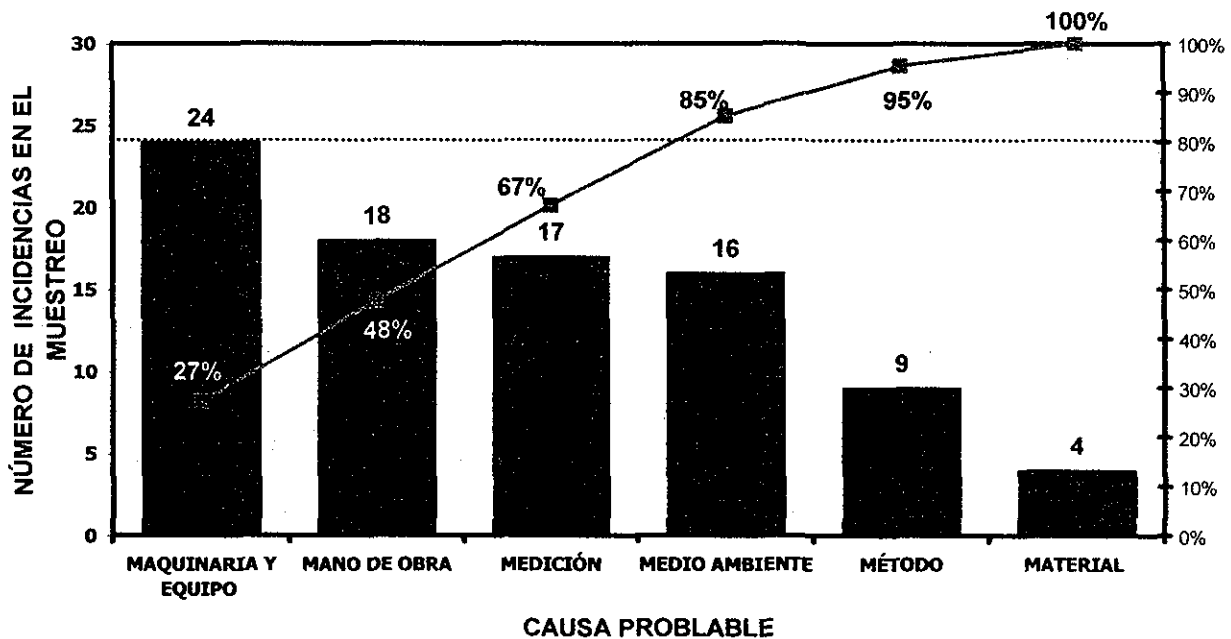
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla T 6.6



Gráfica G 6.3

Con esta información se puede generar el Diagrama de Pareto que se muestra en la gráfica G 6.4, en el cual se aprecia que el mayor impacto está localizado en el área de maquinaria y equipo con un total de 24 incidencias, seguido por el área de mano de obra con 18 y medición con 17.



Gráfica G 6.4

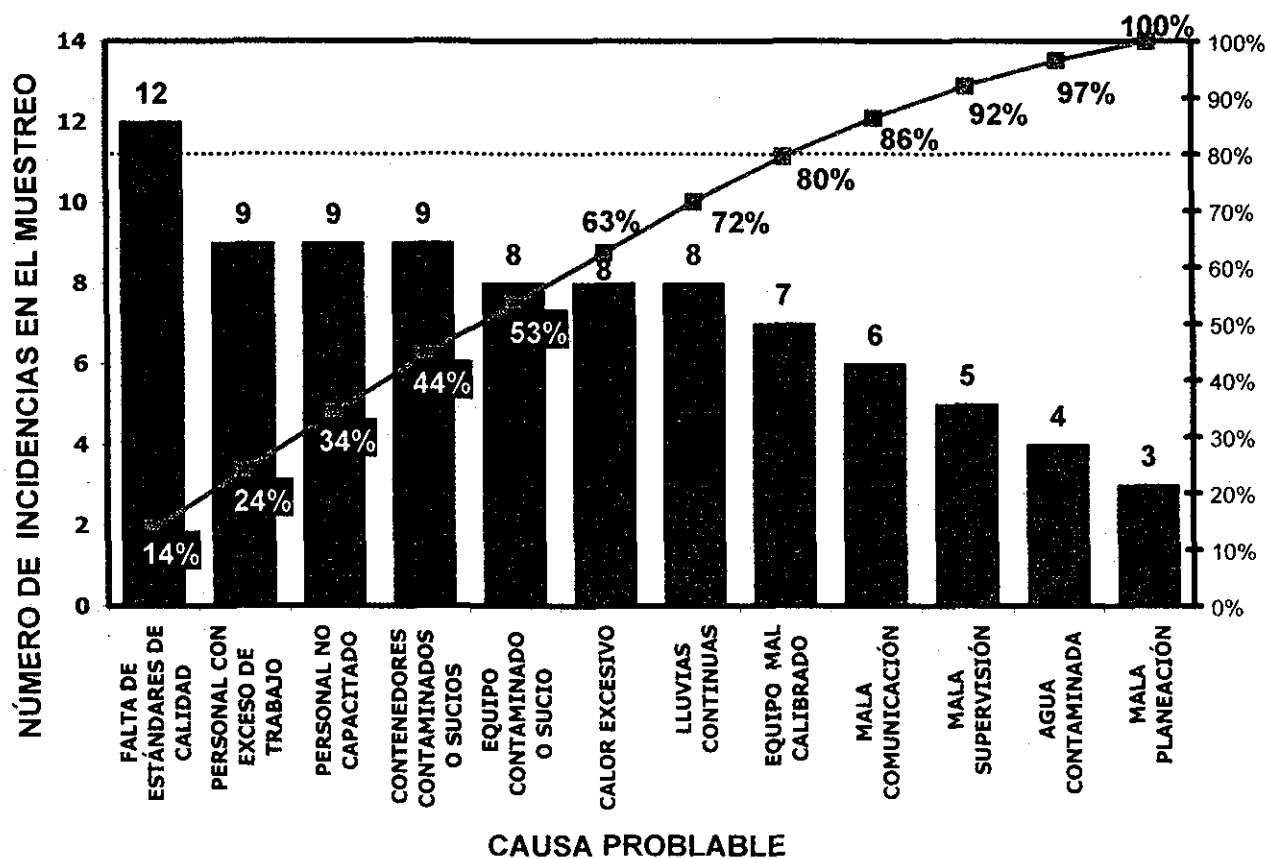
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

De la hoja de verificación de la tabla T 6.5 también se puede obtener un resumen de las posibles subcausas, mismas que se muestran en la tabla T 6.7 siguiente. Y con esta información se genera el Diagrama de Pareto por subcausas más relevantes que se muestra en la gráfica G 6.5, observándose las siguientes incidencias: falta de estándares de calidad con 12, personal con exceso de trabajo, personal no capacitado y contenedores contaminados o sucios con 9 cada uno de estos.

SUBCAUSA PROBLABLE	FRECUENCIA
FALTA DE ESTÁNDARES DE CALIDAD	12
PERSONAL CON EXCESO DE TRABAJO	9
PERSONAL NO CAPACITADO	9
CONTENEDORES CONTAMINADOS O SUCIOS	9
EQUIPO CONTAMINADO O SUCIO	8
CALOR EXCESIVO	8
LLUVIAS CONTINUAS	8
EQUIPO MAL CALIBRADO	7
MALA COMUNICACIÓN	6
MALA SUPERVISIÓN	5
AGUA CONTAMINADA	4
MALA PLANEACIÓN	3
TOTAL	88

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Tabla T 6.7



Gráfica G 6.5

Del análisis del Diagrama de Pareto que se muestra en la gráfica 6.5 se puede concluir que las subcausas probables están en: falta de estándares de calidad, personal con exceso de trabajo, personal no capacitado y contenedores contaminados o sucios. Esto involucra a las áreas de: maquinaria y equipo, material, mano de obra y medición.

Para verificar que estas causas están realmente incidiendo en la dispersión de la obtención de muestras, es necesario implementar un método de verificación en proyectos donde las condiciones ambientales y procesos constructivos sean similares. Con este estudio, se pueden observar los factores internos y ambientales que intervienen en la obtención de dichas muestras.

Con la información recolectada, se puede realizar análisis similares a los ya descritos en proyectos donde se presenten este tipo de dispersión en la obtención de muestras de materiales. Con estos nuevos análisis se podrán afinar los resultados generados para así tomar la decisión de aceptar dichas muestras como representativas del banco de materiales o bien concluir que dicho banco no cumple con la calidad requerida.

6.3. ANÁLISIS DE CAUSAS INDIRECTAS EN LA DISPERSIÓN EN LAS MUESTRAS DEL CASO I.

Aunque en el Caso I, la categoría de maquinaria y equipo obtuvo el mayor impacto en el Diagrama de Pareto; en lo particular, las categorías de mano de obra y medición también fueron relevantes. Por ello, se procedió a utilizar las Herramientas Administrativas de Control de Calidad para identificar en forma mas precisa las causas de la dispersión del muestreo del Caso I.

Como primer paso, se realizó una *Tormenta de Ideas* con doce personas que laboran en las áreas involucradas. Con ello se generó las tablas T 6.8, T 6.9 a y T 6.9b que muestra un listado de 110 posibles agentes de causas que pudieron originar la dispersión del muestreo.

POSIBLES CAUSALES DE LA DISPERSIÓN DEL MUESTREO			
1	Monopolios por parte de empresas grandes.	29	Falta de evaluación de resultados.
2	Complejidad de la legislación existente	30	No todo el personal es responsable y/o los jefes no saben aprovecharlos.
3	Infraestructura insuficiente y obsoleta.	31	Recursos insuficientes y/o mal distribuidos. En parte por ignorancia, apatía y falta de participación.
4	Falta de difusión de los servicios que brinda la empresa	32	Resistencia del personal a las estrategias de cambio.
5	Adelgazamiento de la estructura en materia de personal	33	Ausencia de juntas de trabajo y acuerdos para el desarrollo del programa de trabajo.
6	Incongruencias de la normatividad y la legislación.	34	Barreras en la comunicación interna.
7	Dispersión de los clientes.	35	Depuración y actualización de normatividad y lineamientos.
8	Falta de coordinación entre clientes y empresa	36	Duplicidad de funciones.
9	Recortes presupuestales. Falta de planeación e incapacidad de ajustes flexibles.	37	Inexistencia de mecanismos equitativos para la definición de presupuesto. En parte por falta de participación de las áreas, que no comunican, detectan o perciben sus necesidades.
10	Sobreoferta de empresas prestadoras del servicio	38	Falta de autonomía en obra para resolver asuntos menores.
11	Deficiente planeación urbana, industrial y agropecuaria.	39	Falta de manuales de procedimientos actualizados.
12	Posible incumplimiento de acuerdos con Gobiernos federales, estatales y municipales.	40	Discrecionalidad en materia de inspección y auditoría en obra.
13	Cambios de política gubernamental.	41	Falta de cursos de capacitación.
14	Contradicción entre la normatividad y legislación Gobiernos federales, estatales y municipales.	42	Falta de recursos para dar a conocer la normatividad.
15	Insuficiencia de recursos para enfrentar el problema ambiental.	43	Falta de un sistema de cómputo (software).
16	Monopolios de proveedores nacionales, estatales y municipales.	44	Favoritismos en el acceso a la información, acaparamiento y monopolio de la información y recursos.
17	Desastres naturales.	45	No se mide la penetración de la empresa en el sector.
18	Cambios en la economía del país.	46	No se ve en conjunto cómo interactúan las áreas.
19	Crecimiento demográfico. Regulación por política nacional.	47	Hacer trabajo de otras áreas.
20	Imposibilidad de acceder a créditos bancarios.	48	No existe una adecuada programación de horarios y vacaciones, lo que genera malestar y abusos innecesarios.

Tabla T 6.8

POSIBLES CAUSALES DE LA DISPERSIÓN DEL MUESTREO			
21	Cambio de nombre y de funciones de Secretarías federales y estatales.	49	Favoritismos en la asignación de vehículos, gasolina, insumos, viáticos, etc.
22	Relaciones desfavorables de intercambio. (TLC, OCDE, etc.)	50	Mala calidad de los materiales y útiles de oficina.
23	Insuficiente o nula utilización de la planeación estratégica.	51	Uso de información incompleta o deficiente y bajo aprovechamiento.
24	No se da importancia adecuada a las instalaciones donde están los laboratorios.	52	No ejercer el presupuesto autorizado.
25	Falta de actualización de procedimientos.	53	Personal calificado y capacitado, con habilidades.
26	Falta de coordinación entre oficinas y obra.	54	Buena imagen de la empresa ante los clientes
27	Incumplimiento de normas y procedimientos.	55	Servicio con enfoque al cliente.
28	Falta de amor al trabajo.	56	Se cuenta y se conoce la normatividad.
57	Falta de apoyo a proyectos.	84	Se tiene la oportunidad de capacitar al personal y fijar estándares de operación.
58	Inexistencia de planeación.	85	Deseo de cambio.
59	Tiempo excesivo en procesos administrativos internos.	86	Se cuenta con herramientas para medir los laboratorios.
60	Formatos no actualizados.	87	Se cuenta con manuales de procedimientos, organización, de funcionamiento (operación), formatos e instructivos.
61	Poco o nulo trabajo en equipo.	88	Interrelación obligatoria con otras áreas de la empresa.
62	Subutilización del personal.	89	Vocación de servicio.
63	Desconocimiento del valor del cliente.	90	Establecimiento de estándares de funcionamiento de los laboratorios.
64	Falta de un sistemas informáticos en el área.	91	Hay disponibilidad presupuestal y de recursos materiales para lograr objetivos, lo cual debe comunicarse oportunamente.
65	Falta comunicación entre áreas.	92	Se cuenta con equipos multidisciplinarios de trabajo.
66	Falta de adopción de un enfoque de calidad.	93	Compromiso de servir.

