

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA
PERUANA**



**FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS
E INFORMATICA**



“TECNICAS RECOMENDADAS PARA LA CALIDAD”

INFORME DE TRABAJO PRACTICO DE SUFICIENCIA

PARA OBTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMATICA

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

FRANCISCO JAVIER DEL AGUILA DIAZ

ASESOR:

ING. RAFAEL VILCA BARBARAN

IQUITOS-PERU

2014

**INFORME TECNICO DE EXAMEN DE SUFICIENCIA PREVIA
ACTUALIZACION ACADEMICA APROBADO EN SUSTENTACION
PUBLICA EL DIA 15 DE AGOSTO DEL 2014 POR EL JURADO
EXAMINADOR DESIGNADO POR EL DECANO DE LA FACULTAD DE
INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMATICA DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA.**

Dr. Luis Benjamín Irigoín Sánchez

Presidente

Ing. Alejandro Reátegui Pezo

Primer Miembro

Ing. Tonny Eduardo Bardales Lozano

Segundo Miembro

Ing. Rafael Vilca Barbaran

Asesor

I PRESENTACION.

La calidad total siempre ha existido, pero fue después de la Segunda Guerra Mundial que esta empezó a difundirse gracias al Dr. Edgar Deming, quien aprendió, que las cosas que se hacen bien desde el principio acaban bien. El término calidad total es muy utilizado en los medios empresariales, políticos y socioeconómicos en general. A ello se debe la ampliación del marco de referencia de nuestros agentes económicos que han pasado de una actitud auto protectora a un planeamiento más abierto, expansivo y proactivo.

La calidad ha llegado a ser la fuerza más importante y única que lleva al éxito organizacional y al crecimiento de la compañía en mercados nacionales e internacionales. Los rendimientos de estos programas de calidad fuerte y eficiente, están generando excelentes resultados de utilidades en empresas con estrategias de calidad eficiente.

Cuando mencionamos el término “Calidad”, por lo general lo asociamos con productos o servicios excelentes, que satisfacen nuestras expectativas y, más aun, las rebasan, tales expectativas se definen en función del uso que se dará al producto o servicio en cuestión y de su respectivo precio de venta.

Esto está demostrando por los importantes aumentos en la penetración del mercado, por mejoras importantes en la productividad total, por los costos menores de calidad y por un liderazgo competitivo más fuerte.

Debido a la gran variación de los resultados de calidad, la búsqueda del éxito en la calidad se ha convertido en un asunto de gran interés en la administración de las compañías de todo el mundo, y la experiencia está abriendo una base fundamental para lograr ese éxito. La calidad es en esencia una forma de administrar a la organización.

La urgencia del desempeño de ese nuevo papel y las potencialidades existentes para su puesta en marcha derivan de tres consideraciones: los recursos que deben utilizarse en la empresa para lograr el éxito, el evidente derroche de los recursos existentes en la mayoría de las empresas y el enorme potencial con que cuenta cada trabajador en términos de capacidad intelectual y de conocimientos. La sociedad actual está viviendo una época de cambios que se producen de manera acelerada y crecen geométricamente a su alrededor.

Una impresionante cantidad de avances científicos y tecnológicos han logrado una comunicación instantánea de imagen y sonido en cualquier parte del mundo a cualquier hora.

El público consumidor se vuelve muy sensible a la calidad, ya que ante cada necesidad, tiene una variada gama de satisfactores entre los cuales elegir. Cada día, las organizaciones tienen que ingeniárselas más para poder asegurar su permanencia en los mercados.

En la actualidad, productos de un mundo globalizado, experimentan cambios constantes, en los que el complejo sistema empresarial- comercial no escapa a esta realidad, las organizaciones empresariales, en particular, están obligadas a una permanente búsqueda de la calidad de los productos y de optimizarla para consolidar una imagen en la que se pueda confiar.

II .RESUMEN.

Las técnicas recomendadas para la calidad buscan dar un enfoque nuevo hacia la solución de problemas que se presenten en las organizaciones.

La implantación y adopción de la calidad total exige, no solamente un cambio de mentalidad, sino también de hábitos, de costumbres, repensar y actuar en función del grupo, o sea trabajar en equipo, hacia la meta común de la calidad y la productividad, con cambios en los estilos gerenciales y de supervisión, tanto a todos los niveles de la empresa u organización. Los precursores de la calidad total, proponen vencer una serie de dificultades en el trabajo que se realiza día a día, basándose en hechos reales y objetivos, siendo necesario aplicar un conjunto de herramientas estadísticas, siguiendo un procedimiento sistemático y estandarizado; siendo ampliamente adoptadas en las actividades de mejoras en la calidad y utilizadas como soporte para el análisis y solución de problemas operativos en los más distintos contextos de una organización.

Es por ello que el presente trabajo tiene como objetivo general analizar las herramientas estadísticas aplicadas en la calidad. Se llegó a la conclusión que las técnicas y herramientas estadísticas en la Calidad son eficaces para mejorar el proceso de producción y reducir sus defectos. Sin embargo, se debe tener en cuenta que las herramientas son precisamente herramientas y no servirán si se usan inadecuadamente. Con frecuencia se intenta reducir los defectos de producción buscando las causas de los defectos y mejorarlas.

La calidad total permite a una empresa alcanzar una buena posición y ser vista competitiva, ante un mercado de consumidores que cada día es más exigente, con gustos cambiante sobre un producto o una marca específica que satisfagan sus necesidades.

La aplicación de las herramientas estadísticas, se ha convertido en un respaldo para las organizaciones en las tomas de decisiones en las diferentes áreas de nuestra empresa, mejorando el proceso de producción y reduciendo anomalías.

El efectuar cualquier trabajo con calidad implica la preparación continua de todo el personal que labora en la empresa, a través de la historia han ocurrido cambios muy importantes en las industrias, en un principio no se requería ningún tipo de control en

cuanto a la calidad de los productos, esto podría ser por que no se realizaban en serie y eran cantidades de poco tamaño, es decir se realizaban lotes muy pequeños.

INDICE DE CONTENIDO

I	PRESENTACION.....	1
II	.RESUMEN.....	3
	INDICE DE FIGURAS.....	8
III.	JUSTIFICACION.....	9
IV.	OBJETIVO GENERAL.....	10
V.	OBJETIVO ESPECIFICOS.....	11
1.	TECNICAS RECOMENDADAS PARA LA CALIDAD.....	12
1.	1. QUE ES LA CALIDAD.....	12
2.	PERSPECTIVA GENERAL. EL GÉNESIS DEL CONTROL DE CALIDAD.....	13
3.	BENEFICIOS DE LA CALIDAD.....	14
4.	BENEFICIOS DE UN ESFUERZO DE TQC.....	14
5.	OBJETIVO DE UN ESFUERZO DE CONTROL DE CALIDAD TOTAL.....	15
6.	LAS DOS DIMENSIONES DE LA CALIDAD.....	15
6.1	Calidad obligada.....	16
6.2	Calidad atractiva.....	16
7.	NECESIDAD DE UN SISTEMA.....	16
7.1.	Elementos claves del TQC.....	17
8.	CONCEPTO DE CALIDAD.....	18
9.	EVOLUCION DEL CONCEPTO DE CALIDAD.....	19
9.1.	Historia.....	19
10.	CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD.....	23
10.1	CONTROL TOTAL DE CALIDAD CON PARTICIPACION DE TODOS LOS EMPLEADOS.....	23
10.2	VENTAJAS DEL CONTROL TOTAL DE CALIDAD.....	24
11.	PRMERO LA CALIDAD.....	25
12.	ORIENTACION HACIA EL CONSUMIDOR.....	27
13.	METAS DEL CONTROL TOTAL DE CALIDAD.....	27
14.	EL HÁBITO DE MEJORAR.....	27

15.	LA PERFECCION.....	27
16.	PRINCIPOS BASICOS.....	28
16.1	Control de procesos.....	28
16.2	Calidad fácil de ver.....	28
16.3	Insistencia en el cumplimiento.....	28
16.4	Detención de la línea de producción.....	28
16.5	Corrección de los propios errores.	29
16.6	Verificación al cien por ciento.	29
16.7	Mejoramiento proyecto por proyecto.	29
17.	CONCEPTOS FACILITADORES.	29
17.1	Control de calidad como facilitador.....	29
17.2	Lotes pequeños.....	30
17.3	Limpieza.....	30
17.4	Programación a menos de la capacidad total.	30
17.5	Revisión diaria de las maquinas.	30
18.	TÉCNICAS Y AUXILIARES.....	30
18.1	Descubrimiento de problemas.	30
18.2	Dispositivos a toda prueba.....	31
18.3	N=2.	31
18.4	Instrumentos de análisis.....	31
18.5	Círculos de control de calidad.	32
19.	HERRAMIENTAS ESTADISTICAS DE LA CALIDAD.....	32
19.1	Diagrama de Ishikawa (Causa- Efecto).	33
19.1.1	Origen.....	33
19.1.2	Concepto.....	34
19.1.3	Área de aplicación.	35
19.2	Histograma.....	35
19.2.1	Áreas de aplicación.....	36
19.3	Diagrama de Pareto.....	37
19.3.1	Origen.....	37
19.3.2	Concepto.....	37
19.3.3	Áreas de aplicación.....	38

19.4	Diagrama de flujo.....	39
19.4.1	Concepto.....	39
19.4.2	Áreas de aplicación.....	39
19.5	Grafica de correlación.....	41
19.5.1	Origen.....	41
19.5.2	Concepto.....	41
19.5.3	Área de aplicación.	41
19.6	Grafica de control.....	42
19.6.1	Origen.....	42
19.6.2	Concepto.....	42
19.6.3	Áreas de aplicación.....	43
19.7	Grafica de corrida.	44
19.7.1	Concepto.....	44
19.7.2	Áreas de aplicación.....	45
20.	APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS EN EL PERÚ.....	46
20.1.	Funciones.....	46
VI.	CONCLUSIONES.	49
VII.	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....	50

INDICE DE FIGURAS

Figura# 1	Diagrama de Causa-Efecto de tipo de enumeración de causas.....	35
Figura# 2	Histograma de Distribución de Frecuencias de Variable Discreta	37
Figura# 3	Diagrama de Pareto	38
Figura# 4	Diagrama de Flujo	40
Figura# 5	Grafica de Correlación	42
Figura# 6	Grafica de Control	44
Figura# 7	Grafica de Corrida.....	45
Figura# 8	Muestra mensual de la tendencia de la actividad económica nacional a nivel global.	47
Figura# 9	Proporción de personas desempleadas.	47
Figura# 10	Población de 12 y más años de edad víctima de agresión.....	48
Figura# 11	Hogares según servicio de información y comunicación que dispone el hogar.....	48

III.JUSTIFICACION.

Las técnicas recomendadas para calidad busca el mejoramiento de las empresas a través de una producción o un buen servicio que nos ayudara a alcanzar las metas propuestas, a reducir sus costos y por consiguiente incrementar la productividad empresarial. El mejoramiento no se logra de buenas a primeras, sino mediante la inspección continua.

Esta filosofía enseña a las organizaciones que no deberían darse el lujo de vivir con errores, defectos, mala calidad, malos materiales, entrenamientos deficientes o un servicio desatento; también les recomienda a las empresas que piensen detenidamente en el presente y no solamente en el futuro y que desarrollen planes para continuar en el negocio como una empresa que produce y presta servicio de calidad.

La importancia de este informe radica en dar a conocer a las organizaciones que existen Técnicas y herramientas estadísticas, que las pueden utilizar con el fin de evitar tener un fallo de calidad, asumiendo que más rentable es prevenir estos fallos de calidad que corregirlos o lamentarlos más adelante.

