



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE.
NUCLEO DE SUCRE.
ESCUELA DE ADMINISTRACION.**

**ANALISIS DE LAS HERRAMIENTAS
ESTADISTICAS APLICADA A LA CALIDAD
TOTAL**

ASESOR ACADEMICO:

Lic. Miguel Romero

AUTORES:

Georgina J, Boada G

C.I: 13.052.516.

Hioly L, Farias R.

C.I: 14.439.579.

**Trabajo de Curso Especiales de Grado presentado como requisito parcial para
optar al titulo de LICENCIADO EN ADMINISTRACION Y LICENCIADO EN
CONTADURIA PUBLICA.**

Cumaná, abril de2008



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE.
NUCLEO DE SUCRE.
ESCUELA DE ADMINISTRACION.**

**ANALISIS DE LAS HERRAMIENTAS
ESTADISTICAS APLICADA A LA CALIDAD
TOTAL**

AUTORES:

Georgina J, Boada G C.I: 13.052.516.

Hioly L, Farias R C.I: 14.439.579.

ACTA DE APROBACION DEL JURADO

Trabajo de Grado aprobado en nombre de la Universidad de Oriente, por el siguiente jurado calificador, en la ciudad de Cumaná, a los 09 días del mes de abril de 2008.

**Profesor
Lic. Miguel Romero.
Jurado Asesor.
C.I. 8.879.006**

INDICE

DEDICATORIA	viii
AGRADECIMIENTO	x
LISTA DE TABLA.....	xiv
LISTA DE FIGURA	xv
RESUMEN.....	xvii
INTRODUCCION	1
CAPITULO I.....	3
NATURALEZA DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION.....	3
1.1 El Planteamiento Del Problema.....	3
1.2 El Objetivo De Investigación.....	5
1.2.1 Objetivo General	5
1.2.2 Objetivos Específico1	5
1.3 Justificacion	6
1.4 Procedimiento Metodologico.....	7
1.4.1 Nivel Investigativo	7
1.4.2 Tipo De Investigacion	7
1.4.3 Fuente De Investigacion	7
1.4.4 Tecnicas E Instrumentos De Recoleccion De Datos.	8
CAPITULO II	9
CALIDAD TOTAL.....	9
2.1 Antecedentes	9
2.2 Conceptos	12
2.3 Objetivos De La Calidad Total	13
2.3.1 Características De La Calidad Total.....	14
2.4 Herramientas De La Calidad Total	15
Consejos de.....	16
Grupos primarios	16

2.5 Limitaciones De La Calidad Total.....	17
2.6 Tipos De Calidad Total.....	18
2.7 Aspectos Fundamentales De La Calidad Total.....	19
2.8 Gestión De Calidad Total	21
2.8.1 Concepto Fundamentales De La Gestion De Calidad Total.....	21
2.8.2 Requisitos Para Un Sistema De Gestion Decalidad Total.....	22
2.8.3 Ventajas Para Un Sistema De Gestión De Calidad	23
2.9 Implementación De Calidad Total En Las Organizaciones.....	23
2.10 Enfoques gerenciales para mejorar la calidad.....	24
2.10.1 El Enfoque De Edwards Deming	25
2.10.2 El Enfoque Del Dr. Juran	27
2.10.3 El Enfoque De Feingenbaum.	29
2.10.4 El Enfoque De Philip Crosby	30
CAPITULO III.....	31
HERRAMIENTAS ESTADISTICASAPLICADA A LA CALIDAD TOTAL	
.....	31
3.1 Antecedentes.....	31
3.2 Herramientas Estadísticas Aplicadas Al Control De Calidad.....	32
3.2.1 Diagrama De Ishikawa (Causa-Efecto).....	32
3.2.1.1 Origen.....	33
3.2.1.2 Concepto	33
3.2.1.3 Areas De Aplicación	34
3.2.1.4 Pasos Para Elaborar Un Diagrama De Causa-Efecto.....	35
3.2.1.5 Tipos De Diagrama De Causa-Efecto.....	36
3.2.1.5.1 Diagrama De Causa-Efecto De Tipo De Enumeración De Causa36	
3.2.1.5.2 Diagrama De Causa-Efecto De Análisis De Dispersión	37
3.2.1.5.3.- Diagrama De Causa-Efecto De Análisis De Proceso	38
3.2.2 Histograma	39
3.2.2.1 Áreas De Aplicación	39

3.2.2.2 Pasos Para La Elaboración De Un Histograma.....	40
3.2.2.3 Tipos De Histograma	41
3.2.2.3.1 Tipo General (Forma Simétrica O De Campana)	41
3.2.2.3.2 Tipo Peineta (Multi- Modal)	42
3.2.2.3.3 Tipo Con Sesgo Positivo (Con Sesgo Negativo)	42
3.2.2.3.4 Tipos De Precipicio A La Izquierda (De Precipicio A La Derecha)	43
3.2.2.3.5 Tipo Planicie	43
3.2.2.3.6 Tipo Doble Pico. (Bimodal).....	44
3.2.2.3.7 Tipo De Pico Aislado.....	44
3.2.3 Diagrama De Pareto	45
3.2.3.1 Origen.....	45
3.2.3.2 Concepto	46
3.2.3.3 Áreas De Aplicación	47
3.2.3.4 Pasos Para La Elaborar Un Diagrama De Pareto	48
3.2.3.5 Tipos De Diagrama De Pareto	50
3.2.3.6 Diagrama De Pareto De Fenómeno.....	50
3.2.3.7 Diagrama De Pareto Causa	50
3.2.4 Diagrama De Flujo	51
3.2.4.1 Concepto	51
3.2.4.2 Areas De Aplicación	51
3.2.4.3 Simbolo Utilizados En La Elaboracion De Un Diagrama De Flujo	52
3.2.4.4 Pasos Para La Elaborar Un Diagrama De Flujo.....	54
3.2.4.5 Tipos De Diagrama De Flujo	55
3.2.4.5.1 Diagrama De Flujo De Operaciones	55
3.2.4.5.2 Diagrama De Flujo Esquemático	56
3.2.4.5.3 Diagrama De Flujo De Formas	56
3.2.4.5.4 Diagrama De Flujo En Relación Con La Ubicación De Equipo..	56
3.2.4.5.5 Diagrama De Flujo De Bloque.....	56