Tabla T 6.9a

POSIBLES CAUSALES DE LA DISPERSIÓN DEL MUESTREO			
67	Falta de sensibilidad para resolver asuntos de los clientes.	94	Página de Internet.
68	Se desconoce lo que hacen otras áreas, cómo lo hacen y cómo nos sirve a nosotros.	95	Personal responsable y profesional.
69	Envío de recursos con mucha lentitud por un sistema administrativo obsoleto.	96	Se cuenta con programas específicos de promoción y distribución de la normatividad.
70	Desconocimiento del entorno del mercado.	97	Se cuenta con un sistema de información estadística confiable.
71	Estilos autoritarios de liderazgo y decisiones unipersonales.	98	Buenos sistemas de comunicación.
72	Falta de estímulos al personal, tanto económicos como de superación personal.	99	Ambiente de trabajo responsable.
73	Falta de mecanismos de control y verificación de lo que se hace.	100	Existe interés por la información de empresas del sector.
74	Insuficiente involucramiento de las áreas que intervienen en el proceso.	101	Equipo joven.
75	Subvaluación del personal.	102	Se hace juicio crítico de los resultados.
76	Uniformar y equipar los laboratorios de campo conforme a prototipo.	103	Mejorar la imagen e infraestructura de los laboratorios.
77	Falta de reglas internas que ayuden a tener disciplina en diversos defectos.	104	La oportunidad de la Dirección para trabajar con enfoque de calidad.
78	Resistencia al concepto de servicio al cliente.	105	Oportunidad de formar convenios con empresas internacionales.
79	Falta de compromiso del personal.	106	Oportunidad de realizar convenios con empresas nacionales.
80	La falta de apoyo administrativo o poca colaboración del área administrativa.	107	El cliente tiene conciencia del tipo de trabajos realizados por la empresa.
81	Desconocimiento del perfil del cliente.	108	Mayor apertura, receptibilidad y calidad de la información de los medios de comunicación.
82	Exceso de trámites internos.	109	Proceso de globalización.
83	Falta de asignación de recursos en los proyectos a sus áreas de competencia, por discriminación interna o mal enfoque de la asignación.	110	Existencia de tratados internacionales.

Tabla T 6.9b

En esta etapa del análisis, no es posible visualizar las causas de los problemas principales. Por lo que, se realizó una clasificación de estos agentes de causas utilizando la herramienta de *Análisis de FODAS (fuerzas, debilidades, amenazas y oportunidades)* con esa herramienta se generaron las tablas: T 6.10, T 6.11, T 6.12 y T 6.13, que representan a los agentes catalogados como: debilidades, fuerzas, amenazas y oportunidades.

ANÁLISIS FODA (FUERZAS)
Personal calificado y capacitado, con habilidades.
Buena imagen de la empresa ante los clientes
Servicio con enfoque al cliente.
Se cuenta y se conoce la normatividad.
Se tiene la oportunidad de capacitar al personal y fijar estándares de operación.
Deseo de cambio.
Se cuenta con herramientas para medir los laboratorios.
Se cuenta con manuales de procedimientos, organización, de funcionamiento (operación), formatos e instructivos.
Interrelación obligatoria con otras áreas de la empresa.
Vocación de servicio.
Establecimiento de estándares de funcionamiento de los laboratorios.
Hay disponibilidad presupuestal y de recursos materiales para lograr objetivos, lo cual debe comunicarse oportunamente.
Se cuenta con equipos multidisciplinarios de trabajo.
Compromiso de servir.
Página de Internet.
Personal responsable y profesional.
Se cuenta con programas específicos de promoción y distribución de la normatividad.
Se cuenta con un sistema de información estadística confiable.
Buenos sistemas de comunicación.
Ambiente de trabajo responsable.
Existe interés por la información de empresas del sector.
Equipo joven.
Se hace juicio crítico de los resultados.

Tabla T 6.10

ANÁLISIS FODA (DEBILIDADES)	
Insuficiente o nula utilización de la planeación estratégica.	La falta de apoyo administrativo o poca colaboración del área administrativa.
No se da importancia adecuada a las instalaciones donde están los laboratorios.	Desconocimiento del perfil del cliente.
Falta de actualización de procedimientos.	Exceso de trámites internos.
Falta de coordinación entre oficinas y obra.	Falta de asignación de recursos en los proyectos a sus áreas de competencia, por discriminación interna o mal enfoque de la asignación.
Incumplimiento de normas y procedimientos.	Falta de evaluación de resultados.
Falta de amor al trabajo.	No todo el personal es responsable y/o los jefes no saben aprovecharlos.
Falta de apoyo a proyectos.	Recursos insuficientes y/o mal distribuidos. En parte por ignorancia, apatía y falta de participación.
Inexistencia de planeación.	Resistencia del personal a las estrategias de cambio.
Tiempo excesivo en procesos administrativos internos.	Ausencia de juntas de trabajo y acuerdos para el desarrollo del programa de trabajo.
Formatos no actualizados.	Barreras en la comunicación interna.
Poco o nulo trabajo en equipo.	Depuración y actualización de normatividad y lineamientos.
Subutilización del personal.	Duplicidad de funciones.
Desconocimiento del valor del cliente.	Inexistencia de mecanismos equitativos para la definición de presupuesto. En parte por falta de participación de las áreas, que no comunican, detectan o perciben sus necesidades.
Falta de un sistemas informáticos en el área.	Falta de autonomía en obra para resolver asuntos menores.
Falta comunicación entre áreas.	Falta de manuales de procedimientos actualizados.
Falta de adopción de un enfoque de calidad.	Discrecionalidad en materia de inspección y auditoría en obra.
Falta de sensibilidad para resolver asuntos de los clientes.	Falta de cursos de capacitación.
Se desconoce lo que hacen otras áreas, cómo lo hacen y cómo nos sirve a nosotros.	Falta de recursos para dar a conocer la normatividad.
Envío de recursos con mucha lentitud por un sistema administrativo obsoleto.	Falta de un sistema de cómputo (software).
Desconocimiento del entorno del mercado.	Favoritismos en el acceso a la información, acaparamiento y monopolio de la información y recursos.
Estilos autoritarios de liderazgo y decisiones unipersonales.	No se mide la penetración de la empresa en el sector.
Falta de estímulos al personal, tanto económicos como de superación personal.	No se ve en conjunto cómo interactúan las áreas.
Falta de mecanismos de control y verificación de lo que se hace.	Hacer trabajo de otras áreas.
Insuficiente involucramiento de las áreas que intervienen en el proceso.	No existe una adecuada programación de horarios y vacaciones, lo que genera malestar y abusos innecesarios.
Subvaluación del personal.	Favoritismos en la asignación de vehículos, gasolina, insumos, víveres, etc.
Uniformar y equipar los laboratorios de campo conforme a prototipo.	Mala calidad de los materiales y útiles de oficina.
Falta de reglas internas que ayuden a tener disciplina en diversos defectos.	Uso de información incompleta o deficiente y bajo aprovechamiento.
Resistencia al concepto de servicio al cliente.	No ejercer el presupuesto autorizado.
Falta de compromiso del personal.	

Tabla T 6.11

ANÁLISIS FODA (OPORTUNIDADES)
Mejorar la imagen e infraestructura de los laboratorios.
La oportunidad de la Dirección para trabajar con enfoque de calidad.
Oportunidad de formar convenios con empresas internacionales
Oportunidad de realizar convenios con empresas nacionales.
El cliente tiene conciencia del tipo de trabajos realizados por la empresa.
Mayor apertura, receptibilidad y calidad de la información de los medios de comunicación.
Proceso de globalización.
Existencia de tratados internacionales.

Tabla T 6.12

ANÁLISIS FODA (AMENAZAS)
Monopolios por parte de empresas grandes.
Complejidad de la legislación existente
Infraestructura insuficiente y obsoleta.
Falta de difusión de los servicios que brinda la empresa
Adelgazamiento de la estructura en materia de personal
Incongruencias de la normatividad y la legislación.
Dispersión de los clientes.
Falta de coordinación entre clientes y empresa
Recortes presupuestales. Falta de planeación e incapacidad de ajustes flexibles.
Sobreoferta de empresas prestadoras del servicio
Deficiente planeación urbana, industrial y agropecuaria.
Posible incumplimiento de acuerdos con Gobiernos federales, estatales y municipales.
Cambios de política gubernamental.
Contradicción entre la normatividad y legislación Gobiernos federales, estatales y municipales.
Insuficiencia de recursos para enfrentar el problema ambiental.
Monopolios de proveedores nacionales, estatales y municipales.
Desastres naturales.
Cambios en la economía del país.
Crecimiento demográfico. Regulación por política nacional.
Imposibilidad de acceder a créditos bancarios.
Cambio de nombre y de funciones de Secretarías federales y estatales.
Relaciones desfavorables de intercambio. (TLC, OCDE, etc.)

Tabla T 6.13

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

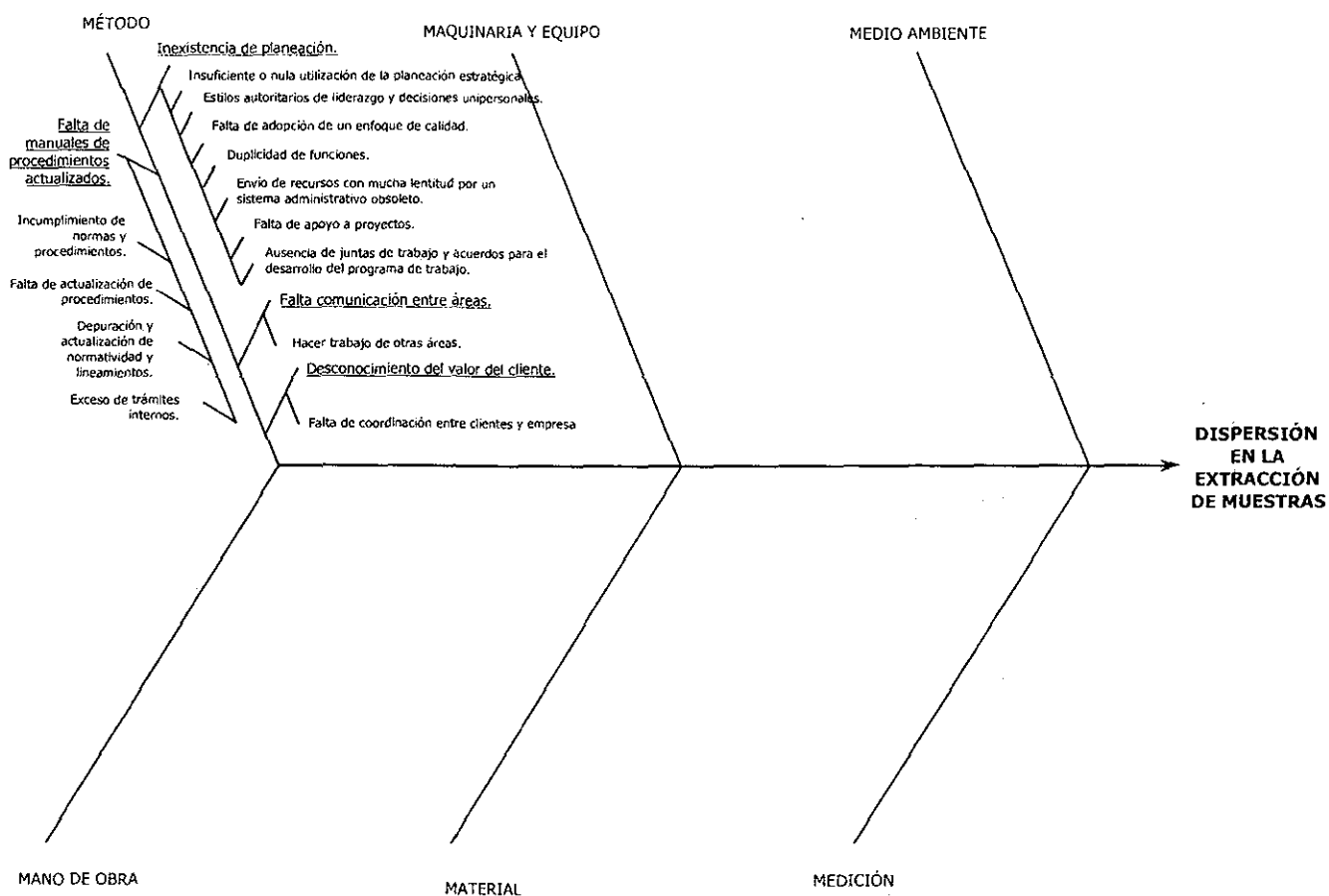
Para poder visualizar como interactúan los agentes de causas obtenidos en el Análisis FODAS, se realizó un Diagrama Causa-Efecto. Para ello, se clasificó estos agentes en seis categorías genéricas que son: mano de obra, método, maquinaria-equipos, medición y medio ambiente. De las gráficas: G 6.6 y G 6.7, se puede observar que las categorías: método, medición y medio ambiente; son los que tienen un mayor número de agentes de causas y que de estos, gran parte son causales secundarios. Las cuales se muestran a continuación:



Gráfica G 6.6

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

DIAGRAMA DE LAS CAUSAS LA DISPERSIÓN EN LA EXTRACCIÓN DE MUESTRAS



Gráfica G 6.7

Como siguiente paso, se generan Hojas de Verificación donde las personas involucradas en este análisis le da un peso a cada uno de los agentes de causas *FODA* (*fuerzas, debilidades, amenazas y oportunidades*), dando prioridad a aquellos agentes más relevantes.. Como ya se menciono anteriormente, por el carácter subjetivo de estas herramientas no es posible llegar a un consenso de todos los participantes; por lo que, las decisiones con respecto a estos agentes es por vía democrática. A continuación se muestran las tablas T 6.14, T 6.15, T 6.16 y T 6.17, que señalan las Hojas de Verificación de estos Agentes.