El producto del informe será un complemento teórico en el cual se pueden fundamentar los resultados que se tendrán a largo plazo, estas herramientas servirán de guía para otros estudios similares, señalando la forma o el camino para realizar un producto o servicio que den satisfacción a la empresa y a los clientes.

Lo que se busca con el presente informe es dar a conocer los beneficios que brinda las herramientas estadísticas para una organización como son el aumento de la satisfacción del cliente al garantizar la calidad en forma continua de los productos y servicios que se brindan.

IV.OBJETIVO GENERAL.

Difundir las técnicas recomendadas para la calidad, para la mejora de los procesos, para la obtención de los objetivos a corto y largo plazo, ganar mercado mediante la satisfacción de los clientes, incrementar las utilidades, tener trabajadores contentos con lo que hacen, mantener a las empresas regionales y nacionales sin importar el rubro, vigentes en un mercado que cada día cambia a pasos agigantados y contribuir a la formación y obtención de un mundo de calidad.

V.OBJETIVO ESPECIFICOS.

- Dar a conocer las técnicas y herramientas estadísticas, en las que se apoya la calidad.
- Difundir en el mercado local las técnicas y herramientas estadísticas, para una mejor toma de decisiones y como obtener los mejores resultados.
- Dar a conocer las siete herramientas estadísticas y la forma adecuada de utilización.
- Implementar mecanismo de recolección de datos y la forma de representarlos basados en las herramientas estadísticas.
- Dar a conocer la evolución del concepto de calidad, hasta nuestros tiempos. Y la forma de pensar sobre la calidad.
- Cambiar la forma de pensar del mercado referente a la calidad.
- Ayudar a mejorar la producción en el mercado regional.
- Brindar información para estudios posteriores.

1. TECNICAS RECOMENDADAS PARA LA CALIDAD

1. 1. QUE ES LA CALIDAD.

Se puede decir que la calidad es algo que va implícito en los genes de la humanidad; es la capacidad que tiene el ser humano por hacer bien las cosas. Antes de la implantación de los sistemas de producción industrial, los artesanos se las arreglaban para realizar todo el proceso. Tomemos el ejemplo de un alfarero: lo primero que hacía era averiguar las necesidades de sus clientes: cazuelas, cantaros (Prospección de mercado); el mismo se encargaba de adquirir la arcilla más adecuada en función de su calidad, precio y cercanía (selección de proveedores: calidad en las compras); realizaba sus propios diseños (calidad en el diseño); fabricaba las piezas en el torno y las cocía (calidad en la producción); las revisaba una por una para comprobar las que se habían dañado en el horno (control de calidad) y, al final, las vendía. Además atendía, si se presentaba, alguna reclamación de los clientes (servicio post venta: atención al cliente).

Con la llegada de la industrialización se tendió a separar, por un lado, a los que trabajan y, por otro lado, a los que controlan. Este es el fundamento de control de calidad, que tiene como base estos principios:

- Se desconfía de la acción del trabajador y de la planificación de los procesos.
- Hay que realizar un esfuerzo enorme en inspeccionar todo lo producido.
- Una vez producido los fallos hay que corregir los defectos del sistema.

Este sistema posee grandes inconvenientes, como por ejemplo:

- Damos por supuesto que el empleado comete errores y que el inspector no, lo que produce en el operario una despreocupación en la calidad de los resultados obtenidos.
- Con este esquema no aprovechamos la creatividad y capacidad de mejora del trabajador, que por otro lado, es el que más tiempo pasa realizando las operaciones encomendadas en una determinada etapa del proceso.
- Resulta muy poco motivador que, una vez realizado el trabajo, otra persona se encargue después de reparar los fallos cometidos y, en muchas ocasiones, sin que al propio operario se le informe sobre el resultado.

- La reparación de los fallos encontrados en los puntos finales del proceso resulta muy cara y difícil de corregir.
- Perdemos la oportunidad de conseguir que los trabajadores de una empresa se sientan responsables e identificados con los que hacen: el orgullo que produce la calidad del trabajo bien hecho.

Hoy en día se apuesta por el concepto de gestión de calidad total (GCT o TQM- Total Quality Management), en que la calidad no solo corresponde al producto, sino también a los equipos humanos que integra a la organización, socios y accionistas, servicios de atención al cliente, servicios internos de la empresa, relación con los proveedores, conservación de los recursos naturales, atención a la sociedad revirtiendo parte de los beneficios en forma de actividades culturales, fundaciones, etc.

2. PERSPECTIVA GENERAL. EL GÉNESIS DEL CONTROL DE CALIDAD.

¡Calidad! En estos tiempos, la palabra calidad está en labios de todos, porque puede significar la diferencia entre el éxito y el fracaso en un mundo muy competitivo y tumultuoso. Hoy día, calidad significa algo más que confiabilidad del producto; hoy día significa un esfuerzo para lograr un control de calidad total (o TQC), un esfuerzo en el cual participan todos los miembros y todas las funciones en una organización.

El término TQC, se originó en Estados Unidos, pero el concepto actual del TQC se desarrolló en Japón. Después de la segunda guerra mundial, los gerentes japoneses comprendieron que tenían que exportar sus productos o perecer. Y los exportaron, pero la calidad de esos productos era mala. Dos norteamericanos, Edward Deming y Joseph Juran, famosos peritos en estadísticas y expertos en la calidad, dedicaron varios años a reeducar a los japoneses en el mejoramiento de la calidad. La calidad de los productos japoneses mejoró; después, los japoneses siguieron desarrollando el concepto actual del TQC, que va más allá de las ideas de estos dos grandes maestros, para adoptar la calidad en todas las compañías japonesas, en las ramas de manufactura, administración, mercadotecnia, ventas, apoyo posterior a la venta, planeación de negocio y servicios.

La introducción del prestigioso premio Deming en Japón en el año de 1951, que se concedía a las compañías japonesas que mostraban un elevado nivel de compromiso con la

calidad, ayudo a motivar a muchas compañías japonesas de manufactura y servicios. Desde entonces, muchos otros países han introducido premios de calidad similares, con el propósito de fomentar la conciencia de la calidad y del mejoramiento en sus industrias.

La intensa competencia dentro y fuera de Japón ha permitido que mejoren muchas compañías en todo el mundo. Hoy día Japón es famoso por su capacidad de manufactura y por su calidad. El dejar de aprender de las compañías japonesas y de otras compañías de éxito, reducirá grandemente la capacidad competitiva de cualquier compañía.

3. BENEFICIOS DE LA CALIDAD.

¿Cuáles son los beneficios del TQC? Muchas personas hablaran con entusiasmo de los beneficios de la calidad. ¿Pero cuál es el valor de un elevado nivel de calidad para las empresas de negocios? Veamos un modelo genérico del TQC y después repasaremos algunos datos de la industria.

El TQC que se pone en práctica en la forma apropiada se enfocara en el mejoramiento de productos, servicios y procesos; cuando mejoren, causaran un impacto en la productividad, la satisfacción del cliente y las utilidades. Ese impacto se verá tanto interna como externa.

3.1. **Internamente.** Cuando mejora la calidad, logramos una mayor productividad, lo que nos permite bajar los precios (en cuyo caso estamos compitiendo con el precio), se incrementa la participación de mercado y obtenemos mayores utilidades. En forma alternativa, el costo más bajo proporciona un incremento directo a las utilidades.

3.2. **Externamente.** Un nivel más elevado de calidad nos permite aumentar la satisfacción del cliente, incrementar la lealtad del cliente y lograr más compras repetidas. Esto da por resultado una creciente participación de mercado y mayores utilidades. En forma alternativa, podríamos competir sobre la base del valor, cobrando un precio relativamente alto por nuestra mejor calidad.

4. BENEFICIOS DE UN ESFUERZO DE TQC.

Para ahora, los datos deberían ser convincentes. La pregunta que tal vez usted se hace es, ¿Cómo puedo lograr que esto de resultado para mi compañía? Ése es el propósito de este

texto y hablaremos del tema en todos sus detalles, pero primero vamos a enumerar algunos de los beneficios de un buen esfuerzo de TQC:

- Una moral más alta de los empleados.
- Procesos más eficientes.
- Mayor productividad.
- Menos disputas, lo que da por resultado más tiempo para innovaciones y creatividad.
- Una calidad mejorada de los productos y servicios.
- Una mayor participación del mercado.
- Costos más bajos.
- Una mayor satisfacción del cliente.
- Utilidades más elevadas.

Teniendo en cuenta algunos de los datos que acabamos de repasar, la calidad debe ser una parte integral de la estrategia de negocios de una compañía. Esta es la clave para la supervivencia y el crecimiento en los finales de los noventa, no hay otra alternativa.

5. OBJETIVO DE UN ESFUERZO DE CONTROL DE CALIDAD TOTAL.

Hay muchas definiciones del TQC, pero solo hay una que incluye el objetivo del TQC:

Un esfuerzo de mejoramiento continuo de la calidad de todos los procesos productivos y servicios, mediante una participación universal, que da por resultado una satisfacción y una lealtad crecientes del cliente y resultados de negocios mejorados.

En nuestro contexto, el TQC va más allá de la calidad tradicional del producto y también incluye eficiencia, productividad, satisfacción del cliente y una buena administración de las áreas clave, como planeación y recursos humanos.

6. LAS DOS DIMENSIONES DE LA CALIDAD.

Noriaki kano y otros han propuesto el concepto de dos dimensiones de la calidad: “calidad obligada” y “calidad atractiva”.

6.1 Calidad obligada.

Es el aspecto de un producto o un servicio que el cliente espera. Si el cliente no lo obtiene, se sentirá en extremo insatisfecho. Algunos ejemplos de esto son un producto confiable, seguro y fácil de usar. Este es el estándar mínimo aceptable, muy semejante al concepto de Joseph Juran "de acuerdo para su uso".

6.2 Calidad atractiva.

Es el aspecto de un producto o un servicio que va más allá de las necesidades actuales. Si una característica especial está disponible, el cliente se sentirá fascinado y excitado, pero si esa característica no está disponible, el cliente no hace ningún comentario. Un ejemplo de esto podría ser, en un automóvil, una ventanilla corrediza en el techo para dejar pasar el sol, un sistema de frenos antilock, o una bolsa de aire de seguridad. Con el tiempo, esa "calidad atractiva" se convierte en una "calidad obligada". Un ejemplo es la bolsa de aire de seguridad, que rápidamente se está convirtiendo en un aspecto de "calidad obligada". Otros artículos que antes eran de "calidad atractiva" son el control remoto y la multiprogramación. En la actualidad son características estándar en la mayoría de las grabadoras de video a color (videocaseteras). De manera que la alta calidad es una búsqueda interminable.

Un producto o un servicio bien diseñados deben poseer ambas dimensiones de calidad, ya que eso puede influir grandemente en la decisión de comprar del cliente.

7. NECESIDAD DE UN SISTEMA.

Recientemente ha habido una andanada de nuevas iniciativas y metodologías concernientes a la calidad. Su introducción, sin un sistema básico de TQC, daría por resultado un beneficio algo menos que óptimo. Incluso sin las nuevas iniciativas, todos los esfuerzos progresivos acerca de la calidad, calidad del producto, mejoramientos, procesos, moral de los empleados, problemas y necesidades del cliente, planeación y un sinnúmero de otros aspectos, deben funcionar como la maquinaria de un reloj. Esto es todavía más decisivo en los tiempos turbulentos actuales y en un ambiente altamente competitivo. Las pequeñas compañías que inician sus operaciones con productos únicos o innovadores no necesitan un sistema, pero las grandes organizaciones sí las necesitan. La alternativa es ineficiencia, complacencia y una disminución del desempeño, solo hay que ver la desaparición actual de muchas empresas y el increíble desperdicio en muchas grandes corporaciones.