3.2.4.5.6 Diagrama De Flujo De Distribución De Forma	57
3.2.5 Grafica De Correlación.....	57
3.2.5.1 Origen.....	57
3.2.5.2 Concepto	58
3.2.5.3 Área De Aplicación.....	59
3.2.5.4 Pasos Para Elaborar Un Diagrama De Correlacion.....	59
3.2.5.5 Tipo De Grafica De Correlación	59
3.2.5.5.1 Correlación Positiva	59
3.2.5.5.2 Correlación Negativa	60
3.2.5.5.3 No Hay Correlación	60
3.2.5.5.4 Posiblemente Exista Correlación Negativa O Positiva	61
3.2.5.5.5 Correlación Por Estratificación	62
3.2.5.5.6 Relación Curvilínea.....	63
3.2.6 Gráfica De Control	63
3.2.6.1 Origen.....	63
3.2.6.2 Concepto	64
3.2.6.3 Areas De Aplicación	65
3.2.6.4 Pasos Para La Elaborar Una Grafica De Control	65
3.2.7 Gráfica De Corrida	71
3.2.7.1 Concepto	71
3.2.7.2 Areas De Aplicación	72
3.2.7.3 Pasos Para Elaborar La Gráfica De Corrida.....	72
3.2.7.4 Tipos De Grafica Corrida.....	73
CAPITULO IV	74
PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LAS HERRAMIENTAS ESTADISTICAS	
APLICADA A LA CALIDAD TOTAL	74
4.1 Diagrama De Ishikawa (Causa- Efecto)	75
4.2 Histograma.....	75
4.3 Diagrama De Pareto.....	76

4.4 Diagrama De Flujo	78
4.5 Diagrama De Control.....	78
4.6 Diagrama De Corrida.....	79
4.7 Gráfica De Correlación.....	80
CONCLUSIONES	82
RECOMENDACIONES.....	84
GLOSARIO	85
BIBLIOGRAFIA.	87

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación lo dedico con todo mi corazón.

A Luís Eduardo, mi padre, gracias a ti me enseñaste la honestidad y constancia, es lo mas digno y satisfactorio para alcanzar nuestras metas.

A Leída Rosa, mi madre, su fortaleza y esmero me ha inspirado siempre a luchar y no dejarme vencerme por los obstáculos que se me presentaron.

Mis hermanas Lesbia, Yileinny, Dairith, Maglys, Maryorith y Gipsy, Jaquelin y José Luís aunque no lleven mi sangre así los considero mis hermanos, les entrego con todo cariño y amor, esperando. Que les sirva de motivación como una muestra de que todo cuanto nos proponemos en la vida, con esfuerzo y dedicación, lo podemos lograr con una bendición de nuestro Dios todo poderoso.

Manuel por ser luz en mi oscuridad, por ser constante y paciente en mis momentos más difíciles, se le quiere mucho.....

Hioly Farias.

Liriccy

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación, que he realizado con tanto sacrificio, lo dedico con tanto amor:

A Eugenia Garrido, mi madre, por su confianza, fortaleza y toda la esperanza que deposito en mí y que nunca dudo ni un momento de que alcanzaría esta meta.

A Domingo Boada, mi padre, gracias de todo corazón por estar presente y ayudarme a lograr esto que soy ahora.

A mis hermanas Alicia, Carmen y Rebeca, con todo mi corazón y que esto les sirva de motivación y de que todo cuanto nos proponemos en la vida, con esfuerzo y dedicación, lo podemos lograr con la bendición de Dios.

A toda mi familia, que nunca perdieron la esperanza de que alcanzara esta meta.

A mis amigos y compañeros de estudio: Petra, Juan Carlos, Gregorina, Fátima, Cesar, que si yo lo logre ustedes también pueden, gracias por ser mis amigos incondicionales en las buenas y en las malas.

A Maribel Rodríguez, que al fin logre lo que quería y lo que todos esperaban de mí.

Lo que nos proponemos en esta vida lo podemos alcanzar con esfuerzo y sabiduría. Al fin lo logre.

GEORGINA BOADA G

AGRADECIMIENTO

Agradezco primordialmente a mi Dios por dejarme llegar tan lejo.

A mis padres Luís Eduardo y Leída Rosa de Farías, por ser motivo de mi esfuerzo y lucha, a ellos les debo todo, sin ellos no estuviera donde le estoy ahora Mamá, papá lo logre

A mis hermanas, Lesbia, Yileinny, Dairith, Maglys, Maryorith, y en especial a mi chiquita Gipsy, sigue mi camino hasta superarme, te apoyaré todo lo que esté a mi alcance. Se les quieren.

A mi amiga, hermana de alma Jaquelin, se que no llevamos la misma sangre pero eso no importa, gracias por estar allí y brindarme su amistad en los momentos mas difíciles. La quiero mucho.

A la familia Valerio Rodríguez, en especial a la Sra. Mercedes, gracias por brindarme su apoyo, su cariño y amor. Gracias por existir.

A mi compañera y segunda amiga Victoria Araguayan gracias por compartir esta lucha conmigo, lo logré mana al fin.

A mi amiga Luisa por brindarme tu amistad y gracias por compartir tu familia tan maravillosa, las palabras quedan cortas para expresar lo que siento, gracias por existir.

A mi hermanito querido y que amo mucho, José se que no llevas mi sangre pero tus consejos y dedicación hacía mí, te quiero mucho.

A mis compañeros y amistades, Georgina, Frank, Manuel, Pedro Figueroa.

Omaira, gracias a ti por brindarme refugio y compartir tu espacio cuando mas lo necesitaba, cuenta conmigo gracias.

A mi asesor, Miguel Romero, por su apoyo tan valioso, lleno de comprensión y mucho animo cuando creí desmayar. No lo olvidaré.

A mis profesores queridos y que me apoyaron en mi estadía en la institución, Ander Liendo, Ramón Velásquez, Danny Delgado, Juana Fermín, fueron ustedes pilar importantísimo en el logro de mi carrera, me suministraron sus conocimientos, amistad y aprecio, muchas gracias.

Ana María, Patricia gracias por estar y acompañarme en esta lucha y brindarme su amistad, mujeres gracias por compartir y de darme un lugar en sus vidas

A mi amiga RAIZA, aunque no este conmigo y te fuiste de este mundo, te aprecio y gracias por haber compartido los momentos más difíciles en mi vida, estuviste en esta lucha acompañándome, aunque te hayas ido de este mundo te recuerdo y te llevare en mi corazón lo que tu hiciste por, mi pocas personas lo hacen. Te recordaré....