AGENTES PROPUESTOS (FUERZAS)	CALIFICACIÓN												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	PROMEDIO
Servicio con enfoque al cliente.	4	16	2	6	5	9	13	13	1	6	8	1	7
Buena imagen de la empresa ante los clientes	23	23	9	1	1	7	23	1	23	1	9	2	10
Establecimiento de estándares de funcionamiento de los laboratorios.	13	7	13	12	2	13	11	2	12	11	6	3	9
Compromiso de servir.	19	20	19	19	6	19	18	20	5	19	10	4	15
Se cuenta con herramientas para medir los laboratorios.	6	1	8	3	8	5	10	15	19	10	13	5	9
Se cuenta con programas específicos de promoción y distribución de la normatividad.	16	15	3	14	16	14	12	4	14	14	14	6	12
Buenos sistemas de comunicación.	11	4	15	15	17	15	14	10	17	15	15	7	13
Se cuenta con equipos multidisciplinarios de trabajo.	22	11	22	23	23	22	3	6	10	23	2	8	15
Se cuenta con manuales de procedimientos, organización, de funcionamiento (operación), formatos e instructivos.	15	8	5	2	15	3	6	3	13	13	7	9	8
Se cuenta y se conoce la normatividad.	9	10	4	4	12	4	7	12	15	5	4	10	8
Personal calificado y capacitado, con habilidades.	21	2	7	7	3	2	1	22	4	21	1	11	9
Equipo joven.	20	21	20	21	22	20	20	21	9	20	22	12	19
Deseo de cambio.	12	3	1	20	9	1	19	11	8	3	21	13	10
Interrelación obligatoria con otras áreas de la empresa.	3	13	14	9	13	10	8	9	2	12	3	14	9
Página de Internet.	14	14	11	13	14	11	2	8	11	7	12	15	11
Se tiene la oportunidad de capacitar al personal y fijar estándares de operación.	5	6	6	10	10	6	4	5	16	9	5	16	8
Existe interés por la información de empresas del sector.	7	17	16	16	18	12	15	14	18	16	16	17	15
Se cuenta con un sistema de información estadística confiable.	17	9	10	5	11	16	5	16	20	17	17	18	13
Se hace juicio crítico de los resultados.	18	18	17	17	19	17	16	17	21	18	18	19	18
Hay disponibilidad presupuestal y de recursos materiales para lograr objetivos, lo cual debe comunicarse oportunamente.	1	12	12	11	20	8	9	18	6	4	19	20	12
Ambiente de trabajo responsable.	10	19	18	18	21	18	17	19	22	8	20	21	18
Personal responsable y profesional.	8	22	21	22	4	21	21	7	3	22	23	22	16
Vocación de servicio.	2	5	23	8	7	23	22	23	7	2	11	23	13

Tabla T 6.14

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

AGENTES PROPUESTOS (DEBILIDADES)	CALIFICACIÓN												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	PROMEDIO
Ausencia de juntas de trabajo y acuerdos para el desarrollo del programa de trabajo.	31	34	11	21	33	34	22	9	20	30	31	18	25
Barreras en la comunicación interna.	49	54	12	13	49	54	21	8	22	53	57	28	35
Depuración y actualización de normatividad y lineamientos.	18	7	32	30	34	7	34	33	31	19	32	30	26
Desconocimiento del entorno del mercado.	10	44	28	10	13	10	45	43	42	15	16	37	26
Desconocimiento del perfil del cliente.	3	15	42	41	40	15	46	44	43	10	46	38	32
Desconocimiento del valor del cliente.	1	14	33	1	18	14	35	34	32	1	27	31	20
Discrecionalidad en materia de inspección y auditoria en obra.	17	29	29	42	27	16	15	45	44	45	47	39	33
Duplicidad de funciones.	21	35	34	26	35	35	36	13	10	31	33	5	26
Envío de recursos con mucha lentitud por un sistema administrativo obsoleto.	32	28	35	8	8	29	3	35	14	32	20	32	23
Estilos autoritarios de liderazgo y decisiones unipersonales.	33	36	10	31	22	36	37	10	6	33	34	1	24
Exceso de trámites internos.	34	37	16	12	26	37	14	36	33	4	35	33	26
Falta comunicación entre áreas.	9	11	26	32	36	38	38	1	21	18	36	11	23
Falta de actualización de procedimientos.	16	4	36	14	12	4	12	5	4	34	37	20	17
Falta de adopción de un enfoque de calidad.	14	38	37	33	9	39	13	37	9	17	3	34	24
Falta de amor al trabajo.	5	17	5	22	50	18	24	52	16	25	4	16	21
Falta de apoyo a proyectos.	6	6	38	9	4	6	39	38	34	35	18	12	20
Falta de asignación de recursos en los proyectos a sus áreas de competencia, por discriminación interna o mal enfoque de la asignación.	50	55	52	7	51	55	2	28	15	21	29	53	35
Falta de autonomía en obra para resolver asuntos menores.	11	39	30	34	37	40	7	3	35	36	38	35	29
Falta de compromiso del personal.	2	56	53	23	23	56	23	53	53	54	5	17	35
Falta de coordinación entre oficinas y obra.	35	27	9	17	3	28	5	27	2	37	21	13	19
Falta de cursos de capacitación.	36	40	18	35	38	41	26	14	36	26	39	25	31
Falta de estímulos al personal, tanto económicos como de superación personal.	29	18	2	19	31	19	25	22	24	38	23	27	23
Falta de evaluación de resultados.	39	45	43	43	10	45	33	25	23	5	48	9	31
Falta de manuales de procedimientos actualizados.	20	41	39	36	39	42	40	39	37	7	14	19	31
Falta de mecanismos de control y verificación de lo que se hace.	30	46	44	44	28	46	47	6	30	2	11	8	29
Falta de recursos para dar a conocer la normatividad.	46	9	19	50	47	9	53	32	52	50	55	50	39
Falta de reglas internas que ayuden a tener disciplina en diversos defectos.	15	47	45	20	41	47	20	46	1	24	49	7	30
Falta de sensibilidad para resolver asuntos de los clientes.	51	21	15	2	20	22	17	54	54	22	2	54	28
Falta de un sistema de cómputo (software).	22	48	24	27	42	48	27	47	45	46	13	40	36
Falta de un sistemas informáticos en el área.	12	16	17	18	17	17	16	20	46	3	50	41	23
Favoritismos en el acceso a la información, acaparamiento y	40	49	46	45	43	49	48	24	19	16	51	42	39
Favoritismos en la asignación de vehículos, gasolina, insumos, viáticos, etc.	52	33	54	28	52	33	55	55	26	55	24	55	44
Formatos no actualizados.	41	8	31	16	16	8	11	4	47	11	15	43	21
Hacer trabajo de otras áreas.	37	42	40	37	15	43	41	40	38	39	40	21	36
Incumplimiento de normas y procedimientos.	57	5	13	15	19	5	18	7	7	12	41	36	20
Inexistencia de mecanismos equitativos para la definición de presupuesto. En parte por falta de participación de las áreas, que no comunican, detectan o perciben sus necesidades.	25	50	23	6	44	50	49	29	12	13	52	44	33
Inexistencia de planeación.	13	3	3	38	2	3	9	41	39	40	42	3	20
Insuficiente involucramiento de las áreas que intrectuan en el proceso.	7	57	55	53	5	57	6	56	17	20	22	56	34
Insuficiente o nula utilización de la planeación estratégica.	23	2	4	39	6	2	10	23	40	9	1	10	14

Tabla T 6.15

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

AGENTES PROPUESTOS (OPORTUNIDADES)	CALIFICACION												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	PROMEDIO
Oportunidad de formar convenios con empresas internacionales	6	2	8	3	7	6	8	7	2	7	1	1	5
Proceso de globalización.	8	8	2	2	8	8	2	8	8	8	8	2	6
Mayor apertura, receptibilidad y calidad de la información de los medios de comunicación.	3	5	5	7	4	3	5	3	6	4	6	3	5
Mejorar la imagen e infraestructura de los laboratorios.	1	1	3	8	3	2	3	1	1	5	7	4	3
El cliente tiene conciencia del tipo de trabajos realizados por la empresa.	4	4	6	1	1	4	6	6	4	3	5	5	4
La oportunidad de la Dirección para trabajar con enfoque de calidad.	2	3	4	6	2	1	4	5	3	1	2	6	3
Existencia de tratados internacionales.	5	7	7	4	6	5	7	2	7	6	4	7	6
Oportunidad de realizar convenios con empresas nacionales.	7	6	1	5	5	7	1	4	5	2	3	8	5

Tabla T 6.16

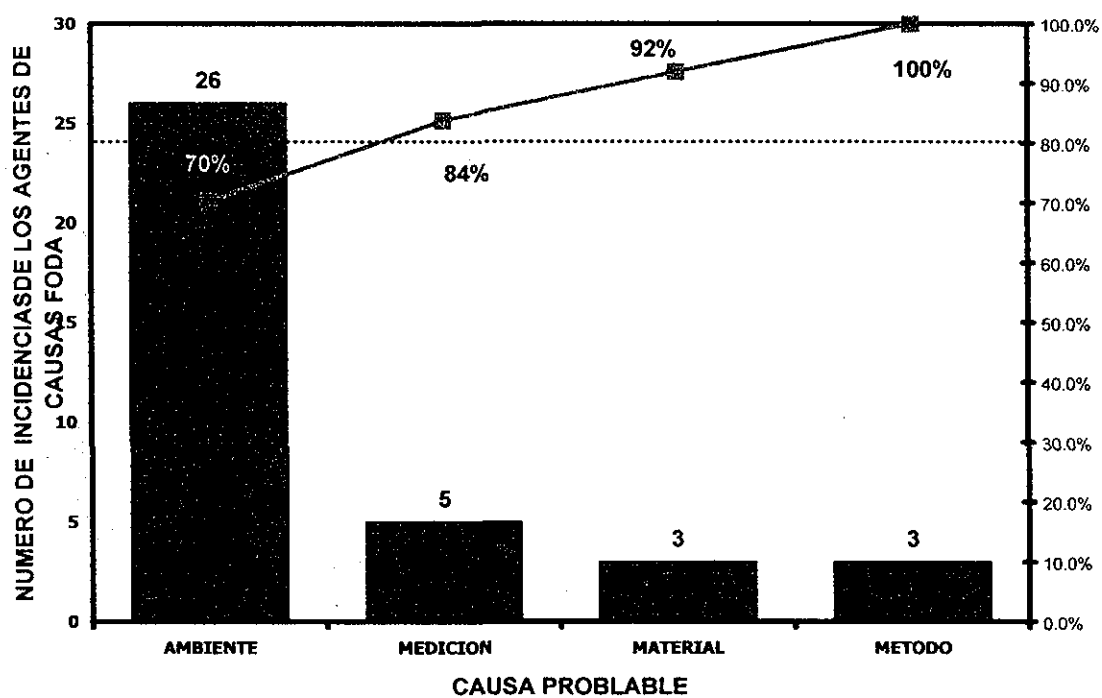
AGENTES PROPUESTOS (AMENAZAS)	CALIFICACION													PROMEDIO
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L		
Monopolios por parte de empresas grandes.	20	9	3	20	19	1	2	1	2	22	5	1	9	
Infraestructura insuficiente y obsoleta.	4	14	2	4	5	16	6	2	13	13	13	2	8	
Contradicción entre la normatividad y legislación Gobiernos federales, estatales y municipales.	15	16	16	16	14	5	17	5	16	18	17	3	13	
Falta de coordinación entre clientes y empresa	6	13	6	12	8	13	5	4	9	6	11	4	8	
Complejidad de la legislación existente	7	2	15	15	2	7	16	3	1	17	7	5	8	
Dispersión de los clientes.	18	3	19	18	7	19	20	6	5	20	2	6	12	
Posible incumplimiento de acuerdos con Gobiernos federales, estatales y municipales.	10	20	5	21	20	8	21	7	7	10	3	7	12	
Crecimiento demográfico. Regulación por política nacional.	16	17	17	8	15	10	10	8	17	19	18	8	14	
Falta de difusión de los servicios que brinda la empresa	11	4	1	9	1	11	11	10	10	7	1	9	7	
Incongruencias de la normatividad y la legislación.	9	19	20	19	18	4	12	9	3	1	4	10	11	
Adelgazamiento de la estructura en materia de personal	5	1	11	6	4	12	1	11	8	5	10	11	7	
Imposibilidad de acceder a créditos bancarios.	8	10	12	11	9	14	13	12	11	12	8	12	11	
Insuficiencia de recursos para enfrentar el problema ambiental.	3	11	9	13	10	15	4	13	12	9	12	13	10	
Cambio de nombre y de funciones de Secretarías federales y estatales.	12	15	13	14	11	9	14	14	6	14	14	14	13	
Cambios de política gubernamental.	13	7	14	2	12	3	8	15	14	15	15	15	11	
Cambios en la economía del país.	14	8	7	1	13	17	15	16	15	16	16	16	13	
Deficiente planeación urbana, industrial y agropecuaria.	1	18	4	17	16	2	18	17	4	11	9	17	11	
Desastres naturales.	17	5	18	10	17	18	19	18	18	3	19	18	15	
Monopolios de proveedores nacionales, estatales y municipales.	19	12	21	5	6	20	7	19	19	21	20	19	16	
Recortes presupuestales. Falta de planeación e incapacidad de ajustes flexibles.	2	6	8	3	21	21	3	20	20	8	6	20	12	
Relaciones desfavorables de intercambio. (TLC, OCDE, etc.)	21	21	22	22	22	22	22	21	21	4	21	21	20	
Sobreoferta de empresas prestadoras del servicio	22	22	10	7	3	6	9	22	22	2	22	22	14	