7.1.Elementos claves del TQC.

Hay muchas formas de cortar el pastel del TQC. Veamos las recomendaciones de algunos expertos. A. V. Feigenbaum, en su libro Total Quality Control, impreso por primera vez en 1951, sugiere un sistema que administra lo siguiente:

1. Control de calidad del producto.
2. Control del material que se recibe.
3. Control del proceso de manufactura.
4. Costos de la calidad.

Este enfoque específico tiende a limitar el TQC al taller y a los especialistas capacitados, sin embargo es una forma excelente de asegurar la calidad del producto.

El doctor Ishikawa, el padre del TQC japonés, en una ocasión enumero los siguientes aspectos básicos del TQC:

1. El siguiente proceso es su cliente.
2. Empleo de hechos y estadísticas.
3. El ciclo de planear, hacer, verificar, actuar (PHVA).
4. Todos participan.
5. Compromiso de la gerencia.

El doctor Ishikwa continua describiendo el TQC como la “ revolución del pensamiento en la administración”. Otros expertos describen el TQC como administración científica, o administración por hechos.

Necesitamos un enfoque que sea sencillo y que sin embargo haga hincapié en los aspectos antes mencionados. Además, nos debemos asegurar de tener un producto de calidad, el producto apropiado, un producto competitivo y una organización poderosa. He aquí nuestro enfoque para separar los varios elementos del TQC:

1. **Obsesión por el cliente.** Esto incluye todas las actividades requeridas para mantener a sus clientes felices, satisfechos y, siempre que sea posible, fascinados.
2. **El proceso de planeación.** Esta es la mejor forma de demostrar y poner en práctica el compromiso de la gerencia con los clientes, los empleados, el

mejoramiento de la calidad y la planeación para el futuro. Este es seguramente uno de los más importantes procesos en cualquier organización.

3. **El ciclo de mejoramiento.** Esto es con el propósito de asegurar un método riguroso, efectivo y sistemático de mejorar los procesos o reducir los problemas. Propondremos el empleo del ciclo de mejoramiento de PHVA.
4. **Administración diaria del proceso.** Esto asegurara una buena administración cotidiana de sus procesos claves, lo que dará por resultado procesos eficientes y predecibles. El resultado final será un costo más bajo y una organización administrada en forma más eficiente.
5. **Participación de los empleados.** Es necesario educar a todos los empleados en las técnicas de la calidad, asegurando un alto grado de participación. Además, la gerencia debe dirigir a todos y a la organización hacia una meta común.

La separación entre los elementos no es clara, ni puede serlo, pero es suficiente para nuestro análisis. En particular, el proceso de planeación, el ciclo de mejoramiento y la administración cotidiana del proceso están estrechamente vinculados, mientras que todos los demás aspectos se superpondrán. En el resto de este texto, analizaremos estos cinco elementos e iremos un poco más allá de ellos.

8. CONCEPTO DE CALIDAD.

Aunque suele decirse que es un concepto moderno del (siglo XX), desde que el hombre es hombre, se aprecia una preocupación por el trabajo bien hecho. Siempre ha existido un concepto intuitivo de la calidad.

Desde el significado inicial de la calidad, como atributos del producto, hasta el actual, aplicado a todas las actividades de la empresa, y por lo tanto a su gestión (por eso se le está llamando “Total”), se ha recorrido un largo camino.

Merece la pena conocer este recorrido histórico para comprender mejor y de forma más profunda su verdadero significado, y también para poder evaluar la situación de nuestra empresa en relación con esta evolución.

En este punto, sería apropiado repasar algunas definiciones de la calidad:

- Una definición que alcanzo una gran popularidad en los ochenta fue la de Phil Crosby: “ajustarse a las especificaciones”. La dificultad con esta definición es que las especificaciones tal vez no son lo que el cliente quiere, o lo que está dispuesto a aceptar.
- Una definición mucho mejor es la que ha propuesto Joseph Juran durante muchos años:
“adecuado para su uso”. El cliente es quien debe definir lo que es adecuado.
- Para ahora, podemos idear una definición sencilla, pero amplia de la calidad, como “productos y servicios que satisfacen las expectativas del cliente o las exceden”.

La evolución del concepto de calidad en el siglo xx ha sido muy dinámica. Se ha ido acomodando a la evolución de la industria, habiéndose desarrollado diversas teorías, conceptos y técnicas, hasta llegar a lo que hoy día se conoce como calidad total.

Estas teorías se han desarrollado principalmente en los países más avanzados y emprendedores como Estados Unidos y Japón, siendo en este último donde se inició la implantación en las empresas de calidad total, su cultura y sus técnicas y herramientas. Ha habido diferentes corrientes y autores en estos países que han ido aportando soluciones, nuevas ideas, etc. Que han enriquecido los principios de calidad en su aplicación a los diferentes ámbitos de la empresa y las situaciones cambiantes del mercado. Entre estos autores destacan: Shewhart, Crosby, Deming, Juran, Ishikawa, Ohno, Taguchi, Imai, Suzaki.

9. EVOLUCION DEL CONCEPTO DE CALIDAD.

9.1. Historia.

En la antigüedad se asociaba la calidad exclusivamente con una actividad de medida e inspección. Una vez que se había realizado el producto, este se comprobaba y media para asegurarse de que estaba bien hecho. Los egipcios fueron pioneros de este sistema de control de calidad que aplicaron en la construcción de las pirámides.

9.2. Artesanal.

En la edad media los artesanos eran los que producían los bienes de consumo. Ellos lo hacían todo: diseñaban, fabricaban se aseguraban que el producto final fuese de una calidad aceptable y además trataban directamente con el cliente.

A mediados del siglo XVIII se comenzó con la producción en grandes cantidades de bienes de consumo que estaban compuestos por numerosas piezas. Estas eran fabricadas por diferentes personas y luego montadas siguiendo un diseño. Este sistema introdujo la necesidad de producir las piezas siguiendo unas medidas (**Metrología**) y unas normas (**Normalización**) previamente acordadas. Siguiendo esta idea se construyeron maquinas, herramientas y se instruyó a los operarios para conseguir un sistema de producción en serie. Las piezas, una vez fabricadas según el diseño original, se medían y comparaban con un modelo. A pesar de todas estas comprobaciones, un número muy elevado de productos finales eran defectuosos, ya que no se le dio demasiada importancia a los efectos producidos por las **variaciones de los procesos de producción** (debidos a: la diferente habilidad y atención de los operarios, materia prima desigual, desajustes en las maquinas, etc.)

9.3. Revolución industrial. Este modelo de producción dio paso a la revolución industrial.

A principios del siglo XX, Frederick W. Taylor planteo la idea de separar las diferentes tareas dentro del sistema de producción. Mientras unos se encargaban de planificar, otros hacían el trabajo, de esta forma los únicos que eran responsables de que los productos producidos fuesen de calidad eran los inspectores. Las empresas tuvieron que contratar un número muy elevado de inspectores que se encargaban fundamentalmente de separar los productos buenos de los malos. Con el **control de calidad** las empresas consiguieron productos de una calidad aceptable, pero aun precio muy elevado.

9.4. Posguerra.

En los años cincuenta y sesenta se consideraba a los productos hechos en Japón como de mala calidad. Por otro lado, en estados unidos los consumidores no dudaban de que sus productos fueran los mejores, a pesar de las deficiencias que pudieran presentar.

En este momento cuando los doctores J. Juran y W. Deming viajaban a Japón dentro de un programa de ayudas para su reconstrucción después de la segunda guerra mundial. Estos se

dedicaron a enseñar a los empresarios japoneses técnicas de control estadístico de calidad, técnicas para la mejora continua (ciclo o rueda de Deming), satisfacción del cliente como objetivo prioritario, formación continua de todas las personas, fomento de la participación y todos aquellos conceptos que constituyen la filosofía de la Gestión de Calidad.

9.5. Japón.

En los años setenta los productos japoneses presentaban unos niveles de calidad y precio muchos mejores que los producidos en occidente. Los consumidores no lo dudaron, comenzaron a comprar y demandar productos y servicios de más calidad y a mejor precio.

Las empresas norteamericanas entraron en crisis y tuvieron que hacer un gran esfuerzo para implantar sistemas de gestión de calidad que las hiciesen más competitivas.

Sistemas de gestión de calidad total, fidelización de clientes, fuerte motivación de los trabajadores y un gran impulso a la innovación tecnológica.

Año tras año, las empresas españolas están ocupando los primeros puestos en las iniciativas de presentación y obtención de premios Europeos a la Calidad (Organizados por la fundación europea para la calidad EFQM).

La calidad ha experimentado un profundo cambio hasta llegar a lo que hoy conocemos por **calidad total**, como sinónimo de sistema de gestión empresarial para conseguir la satisfacción de los clientes, los empleados, los accionistas y de la sociedad en sentido más amplio.

En el contexto de las empresas industriales desde comienzos de siglo, y tal vez antes, se entendían la calidad como:

“El grado en que un producto cumplía con las especificaciones técnicas que se habían establecido cuando fue diseñado”.

Posteriormente fue evolucionando el concepto de calidad, que la norma UNE 66-001 define como:

“La adecuación al uso del producto o, más detalladamente, el conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le confieren su aptitud para satisfacer más necesidades expresadas o implícitas”.

Más recientemente el concepto de calidad ha trascendido hacia todos los ámbitos de la empresa y así actualmente se define como:

“Todas las formas a través de las cuales la empresa satisface las necesidades y expectativas de sus clientes, sus empleados, las entidades implicadas financieramente y toda la sociedad en general”.

Podemos observar que esta última definición engloba conceptualmente a la segunda y esta a su vez a la primera.

En paralelo con esta evolución han ido también progresando los mecanismos mediante los cuales las empresas han gestionado o administrado la calidad.

Así, inicialmente se hablaba de control de calidad, departamento o función responsable de la inspección y ensayo de los productos para verificar su conformidad con las especificaciones. Estas inspecciones se realizaban en un principio masivamente en el producto acabado y, más tarde, se fueron aplicando durante el proceso de fabricación.

En los años 50, surgió el término “Quality Assurance” que podemos traducirlo como garantía o aseguramiento de la calidad y que engloba al “conjunto de actividades planificadas y sistemáticas, necesario para dar confianza de que un producto o servicio va a satisfacer los requerimientos establecidos”.

10. CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD.

Que significa ¿“control total de calidad” o “control de calidad en toda la empresa”?.?

Significa que todo individuo deberá estudiar, practicar y participar en el control de calidad.

Feigenbaum describe el control total de calidad como “La obligación de verificar la calidad recae en quienes hacen la parte”, si se modifica de una manera muy ligera la redacción, se obtiene el principio básico del TQC japonés “La responsabilidad de la calidad recae en quienes hacen la parte”. Existe una gran diferencia entre “La obligación de verificar” y “La responsabilidad”, la primera tiene una connotación defensiva, mientras que la segunda altera directamente la fórmula de la calidad, haciendo que el control de calidad venga a ser un objetivo básico de la producción que exige políticas, estrategias y procedimientos.

En el Japón, por ejemplo, la relación de autoridad en línea vertical es demasiado fuerte para que los especialistas de control de calidad tengan mucha voz en la operación de cada división.

Para contrarrestar este inconveniente, se ha adoptado por educar a cada miembro de la división y dejar que cada persona aplique y promueva el control de calidad.