Hioly Farias.

Liriccy

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a:

Dios, es algo imposible agradecerle a alguien antes que a ti, te agradezco con el alma y el corazón todo lo que me has dado, a ti debo lo que soy y seré en esta vida. Gracias te quiero mucho.

A mis padres, Domingo y Eugenia por haber dedicado sus vidas a levantarnos con amor, esmero y paciencia. Ustedes han sido mi guía y modelo a seguir. Gracias los quiero mucho.

A mis hermanas, Alicia, Carmen y Rebeca, gracias por estar conmigo siempre, por ser parte importante en sus vidas y porque siempre contare con ustedes.

A mis tíos y primos, por confiar en mi y con los que he podido compartir y contar en los buenos y malos momentos.

A la Sra. Rosa Castañeda de Antón, a quien le debo toda mi carrera, sin su ayuda no hubiese logrado esta meta. Gracias de todo corazón.

Al Prof. Miguel Romero, asesor de nuestro trabajo, gracias por haber confiado en nosotros y no abandonarnos en esta lucha. Gracias mil veces gracias.

A la Universidad de Oriente por abrirme las puertas de su casa de estudios profesionales para alcanzar uno de mis más grandes sueños y anhelo que es convertirme en profesional.

A todos y cada uno de los profesores que dejaron su enseñanza en mí.

Al consejo de escuela, por apoyarnos cuando más los necesitamos, a todos y cada uno de ellos.

A mi compañera de alternativa, gracias por aguantarme y hacer este trabajo conmigo.

A mis amigos y compañeros de universidad: Petra, Juan Carlos, Gregorina Fátima y Cesar, los quiero mucho y gracias por estar presente.

A mis compañeros de alternativas que han sabido ser una familia en las buenas y en las malas.

GEORGINA BOADA G

LISTA DE TABLA

Tabla # 1 Tabla de Conteo de Datos (Kume H. 1998:32. Tabla 1).....	48
Tabla # 2 Tabla de Datos (Kume H. 1998:33. Tabla 2).....	49
Tabla # 3 Tabla de Datos para elaborar la Gráfica X-R(Kume H. 1994:84. Tabla 3)	69
Tabla #4 Tabla de Datos para la Gráfica NP (Kume H. 1994:86. Tabla 4).....	70

LISTA DE FIGURA

Figura # 1 Diagrama Causa-Efecto. Concepto. (Besterfield, 1952:22, Fig. 1).....	34
Figura # 2 Diagrama de Causa-Efecto de Tipo de Enumeración de Causas (Besterfield, 1995: 24. Fig. 2).....	37
Figura # 3 Diagrama Causa-Efecto de Análisis de Dispersión (Besterfield, 1995: 25. Fig. 3).....	38
Figura # 4 Diagrama de Causa-Efecto de Análisis de Proceso (Besterfield, 1995: 26. Fig. 4).....	38
Figura # 5 Histograma de Frecuencias (Kume H. 1994:60. Fig. 5).....	41
Figura # 6 Histograma Tipo General (Kume H. 1994:60. Fig. 6).....	41
Figura # 7 Histograma Tipo Peineta (Kume H. 1994:61. Fig. 7).....	42
Figura # 8 Histograma Tipo con Sesgo Positivo (Kume H. 1994:61. Fig. 8).....	43
Figura # 9 Histograma Tipo Precipicio a la Izquierda (Kume H. 1994:61. Fig. 9)	43
Figura # 10 Histograma Tipo Planicie (Kume H. 1994:61. Fig. 10)	44
Figura #11 Histograma Tipo Doble Pico (Kume H. 1994:61. Fig. 11)	44
Figura # 12 Histograma Tipo Pico Aislado (Kume H. 1994:61. Fig. 12).....	45
Figura # 13 Diagrama de Pareto Puntual (Besterfield 1995:22. Fig. 13).....	46
Figura # 14 Diagrama de Pareto Acumulativo (Bisterfield 1995: 22 14).....	47
Figura # 15 Eje Vertical Izquierdo.....	49
Figura # 16 Diagrama de Flujo (Besterfield 1995:34. Fig. 16).....	51
Figura # 17 Diagrama de Correlación (Kume H. 1994:83. Fig 17)	58
Figura # 18 Diagrama de Correlación Positiva (Kume H. 1994:83. Fig 18)	60
Figura # 19 Diagrama de Correlación Negativa (Kume H. 1994:83. Fig. 19).....	60
Figura # 20 Diagrama donde no hay Correlación (Kume H. 1994:83. Fig. 20)	61
Figura # 21 Diagrama donde puede haber Correlación Negativa (Kume H. 1994: 83. Fig. 21).....	61

Figura # 22 Diagrama donde puede haber Correlación Positiva (Kume H. 1994:83. Fig. 22).....	62
Figura #23 Diagrama de Correlación por Estratificación (Kume H. 1994:87. Fig. 23)	62
Figura #24 Diagrama de Correlación Curvilínea (Kume H. 1994:83. Fig.24)	63
Figura #25 Gráfica de Control (Besterfield. 1995:56. Fig. 25).....	65
Figura # 26 Gráfica de Corrida (Walton M. 1992:117. Fig. 26).....	72

RESUMEN

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 soportes 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 Total. Para llevar a cabo la misma, se utilizó el diseño de investigación documental, con un nivel descriptivo y la fuente de información llevada a cabo fue secundaria. Mediante el estudio de esta investigación hemos llegado a la conclusión que las herramientas estadísticas en la Calidad Total 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

INTRODUCCION

La Calidad Total siempre ha existido, pero fue después de la Segunda Guerra Mundial que esta comenzó a difundirse gracias al Dr. Edgard Deming, quien aprendió, que las cosas que se hacen bien desde el principio acaban bien. El termino calidad total es muy utilizado en los medios empresariales, políticos y socioeconómico 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 planteamiento 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 aún, 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 demostrado 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 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 geoméricamente 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.

CAPITULO I

NATURALEZA DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1 El Planteamiento Del Problema

La historia de la humanidad, está directamente ligada con la calidad total, desde los tiempos más remotos, el hombre al construir sus armas, elaborar sus alimentos y fabricar sus vestidos observa las características del producto y posteriormente en la medida que se van elaborando procura mejorarlos.