Tabla T 6.17

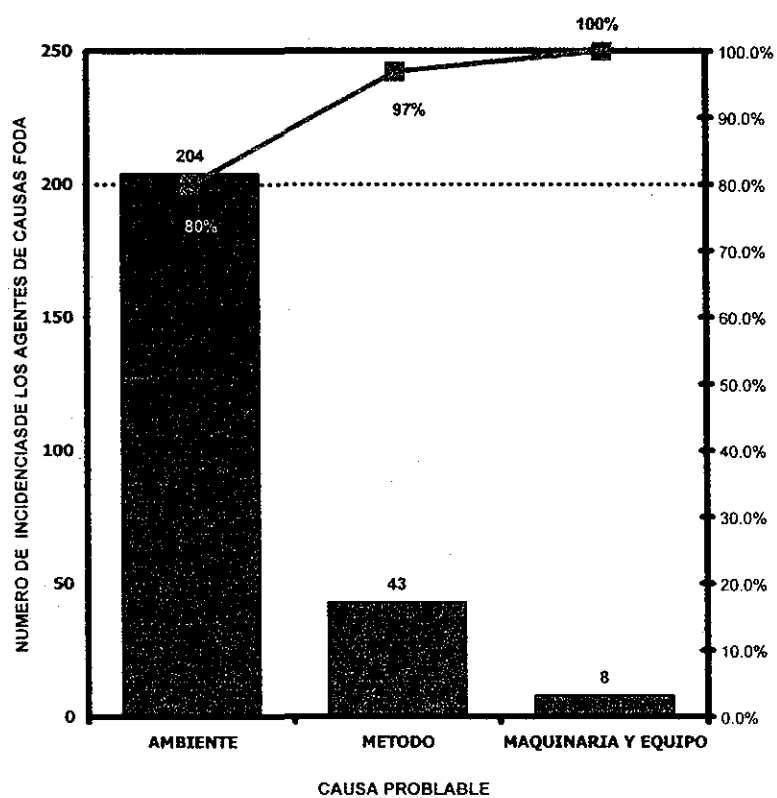
Con la calificación dada a cada agente de cambio se obtuvo un promedio para poder realizar Diagramas de Pareto de los agentes de causas *FODA* (*fuerzas, debilidades, amenazas y oportunidades*). A continuación se presentan las gráficas G 6.8, G 6.9, G 6.10 y G 6.11 que representan Diagramas Pareto de los agentes de causa: *oportunidades, amenazas, fuerzas y debilidades; respectivamente*

Del diagrama de Pareto relativo a las *oportunidades* se puede observar que el 70 % del peso cae sobre el medio ambiente que rodea a la empresa en contraparte, del diagrama de las *amenazas* el 80% recae también sobre el factor del ambiente. Por lo que existe la oportunidad de minimizar las amenazas que rodean a la empresa con las oportunidades con que esta cuenta.

Del diagrama de Pareto relativo a las *fuerzas*, el 42 % del peso cae sobre la mano de obra, seguido por el factor de métodos y medición. En el diagrama de las debilidades se observa que el 36 % del peso del total de los factores recae sobre los métodos que utiliza la empresa, seguidos por la medición y la mano de obra. Al igual que en el caso de las amenazas y oportunidades, en las fuerzas y debilidades podemos usar las mas relevantes ambos casos para enfocar los esfuerzos en dichos factores. En este caso debemos emplear los factores de: *mano de obra, métodos y medición; para minimizar las debilidades que genera la dispersión en el muestreo, dichas debilidades están enfocadas en: métodos, medición y mano de obra.*

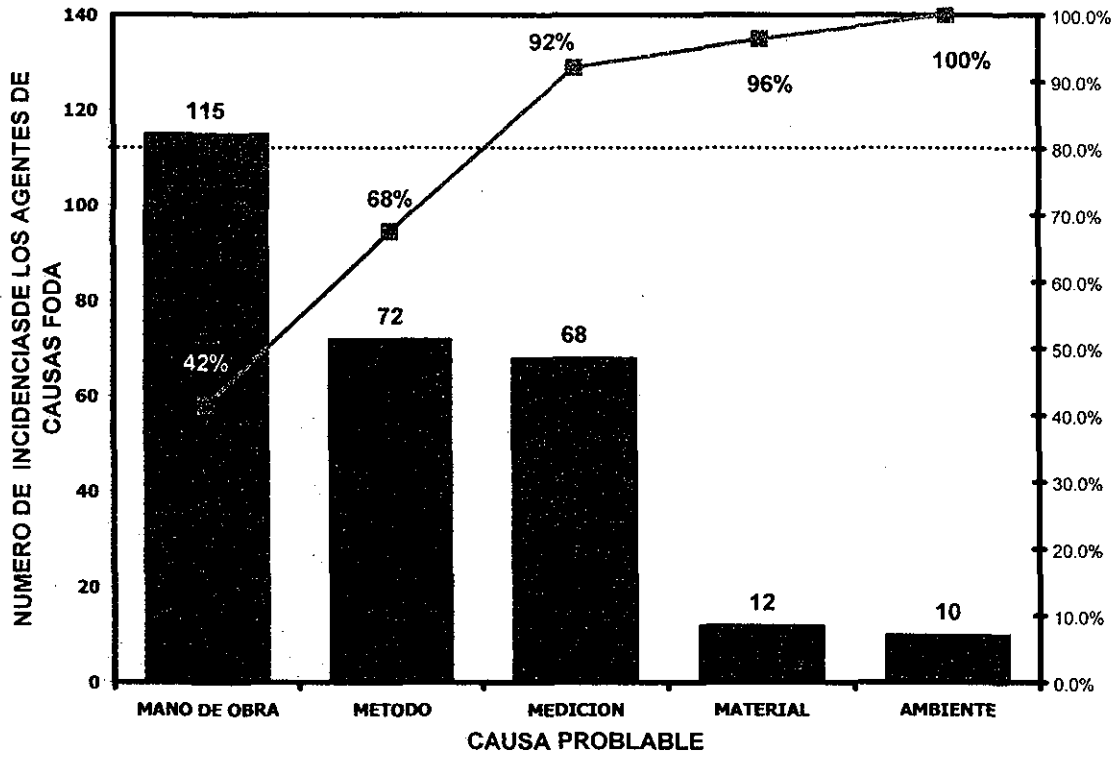


Gráfica G 6.8

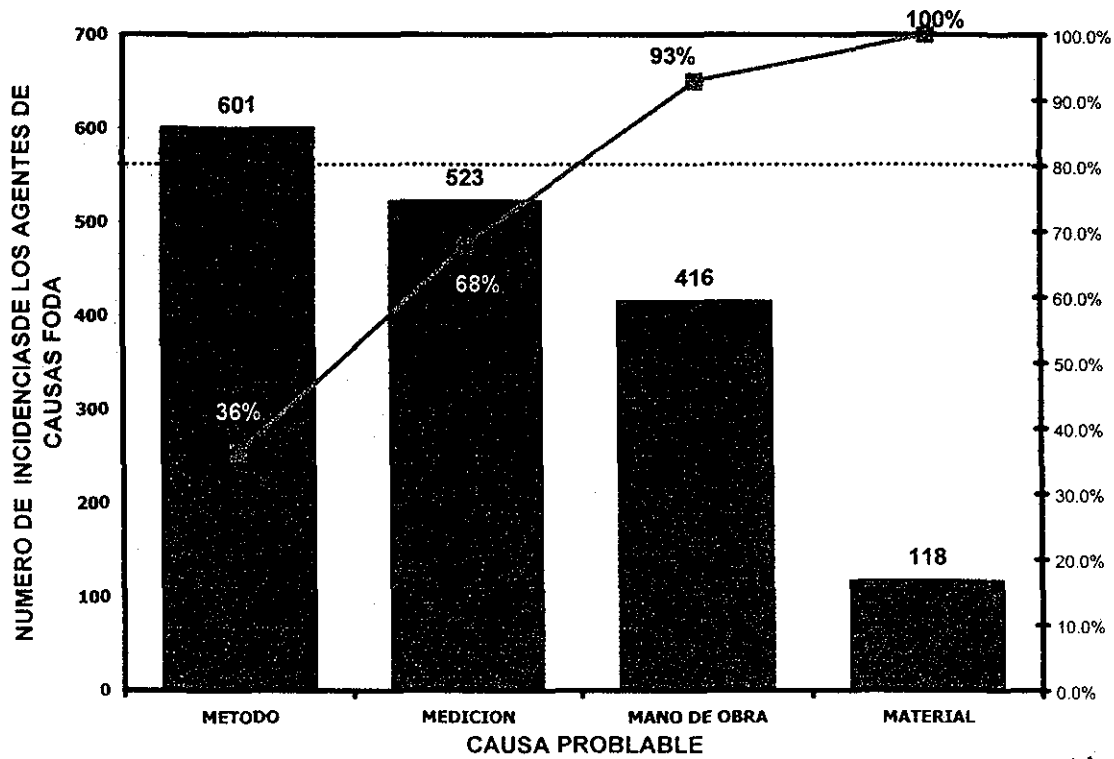


Gráfica G 6.9

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Gráfica G 6.10



Gráfica G 6.11

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

En el Diagrama de Debilidades se muestra que la categoría de Métodos es la generadora de problemas, los cuales se difunden a los sistemas de medición y a la mano de obra. Por lo anterior, es prioritario resolver como primer paso los problemas inherentes a los procedimientos y la metodología de obtención de muestras; con lo cual se podrán corregir anomalías detectadas en las categorías restantes en que se divide este análisis. Con la ayuda de las hojas de verificación relativas a las debilidades se observa que los siguientes agentes de causa son los más relevantes:

1. Hacer trabajo de otras áreas.
2. No existe una adecuada programación de horarios y vacaciones, lo que genera malestar y abusos innecesarios.
3. Falta de cursos de capacitación.
4. Depuración y actualización de normatividad y lineamientos.
5. Falta de autonomía en obra para resolver asuntos menores.
6. Uso de información incompleta o deficiente.
7. Favoritismos en el acceso a la información, acaparamiento y monopolio de la información y recursos.
8. No se ve en conjunto cómo interactúan las áreas.
9. Discrecionalidad en materia de inspección y auditoría en obra.

Estos causales deben ser minimizados y en su caso eliminados, con los causales señalados como las fuerzas con que se cuentan en este proceso en estudio, de estas fuerzas se señalarán las mas revelantes que se encuentran concentradas en la mano de obra, métodos y en la medición; se enlistan a continuación:

1. Equipo joven.
2. Ambiente de trabajo responsable.
3. Personal responsable y profesional.
4. Se cuenta con programas específicos de promoción y distribución de la normatividad.

5. Establecimiento de estándares de funcionamiento de los laboratorios.
6. Interrelación obligatoria con otras áreas de la empresa.
7. Se cuenta con manuales de procedimientos, organización, de funcionamiento (operación), formatos e instructivos.
8. Se hace juicio crítico de los resultados.
9. Se cuenta con herramientas para medir los laboratorios.

Como puede observarse causales señalados como debilidades indirectamente están detectados como fuerzas, lo anterior puede explicarse a que aun teniendo las herramientas para que el proceso en estudio funcione correctamente este no lo hace, debido a que estas no han sido debidamente enfocadas al proceso o bien no han sido actualizadas para cumplir con las nuevas necesidades del mismo. Por lo anterior, cualquier mejora en los procedimientos, la metodología y planeación empleada en el proceso, la política de personal y otros factores relevantes, repercuten favorablemente en los agentes que componen los procesos.

Con respecto a las amenazas que afectan indirectamente al proceso, de pueden listar los siguientes causales de tipo ambiental:

1. Relaciones desfavorables de intercambio. (TLC, OCDE, etc.)
2. Monopolios de proveedores nacionales, estatales y municipales.
3. Desastres naturales.
4. Crecimiento demográfico. Regulación por política nacional.
5. Sobreoferta de empresas prestadoras del servicio

De las oportunidades que favorecen indirectamente al proceso, la mayor parte están concentrados en causales de tipo ambiental de los cuales se enlistan los principales:

1. Proceso de globalización.
2. Existencia de tratados internacionales.
3. Oportunidad de formar convenios con empresas internacionales
4. Oportunidad de realizar convenios con empresas nacionales.
5. El cliente tiene conciencia del tipo de trabajos realizados por la empresa.