10.1 CONTROL TOTAL DE CALIDAD CON PARTICIPACION DE TODOS LOS EMPLEADOS.

La definición de control de calidad en toda la empresa ha sufrido modificaciones. Al principio, la participación total incluía únicamente al presidente de la empresa, los directores, los gerentes de nivel medio, los supervisores, los trabajadores de línea y los vendedores. Recientemente se ha ampliado la definición para abarcar a los subcontratistas, a los sistemas de distribución y a las compañías filiales. El sistema fue desarrollado en Japón y es diferente a lo que se está desarrollando en occidente.

Al implantar el control de calidad integrado, aparte de fomentar el control de calidad, se debe de fomentar también el control de costos utilidades y precios, el control de cantidades volumen de producción, ventas y existencias y el control de fechas de entrega. Este método se basa en la suposición fundamental del control de calidad, de que el fabricante debe desarrollar, producir y vender artículos que satisfagan las necesidades de los consumidores. Si no se conoce el costo, no se pueden hacer diseños ni se puede planificar de una manera adecuada la calidad. En cambio, si el control de costos se maneja de una forma adecuada, se conocerán que utilidades puedan ser derivadas de la eliminación de ciertos problemas, de esta manera, los efectos de control de calidad son fáciles de prever.

Si las cantidades no se conocen con exactitud, se desconocerán las tasas de efectos y correcciones, lo cual impedirá progresar al control de calidad. Inversamente, si no se promueve el Control Total de Calidad activamente y si no se determina la normalización, el índice de rendimiento, el índice de operaciones y la carga de trabajo normalizado, no habrá manera de encontrar los costos normalizados, y por lo tanto, no se podrá efectuar ningún control de costos. De igual manera, si el porcentaje de defectos varía muy ampliamente y si hay lotes muchos rechazados, no se podrá tener control de la producción ni de las fechas de entrega. Esto pone de manifiesto que la administración tiene que ser integrada, es decir, el control de calidad, el control de costos utilidades y el control de cantidades fechas de entrega no pueden ser independientes. Se realiza el control de calidad integrado como núcleo de todos los esfuerzos, ya que cada división diseño, compras, manufactura y mercadotecnia siempre debe cumplir actividades de control de calidad.

10.2 VENTAJAS DEL CONTROL TOTAL DE CALIDAD.

Al utilizar el Control Total de Calidad se obtienen muchas ventajas, algunas de estas ventajas son las siguientes:

- A) Mayor capacidad tecnológica y de ventas.
- B) Se aseguran utilidades destinadas al beneficio de los empleados.
- C) Se asegura la calidad, cantidad y costo a fin de garantizar la confianza de los clientes.
- D) Se incorpora la calidad dentro de los productos para que satisfagan siempre a los clientes.

Para lograrlo se utiliza el control de calidad con la participación plena de los empleados, poniendo énfasis en la solución de problemas que contribuya a las utilidades, así como aplicando las modalidades y métodos estadísticos.

- E) Se establece una empresa cuya salud y carácter corporativo permite un crecimiento sostenido, combinando las energías creativas de todos los empleados y con la meta de alcanzar la mejor calidad del mundo, para desarrollar los productos más modernos y perfeccionar el sistema de mejora de calidad.
- F) Se crea un lugar de trabajo agradable y se muestra respeto por la humanidad mediante los círculos de calidad con participación de todos los miembros para

alcanzar la prosperidad de la empresa mediante las mejoras en el control administrativo y contribuir así al bienestar de la sociedad.

G) Se alcanzan las siguientes metas:

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

Integrando como núcleo de todos los esfuerzos, ya que cada división diseño, compras, manufactura y mercadotecnia siempre debe cumplir actividades de control de calidad.

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

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

11. PRIMERO LA CALIDAD.

Si una empresa sigue el principio de buscar primero la calidad, sus utilidades aumentarán a largo plazo, mientras que si busca la meta de lograr utilidades a corto plazo, perderá competitividad en el mercado y a la larga sus utilidades disminuirán.

Si se hace hincapié en “Calidad ante todo”, se ganará paso a paso a la confianza de los clientes y las ventas aumentarán paulatinamente. A la larga, las utilidades serán grandes y permitirán conservar una administración estable. Pero una empresa que siga el principio de “Primero las utilidades”, posiblemente las obtenga rápidamente, pero existirá como tal, solo hasta que la competencia se lo permita.

Todo esto se dice fácil, pero en la práctica muchas empresas siguen funcionando sobre la base de “Utilidades primero”. Quizás proclamen “Primero la calidad”, pero en los talleres solo les interesa disminuir costos. Hay en la actualidad quienes creen que mejorar la calidad

significa subir los costos, lo que a su vez reducirá las utilidades. Es cierto que los costos aumentan temporalmente cuando se mejora la calidad del diseño; pero la compensación inmediata se encontrara en la capacidad que adquiere la empresa para satisfacer las exigencias de los clientes y enfrentar con éxito la competencia en el mercado mundial.

Si se mejora la “Calidad de aceptación”, disminuirán los defectos y aumentara el porcentaje de piezas de aceptación. Habrá una disminución notable en el número de rechazos, en la corrección de piezas, en los ajustes y en los costos de inspección. Esto dará por resultado una economía de costos acompañada por una productividad más alta. Sin este beneficio, la automatización del proceso se hace virtualmente imposible y son inconcebibles las fábricas manejadas por robots.

En realidad, la mejora de la calidad del diseño es el primer paso para aumentar las ventas y utilidades, así como para reducir los costos.

Esta realidad se puede observar ampliamente en la competencia entre Japón y los Estados Unidos, en los mercados de automóviles, aparatos electrónicos y acero. Solo en épocas muy recientes algunos norteamericanos han empezado a comprender este hecho. En muchas áreas, el capitalismo chapado a la antigua sigue dominando a los Estados Unidos. El propietario, el presidente de la junta o los miembros de esta son los que buscan y contratan a un nuevo presidente de la compañía, el cual, siendo así escogido, se ve obligado a producir utilidades rápidamente si no quiere ser despedido. Esto implica que no tenga tiempo para pensar en utilidades a largo plazo, por lo que se ve obligado a preferir una utilidad rápida, y al proceder en tal forma pierde la partida con los japoneses.

En términos generales, cuanto más alto sea el puesto que el gerente ocupe en la escala jerárquica, más largo debe ser el periodo que se considere al evaluar su trabajo. En el caso del presidente de la compañía, el jefe de la división de mercado y del gerente de la fábrica, la evaluación debe basarse en el trabajo realizado durante un periodo de tres a cinco años. Si no se tiene esa política, estas personas tal vez busquen solo utilidades a corto plazo y descuiden tanto la calidad como la inversión en equipos. Esta es una manera segura de que la empresa pierda utilidades a largo plazo.

12. ORIENTACION HACIA EL CONSUMIDOR.

Las empresas deben de fabricar productos que los consumidores deseen y compren gustosos. El propósito del control de calidad es llevar a la práctica esta idea básica. Esto se ha venido recalando desde la iniciación del control de calidad, de modo que no hay nada nuevo en esta afirmación; pero en la práctica hay persona escrupulosas que encuentran maneras de oponerse a esta revolución conceptual. Algunas empresas elijen el camino de la orientación hacia el producto y no el de la orientación hacia el cliente, que es el que recomienda el Control Total de la Calidad. Esta tendencia es claramente notoria en un mercado de vendedores o en un mercado cerrado que no permite la liberación del comercio y en situaciones de monopolio. En estos mercados, los productores fabrican y venden artículos que consideran buenos, sin prestar ninguna atención a las necesidades de los consumidores.

13. METAS DEL CONTROL TOTAL DE CALIDAD.

Las metas del Control Total de Calidad son dos y se relacionan estrechamente. El objetivo funcional es fomentar el hábito de mejorar la calidad, mientras que la meta es la perfección el objetivo funcional persigue la meta.

14. EL HÁBITO DE MEJORAR.

Para los occidentales, las metas tienden a ser estáticas. Estas sirven de normas y los administradores se concentran en el control. El hábito occidental de control abarca el presupuesto, el uso de materiales y algunos factores, incluyendo la calidad.

Por otra parte juran dice que “Con el tiempo, la experiencia acumulada por los japoneses ha desarrollado su propia necesidad imperiosa, el preciso habito de mejorar”. El control hace que las cosas se mantengan estables; pero, mientras la compañía occidental mantiene la estabilidad, la compañía japonesa sigue mejorando.

15. LA PERFECCION.

El hábito de mejorar busca la perfección, es obvio que esta no se puede lograr, no obstante, es adecuado buscarla porque se graba en la conciencia de las personas como una meta, no como una afirmación.

16. PRINCIPIOS BASICOS.

16.1 Control de procesos.

El control de procesos, en occidente, significa controlar el proceso de producción verificando la calidad mientras se está haciendo el trabajo.

En el TQC japonés, la “T” significa “Total”, es decir, control de la calidad de los procesos, en donde cada proceso debe ser controlado verificando la calidad durante la producción.

16.2 Calidad fácil de ver.

La calidad fácil de ver es una extensión del principio occidental establecido de “normas medibles de calidad”. En las fábricas japonesas hay pizarras de exhibición por todos lados, indicándoles a los trabajadores, a los jefes, a los clientes y a los visitantes que factores de calidad se miden, cuales son los resultados recientes, cuales son los proyectos actuales de mejoramiento de la calidad, quien ha ganado premios por calidad, etc.

Evidentemente, los japoneses prestan gran atención a la idea occidental de las normas de calidad; pero el hacer que esas medidas sean fáciles de ver es una idea enteramente japonesa. Se requiere tiempo y dinero para hacer visible la calidad de los procesos, y el observador occidental podría preguntarse. ¿Para qué molestarse?

16.3 Insistencia en el cumplimiento.

Existe una atmosfera de negligencia en la cual los inspectores del departamento de control de calidad ceden con frecuencia a la presión que ejerce el departamento de fabricación para que dejen pasar partes y sub montajes que en realidad no satisfacen las normas de calidad establecidas.

No es difícil evitar este tipo de situaciones, ya que la gerencia general debe de informarle al departamento de fabricación que la calidad es primero y la producción después e insistir en ello.

16.4 Detención de la línea de producción.

Los japoneses si consideran que la calidad tiene prioridad y la producción va en segundo lugar, y la detención de la línea le da mucha fuerza a la política de prioridades, siempre y cuando se le dé a cada trabajador autoridad para detener la línea de producción a fin de corregir problemas de calidad.

16.5 Corrección de los propios errores.

Este principio completa el círculo. Se refiere a la corrección de piezas defectuosas hechas por el trabajador o grupo de trabajo, mismas que tendrán que rectificadas para corregir los errores.

Esto difiere del procedimiento occidental de tener líneas de rectificación por separado con su propio personal.

Como en las fábricas japonesas el ritmo de producción se puede interrumpir y detener la línea, el programa diario es muy importante, y si hay muchas correcciones, los trabajadores tal vez tendrán que quedarse más tarde para completarlo. Todo lo anterior vale la pena si garantiza que los trabajadores asumirán la responsabilidad por la calidad.

16.6 Verificación al cien por ciento.

Este principio implica inspeccionar cada artículo, no únicamente una muestra al azar. Si no es posible verificar cada parte componente porque resulta muy costoso hacerlo, entonces se puede confiar en $N=2$; técnica que se explicara más adelante.

16.7 Mejoramiento proyecto por proyecto.

Aquí, lo importante es tener una sucesión continua de proyectos mejoramiento de la calidad en cada área de trabajo año tras año. El hábito de mejoramiento anual está en juego, y eso en el TQC japonés es más importante que llevar cuenta precisa de lo que cada quien ha mejorado.