La calidad de los productos se ha convertido en uno de los elementos más determinante e importante para el éxito de las empresas y de las naciones. La importancia de fabricar productos de alta calidad, ha aumentado de forma espectacular en los últimos años, razón importante para este incremento, ha sido la competencia extranjera en especial los países desarrollados de occidente y oriente, la cual se ha visto acelerada por el uso de los avances en las telecomunicaciones.

Esta necesidad, llevó a controlar la calidad total, de una manera que las empresas empezaran a establecer una estructura operativa y tomar las decisiones que conduzcan a la calidad del producto y a su vez fueran lo suficientemente eficaz, para obtener resultados tangibles de mejor calidad y menor costo

Este marco de calidad total, hizo posible revisar las decisiones regulares en lugar de ocasionales, analizando los resultados que se obtienen durante el proceso y tomar las acciones de control en la fuente de manufactura o de abastecimiento y finalmente detener la producción cuando fuera necesario. Además, busca proporcionar la estructura de las primeras herramientas del control, pudiendo ser reunidas con otras técnicas adicionales, que estén relacionadas con el campo de

trabajo, del control moderno de calidad y con el marco general funcional de la calidad de un negocio.

En Venezuela, existen empresas que aplican técnicas dentro de su proceso productivo de calidad; esta aplicación busca involucrar el establecimiento de métodos que sirvan para medir las características de la calidad y revisar las normas correspondientes, que permitan establecer una acción correctiva de manera que se evite la producción de un mayor número de bienes defectuosos o la prestación de un mal servicio. En vista, del ambiente empresarial tan cambiante, ha obligado a muchas empresas a mejorar la utilización de sus procesos, con la aplicación de una filosofía llamada “Calidad Total”, a través de la cual, se logra mejorar un grupo de factores importantes para la producción o prestación de un servicio, garantizando el éxito de cualquier organización, permitiendo a esta afrontar los cambios existentes de medio.

Algunas empresas para obtener la calidad de sus productos o servicios, aplica la filosofía de la calidad total, con la finalidad de controlar todos los procesos productivos de la organización, en búsqueda de la calidad y consecuentemente una reducción de costo; no obstante la estadística ha ayudado a la calidad total en la búsqueda de estos beneficios. La calidad total como una filosofía aplica un conjunto de herramientas estadísticas y que mediante el uso de estas, una compañía podrá ser capaz de graficar como un departamento en particular está operando para luego desarrollar la manera de mejorar dicho departamento, las empresa han tenido que responder a situaciones que la sociedad les ha planteado y una de sus necesidades es de aplicar dichas herramientas, por cierto estas se iniciaron en la década de los cincuenta, con el uso del control de calidad, desarrolladas inicialmente por Shewhart y Deming extendidas luego hacia las empresa manufactureras por Gurú Kauoru, Isikawa, apareciendo las que se denominan las siete herramientas para el control de calidad. En interés a lo antes expuesto el presente trabajo de investigación estará orientado a estudiar la aplicación de herramientas estadísticas en la calidad total; por

consiguiente se analizará cada una de estas herramientas, tomando en cuenta algunas variantes tales como: costo, rentabilidad, productividad entre otros y su uso dentro de las empresas.

En atención a estos planteamientos surgen algunas interrogantes las cuales se exponen a continuación:

¿Cómo funciona el proceso de calidad total?

¿Cuáles son los beneficios que ocasiona la aplicación de la calidad total?

¿Por qué existen empresas que aplican actualmente la calidad total?

¿Cómo serian los procesos productivos de una empresa que no aplique la calidad total

1.2 El Objetivo De Investigación

1.2.1 Objetivo General

Analizar las herramientas estadísticas a la calidad total.

1.2.2 Objetivos Específico1

- Describir los aspectos fundamentales de la calidad total.
- Describir la evolución e términos general.
- Analizar el proceso de implementación de la calidad total en las organizaciones.
- Describir las herramientas de la calidad total.
- Describir las limitaciones de la calidad total.

- Describir las herramientas estadísticas para el control de calidad.
- Determinar las ventajas y desventajas de las herramientas estadísticas aplicada en la calidad total.
- Identificar los principios fundamentales de las herramientas estadísticas aplicados en el control de calidad.

1.3 Justificación

La Calidad Total 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 primera, 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 un servicio de calidad.

La importancia de hacer esta investigación radica en mostrarle e informar a las organizaciones que existen una serie de herramientas estadísticas, que las empresas pueden llevar a cabo 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 de la investigación 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.

1.4 Procedimiento Metodologico

La metodología constituye en todo el proceso de investigativo, la manera como el investigador operacional hizo su estudio; por ellos, seguidamente se presenta los medios a través del cual se dio respuesta a los objetivos descriptivo anteriormente.

1.4.1 Nivel Investigativo

Este estudio se ubicó en un nivel descriptivo, dado lo que se buscó es caracterizar el objeto de conocimiento; es decir, analizar las herramientas estadísticas a la calidad total, así se analizó de forma independiente las variables que son objeto de la investigación se sometió a un análisis descriptivo, de tal forma que se logró alcanzar el objetivo general.

1.4.2 Tipo De Investigacion

La investigación abarcó el tipo documental; dado que parte de la información requerida se logró los objetivos planteados y se encontraron en materiales impresos, Internet y textos especializados.

1.4.3 Fuente De Investigacion

Las fuentes de información que fue utilizada en esta investigación se basó básicamente de tipo:

- secundaria: Textos, revistas especializadas, documentación, archivos, consulta de Internet, otros.

1.4.4 Tecnicas E Instrumentos De Recoleccion De Datos.

- Análisis documental: El cual se utilizo para recabar información de tipo documental.

CAPITULO II

CALIDAD TOTAL

2.1 Antecedentes

El control de calidad, se remonta desde los primeros esfuerzos de producción del ser humano.

Durante la década de los años 20, se comenzó a desarrollar el mantenimiento de la calidad, logrando una buena medida debido a los trabajos del Dr. Walter, Shewhart de Bell Telephone Laboratorie, se introdujo la idea de controlar la calidad de la producción en lugar de inspeccionarla en cada etapa.

La Revolución Industrial, trajo consigo el sistema de fábricas para el trabajo en serie y especialización de éste, deteriorándose la calidad de la mano de obra. Los productos que fabricaban no eran complicados, porque la calidad de éstos no se vió afectada. Los productos se fueron complicando y las labores de trabajo se hicieron más especializadas y tuvieron la necesidad de revisar los productos en cuanto se concluía su fabricación.

Después de la Primera Guerra Mundial, los sistemas de fabricación fueron más complicados, con ésto surgen los primeros inspectores de tiempo completo lo cual fue denominado más adelante el control de calidad por inspección.