6.5. CONCLUSIÓN.

En el desarrollo de este capítulo se demostró que las herramientas estadísticas y administrativas de calidad pueden ser empleadas en forma conjunta para realizar análisis de áreas y procesos. Con el empleo de estas herramientas se identificaron los causales de la problemática en estudio y después se realizó un análisis más a detalle para identificar los causales principales y poder tomar las acciones que nos permitan su erradicación y así evita nuevas incidencias.

De las oportunidades señaladas podemos concluir que la empresa puede emplear políticas de alianzas con empresas nacionales e internacionales que le permitan utilizar la experiencia de dichas empresas para sobresalir de sus competidores nacionales y así ayudar a captar la preferencia de los clientes.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CONCLUSIONES Y COMENTARIOS



COMENTARIOS Y CONCLUSIONES.

El dinamismo actual en las empresas nacionales e internacionales, las alianzas existentes entre estas y la apertura de los mercados; han generado que las empresas mexicanas se tengan que esforzar por ser mas competitivos en el ámbito nacional, regional e internacional. Con respecto a esto, las empresas de la industria de la construcción tienen que buscar herramientas y métodos que les ayuden a ser competitivos y en este sentido, las herramientas de calidad pueden ser utilizadas para: identificar causales de problemas, análisis de procesos y áreas y la interrelación entre estas últimas. Su empleo en forma adecuada, gradual y continua se reflejará en un aumento de la eficiencia y la calidad con que los bienes y servicios son proporcionados a los clientes.

Con las aportaciones de los fundadores de las teorías de calidad, fue posible desarrollar diferentes enfoques de calidad que han ido evolucionando a lo largo del tiempo. La utilización de un enfoque específico en un área, proceso o empresa depende de una serie de factores internos y externos particulares en cada empresa, área o proceso. Entre los factores internos pueden nombrarse: el tipo de organización, la tecnología, los recursos humanos y materiales con que cuenta la empresa. Entre los factores externos están: los clientes, los proveedores, las empresas competidoras, disposiciones gubernamentales y la economía nacional.

En los capítulos desarrollados en la presente tesis, se dio una visión general de los orígenes de las herramientas de calidad empleadas en el análisis de procesos y áreas. Su evolución tubo mayor relevancia a partir de la segunda mitad del siglo XX, donde la sistematización, la necesidad de controlar y medir procesos y una competencia mas reñida entre empresas nacionales e internacionales; hizo evidente la necesidad de contar con herramientas que hicieran posible: eficientar procesos y áreas, el analizar procesos en un periodo de tiempo determinado, el estudiar la iteración de diferentes procesos y áreas, entre otros.

Siempre es necesario que exista un registro escrito del programa de implementación para evitar falsas expectativas respecto a los logros esperados por la implementación de un enfoque de calidad, este registro debe incluir sus alcances y un seguimiento para monitorear los avances con respecto a lo planeado. Este registro también ayuda a reproducir dichos análisis tomando en cuenta las mismas consideraciones y así poder tomar estas experiencias para realizar análisis posteriores.

Las ventajas de la implementación de un enfoque de calidad pueden expresarse en una reducción de: accidentes laborales, reprocesos, las mermas, reclamos, devoluciones y en una estandarización de los procesos. En el plano laboral se refleja en: una reducción en su rotación, un incremento en la productividad y una participación más activa del personal en la mejora continua de los procesos.

El empleo de las herramientas de calidad estadísticas y administrativas su uso no se contraponen, sino por el contrario, se complementan para poder tener mayor certeza en el momento de tomar una decisión más acertada relativa a: la identificación de problemas relevantes, la diferenciación entre causas y efectos, las interrelaciones entre áreas, la identificación de las necesidades del cliente, la generación de posibles mejoras en los procesos y áreas, entre otros.

Debe monitorearse el costo inherente a la implementación, desarrollo y supervisión del enfoque de calidad, permitiendo analizar cómo se comportan sus costos a lo largo del tiempo para poder realizar las adecuaciones necesarias. Es importante recalcar, que no debe utilizarse el costo inherente a la calidad como un justificante para evitar su implementación y el uso de sus herramientas.

En complemento al la implementación, desarrollo y supervisión del enfoque de calidad, debe realizarse un programa de capacitación en todos los niveles; desde el nivel gerencial donde se realiza la toma de decisiones respecto al enfoque de calidad hasta las personas directamente relacionadas con el área o proceso en estudio. En todos los niveles el uso de estas herramientas de calidad pueden ser empleadas para analizar un proceso o área en particular.

Para la utilización de herramientas de calidad en áreas y procesos, se debe tener un conocimiento de los factores que interactúan para poder discernir cuales son las causas principales del problema y las consecuencias de estos. Y ninguna causa esta realmente aislada, directa o indirectamente todas están relacionadas y cuando se analizan dichas causas se debe pensar en una solución global para que la propuesta de mejora sea efectiva.

Estas herramientas no son exclusivamente para el uso de las oficinas de las empresas, sino también, pueden ser utilizados directamente en la obra en el momento que no se tenga la certeza del óptimo funcionamiento de algún proceso o área. Estos análisis deben ser realizados con el tiempo necesario para que los resultados que generen sean significativos para la toma de decisiones.

La utilización de herramientas de calidad no es el fin del estudio, sino un medio que es utilizado por un enfoque de calidad durante las fases de: implementación, desarrollo y supervisión del mismo, para estudiar su comportamiento y evolución en cada fase.

Por ultimo, la implementación de un enfoque de calidad en procesos áreas y empresas no debe hacerse por decreto, siempre debe buscarse la participación de todo el personal, desde el obrero hasta los altos directivos para que en conjunto logren implementar en forma exitosa dicho enfoque de calidad en el menor tiempo y costo posible. Para así poder satisfacer las expectativas y necesidades de los clientes y ser competitivos en el sector.

TEJIS CON
FALLA DE ORIGEN

BIBLIOGRAFÍA



BIBLIOGRAFÍA.

- Círculos de calidad, Hermelinda Kasuga de Yamazaki, editorial Grad, México, 1990.
- Calidad, productividad y competitividad, W. Edwards Deming, editorial Diaz de Santos, México, 1989.
- Principios de calidad total, V. K. Omachonu, J E Ross, editorial Diana, México, 1995.
- Reingeniería de procesos de negocios, Fabián Martínez Villegas, editorial PAC, México, 1998.
- Biblioteca Práctica de negocios, editorial McGraw Hill, México, 1988.
- La calidad no cuesta, Philip B. Crosby, editorial Continental, México, 1994.
- Administración de los sistemas de producción. G. Gelazquez Mastretta, editorial Limusa, México, 1983.
- Serie McGraw Hill de Calidad Total, editorial Continental, Colombia, 1994.
- Gerencia de la calidad total, Hernando Mariño, editorial Tercer Mundo, Colombia, 1993.
- Aseguramiento de la calidad, Lionel Stebbing, editorial CECSA, México, 1991.
- ¿Qué es el control total de calidad?, Kaoru Ishikawa, editorial Norma, México, 1992.
- El método Deming, Rafael Aguayo, editorial Vergara, Argentina, 1993.
- Calidad Total II (aseguramiento y mejora continua), Calina Alvear Sevilla, editorial Limusa, México, 1999.
- A primer on teh Taguchi Meted, Ranjit Roy, Editorial Van Nostrand Reinhold, Estados unidos, 1994.
- Taguchi on robust technology development, Genichi Taguchi, editorial ASME Press, Estados unidos, 1993.
- Calidad sin lagrimas, Philip B. Crosby, editorial CECSA, México, 1991.

125

APÉNDICES



APÉNDICE I NORMAS DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

Algunas normas típicas de aseguramiento de la calidad:

AUSTRALIA

- AS 1821 Sistemas de calidad de proveedores para diseño, desarrollo, producción e instalación
- AS 1822 Sistemas de calidad de proveedores para producción e instalación
- AS 1823 Sistemas de inspección de calidad para proveedores
- AS 2990 Sistemas de calidad para proyectos de ingeniería y construcción
- AS 3901
- AS 3902
- AS 3903

CANADÁ

- CAN 3 - Z299.1 Programa de aseguramiento de la calidad-Categoría 1
- CAN 3 - Z299.2 Programa de aseguramiento de la calidad-Categoría 2
- CAN 3 - Z299.3 Programa de aseguramiento de la calidad-Categoría 3
- CAN 3 - Z299.4 Programa de aseguramiento de la calidad-Categoría 4

INTERNACIONAL

- La norma ISO 9000:2000, describe los fundamentos y especifica la terminología para los sistemas de gestión de la calidad.
- La norma ISO 9001:2000, especifica los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad
- La norma ISO 9004:2000, proporciona directrices que consideran tanto la eficacia como la eficiencia del sistema de gestión de la calidad

ESTADOS UNIDOS

- ANSI/ASME NOA.1 Requisitos del programa de aseguramiento de la calidad para instalaciones nucleares.
- ANSI/ASME.NQA 1983 Requisitos de aseguramiento de la calidad para plantas de energía nuclear.

Publicado por American Society of Mechanical, Engineers.

- MIL-Q-9858A Requisitos de] programa de calidad

Publicado por US Military.

AUSTRALIA

- AS 1057-1985 Aseguramiento de la calidad y control de calidad, glosario de términos.
- AS 1812-1985 Sistemas de calidad de proveedores para diseño, desarrollo, producción e instalación.

Publicado por la Standards Australia, North Sydney.

AUSTRIA

- OE NORM-PREN 29000
- OE NORM - PREN 29001
- OE NORM-PREN 29004
- Será publicado por Österreichisches Normungsinstitut, Viena.

BÉLGICA

- NBN X 50-002-1
- NBN X 50-002-2
- NBN X 50-003

Publicado por el Institut Belge.de Normalisation, Bruselas.

CANADÁ

- CAN 3-2299.0-86 Guía para seleccionar y poner en práctica el CAN 3-2299.85.
- Normas de programas de aseguramiento de la calidad
- CAN 3-2299.1-85 Programa de aseguramiento de la calidad-categoría 1
- CAN 3-2299.2-85 Programa de aseguramiento de la calidad-categoría 2
- CAN 3-2299.3-85 Programa de aseguramiento de la calidad-categoría 3
- CAN 3-Q395-81 Auditorías de calidad

Publicado por el Canadian Standards Association, Rexdale, Ontario.

DINAMARCA

- DS/EN 29000 (1988)
- DS/EN 29001(1988) .
- DS/EN 29004 (1988)

Publicado por Dansk Standardiseringsraad, Hellerup.

FINLANDIA

- SFS-IS09000-1988
- SFS-IS09001-1988
- SFS-IS09004-1988

Publicado por Suomen Standardisoimislütto, Helsinki.

FRANCIA

- NF.X.50-121:1987
- NF.X.50-131:1986
- NF.X.50-134:1986

Publicado por Association Frangaise de Normalisation, París.

ALEMANIA

- DIN ISO 9000-1987
- DIN ISO 9001-1987
- DIN ISO 9004-1987

Publicado por DIN Deutsches Institut für Normung, Berlín Occidental.

HUNGRÍA

- MI 18990-1988
- MI 18991-1988
- MI 18994-1988

Publicado por Magyar Szabványügyi Hivatal, Budapest.

INDIA

- IS1021
- IS 10708-1985 Guía para analizar los costos de calidad
- IS 12040-1987 Pautas para el desarrollo de sistemas de clasificación de proveedores

Publicado por el Bureau of Indian Standards, Nueva Delhi.

IRLANDA

- I.S. 300
- I.S. 302:1984 Guía para preparar el manual de calidad.
- I.S. 303:1984 Auditoría de calidad.
- I.S. 304:1984 Guía para costos de calidad.
- I.S. 305:1985 Guía para la administración de la calidad en las industrias de servicios.

Publicado por National Standards Authority of Ireland, Dublin

ITALIA

- UNI/ISO8402-1987 Terminología
- UNI/EN 29000-1987
- UNI/EN 29001-1987
- UNI/EN 29004-1988

Publicado Por Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milán.

JAPÓN

El Japanese Industrial Standards Committee ha publicado una traducción japonesa de ISO 9000-9004: 2000.

MALASIA

- MS 985 Código de práctica para sistemas de control de calidad de proveedores.

Publicado por el Standards and Industrial Research Institute of Malayasia, Selangor.

PAÍSES BAJOS

Ha sido aceptado la ISO 9000-9004: 2000 por el Nederlands Normalisatie Instituut y se ha publicado una versión holandesa.

MÉXICO

NMX-CC-9000-I MNC, describe fundamentos y la terminología para los sistemas de gestión de la calidad

NMX-CC-9001-I MNC, especifica los requisitos para un sistemas de gestión de la calidad

NMX-CC-9004-I MNC, proporciona orientación sobre un rango más amplio objetivos de un sistema de gestión de la calidad

Publicados por el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación

NUEVA ZELANDA

- NZS 5600:Parte 1-1987
- NZS 5600: Parte 2-1987
- NZS 5601-1987
- NZS 5604-1987

Publicado por Standards Association of New Zealand, Wellington.

NORUEGA

- NS-EN 29000:1988
- NS-EN 29001:1988
- NS-EN 29004:1988

Publicado por Norges Strandiseringsforbund, Oslo.

SINGAPUR

- SS 308 Parte 1:1985 Requisitos del programa de inspección
- SS 308 Parte 2:1986 Requisitos de verificación de la calidad

Publicado por Singapore Institute of Standards and Industrial Research.