17. CONCEPTOS FACILITADORES.

Cuando la responsabilidad por la calidad ha sido asignada y que los principios básicos de control de calidad se pusieron en acción, la administración debe acrecentar el efecto del mejoramiento de la calidad recurriendo a los siguientes factores:

17.1 Control de calidad como facilitador.

Aquí se debe hacer del control de calidad un facilitador cuando la responsabilidad primaria por la calidad se le asigna al departamento de producción. El departamento del control de calidad, muy reducido en tamaño, promueve la eliminación de las causas de defectos, lleva cuentas de los logros en materia de calidad, vigila las operaciones para ver que se sigan los procedimientos estándar, trabaja conjuntamente con el personal de compras para vigilar en igual forma los procedimientos en la fábrica del proveedor y coordina la capacitación en control de calidad. La selección de partes para inspeccionar ya no corresponde al

departamento de control de calidad. No obstante, el departamento de producción le puede pedir que lleve a cabo algunas de las inspecciones técnicas más complejas.

17.2 Lotes pequeños.

Los lotes pequeños son la clave de la producción justo a tiempo, son igualmente indispensables para asegurarse de que las partes defectuosas se detectan a tiempo, antes de que se puedan producir lotes enteros defectuosos. Los lotes pequeños son un ingrediente fundamental de los componentes de productividad y calidad de la formula japonesa para el éxito.

17.3 Limpieza.

Se puede esperar que el desaliño en el arreglo del lugar al desaliño en el trabajo, es el que conduce al daño de la persona, de los productos y del equipo. Por el contrario, la limpieza da lugar a un ambiente que propicia mejores hábitos de trabajo, de calidad y de cuidado de las instalaciones.

Puesto que se considera a la limpieza como contribuyente a la buena calidad, la responsabilidad de la misma debe recaer en quienes asumen la responsabilidad por la calidad, o sea los supervisores y empleados.

17.4 Programación a menos de la capacidad total.

Este concepto permite asegurarse que se cumplirá diariamente con el programa, evita que se presione a los trabajadores, con lo cual se evitaban los errores de calidad que pudieran deberse al apresuramiento. La prevención de los errores hace disminuir la necesidad de detener la línea y estabiliza el ritmo de producción, lo que a su vez permite operar sin grandes inventarios de protección entre procesos sucesivos, “el ideal justo a tiempo”.

17.5 Revisión diaria de las maquinas.

No se debe utilizar excesivamente el equipo, ni confiar plenamente en el departamento de mantenimiento. La revisión diaria de la maquinas deberá ser rutina natural para los trabajadores cuya primera prioridad es la calidad, porque las maquinas en malas condiciones con frecuencia son las causas de las unidades defectuosas.

18. TÉCNICAS Y AUXILIARES.

18.1 Descubrimiento de problemas.

Las causas de los defectos se deben atacar desde raíz. La exposición de los problemas y la corrección de las causas se pueden lograr también buscándolos antes de que se presenten

indicios de dificultad. Esto es algo conveniente que los trabajadores pueden hacer en los periodos de poca actividad, en las tareas de mejoramiento de grupos pequeños y en los círculos de calidad. Otros miembros del personal, especialmente los ingenieros, pueden buscar problemas ocultos como parte de sus actividades cotidianas normales; por ejemplo, mientras trabajan en el diseño de productos o procesos.

18.2 Dispositivos a toda prueba.

La idea de que el proceso sea más o menos a toda prueba se ha vuelto básica en el TQC japonés. Ciertos dispositivos se pueden integrar a las máquinas para detectar automáticamente las anomalías de un proceso. Factores casuales como el funcionamiento defectuoso y el desgaste de las herramientas así como medir las dimensiones de las partes producidas y avisar cuando las tolerancias estén a punto de ser excedidas. En el caso de montaje manual, los trabajadores pueden detener la línea o encender una luz amarilla de advertencia cuando ven algo malo.

18.3 N=2.

Los libros y manuales occidentales sobre el control de calidad recomiendan el muestreo representativo. En el TQC japonés, “Representativo” significa ahora la primera pieza y última, no una selección al azar. La primera y la última pieza constituyen una muestra de dos de ahí la denominación “N=2”. En un proceso estable, según razonan los japoneses, la primera y la última pieza abarcan toda la corrida de producción, mientras que una muestra occidental típica tomada al azar de N=5 no lo hace. Con el método de N=2, si la primera y la última pieza son buenas, se supone que el proceso ha permanecido estable, es decir, no se han producido desgastes de la herramienta, ni desajustes y por lo tanto todas las partes o piezas son buenas.

18.4 Instrumentos de análisis.

Los problemas expuestos se pueden investigar y analizar. Entre los instrumentos de análisis figuran las gráficas de dispersión (Distribuciones de frecuencia de variables de calidad de medidas), los índices y tendencias de la frecuencia de los defectos y las gráficas de control de procesos son límites superior e inferior de control para mostrar la severidad estadística de las desviaciones de la calidad.

18.5 Círculos de control de calidad.

Los círculos de control de calidad se deben considerar como una buena manera de eliminar algunos de los últimos defectos del sistema de producción. Si se establecen círculos de control de calidad desde el principio con la esperanza de que sean la salvación del control de calidad en la compañía, el resultado no será muy satisfactorio.

19. HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS DE LA CALIDAD.

Las herramientas estadísticas son primordiales en el control de calidad, no se puede basar las decisiones en corazonadas o deseos, sino por el contrario, estas deben realizarse sobre datos precisos, confiables y oportunos. Los métodos estadísticos son herramientas eficaces para mejorar el proceso de producción y reducir sus anomalías.

El primer paso para encontrar la auténtica causa de ese efecto es una observación cuidadosa de tal fenómeno.

Entre algunas definiciones de herramientas estadísticas, están las siguientes:

Las herramientas estadísticas dan objetividad y precisión a estas observaciones tomando en consideración algunas precisas como son en darle mayor importancia a los hechos que a los conceptos abstractos, no expresar los hechos en término de sentimientos o ideas, más bien hay que utilizar cifras derivadas de los resultados específicos de las observación y por ultimo considerar que los resultados de las observaciones, acompañados como están por el error y la variación, son parte de un todo oculto. Encontrar este todo oculto es la finalidad de las observaciones. **(Kume; 1994:13).**

El manejo y aplicación de estas herramientas buscan estimular al máximo el pensamiento creativo de los grupos de trabajo y a la vez exige un amplio conocimiento del proceso sobre el cual se trabaja.

Las herramientas estadísticas son eficaces para mejorar el proceso de producción y reducir los defectos que trae consigo la imperfección, siendo un enfoque directo y a primera vista parece eficiente, la mayoría de las causas encontradas no siempre son ciertas, por ellos se aplican método estadísticos que le proporciona un medio eficaz para mejorar la tecnología y controlar la calidad en los procesos de manufactura y en las empresas de servicios.

Las herramientas estadísticas tienen como objetivo obtener el máximo de información acerca de todos y de cada uno de los elementos de un sistema, con la finalidad de aislar e identificar situaciones específicas susceptibles para ser mejorada (**Álvarez, 1996:45**).

Dentro del control de calidad podemos encontrar una serie de herramientas estadísticas que describimos a continuación:

- Diagrama de Ishikawa (Causa- Efecto)
- Histograma.
- Diagrama de Pareto.
- Diagrama de flujo.
- Grafica de correlación.
- Grafica de control.
- Grafica de corrida.

19.1 Diagrama de Ishikawa (Causa- Efecto).

El diagrama de Ishikawa, tiene como propósito representar gráficamente las relaciones que pueden existir entre un efecto (Problema) y todas las posibles “Causas” (Factor) que la produce.

19.1.1 Origen.

Kaoru Ishikawa, nació en 1915, graduado en la universidad de Tokio en 1939 en química aplicada.

Como profesor de la misma universidad, comprendió la importancia de los métodos estadísticos presentando una herramienta poderosa en el contexto del control de calidad.

El diagrama de Ishikawa, causa – efecto o espina de pescado se desarrolló en 1950, al percatarse que no era posible predecir el resultado o efecto de un proceso sin entender las acciones causales de los factores que influyen en el resultado de un proceso.

(Gutiérrez M; 1991:213).

Este diagrama fue utilizado en una reunión de ingenieros de una planta donde discutían un problema de calidad, Ishikawa resumió la opinión de estas personas convirtiéndola en un

diagrama de causa-efecto. El grupo de trabajo de Ishikawa había usado este método para organizar los factores en sus actividades de investigación.

19.1.2 Concepto.

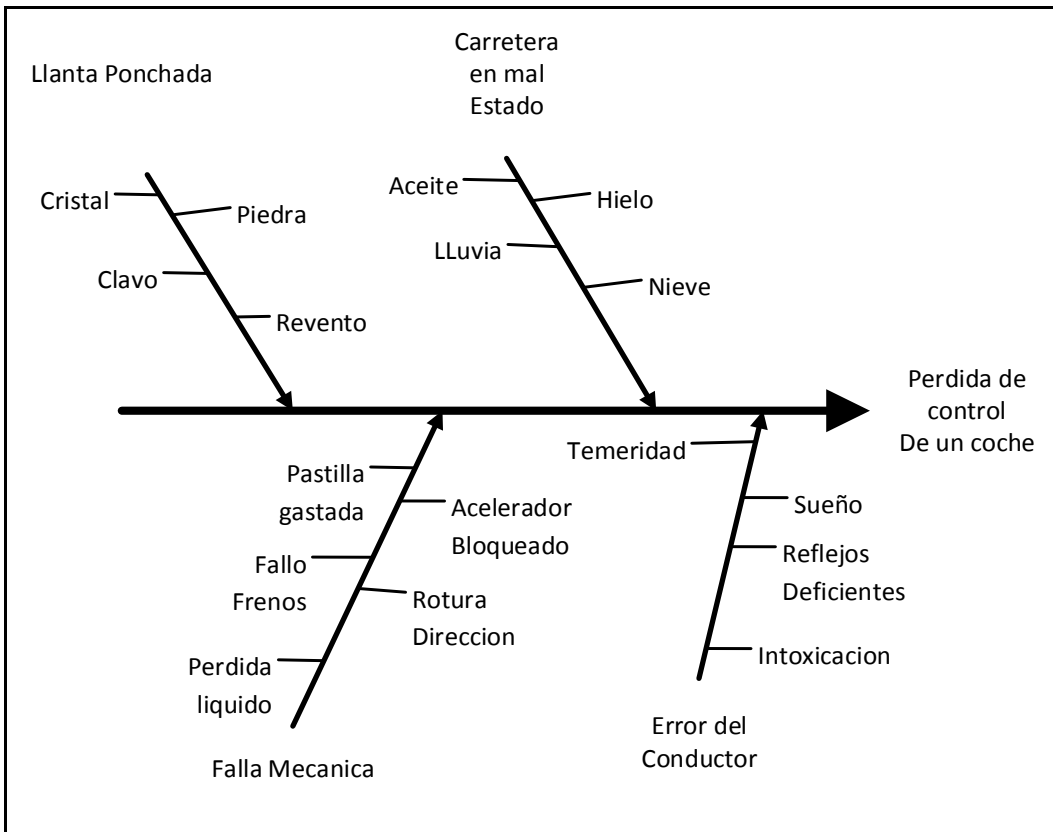
El diagrama de causa efecto (Ishikawa) es una herramienta que se utiliza para representar gráficamente las posibles relación que existe entre algún efecto y todas las posibles causa que lo influye (**Triunkunas; 1986:36**).

Desglosando el término podemos decir, que una causa es todo elemento, condición o acción que produce un efecto el cual se entiende por todo cambio o modificación del elemento en estudio.