Luego de terminar la Segunda Guerra Mundial en 1945, la industria y la economía japonesa, en general quedaron en la ruina, debido a los innumerables bombardeos a que fue sometida la nación, los Estados Unidos disfrutó de una gran

ventaja competitiva, ya que era la única potencia cuya base industrial había quedado intacta. La demanda de los productos para el consumidor iba en aumento.

La necesidad de la enorme producción en masa requerida por la Segunda Guerra Mundial dio origen al control estadístico de calidad, dándole una mayor eficiencia en las organizaciones.

En 1950, el general Douglas Macarhaur invitó al notable estadista Dr. Edwards Deming, Joseph Juran y A.V. Feingenbaum a colaborar con los japoneses en un curso, ofreciendo una serie de conferencias y seminarios sobre muestreo estadístico; entre ellos responsabilizan de la calidad al personal gerencial de alto nivel, mejorando la calidad mediante el círculo de planear, hacer verificar, actuar y para gerentes alto y medio explicándole las funciones que les correspondían en la promoción de control de calidad. El Dr. Deming, en 1940 había aplicado en su país estas conferencias y seminarios con éxito.

Mientras duró su estadía en Japón, la unión de científicos e ingenieros japoneses (JUSE) los invitaron a que expusieran sus ideas, en esa época se desarrolló un enfoque administrativo que hizo hincapié en la mejora continua de la calidad del producto.

Antes del conflicto bélico los productos japoneses eran calificados en casi todo el mundo como productos de muy baja calidad, Deming recomendó elaborar productos de elevada calidad que no solo cubrieran la demanda interna y que pudieran exportarse, permitiendo mejorar la productividad y aumentar los niveles de producción, reduciendo los costos y por ende vender los productos a precios más bajo.

Al finalizar su conferencia el presidente de La JUSE, Dr. Ishikawa estaba completamente convencido del mensaje de Deming y quería que las principales industrias de Japón estuviesen conscientes de los principios y conceptos de Deming.

De manera de reconocer los extraordinarios aportes recibidos, los nipones instituyeron el “Premio Deming”, el cual concede anualmente a la persona y a la empresa que logre los mejores frutos en el control estadístico de la calidad y su difusión.

La calidad total en Venezuela se remonta al año 1981, lo cual indica que es solo un año después que en Estados Unidos, cuando se comienza a tomar en serio la Calidad Total.

Los primeros contactos, sobre Calidad Total, los realizó la agencia del Fondo para la Investigación y Mejoramiento de la productividad (FIM), con el Japón Productivity Center, la American Productivity Center y el Dr. Joji Aroi, jefe de la oficina de productividad de Japón en Estados Unidos, la bibliografía para ese entonces era muy escasa.

Entre 1981 y 1983 Venezuela tuvo la oportunidad de recibir a una nutrida delegación de expertos japoneses y americanos entre los que se contaban Arai, Kano, Fukuda, Marced, Faulhaber, Scout, Sink y Kazukiyo Kurosawa, profesores a merito de la Universidad de Tokio y autores del libro “Indicadores de Productividad en Empresas”, gracias a ellos se obtuvieron importantes referencias que permitieron mas tarde explorar ese complejo mundo de la información japonesa. (Córdova E; 2003:25)

En 1985, la FIM – Productividad en convenio con el Instituto Nacional de Capacitación Educativa (INCE), publico el primer texto Venezolano titulado: “Productividad: Un enfoque integral lo que todo gerente debe Saber”, cuyos autores

son un grupo de expertos de la FIM – Productividad bajo la coordinación del Ing. Luís Gómez Bravo. En 1988 se publicó el texto de “Productividad y calidad en empresas públicas y de servicios” del Dr. Tomas Páez. En el año siguiente se publicaron algunos textos que ayudaron a incrementar la bibliografía, para ese entonces la implantación y adopción de la filosofía de la Calidad Total exige, no solamente un cambio de mentalidad sino también de hábitos, de costumbres, de pensar y de actuar en función del grupo, o sea trabajar en equipo, hacia la meta mas común de la calidad y la productividad; con los siguientes cambios también en los estilos gerenciales y supervisar a todos los niveles de la empresa u organización de que se trate; lo cual implica subsistir a supervisión y capacitación de un grupo de personas.

2.2 Conceptos

La filosofía de Calidad Total establece un proceso de mejora continua en los procesos de producción o prestación de un servicio, para lograr la máxima satisfacción del cliente tanto interno como externo, unido a una serie de procesos, con miras al logro de la competitividad. Para ello es precisa la participación de todo el personal de la organización, sin importar el nivel o el puesto que este ocupe.

En los últimos tiempos las empresas, han atravesado una serie de problemas, porque a medida que el mercado competitivo va creciendo muchas de éstas han estado a punto de desaparecer, es por ello que se han visto en la necesidad de adaptarse a las nuevas tendencias en cuanto a calidad total se refiere, aplicando una serie de herramientas estadísticas que faciliten la optimización de los recursos, sin descuidar la calidad del producto o servicio.

“La calidad consiste en producir bienes o servicios que tengan aptitud para el uso” (Deming, 1989:14).

La palabra calidad en su expresión más estrecha, significa excelencia del producto o servicio que se presta.

Se define la calidad como: Desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad que sea más económico, el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor (Kauro, 1995:45).

Para que este proceso resulte, es necesario, que sea llevado a cabo, adecuadamente en conformidad con lo establecido por la empresa.

La calidad total se define como: conjunto de acciones ejecutadas en una organización para garantizar permanentemente las políticas y objetivos de calidad establecidos, buscando el mejoramiento sistemático de las necesidades y expectativas de los clientes internos y externos de la empresa, con la participación y para el beneficio de todos en la empresa y en la sociedad (Mariño, 1991:107).

Podría entonces decirse, que cualquier empresa, de cualquier tamaño y en cualquier parte del mundo, está en capacidad de buscar la calidad total, para prevenir la repetición de errores y mejorar la calidad sistemáticamente en todas sus actividades.

2.3 Objetivos De La Calidad Total

Los objetivos son los puntos que se desean alcanzar, cada uno de ellos se debe cuantificar y tener una fecha tope para sus conclusiones, de manera que existan variedades de objetivos dentro de la organización, los cuales comprenden la dirección de control, de mano de obra y todos los que se requieren para el desenvolvimiento de las actividades, la mayoría de los objetivos de calidad se

establecen durante las etapas de diseño del producto y diseño del proceso de planificación que se tiene para la calidad.