SUDAFRICA

- SABS 0157 Parte 0:1987
- SABS 0157 Parte 1:1987
- SABS 0157 Parte 4:1987

Publicado por South African Bureau of Standards, Pretoria.

ESPAÑA

- UNE 66 900-1987
- UNE 66 901-1987
- UNE 66 904 -1987
- UNE 66 905 (1) -1987 Instrucciones para la aplicación de UNE 66 901
- UNE 66905 (2)-1987 Instrucciones para la aplicación de UNE 66902
- UNE 66 905 (3) -1987 Instrucciones para la aplicación de UNE 66 903

Publicado por Asociación Española de Normalización y Certificación, Madrid.

SUECIA

- SS - ISO 9000:1988
- SS - ISO 9001:1988
- SS - ISO 9004:1988

MILITAR

Internacional

- | | |
|-------------|---|
| AQAP-1 OTAN | Requisitos de sistemas de control de la calidad para la industria |
| AQAP-4 OTAN | Requisitos de sistemas de inspección para, la industria |
| AQAP-9 OTAN | Requisitos básicos de inspección para la industria |

Publicado por Allied Quality Assurance Publications.

REINO UNIDO

- Adopción de los estándares AQAP

Publicado por Her Majesty's Stationery Office

- BS 5750 Sistemas de calidad
- BS 5882 Especificaciones para un programa total de aseguramiento de la calidad para plantas de energía nuclear.

APÉNDICE II PREMIOS A LA CALIDAD

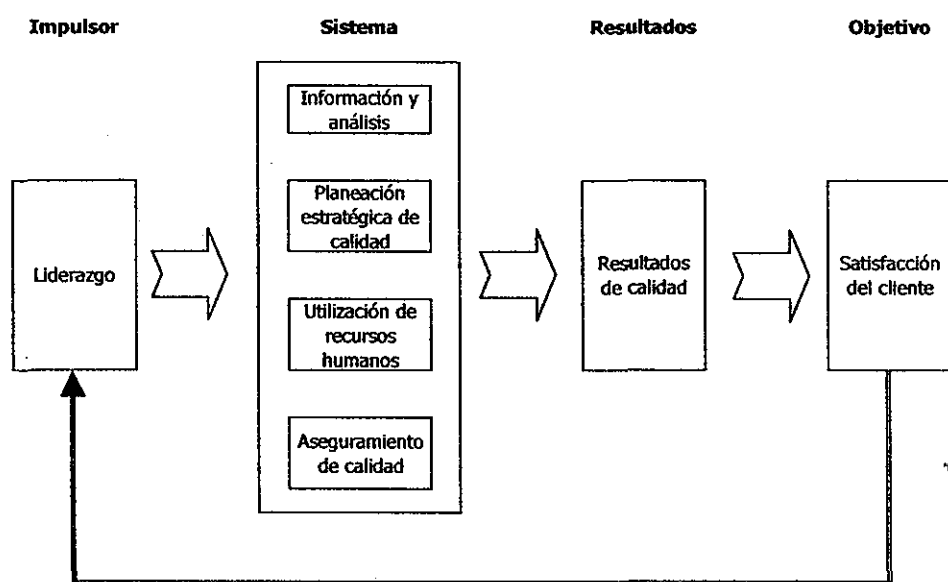
1. PREMIO NACIONAL A LA CALIDAD MALCOLM BALDRIGE.

Cuando una empresa gane el Premio Baldrige y reciba el reconocimiento será considerada por sus clientes actuales y potenciales cómo una de las mejores del país, en lo que se refiere a la calidad y satisfacción de los clientes. Una empresa que ponga al tanto a sus clientes de este logro descubrirá que su línea de clientes se enriquece con clientes cada vez más satisfechos.

Cuando en noviembre de 1989 la empresa Florida Power and Light Company fue la primera fuera del Japón en ganar el Premio Deming, el sector industrial americano vio la importancia de la calidad, la Florida Power and Light sirvió como medio para influir sobre el Congreso de los Estados Unidos en la creación del Premio Nacional a la Calidad Malcolm Baldrige, el primero de los cuales se entregó en noviembre de 1988. No obstante, ninguna empresa de servicios figuró entre los ganadores en 1988 y 1989. El Dr. Joseph M. Juran y otras personas desempeñaron un papel significativo en conseguir que se aprobara la legislación correspondiente. Hasta la fecha, aunque ninguna organización de servicios lo ha ganado, varias han competido por esta importante distinción.

Este premio ha establecido una norma estandarizada nacional de calidad y muchas empresas utilizan sus criterios como una guía administrativa básica en sus programas de mejoramiento de Calidad. Este premio ha logrado crear con eficacia un nuevo conjunto de normas para definir la calidad en la industria de los Estados Unidos.

A continuación se muestra un diagrama que indica las fases por la cual debe pasar una empresa para poder alcanzar este premio:



Las empresas tienen que cumplir con siete incisos específicos de calidad, que tienen su respectivo puntaje, para que puedan ser susceptibles a recibir dicho premio. Estos siete incisos son:

1. Liderazgo y participación de los altos directivos para la creación y conservación de un enfoque centrados a los clientes
2. Información y análisis de información para impulsar la Calidad
3. Planificación estratégica de la Calidad que sea parte integral de la planificación general de la empresa.
4. Desarrollo y administración de recursos humanos para que logren incrementar su potencial para el logro de los objetivos de la empresa
5. Administración constante de la Calidad del proceso para mantener actualizado el proceso
6. Resultados operacionales y de calidad que evidencien los niveles de calidad de la empresa contra sus competidores
7. Enfoque centralizado en el cliente y su satisfacción

En forma anexa estas empresas deben cumplir con la siguiente lista de verificación:

Criterios y subcriterios
1.0 LIDERAZGO
1.1 Alta Dirección
1.2 Valores de Calidad
1.3 Sistema de Dirección
1.4 Responsabilidad Pública
2.0 FORMACION Y ANALISIS
2.1 Alcance de Datos e Información para "Administración por Hechos"
2.2 Administración de la Información
2.2 Análisis y Uso de Datos para Toma de Decisiones
3.0 PLANEACION ESTRATEGICA DE CALIDAD
3.1 Proceso de Planeación
3.3 Planes para Liderazgo en Calidad
4.0 UTILIZACION DE RECURSOS HUMANOS
4.1 Dirección
4.2 Involucramiento de Empleados
4.3 Capacitación en Calidad
4.4 Reconocimiento a Empleados
4.5 Calidad de Vida en el Trabajo
5.0 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
5.1 Diseño e Introducción de Productos o Servicios Nuevos o Mejorados
5.2 Operación de los Procesos Productivos
5.3 Medición y Normas para Productos, Procesos y Servicios
5.4 Auditorías
5.5 Documentación
5.6. Aseguramiento de Calidad de Procesos Administrativos
5.7. Aseguramiento de Calidad de Proveedores Externos
6.0 RESULTADOS DE CALIDAD
6.1 Calidad de Productos y Servicios
6.2 Mejoria de Calidad de Procesos Administrativos
6.3 Aplicación de Mejoras de Calidad
7.0 SATISFACCION DEL CLIENTE
7.1 Conocimiento de las Necesidades y Expectativas del Cliente
7.2 Administración de las Relaciones con el Cliente
7.3 Métodos de Medición y Resultados de la Satisfacción del Cliente

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

A los ganadores del premio se les pide que compartan sus estrategias de éxito con las demás compañías para asegurar un efecto multiplicador en todo el sector. Una muestra de la influencia de este premio son los estrictos criterios que se aplican para verificar la calidad de los productos y servicios proporcionados por los proveedores.

A medida que se incremente la difusión del Premio Baldrige, las empresas que obtengan este premio ganarán la correspondiente reputación como las mejores de los Estados Unidos, en la producción de bienes y servicios de calidad para los clientes. Ganar este premio puede traducirse en una mayor capacidad para atraer nuevos clientes a menor costo publicitario.

Algunas recomendaciones para obtener este premio son:

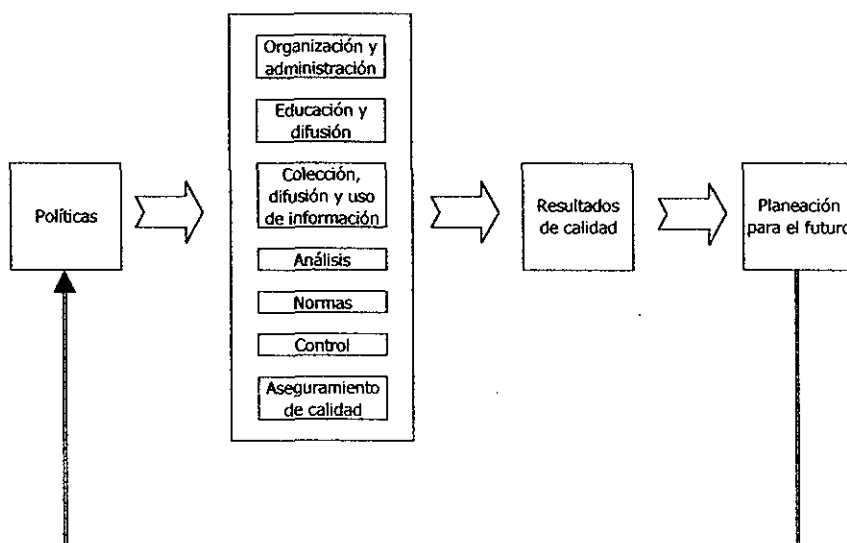
- Cambiar la función de auditor del departamento de calidad a una de consultor.
- El departamento de calidad siempre debe defender sus propuestas en forma clara y justificada. Comunicando a todos los niveles de la organización sus planes
- Es importante apoyar a los facilitadores con todos los recursos posibles.
- Los miembros del consejo para la calidad son los más calificados para dirigir el proceso de planeación de la calidad.
- Dentro de la organización, los equipos guías se encuentran en la mejor posición para ejercer una influencia directa y continua sobre sus esfuerzos hacia la Calidad Total.
- Los miembros del equipo guía y otro personal clave deben aprender a ser gerentes de la calidad a cada minuto.
- Escuche a las personas involucradas y a los clientes
- Siga aprendiendo.
- Afílese a asociaciones que trabajan por la calidad.
- Promueva un trabajo de revisión por parte de un consultor.
- Examine el papel que les corresponde desempeñar a sus vendedores y proveedores. Trabaje con ellos para establecer objetivos e indicadores de la calidad y para ayudarles a establecer el proceso para la Calidad Total.
- Asigne a alguien la misión de la calidad de los vendedores.
- Infórmese sobre el Premio Nacional a la Calidad Malcolm Baldrige.
- Inscribese para competir por el Premio Baldrige o por lo menos, haga la solicitud de inscripción con el fin de mejorar su proceso hacia la Calidad Total.

2. PREMIO DEMING.

El Premio Deming y su reglamento fueron publicados en 1960 por la Asociación de Científicos e Ingenieros Japoneses (JUSE). En lo general este premio consiste en una medalla de plata con el perfil del Dr. Deming grabado en la superficie, y diseñada por el profesor Kiyoshi Unno de la Universidad de Bellas Artes de Tokio, conjuntamente con otros artistas. Junto con el premio los premiados reciben una suma de dinero, misma que desde 1953, ha sido donada por el periódico Nihon Keizai Shimbun Sha. En forma adicional, la misma empresa ha donado desde 1954 los fondos necesarios para el premio Nikkey de Literatura sobre Control de Calidad, el cual se otorga a los autores de libros recomendables sobre la materia.

Estos premios fueron creados en 1951 para conmemorar las contribuciones que hizo el Dr. W. E. Deming al control de calidad en el Japón. Se financiaron con los derechos de autor sobre la publicación de sus conferencias, que él había puesto a disposición de la UCIJ. En los treinta años transcurridos desde 1951 hasta 1980 se otorgaron 75 premios de aplicación (20 de ellos a empresas pequeñas). El comité también concedió dos premios de aplicación a divisiones y siete premios de control de calidad a fábricas.

Este premio puede resumirse en el siguiente diagrama que muestra las fases esenciales del sistema calidad según este premio:



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Reglamentos del Premio Deming:

1. El Premio Deming es un galardón instituido en homenaje a la amistad y contribuciones del Dr., W. Edwards Deming, quien ha visitado Japón para instruir a los empresarios y gerentes en la aplicación de métodos de control estadístico de calidad para la industria.
2. El Premio Deming será otorgado a:
 - a) Aquellas personas que hayan destacado en la investigación de la teoría o aplicación del control estadístico de calidad.
 - b) Aquellas personas que hayan hecho contribuciones importantes a la difusión de los métodos de control estadístico de la calidad, y a
 - c) A las compañías, fábricas, etcétera, que hayan logrado resultados destacables en la práctica del control estadístico de la calidad (premio a la aplicación). En el caso de las empresas pequeñas, también se otorga un premio a la aplicación en dichas empresas.
3. Los fondos del Premio Deming provendrán principalmente de las regalías correspondientes al Dr. Deming por su libro "Principios elementales del control estadístico de calidad" y otros trabajos publicados en Japón. Las donaciones públicas y de otros serán aceptadas para cubrir el déficit.
4. El Premio Deming será otorgado una vez al año. El otorgante del premio será designado por la Comisión Premio Deming. Ha habido ocasiones que este premio ha quedado sin ganador.
5. El Presidente de la Asociación de Científicos de Ingenieros Japoneses (JUSE) asumirá la presidencia honoraria de la Comisión Premio Deming y podrá designar a otros miembros.