En tal sentido, un efecto es una situación, condición o evento deseable o no deseable producido por un sistema de “causa”, donde las causas menores con frecuencia están agrupadas alrededor de cuatro categorías básicas: materiales, métodos, mano de obra y maquinaria, aunque se pueden incluir otros elementos como el medio ambiente, mantenimiento, etc.(Walton;1988:109).

El diagrama de causa- efecto se utiliza cuando se requiere explorar y visualizar todas las posibles causas de un problema o condición específica. Es útil para clasificar las causas de dispersión y organizar las relaciones mutuas.

Figura# 1Diagrama de Causa-Efecto de tipo de enumeración de causas.



19.1.3 Área de aplicación.

Las aplicaciones del diagrama de causa-efecto son infinitas en las áreas de investigación, fabricación, producción, mercadotecnia, trabajo de oficina, etc. En el análisis de calidad de un producto, este diagrama le ayuda a detectar fallas o cualquier causa no visible que aparentemente no influyan en el proceso, permitiéndole definir estrategias y/o programas de mejoramiento.

19.2 Histograma.

Es una herramienta estadística que se utiliza para representar la distribución de variables. El histograma es la representación gráfica de un conjunto de datos utilizados de acuerdo a la frecuencia (Álvarez J; 1996:61).

También es definido como un gráfico de barras verticales sin espacio entre ellas, apareciendo los límites de las clases en el eje horizontal y las frecuencias en el vertical. La

frecuencia correspondiente a una clase, viene representada por la altitud de un rectángulo (barra) cuya base es el intervalo de clase (**Campo G; 1970:22**)

El histograma es un resumen grafico que nos muestra el número de veces que se repiten los resultados cuando se realizan mediciones sucesivas.

El histograma es una herramienta de verificación de proceso, utilizada en la etapa de ajuste y adaptación; cuyo objetivo es poder determinar los distintos desvíos o variaciones acaecido para que a partir de la valoración binaria de los desvíos que se consideren el mejoramiento del proceso. (**Rico R; 1993:110**).

El histograma es una herramienta importante cuando se conocen los desvíos; se representa mediante gráficos formado por rectángulos verticales de igual base con altura proporcional a la frecuencia que se hace referencia.

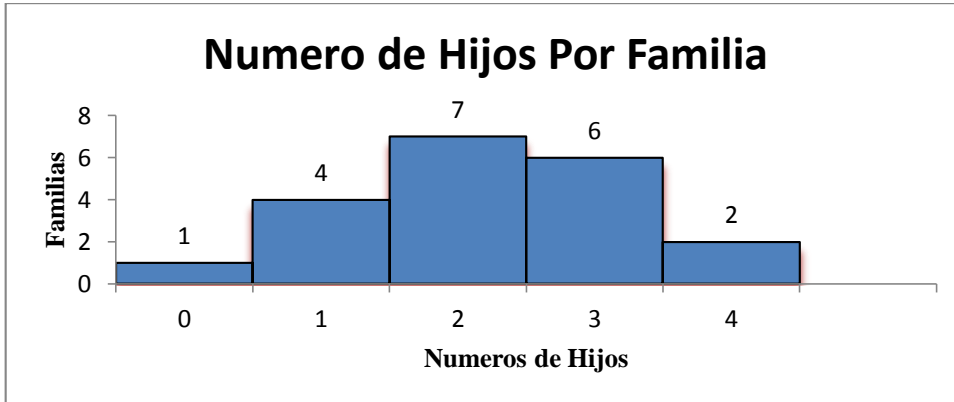
También lo podemos definir como representación gráfica de la distribución de los datos de una característica de calidad.

19.2.1 Áreas de aplicación.

El histograma es una herramienta que es aplicado en las industrias, las empresas y también es utilizado por los gobiernos, porque es uno de los diagramas que puede recopilar una gran cantidad de datos para ser procesados.

Cuando las industrias o empresas utilizan un gran volumen de datos es necesario contar con métodos para resumir estos y permitir ver alrededor de que los valores se agrupan las medidas (tendencia) y cuál es la dispersión alrededor de ese valor central.

Para resumir los datos, se puede emplear dos técnicas: la gráfica (Histograma) y la analítica (análisis de dato). El análisis de dato se basa en las áreas de aplicación de los histogramas para visualizar la información y con el histograma se utilizan los datos para el análisis de esa información.

Figura# 2 Histograma de Distribución de Frecuencias de Variable Discreta

19.3 Diagrama de Pareto.

Este diagrama se utiliza para visualizar los problemas por su grado de importancia relativa con los demás problemas, con el objeto de atacarlos, controlar las distintas soluciones e identificar las causas básicas de determinado problema de alta prioridad.

19.3.1 Origen.

El economista Wilfredo Pareto (1848-1923) realizó un estudio sobre la distribución de la riqueza, en el cual descubrió que la minoría de la población poseía la mayor parte de la riqueza y la mayoría de la población poseía la menor parte de la riqueza.

Con esto se estableció la llamada “**Ley de Pareto**”, mostrando que la distribución de los ingresos era desigual. En 1907, el economista norteamericano M.C. Lorenz, expresó una teoría similar por medio de diagramas.

Con estos dos estudios el Dr. Joseph Juran se dio cuenta que esto era universal y podía ser aplicado en el campo del control de calidad a través del método del diagrama de Lorenz, para clasificar los problemas de calidad en los pocos vitales y muchos útiles, llamándolo después Análisis de Pareto.

19.3.2 Concepto.

“Es una representación de los datos que permite detectar los elementos con mayor incidencia en el proceso”. (Besterfield; 1995:22).

El diagrama de Pareto consiste en una gráfica de barras verticales que indican que el problema debe resolverse primero y el orden en que debe prestarse atención a los demás.

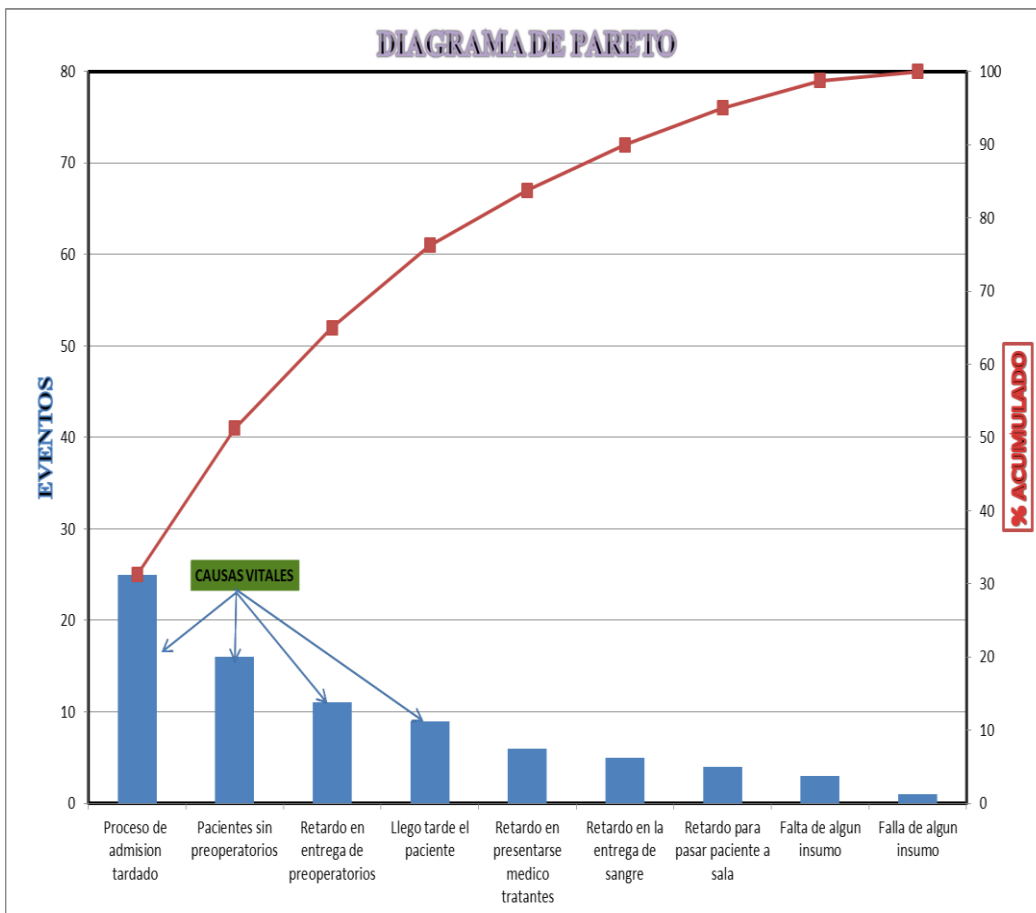
El diagrama de Pareto está presentado por una gráfica, en donde se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras

sencilla después de haber reunido los datos para clasificar las causas, de modo que se pueda asignar un orden de prioridades.

19.3.3 Áreas de aplicación.

El diagrama de Pareto puede ser utilizado constantemente en las organizaciones, siendo esta una de las herramientas más efectivas para la calidad, ya que sirve para detectar problemas y evaluar las mejoras que se desean en un proceso, también ayuda a corregir fallas de campo con problemas insignificante, por su grado de importancia relativa con los demás problemas, con el objeto de atacarlos, controlar las distintas soluciones e identificar las causas básicas para lograr la calidad.

Figura# 3 Diagrama de Pareto



19.4 Diagrama de flujo.

Representan gráficamente la secuencia de la organización de personas, materiales y procedimientos de las actividades que se quieren para lograr un resultado específico.

19.4.1 Concepto.

Consiste en expresar gráficamente las distintas operaciones que componen un procedimiento o parte de este, estableciendo su secuencia cronológica.

Es una secuencia grafica detallada de los pasos o partes que componen el proceso en la actualidad. (Besterfield; 1995:34).

Uno de los primeros pasos que realiza un equipo, es buscar la manera de mejorar los procesos para trazar un diagrama de flujo de ese proceso.

Con el diagrama de flujo se construye un método extremadamente útil para delinear lo que está sucediendo en un momento dado.