El verdadero objetivo de la Calidad Total es satisfacer las necesidades de los clientes actuales y potenciales.

Dentro de este marco se obtendrá:

- Mejorar constantemente la calidad.
- Elevar la productividad constantemente.
- Mejorar las condiciones para competir.
- Garantizar buenos dividendos a los accionistas.
- Desarrollar y estabilizar el personal de la organización.
- Mantener buenas relaciones con los clientes, la comunidad y el gobierno.

2.3.1 Características De La Calidad Total

Hay cuatro características del sistema de Calidad Total que son de particular importancia:

Primera, representa un punto de vista para la consideración sobre la forma en que la calidad trabaja en realidad en una compañía de negocios moderna o en una agencia del gobierno, y cómo pueden tomarse las mejores decisiones.

Estos son procesos en los que es importante para la calidad, qué tan bien trabaja individualmente cada persona, cada máquina y cada componente de la organización y qué tan bien trabajan todos juntos.

Es, totalmente, también la decisión que está basada sobre la calidad satisfactoria del producto con referencia a las esperanzas totales del cliente.

Segunda, para el sistema de Calidad Total es el que representa la base para la documentación profunda y totalmente pensada. Es la forma específica en la que el administrador, el ingeniero y el analista pueden visualizar el quién, qué, dónde, cuándo, por qué y cómo de su trabajo y toma de decisiones en la forma en que afecta el panorama total de la calidad de la planta o compañía.

El enfoque de sistema, por tanto, representa la forma en que la calidad se convierte en una realidad para la fuerza laboral de la planta o compañía.

Tercera, el sistema de calidad es el fundamento para hacer el panorama más amplio de las actividades de calidad de la compañía realísticamente administrada porque permite a la administración y empleados de la fábrica y compañía el poner e sus brazos alrededor de sus actividades de calidad, requisitos del cliente-satisfecho y del cliente firmemente. Además, los sistemas de calidad proporcionan alternativas bajo ciertas situaciones de calidad, que proporcionan una base administrativa diseñada para ser altamente flexible al enfrentar lo inesperado.

Cuarta, un sistema de Calidad Total es la base para la mejora de un tipo de magnitud sistemática a través de las principales actividades de la compañía, el sistema de calidad proporciona el marco y disciplina de forma que estos cambios individuales puedan sistemáticamente ser ingeniados por su grado de mejora a la actividad de la Calidad Total.

2.4 Herramientas De La Calidad Total

Entre las herramientas de la calidad total se encuentran diferentes modalidades

del trabajo en equipo, en todos los niveles de la organización, implica que las personas basen sus relaciones en la confianza y el apoyo mutuo, la comunicación espontánea, la comprensión y la identificación con los objetivos de la organización.

El trabajo en equipo requiere habilidades para comunicar, colaborar, entenderse y pensar como los demás, las maneras más comunes de trabajo en equipo es:

Consejos de calidad: Es el responsable de establecer las directrices para la implantación de la calidad total, aprobar los planes y brindar el apoyo requerido.

Grupos primarios: Son los responsables de diseñar, implantar y mejorar los procesos al nivel de un área determinante; está conformado por el jefe del área y un cierto número de trabajadores que dependen directamente de él.

Equipos de mantenimiento: Son equipos nombrados por la empresa para realizar un proyecto determinado de mejora para la empresa.

Comités de aseguramiento: Son equipos constituidos por representantes de las diferentes áreas que influyen el buen desempeño de un proceso. Su función es asegurar la satisfacción de los clientes y tomar las acciones correctivas y preventivas para evitar molestias.

Equipos autodirigidos: Son equipos de personas responsables de un proceso operativo completo. Los miembros comparten muchas de las responsabilidades tradicionalmente asignadas solo a jefes.

Círculos de calidad: Son equipos permanentes de trabajadores voluntarios, con funciones similares al equipo de mejoramiento, que aplicando técnicas de control de calidad resuelven problemas de su área o de su puesto de trabajo.

2.5 Limitaciones De La Calidad Total

Al aplicar los preceptos de calidad total el gerente se encuentra con una serie de limitaciones que dificultan las mejoras continuas de los procesos que se llevan a cabo. Las limitaciones más frecuentes que el líder tiene que afrontar para llevar con éxito la Calidad total, se describen a continuación:

La Falta de Constancia en el Propósito: Es fundamental comprender que se requiere constancia en los propósitos, no se puede pensar en obtener resultados inmediatos, se debe insistir en la estrategia trazada en cuanto a calidad total se refiere, ya que una compañía que carece de constancia en la búsqueda de su propósito no cuenta con planes a largo plazo para permanecer en el negocio.

Énfasis en los Beneficios a Corto Plazo: Por lo general las ganancias a corto plazo se presentan bajo una estrategia de aplazamiento, es decir aplazar todo lo que se pueda para el próximo período. Los pedidos de material y equipos, recortes en la investigación, la educación, la formación.

Cuando se pone énfasis en los beneficios a corto plazo se hace fracasar constantemente el empeño, que se pone en el crecimiento a largo plazo.

La Creencia de que el Departamento de Control de Calidad Resolverá todos los Problemas de Calidad de la Empresa: Todas las compañías en su mayoría cuentan con un departamento de control de calidad, pero generalmente sus funciones y responsabilidades se han limitado al área de producción y a la inspección de los productos, desechando los defectuosos o reprocesando en algunos casos esos productos.

De manera que dicho departamento ha quitado la tarea a las personas que más pueden contribuir a la misma: gerencia, supervisores, trabajadores.

La Creencia de que Sólo es Necesario Cumplir con las Especificaciones: Las especificaciones implican la definición de una serie de variables cuantitativas o cualitativas, la tolerancia o variabilidad de tales variables, el método de medición y jerarquización de importancia según el usuario. En cuanto al concepto tradicional de calidad, en la industria se ha tomado el de la conformidad con las especificaciones del producto.

2.6 Tipos De Calidad Total

El propósito de la calidad total es proporcionarle al cliente una oferta apropiada con procesos controlados y al mismo tiempo garantizar que esta mejora, no se traduzca en costos adicionales. Sin embargo cuanto más cerca está de la perfección, más se elevaran los costos. Por eso se busca encontrar el equilibrio correcto, que elimine los defectos de la calidad lo mejor posible para ganar un buen grado de satisfacción y lealtad del cliente y para generar ganancias, todo dentro de un presupuesto razonable.