Alguna de las auditorias externas mas usada en el control calidad son: La Auditoria de Control de Calidad para el Premio Deming de aplicación y la Medalla Japonesa de Control de Calidad.

A continuación la lista de verificación para el Premio Deming de aplicación. El premio se concede caso por caso, de manera que los detalles varían. Pero en términos generales su auditoria se hace guiándose por esta lista y sobre esta base se hacen recomendaciones para su cabal cumplimiento.

Lista de verificación para el Premio Deming.

Criterios y subcriterios
1.0 Políticas y objetivos 1.1 Políticas relativas a administración, calidad y control de calidad 1.2 Métodos de determinar políticas y objetivos 1.3 Corrección y constancia del contenido de los objetivos 1.4 Utilización de métodos estadísticos 1.5 Difusión y penetración de objetivos 1.6 Verificación de objetivos y su ejecución 1.7 Relaciones entre planes a largo y a corto plazo
2.0 La organización y su difusión. 2.1 División clara de responsables 2.2 Delegación apropiada del poder 2.3 Cooperación entre las divisiones 2.4 Actividades de los comités 2.5 Utilización del estado mayor 2.6 Utilización de actividades de círculos de calidad 2.7 Auditoria de control de calidad
3.0 Educación y su difusión 3.1 Plan educativo y su realización práctica 3.2 Toma de conciencia sobre calidad y control, comprensión del CC 3.3 Educación sobre conceptos y métodos estadísticos, y grado de penetración 3.4 Capacidad de entender los efectos 3.5 Educación para subcontratistas y organizaciones de fuera 3.6 Actividades de círculos de CC (grupos pequeños) 3.7 Sistema de sugerencias
4.0 Ensamble y difusión de información y su -utilización 4.1 Ensamble de información de fuera 4.2 Difusión de la información entre las divisiones 4.3 Rapidez de diseminación de la información (uso de computadores) 4.4 Análisis (estadístico) de la información y su utilización
5. 0 Análisis 5.1 Selección de problemas y temas importantes 5.2 Conveniencia del método analítico 5.3 Utilización de métodos estadísticos 5.4 Vinculación con su propia técnica de ingeniería 5.5 Análisis de calidad, análisis de procesos 5.6 Utilización de los resultados de los análisis 5.7 Sugerencias positivas para mejoramiento

Lista de verificación para el Premio Deming. (Continuación)

Criterios y subcriterios
6.0 Normalización 6.1 Sistema de normas 6.2 Métodos para fijar, revisar y retirar normas 6.3 Realizaciones en la fijación, revisión y retiro de normas 6.4 Contenido de las normas 6.5 Utilización de métodos estadísticos 6.6 Acumulación de tecnología 6.7 Utilización de normas
7.0 Control 7.1 Sistemas de control para la calidad y áreas conexas 7.2 Puntos de control y renglones de control 7.3 Utilización de estadísticos como el cuadro de control, y aceptación general de los criterios estadísticos 7.4 Contribución de las actividades de círculos de CC 7.5 Estado actual de las actividades de control 7.6 Estado actual del sistema de control
8.0 Garantía de calidad 8.1 Procedimientos para el desarrollo de nuevos productos 8.2 Desarrollo de la calidad (análisis de la función de calidad), confiabilidad y revisión de diseños 8.2 Medidas de seguridad y de prevención de responsabilidad legal 8.3 Control y mejoramiento del proceso 8.4 Capacidad de los procesos 8.5 Medición e inspección 8.6 Control de instalaciones y equipos, subcontratistas, compras, servicios, etc. 8.7 Sistema de garantía de calidad y su revisión 8.8 Utilización de métodos estadísticos 8.9 Evaluación y revisión de calidad 8.10 Estado práctico de la garantía de calidad
9.0 Efectos 9.1 Medición de los efectos 9.2 Efectos visibles tales como calidad, condiciones de servicio, fechas de entrega, costo, utilidades, seguridad, ambiente, etc. 9.3 Efectos invisibles 9.4 Compatibilidad entre predicción de efectos y resultados reales
10.0 Planes futuros 10.1 Comprensión de las condiciones actuales, y precisión 10.2 Políticas adoptadas para remediar fallas 10.3 Planes de promoción para el futuro 10.4 Relaciones con los planes a largo plazo de la empresa

**TESES CON
FALLA DE ORIGEN**

Los premios Deming se pueden dividir en dos categorías: el premio Deming para individuos que han contribuido en el Japón al control de calidad y a los métodos estadísticos, y el premio de aplicación, que se otorga a las industrias. El premio de aplicación tiene categorías adicionales en las áreas siguientes: premio Deming de aplicación para la división, premio Deming de aplicación para la empresa pequeña, premio de control de calidad para fábricas, los cuales son otorgados por el Comité del Premio Deming.

Para aspirar al premio de aplicación, la gerencia de la empresa debe hacer una solicitud. Enseguida, el Subcomité del Premio envía a un gran número de expertos en Control de Calidad a visitar todas las plantas de la empresa, sus sucursales y su sede principal. Estos expertos, actuando como examinadores, revisan el estado actual del Control de Calidad en la empresa, concediendo especial atención al control estadístico, y otorgan calificaciones. Para ser merecedora de alguno de los premios, la empresa como un todo debe alcanzar 70 puntos o más; la alta gerencia debe lograr por lo menos 70 puntos, y ninguna de las unidades investigadas puede obtener menos de 50. Si es aprobada en estas pruebas, la empresa recibe una medalla con la efigie del Dr. Deming.

Como este reconocimiento se creó para conmemorar la contribución del Dr. W. E. Deming al control de calidad en el Japón, estos premios no deben considerarse como simples premios. Los representantes de las industrias que aspiran a este premio deben tomar en cuenta que no hagan la solicitud con el simple objeto de ganar un premio. La solicitud no es otra cosa que la manera de promover el control total de calidad y el control estadístico en la empresa.

El presidente tiene que asumir el liderazgo y aceptar la prueba de una auditoria; sus directores, sus jefes de sección y de división, y todos los empleados, deben tomar una actitud participativa.

A las empresas que solicitan el premio, el comité les entrega una serie de comentarios y recomendaciones que contienen lo que el comité encontró deseable o indeseable en las operaciones, junto con sugerencias constructivas.

3. MEDALLA JAPONESA DE CONTROL DE CALIDAD

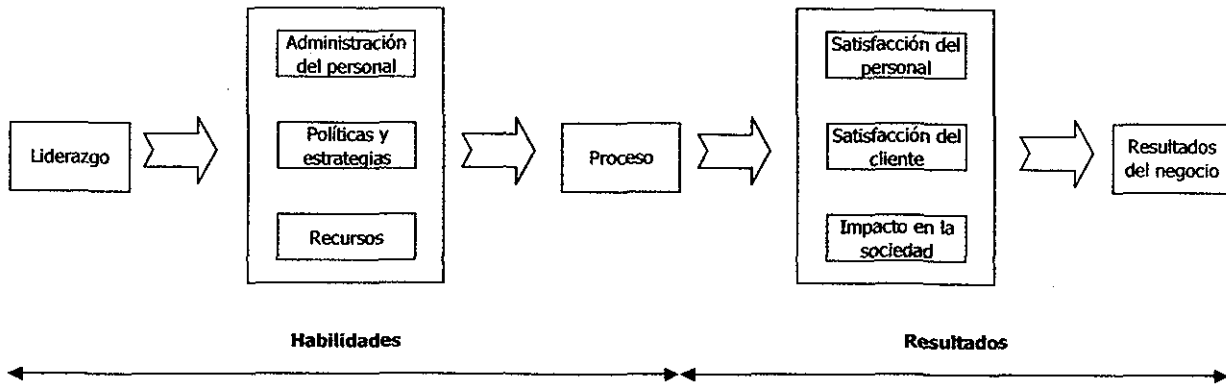
El premio Deming de aplicación se entrega anualmente a una empresa que como un todo se haya desempeñado bien en cuanto a Control de Calidad y control de calidad estadístico. No hay, pues, nada que le impida a la misma empresa volver a solicitarlo en otra ocasión. Sicológicamente la empresa quedaría muy mal si no fuera aprobada en su segunda solicitud. En efecto, ni una sola empresa ha tenido el valor de solicitar el premio por segunda vez. Puede ocurrir, sin embargo, que aunque una empresa haya recibido el premio una vez, cinco años después sus directores y gerentes intermedios ya hayan cambiado y que la dedicación de éstos al Control de Calidad en toda la empresa no sea igualmente clara.

Para atender a las necesidades de estas compañías se creó un premio superior al Deming. Esto se hizo en 1969 después de la Conferencia Internacional de Control de Calidad que se celebró en Tokio. La selección de ganadores la hace el comité del premio Deming. Solo pueden solicitar la medalla las empresas que hayan recibido el premio Deming cinco o más años atrás. Por lo demás, los criterios de selección son parecidos a los que rigen para el premio Deming, con la diferencia de que la calificación para ser aprobado tiene que ser 75 puntos en lugar de 70.

4. PREMIO DE CALIDAD EUROPEO.

En 1992 se dio la primera aplicación del premio de calidad europeo el cual es conducido por la European Commuision, la European Foundation for Quality Management (EFQM), la cual agrupa a mas de 200 empresas líderes y por la European Organization for Quality (EOQ) una federación formada por 25 grupos nacionales de calidad, constituida en 1957 con el propósito de dar calidad y confiabilidad a los productos y servicios.

La siguiente figura muestra las categorías del premio, las cuales se dividen en criterios de resultados que son los que miden qué ha alcanzado la empresa en cuanto a la calidad y que está alcanzando, y en criterios de habilidades que miden como los resultados han sido alcanzados.



5. PREMIO NACIONAL DE CALIDAD.

La Fundación Mexicana para la Calidad Total nace en 1987 como un organismo de la sociedad civil, autónomo, no lucrativo, al servicio de todos los sectores, cuya misión es: *"Impulsar, promover una cultura de Calidad Total en México, adecuada a nuestro entorno, y así contribuir al desarrollo nacional"*. Esta Fundación es apoyada por un grupo de empresas mexicanas privadas y públicas, organismos sindicales e instituciones académicas.

La Fundación Mexicana para la Calidad Total busca que la Calidad Total vaya más allá de lograr un producto bien hecho, más que un conjunto de herramientas y tecnologías. En lugar esto, es un enfoque directivo, una estrategia de desarrollo, una filosofía de vida basada en un conjunto de valores, puestos en práctica de manera sistemática y generalizada. La calidad son principios, creencias y valores, es precisión; desarrollo humano; uso de tecnologías duras y suaves, alternas y avanzadas.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

En la Fundación Mexicana para la Calidad Total busca que el país avance hacia una cultura de Calidad Total, al tomar nuestra realidad cultural, económica y social; los principios básicos que nos generen un incremento de la calidad de vida en el trabajo y en la sociedad por medio de un esquema que propone El nuevo Premio Nacional de Calidad como principal instrumento rector y motivador de este cambio. A partir de organismos nacionales anteriores (Centro Nacional de la Productividad, Instituto Nacional de la Productividad entre otros), así como agrupaciones internacionales similares (American Productivity and Quality Center, European Foundation for Quality Management, etc).

La Fundación se integra por un grupo de directivos de todos los sectores (privado, público, académico y sindical) con el fin de tener un criterio global de la calidad total. Este grupo se vuelve exigentes con respecto a los procesos de calidad en sus propias organizaciones.

Esta fundación esta enfocada a ayudar a las empresas, por medio de conceptos y enfoques, a lograr una verdadera filosofía de calidad total en las mismas. Por lo cual, es importante que los directores de estas empresas consideren como parte fundamental de su quehacer diario lo siguiente:

- Liderazgo visionario y consistente con los valores de calidad.
- Desarrollo de la sinergia grupal a lo largo y ancho de toda la estructura organizacional
- Atención de problemas / causa, no problemas / efecto.
- Administrar y tomar decisiones en función de datos e información.
- Sobre todo, considerar la Calidad Total como una filosofía de vida orientada a dar un mejor servicio a la sociedad.

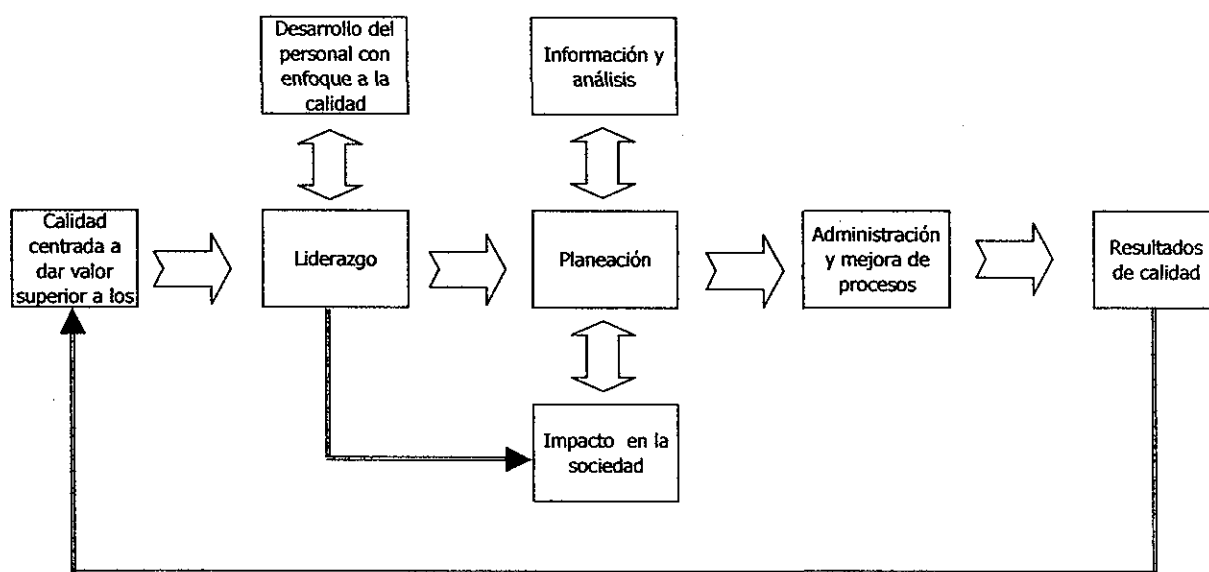
Procedimiento de reconocimiento.