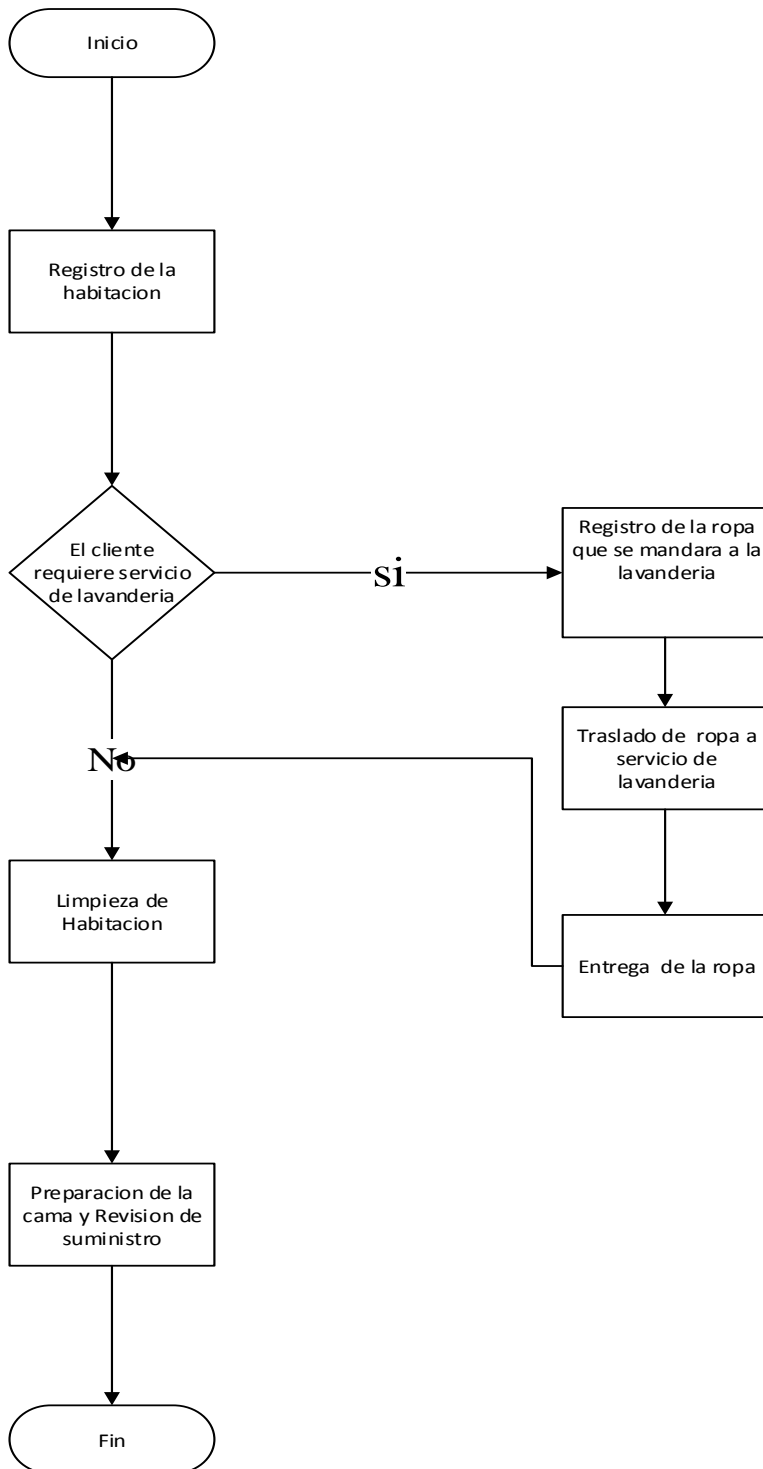
19.4.2 Áreas de aplicación.

Los diagramas de flujo se utilizan en la mayoría de las fases de un proceso de mejoramiento continuo, más que todo en definiciones de proyectos, diagnostico, diseño e implementación de soluciones, mantenimiento de las mejoras.

Los flujo gramas son considerados en la mayoría de las empresas o departamentos de sistema como uno de los principales instrumentos en la realización de métodos y sistemas, ya que permiten la visualización de las actividades innecesarias y verificar si la distribución del trabajo esta equilibrada, o sea, bien distribuida en las personas, sin sobre cargo para algunas, mientras otros trabajan con muchas holgura.

Los diagramas de flujos también son utilizados cuando queremos asegurarnos que las cosas se harán bien una y otra vez o cuando un error pueda costar pérdidas materiales y/o humanas.

Figura# 4 Diagrama de Flujo



19.5 Grafica de correlación.

La grafica de correlación parte del inicio de que todo proceso complejo y extenso posee mayor posibilidad de errores.

19.5.1 Origen.

El mérito principal de esta técnica se debe a Sir Francis Galton (1876), quien desarrollo un método al querer estudiar el problema biogenético de la herencia.

Mediante un papel milimetrado y algunos alfileres invento el sistema del “**diagrama de correlación**”, que luego fue perfeccionado por Pearson ya que tenía conocimientos matemáticos y desarrollo fórmula para la correlación.

La correlación en última instancia nos está indicando como varia o cambia una característica, cuando otra característica o variable asociada cambia.

19.5.2 Concepto.

Es una presentación grafica de la relación entre dos variable, muy utilizada en la fase de comprobación de teoría e identificación de causa raíz en el diseño de soluciones y mantenimiento de los resultados obtenidos.

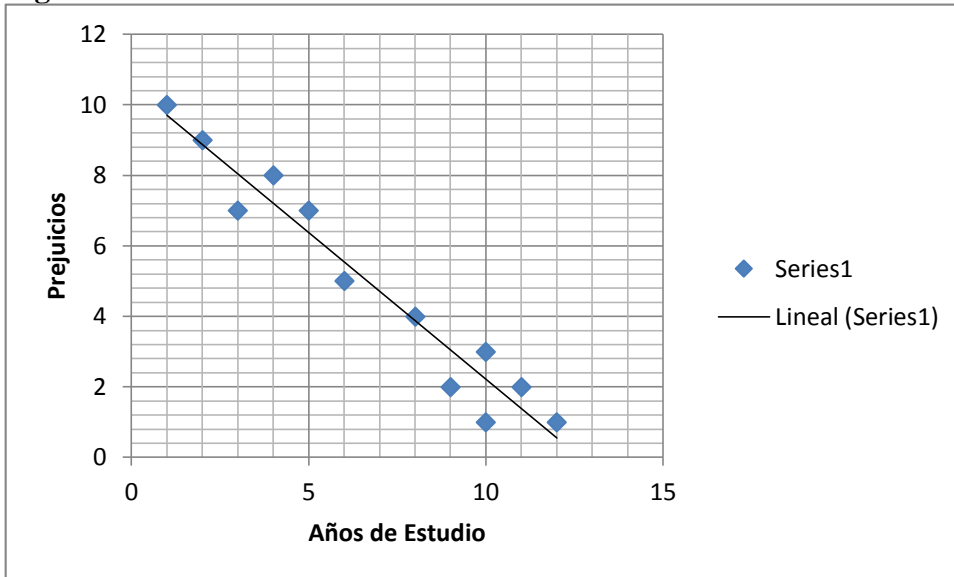
La grafica de correlación también suele llamarse diagrama de dispersión, ya que es un método para representar en forma gráfica la relación entre dos variables.

Es un diagrama que demuestra como dos variables se relacionan una con la otra y la forma como afecta la calidad de los productos.

El diagrama de dispersión o correlación es el punto de partida para el análisis de correlación y para el análisis de regresión.

19.5.3 Área de aplicación.

El diagrama de correlación puede ser utilizado siempre y cuando se desee determinar la relación entre dos variables.

Figura# 5 Grafica de Correlación**19.6 Grafica de control.**

Es simplemente un gráfico de proceso con límites superiores o inferiores estadísticamente determinados, trazados a uno u otro lado del promedio del proceso.

19.6.1 Origen.

En 1924 el Dr. W.A Shewhat de la compañía de teléfonos de estados unidos de américa, desarrollo el concepto de grafica de control, descubriendo que las variaciones al azar o no asignables cuando se grafican a través del tiempo, presenta un comportamiento en forma aleatoria, no mostrando ciclos, tendencias, desplazamientos u otros patrones definidos.

Los gráficos de control pueden proporcionar una base para actuar y su uso continuo tiende a reducir la variabilidad y estabilizar la calidad en los niveles que se quieren alcanzar.

Las causas de una variación pueden ser comunes o especiales, para producir la variación originada por las causas comunes se necesita volver o diseñar o perfeccionar el proceso.

19.6.2 Concepto.

Un gráfico de control, muestra si un proceso está bajo control o no, indica resultados, que requieren una explicación, define los límites de capacidad del sistema, los cuales previa comparación con los de especificación pueden determinar los próximos pasos en un proceso de mejora.

El gráfico de control es simplemente una gráfica de tiempo con dos líneas horizontales que se llaman límites de control.

Estos gráficos se hacen con la finalidad de estudiar las propiedades de los productos, los factores, variable del proceso, los costos, los errores y otros datos administrativos.

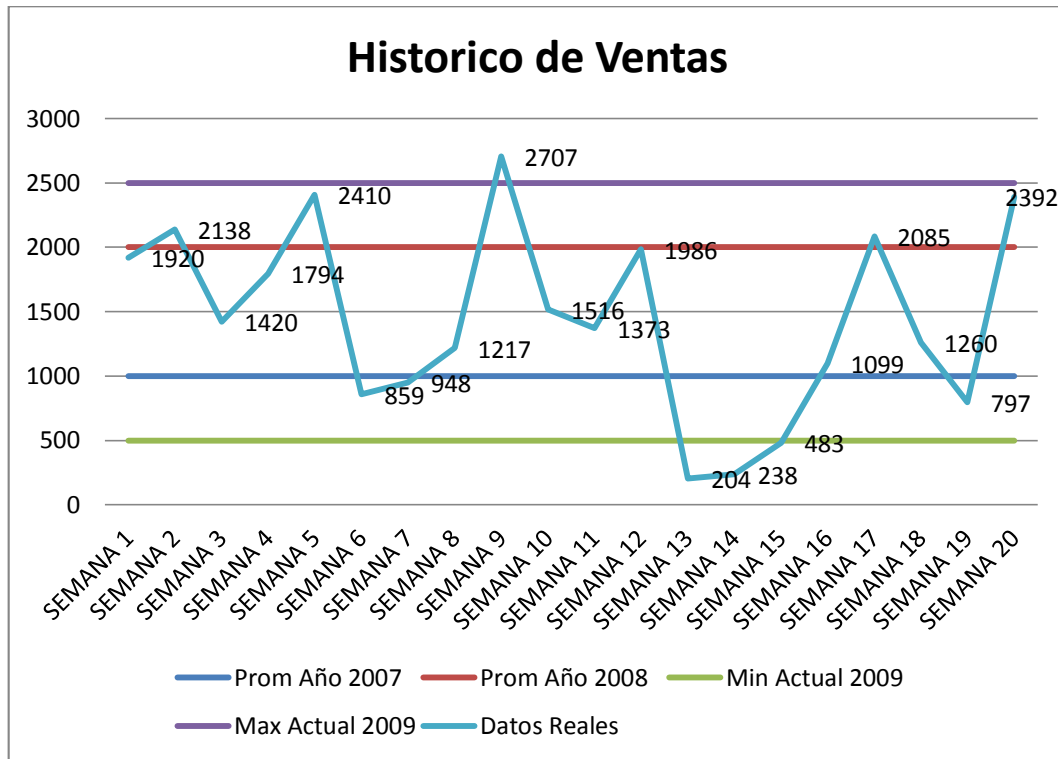
Un gráfico de control es un grafica lineal en la que se ha determinado estadísticamente un límite superior (Límite de control superior) y un límite inferior (límite de control inferior) a ambos lados de la media o línea central (**Hernández y Maza; 2000:64**).

19.6.3 Áreas de aplicación.

La grafica de control permite conocer cuando un proceso es estable y cuando no, es decir, observa como los diferentes factores afectan un proceso de comportamiento en el tiempo, siendo utilizada para el mantenimiento de los datos de rendimiento dentro de los límites de control para asegurar que el proceso esté bajo el control estadístico. También se dice que el grafico puede ayudar cuando el control este estadísticamente fuera de los rangos normales y ayudar a determinar si los cambios ocurrieron por casualidad o hay razón.

Por medio de este grafico se puede tomas decisiones acertadas, son recursos excelentes para resolver los problemas que faciliten el mejoramiento de la calidad.

Figura# 6 Grafica de Control



19.7 Grafica de corrida.

Es quizás la más sencilla de las técnicas estadísticas. Los datos se representan en forma gráfica a través de un periodo de tiempo, con la finalidad de buscar tendencias.

19.7.1 Concepto.

Es una representación de hechos en el orden que ocurren en el tiempo, es decir una gráfica que muestra la variación en el tiempo de algo que se ha cometido periódicamente

La grafica de corrida se utiliza para llevar a cabo una visualización más sencilla de tendencias entre los puntos observados durante un periodo específico (Mariño H; 1991:73).