Los tipos de calidad, buscan tanto la satisfacción del cliente como el mejoramiento de las operaciones dentro de la empresa. En la práctica, hay dos tipos de calidad total que son los más comunes, estas son:

- calidad externa, que corresponde a la satisfacción de los clientes. El logro de la calidad externa requiere proporcionar productos o servicios que satisfagan las expectativas del cliente para establecer lealtad con el cliente y de ese modo mejorar la participación en el mercado. Los beneficiarios de la calidad son los

clientes y los socios externos de una compañía. Por lo tanto, este tipo de procedimientos requiere escuchar a los clientes y también debe permitir que se consideren las necesidades implícitas que los clientes no expresan.

- calidad interna que corresponde al mejoramiento de la operación interna de una compañía. El propósito de la calidad interna es implementar los medios para permitir la mejor descripción posible de la organización y detectar y limitar los funcionamientos incorrectos. Los beneficiarios de la calidad interna son la administración y los empleados de la compañía. La calidad interna pasa generalmente por una etapa participativa en la que se identifican y formalizan los procesos internos.

2.7 Aspectos Fundamentales De La Calidad Total

El enfoque de la Calidad Total, puede ser utilizado por cualquier tipo de empresa y obtener los beneficios esperados. Detrás de esta visión se vislumbra un nuevo concepto de eficiencia global, basado en qué hay que hacer bien las cosas en el primer intento, representando una nueva manera de gerenciar las empresas para mantener la competitividad y una sólida posición en el mercado.

Galgano (1995:p.17) sintetiza el sentido de Calidad Total de la siguiente manera:

- Empeñarse en el trabajo para hacer bien las cosas a la primera en todas la oficinas/talleres de la empresa.
- Para alcanzar la plena satisfacción del cliente interno y externo.
- Siguiendo una lógica de mejora continúa.
- Con un fuerte liderazgo de la dirección orientado a la Calidad.
- Para garantizar el éxito de la empresa a lo largo del tiempo.

Los aspectos fundamentales de este enfoque son:

Prioridad del Cliente: Para las empresas el cliente es el eje principal, imponiéndose la satisfacción de éste como prioridad absoluta. Con la aplicación de la Calidad Total se busca incrementar continuamente esa satisfacción.

Mejora Continua de Todas las Actividades de la Empresa: LA Calidad Total no solo busca la mejora continua del producto o servicio, si no también de toda la empresa, aún cuando los procesos gerenciales no se encuentren directamente vinculados con el producto se deben mejorar para que el cliente se encuentre satisfecho.

Movilización de Todo el Personal de la Empresa: Con la aplicación de la Calidad Total, se busca la movilización y participación de todas las personas que laboran en la empresa, es necesario que todo el personal participe y asuma un papel activo, porque solo de esa forma es posible garantizar las mejoras que permitan a la empresa mantener e incrementar su competitividad.

Formación Continua: La formación continua es el factor que puede diferenciar a una empresa de otra, en virtud de que la maquinaria, los equipos, la tecnología y los productos, tienden a ser iguales. Este es un proceso que vincula a todas las personas que laboran en la organización para de alguna forma mejorar todo lo que se está llevando a cabo. La formación continua encierra ciertas características principales entre las cuales se pueden mencionar: la importancia de las relaciones humanas, la innovación tecnológica, la calidad del producto, y el incremento de la productividad, etc.

Desarrollo Personal: El proceso de desarrollo personal busca la conversión de todos los trabajadores comunes a trabajadores excelentes, a través de la selección,

inducción, educación y capacitación para crear un ambiente de motivación y compromiso con la empresa. Con la implementación de la Calidad Total se pone en uso el control total de calidad para promover la educación de todo el personal desde el presidente hasta los operarios; y tratar de eliminar los factores que pudieran causar desmotivación en ellos.

Hacer que el Cliente entre en la Empresa: Se supone todas las actividades que se llevan a cabo en la empresa buscan su razón de ser en la satisfacción del cliente, de allí surge la idea del cliente interno, el cual se encarga de alcanzar una calidad mediarle satisfactoria la cual es la razón de ser de toda unidad empresarial.

2.8 Gestión De Calidad Total

Esta disciplina fue diseñada para ser llevada a cabo en la industria manufacturera solamente, sin embargo se pensó que podía ser aplicada con éxito a cualquier tipo de empresa, para mejorar la eficiencia en ésta y desarrollar la gestión de calidad, convirtiéndose en una filosofía empresarial, que contribuye a alcanzar los objetivos de la empresa y que éstos se lleven a cabo correctamente.

La gestión de calidad no trata solo de la reducción de los costos, sino de la mejor actuación de la empresa.

La gestión de calidad, total es un planteamiento sistemático y probado de la planificación, de la gestión de actividades y puede ser aplicado con éxito a cualquier tipo de organización (Pico, 2000:32)

2.8.1 Concepto Fundamentales De La Gestion De Calidad Total

Los conceptos fundamentales en que se basa la gestión de calidad total son:

- El éxito de una empresa depende de hacer a sus clientes ventas rentables.
- Este éxito dependerá de la elaboración de productos que se ajusten al gusto de los clientes.
- La empresa solo será capaz de satisfacer los requisitos de sus clientes si:
 - Identifica la necesidad de sus clientes
 - Elabora productos que se ajustan a esos requisitos.

Un sistema de Gestión de Calidad total debe garantizar la seguridad del producto o servicio, para definir el entorno de calidad que se tiene dentro de una empresa, exigiéndoles a todos los trabajadores (sobre todo de la Alta Dirección) un compromiso absoluto, en esto la organización debe ser flexible y adaptable, aspirando continuamente a mejorar.

2.8.2 Requisitos Para Un Sistema De Gestion Decalidad Total

En el sistema de gestión de Calidad Total, deben cumplirse con tres requisitos fundamentales. (Pico, 2000:49).

- Hacer las cosas correctas. Se aceptan las actividades que satisfagan los requisitos de los clientes, las demás será revisados minuciosamente y si no son necesarios se desecharán.
- Hacer correctamente las cosas. Que las actividades se lleven a cabo correctamente, tal como lo quiere el cliente.
- Hacer correctamente las cosas, a la primera, siempre. Si las actividades se pueden llevar a cabo no habrá necesidad de probar con otras actividades.