Este premio reconoce los esfuerzos integrales hacia la Calidad Total de las organizaciones mexicanas públicas y privadas, entregando hasta 10 reconocimientos y no más de dos por cada una de las siguientes categorías:

- Empresas Industriales Grandes
- Empresas Industriales Medianas o Pequeñas
- Empresas Comerciales Grandes
- Empresas Comerciales Medianas o Pequeñas
- Empresas de Servicios Grandes
- Empresas de Servicios Medianas o Pequeñas

Dichos reconocimientos son entregados por el Sr. Presidente de la República quien cada año a las empresas ganadoras.

El diagrama se resume este premio es el siguiente, cabe recalcar que este premio agrega la categoría de impacto a la sociedad:

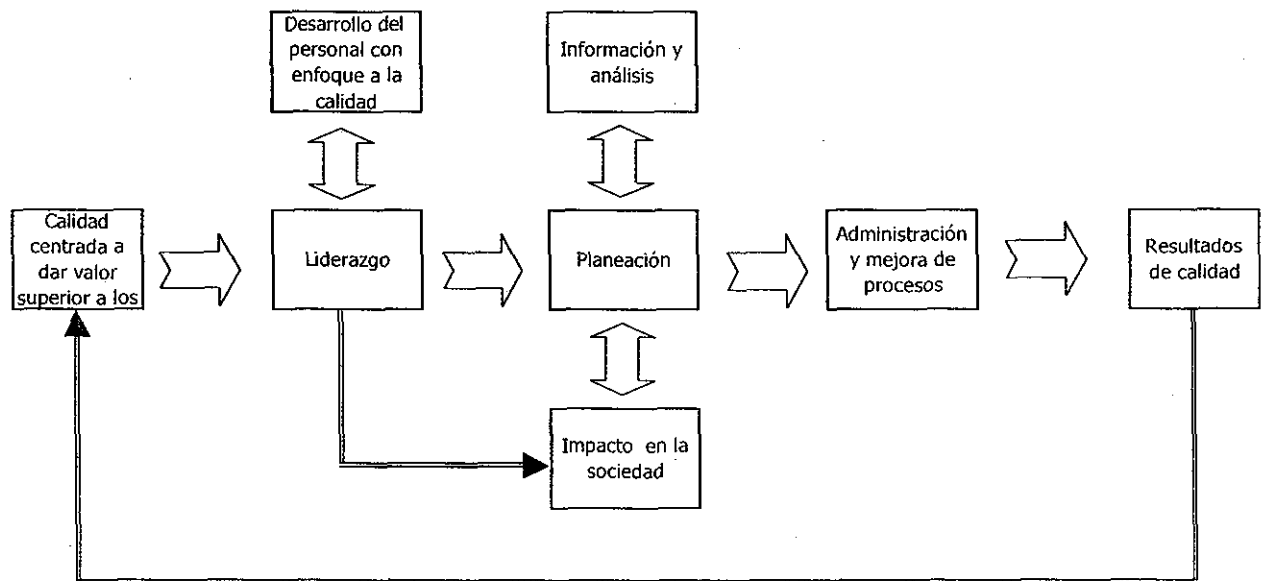


**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

- Empresas Industriales Grandes
- Empresas Industriales Medianas o Pequeñas
- Empresas Comerciales Grandes
- Empresas Comerciales Medianas o Pequeñas
- Empresas de Servicios Grandes
- Empresas de Servicios Medianas o Pequeñas

Dichos reconocimientos son entregados por el Sr. Presidente de la República quien cada año a las empresas ganadoras.

El diagrama resume este premio es el siguiente, cabe recalcar que este premio agrega la categoría de impacto a la sociedad:



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Proceso de Evaluación.

Primera Fase:

La Secretaría de Economía (SE) expide una Convocatoria, la cual se publica en enero de cada año en diversos medios de difusión impresos y en el Diario Oficial de la Federación.

Se integra un grupo de trabajo (compuesto por el Director General de Normas y el de Desarrollo Tecnológico de SE y por dos representantes de la Fundación Mexicana para la Calidad Total, de acuerdo al Art. 8 del citado Decreto Presidencial) para evaluar la documentación que presentan los participantes en los términos prescritos por la Convocatoria. Y se integra un grupo de evaluadores de Primera Etapa, quienes determinan a los semifinalistas preseleccionados como posibles merecedores de El Premio. Para ello usan la siguiente lista de verificación para calificar a las empresas.

Segunda Fase:

Un grupo independiente de evaluadores, recibe un curso intensivo de capacitación para manejar el instrumento de evaluación del PNC, impartido por especialistas de la Fundación.

Cuando menos tres evaluadores, en forma independiente, y bajo un procedimiento estrictamente confidencial, realizan el análisis de los procesos de Calidad Total de cada una de las empresas semifinalistas.

Tercera Fase:

La selección definitiva de las empresas que recibirán El Premio Nacional de Calidad se hace a través de un Comité integrado por:

- El Secretario de Comercio y Fomento Industrial, quien lo preside.
- El Subsecretario de Promoción de la Industria y el Comercio Exterior.
- El Director General de Normas.

- Un representante de la Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos.
- Un representante de la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación.
- Un representante de la Confederación de Cámaras Industriales de Comercio.
- Un representante de la Fundación Mexicana para la Calidad Total, AC.

Lista de verificación del Premio Nacional de Calidad, usada en la Primera Fase:

Criterios y subcriterios
1.0 Calidad Centrada en Dar Valor Superior a los Clientes
1.1 Conocimiento Profundo de Mercados y Clientes
1.2 Administración del Servicio y la Relación con los Clientes
1.3 Medición del Valor Creado para los Clientes
2.0 Liderazgo
2.1 Liderazgo Mediante el Ejemplo
2.2 Cultura de Calidad
3.0 Desarrollo del Personal con Enfoque de Calidad
3.1 Sistemas de Trabajo de Alto Desempeño
3.2 Educación y Desarrollo
3.3 Calidad de Vida en el Trabajo
4.0 Administración de la Información
4.1 Diseño de los Sistemas de Información
4.2 Análisis de los Datos y de la Información
5.0 Planeación
5.1 Planeación Estratégica
5.2 Planeación Operativa
6.0 Administración y Mejora de Procesos
6.1 Diseño de Productos, Servicios y Procesos
6.2 Procesos Clave
6.3 Procesos en las Áreas de Apoyo
6.4 Proveedores
7.0 Impacto en la Sociedad
7.1 Conservación de Ecosistemas
7.2 Promoción de la Cultura de Calidad en la Comunidad
8.0 Resultados: Valor Creado
8.1 Por Mejora de Productos y Servicios
8.2 Por Mejora de Procesos y Productividad
8.3 Para el Personal
8.4 Para los Accionistas o la Institución
8.5 Para los Clientes

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

APÉNDICE III HERRAMIENTAS ESPECÍFICAS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD.

La lista de herramientas de calidad nunca podrá ser completada, siempre existen innovaciones en los procesos y áreas que conforman a una industria o empresa que hacen posible modificar las ya existentes y crear nuevas. En este capítulo solo se presenta la relación de herramientas, grado de aplicación y su uso.

A continuación se presenta una relación de herramientas para procesos específicos. Su selección es subjetiva y depende de factores tan variados como: la experiencia de la persona que hace el análisis, el conocimiento que esa persona tiene del proceso, el tipo de proceso en estudio, la calidad de la información con que se cuenta, entre otros.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1. Herramientas de calidad

HERRAMIENTA	GRADO DE APLICACIÓN	USO
Gráfica de pastel	Ocasional	Muestra un panorama global de la distribución de las partes que conforman un todo.
Gráfica de barras	Frecuente	Compara las partes que conforman un todo.
Escala de semejanza	Ocasional	Es usada para medir subjetivamente datos
Gráfica radial	Moderadamente aplicable	Muestra la interrelación entre las partes que conforman un todo.
Planear-hacer-revisar-rehacer	Altamente aplicable	Permite la retroalimentación en procesos simples.
Check-list personal	Altamente aplicable	Muestra los efectos de los cambios en forma individual.

HERRAMIENTA	GRADO DE APLICACIÓN	USO
Establecimiento de la visión y misión	Altamente aplicable	Define las metas de la empresa.
Gráficas de desarrollo	Ocasional	Usadas para la asignación de recursos.
Poka-Yoke	Bajamente aplicable	Usado para la definición de piezas defectuosas en una muestra.
Votación	Frecuente	Usada junto con la lluvia de ideas para la reducción de la lista de ideas.
Análisis del campo de fuerzas	Moderadamente aplicable	Nos ayuda a comprender el manejo y restauración de los factores actuantes un proceso.
Clasificación de fuerzas	Moderadamente aplicable	Facilita el análisis de problemas al estratificar e identificar los factores actuantes un proceso.
Percepción subjetiva de la calidad	Altamente aplicable	Ayuda a comprender las expectativas del cliente con respecto a los bienes producidos.
Presentación efectiva	Frecuente	Analiza los factores actuantes en un proceso.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

2. Herramientas de calidad avanzadas

HERRAMIENTA	GRADO DE APLICACIÓN	USO
Grupo de foco	Moderadamente aplicable	Ayuda a estructurar la lluvia de ideas.
Benchmarking	Altamente aplicable	Compara a la empresa o proceso con sus competidores.
Procesos propios	Ocasional	Es empleado para identificar procesos similares en la empresa.
Identificación de las necesidades del cliente	Ocasional	Organiza las necesidades de los clientes.
Empleo funcional de la calidad	Frecuente	Detalla programas de desarrollo.
Técnicas de planeación	Frecuente	Divide la planeación en etapas con el uso de las herramientas básicas de calidad.
Análisis GAP	Altamente aplicable	Nos ayuda a la toma de decisiones al proveer un servicio al cliente.

3. Herramientas de calidad usadas en sistemas de mejoramiento de calidad

HERRAMIENTA	GRADO DE APLICACIÓN	USO
Sistema de costos de calidad	Altamente aplicable	Identifica los costos por la ausencia de calidad.
Organización del aprendizaje	Altamente aplicable	Conceptualiza las técnicas a usarse para el auto-aprendizaje.
Acuerdos cliente-proveedores	Ocasional	Detalla los requerimientos de los clientes en los que interviene los proveedores.

HERRAMIENTA	GRADO DE APLICACIÓN	USO
Shojinka	Frecuente	Ayuda a distribuir grupos de trabajo para satisfacer la demanda de recursos humanos en áreas saturadas.
Equipos de calidad	Moderadamente aplicable	Define la calidad de la producción
Consejo de calidad	Moderadamente aplicable	Formaliza los equipos de calidad en la empresa
Normas ISO 9000	Altamente aplicable	Proporciona normas con los requerimientos mínimos de calidad aceptables

4. Herramientas de calidad generales

HERRAMIENTA	GRADO DE APLICACIÓN	USO
Dirección de compromisos	Altamente aplicable	Establece los roles que se usaran en la implantación de la calidad.
Identificación de clientes	Moderadamente aplicable	Ayuda a comprender el como nuestros productos afectan el cliente y a la meta de la empresa.
Desarrollo de procesos fraccionados	Altamente aplicable	Modifica los procesos en función de las necesidades del cliente.
Autoridad de calidad	Altamente aplicable	Determina el como alcanzar las metas de la empresa.
Identificación de la madurez de la calidad	Altamente aplicable	Muestra gráficamente la madurez de la empresa.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

HERRAMIENTA	GRADO DE APLICACIÓN	USO
Acción correctiva	Altamente aplicable	Remueve permanentemente los causales de los problemas.
Entrenamiento	Frecuente	Da al personal las herramientas y métodos adecuados para el logro de metas.
Eliminación de causas-efectos	Altamente aplicable	En una retroalimentación constante minimiza y elimina los causales de los problemas.
Motivación-reconocimiento	Altamente aplicable	Refuerza y premia al personal por la implementación de la calidad.

5. Herramientas de calidad usadas en la planeación de la calidad

HERRAMIENTA	GRADO DE APLICACIÓN	USO
Diagrama de interrelación	Frecuente	Identificación de causales y efectos vinculados a ciertos eventos.
Diagrama de árbol	Ocasional	Organiza a detalle grupos de tareas a ser analizadas.
Diagrama de matriz	Ocasional	Muestra la interrelación entre diferentes actividades.
Análisis de matriz de datos	Moderadamente aplicable	Compara el servicio de la empresa con otra.
PERT-CPM	Moderadamente aplicable	Relaciona eventos y tiempos, estableciendo precedencias para actividades