La grafica corrida también se le conoce como **Grafica Temporal**, de línea y de tendencia, es quizás la más sencilla de las tendencias estadísticas. Los datos se representan en forma gráfica a través de un periodo de tiempo, con la finalidad de buscar tendencia.

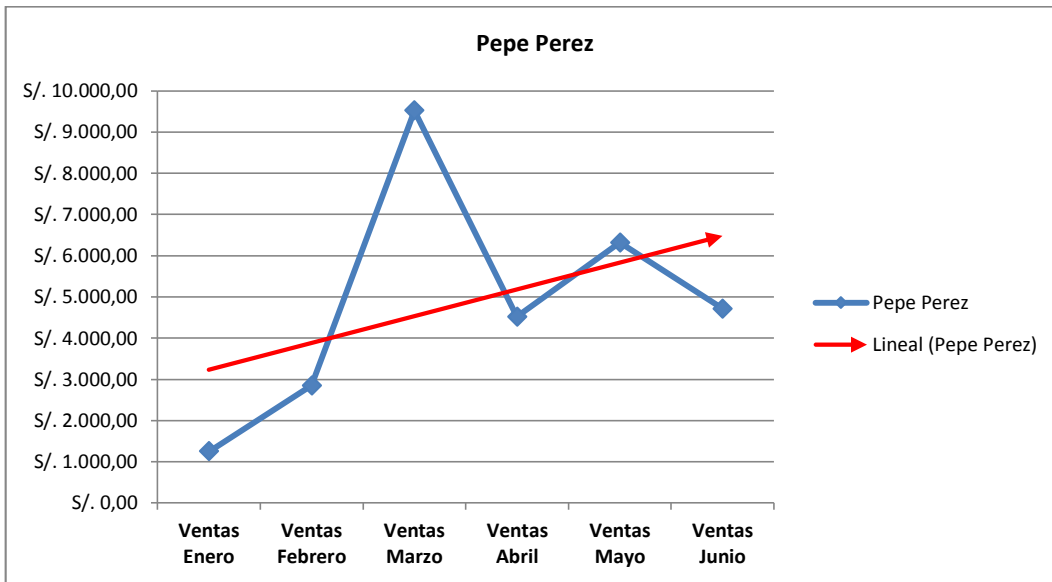
La tendencia puede ser ascendente o descendente, dependiendo de los puntos representados en una gráfica, los cuales se les puede atribuir un patrón natural de variación, como por ejemplo: la presentación gráfica del desgaste de algunas herramientas, conforme se

desgastan las herramientas es de esperar una modificación gradual de promedio. (Besterfield; 1995:156).

19.7.2 Áreas de aplicación.

Las gráficas corridas son utilizadas para el análisis de datos en el desarrollo de un producto o en el estudio del control estadístico. Estos gráficos permiten organizar los datos de manera efectiva, es importante ya que deberá ser el primer paso para iniciar el análisis de los datos.

Figura# 7 Grafica de Corrida



20. APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS EN EL PERÚ.

En el Perú el instituto nacional de estadística e informática (**INEI**), es un organismo constitucional autónomo del Perú, se encarga de dirigir los sistemas nacionales de estadísticas e informática del país. Es también encargado de los censos de población de viviendas de empresas, agrarias, universitarias.

El INEI, es el órgano rector de los sistemas nacionales de estadística e informática en el Perú. Norma, planea, dirige, coordina, evalúa y supervisa las actividades estadísticas e informáticas oficiales en el país. Para el cumplimiento de sus objetivos y funciones consiste con autonomía técnica y de gestión.

20.1. Funciones.

- Formular y evaluar la política y el plan nacional de estadística e informática; así como, coordinar y orientar la formulación y evaluación de los planes sectoriales, regionales, locales e institucionales.
- Coordinar y/o ejecutar la producción de las estadísticas básicas a través de los censos, encuestas por muestreo y registros administrativos del sector público, así como de mantener actualizada la cartografía censal.
- Normar, supervisar y evaluar los métodos, procedimientos y técnicas estadísticas e informáticas utilizados por los órganos del sistema.
- Coordinar, y/o producir estadísticas referidas a los sistemas de cuentas nacionales y regionales, esquemas macro estadísticos: así como estadísticas demográficas e indicadores económicos y sociales.
- Producir y difundir los índices de precios al consumidor, así como el comportamiento de las principales variables económicas y sociales.

Figura# 8 Muestra mensual de la tendencia de la actividad económica nacional a nivel global.



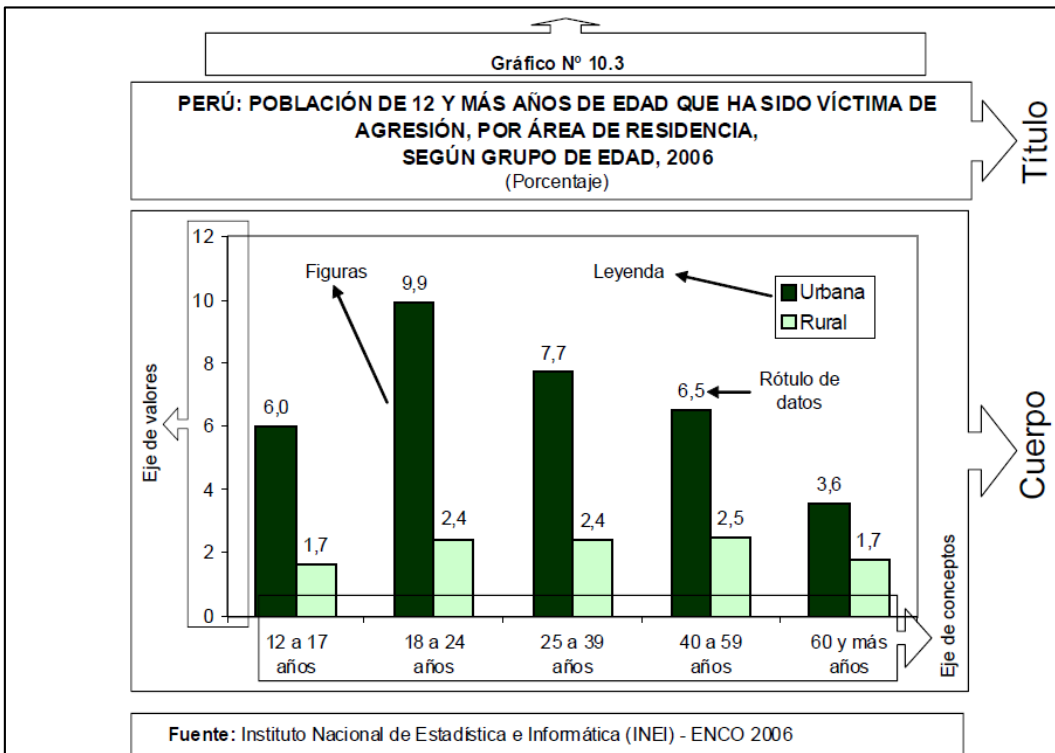
Fuente: INEI, agosto de 2014

Figura# 9 Proporción de personas desempleadas.



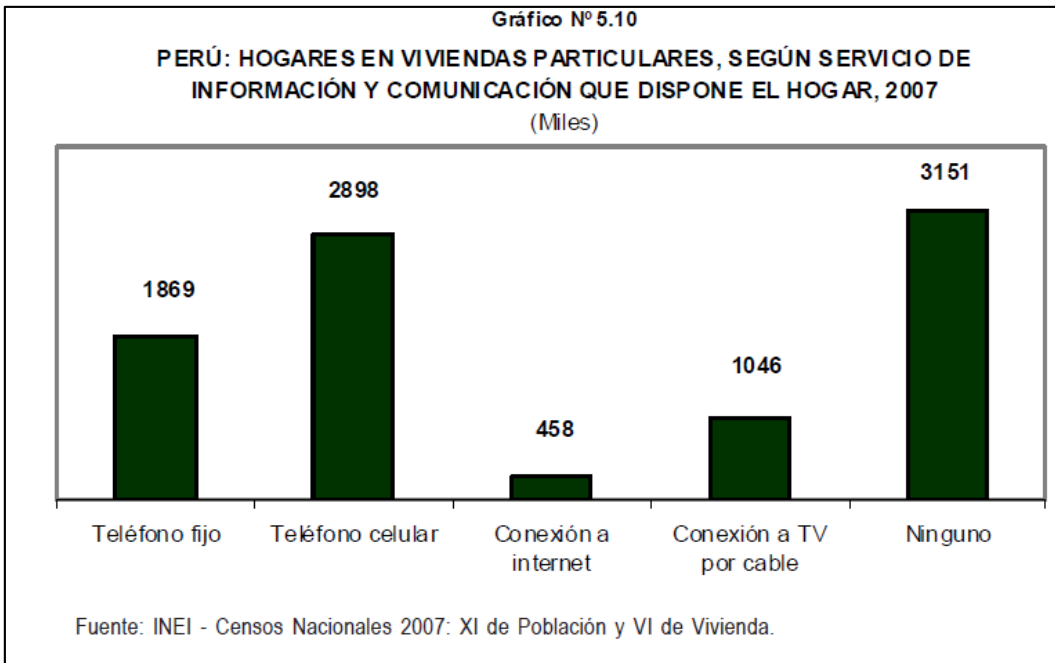
Fuente: INEI, agosto de 2014

Figura# 10 Población de 12 y más años de edad víctima de agresión.



Fuente:(INEI 2006)

Figura# 11 Hogares según servicio de información y comunicación que dispone el hogar.



Fuente INEI- Censos Nacionales 2007: XI de la población y VI de vivienda.

VI. CONCLUSIONES.

- Las técnicas recomendadas para la calidad contribuyen al éxito de las empresas, basadas en conocimientos, mejorando los distintos procesos de una organización para la toma de decisiones.
- Este material educativo servirá de gran ayuda, para los alumnos de pre-grado de nuestra facultad, como un punto de partida para investigaciones posteriores.
- Las herramientas estadísticas nos ayudan a tomar decisiones basadas en hechos y no en suposiciones.
- Impulsan a un crecimiento al mercado local, regional y nacional.
- Mantiene a las empresas vigentes en un mercado cambiante.
- Cambia la forma de pensar referente a la calidad.
- La calidad hasta nuestros tiempos ha pasado por diferentes etapas, que han permitido obtener la satisfacción al máximo grado de los usuarios.

VII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.

- DEMING, T (1989). Calidad, productividad y competitividad. Madrid: Ediciones Díaz Santos.
- FEIGENBAUM, A. Control total de la calidad. Editorial Continental, S.A de C.V. México 1986.
- PABLO ALCALDE SAN MIGUEL. Calidad. Editorial Thomson Paraninfo.
- GUTIERREZ, P (1977) Calidad Total y productividad. Editorial Mexicana.
- JURAN, JY GRZYNA, F (2002) Análisis y Plantación de la calidad. México. Editorial Mc Graw Hill/ interamericana.
- MANUEL CORDOVA ZAMORA. Estadística descriptiva e inferencial. Quinta Edición. Editorial Moshera. Perú. Enero (2003)
- KAORU, I ¿Qué es el control total de la calidad? (Modalidad Japonesa). Editorial Norma S.A. Bogotá, 1985.
- KUME, H (1992) H herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad. Colombia. Editorial Norma.
- Tesis: Análisis de las herramientas estadísticas aplicadas a la calidad total. Georgina J, Boada G. Cumana, 2008.
- [http://www.fisterra.com/mbe/investiga/graficos/graficos.asp#Figura 3.](http://www.fisterra.com/mbe/investiga/graficos/graficos.asp#Figura 3)
- www.inei.gob.pe/
- www.monografias.com
- www.competitividad.net
- <http://books.google.es/>