2.8.3 Ventajas Para Un Sistema De Gestión De Calidad

Las ventajas que presenta un Sistema de Gestión de Calidad Total solos las reconocen las empresas que realmente están coordinadas con el sistema, siempre y cuando éste sea necesario y está bien diseñada.

Munro- Faure (1.994:p.104), establecen las siguientes ventajas de un sistema de Gestión de Calidad Total:

- Clientes satisfechos y leales, porque los bienes y servicios siempre se producen de acuerdo con sus especificaciones.
- Reducción de los costos.
- Mejora de la competitividad y de la rentabilidad
- Aumento de la moral y de la satisfacción de los trabajadores, por trabajar de manera eficaz
- Incremento de la actitud responsable por parte de la organización con respecto a la calidad y a las especificaciones del producto.

2.9 Implementación De Calidad Total En Las Organizaciones

La implantación, de la filosofía de Calidad Total, es un proceso de desarrollo a largo plazo, ya que éste no se logra de la noche a la mañana en ninguna organización, porque va a depender en gran medida del tipo de empresa, tomando en cuenta el tamaño de ésta, su cultura organizacional, forma de organización, su entorno, evolución de su estructura orgánica, clima interno, estilo de gerencia, etc.

Mariño (1991:p.110), propone un modelo para implementar esta filosofía empresarial, indicando cuáles son las actividades importantes por realizar y las tareas por resolver en cada fase de desarrollo, desde el inicio de la idea hasta la madurez del movimiento. Lo que propone es un modelo para ayudar a la gerencia a entender el proceso y los aspectos críticos en la administración de la calidad total en una organización.

Este modelo consta de cinco pasos:

Despertar: Es cuando la idea de Calidad Total llega por primera vez a la alta gerencia.

Organización y Planificación: Es la forma de organizar, requerida para diseminar la Calidad Total en toda la organización, y planificar las actividades pertinentes.

Implementación y Acción: Aquí la organización ya se encuentra apta para hacer cotidiana a la Calidad Total. La idea es lograr que se involucren todas las divisiones de la empresa.

Expansión: Aquí la empresa busca ampliar la cobertura del proceso de mejoramiento de la Calidad a toda organización.

Madurez: Es cuando se ha interiorizado el mejoramiento continuo

2.10 Enfoques gerenciales para mejorar la calidad

Los enfoques mas conocidos para incrementar la conciencia y el mejoramiento de la calidad, se basaron en las enseñanzas y publicaciones de los precursores de la

calidad, como fueron los doctores W. Edwards Deming, Joseph M Juran, Armando V. Feigenbaum y Philip B. Crosby. Los programas de control de calidad total ejemplifican los enfoques de estos cuatro personas en diversos grados. A continuaciones describen cada uno de ellos. (Pico T; 2000: 64).

2.10.1 El Enfoque De Edwards Deming

El Dr. Deming fue unas de las personas que mayor difusión dió a los conceptos y metodologías del control de calidad en el Japón, terminada la Segunda Guerra Mundial.

Durante varios años, el Dr. Deming viajó a Nueva York a estudiar control estadístico con Shewhart. Las teorías de control de calidad de Shewhart llegarían ser la base de su propio trabajo. Desarrolló técnicas de muestreo que se emplearon por primera vez en el censo de Nueva York de 1940, pudo demostrar que los controles estadísticos podían emplearse tanto en las operaciones de oficina como en las industriales.

En julio de 1941, el Dr. Deming dictó el primer curso de diez días de método estadísticos auxiliado por Ralph Wareham, del General Electric, y por Charles Mummery, de la Hoover Corporation. (Walton M; 1988:8).

En 1946 fue creada la Sociedad Americana de calidad, de la cual el Dr. Deming fue socio fundador. También se incorporó a la Universidad de Nueva York como profesor de la escuela Superior de Administración de la empresa, donde dictó cursos de muestreo y de control de calidad.

Introdujo por primera vez en Japón el concepto de “control estadístico de la calidad”. Su fundamento teórico principal es que la mejora de la calidad se consigue

por el control estadístico de todo los procesos, relacionados con el producto y su entorno.

La contribución hecha por el Dr. Deming, es poner a pensar la dirección de forma diferente a las prácticas administrativas que se habían seguido en el pasado. Por otro lado, ha enseñado un camino para identificarlos problemas, analizarlos y solucionarlos a través de un pensamiento estadísticos, separando las causas especiales de variación de un proceso de aquellas inherentes al sistema y que por lo tanto, son responsabilidad de la gerencia. Es responsabilidad de la gerencia iniciar acciones sobre el sistema para eliminarlas causas comunes de variación y mejorar la calidad de proceso de una operación.

El Dr. Deming asigna la responsabilidad del mejoramiento de la calidad a la gerencia. De acuerdo con este enfoque, el sistema de gerencia es la causa de la ineficiencia y de la baja calidad y es responsabilidad de la gerencia trabajar en el sistema.

El Dr. Deming creó catorce (14) principios de obligaciones de la alta gerencia, pensando que es necesario planear el futuro de la empresa, concientizando a todo los miembros para que sepan donde desean estar dentro de los 10 ó 20 años, como ir reubicando e ir innovando la utilización de los mismos. Estos principios le hacen hincapié en el diseño del producto, las especificaciones del servicio deseado, la medición por método estadísticos sencillos y la acción sobre las causas identificadas por estos métodos, señala la variación como el principal problema en la manufactura y propone el uso de gráfica de control para ayudar en la evaluación de las variaciones.

En la reubicación e innovación de los recursos, a los cuales hace referencia Deming, resalta tres puntos fundamentales:

- Ninguna empresa que se llame competitiva, puede permanecer insensible a sus efectos de calidad, a tener empleados sin capacitación, a estar en manos de una administración incompetente o utilizando métodos de trabajos obsoletos.
- La eliminación del departamento de control de calidad y en su lugar, capacitar a cada empleado a llevar su propio control estadísticos de calidad.
- Seleccionar los proveedores, eligiendo solo aquellos que hayan adoptado la nueva filosofía y apliquen el control estadísticos del proceso en su producción.

2.10.2 El Enfoque Del Dr. Juran

Presidente Amerito del Instituto Juran, desde 1924, ha trabajado en actividades diversas de administración como Ingeniero, ejecutivo industrial, administrador en el gobierno, profesor universitario, arbitro laboral imparcial, director corporativo y consultor en administración. Su carrera se destaca por la búsqueda de principios fundamentales comunes a todas las actividades administrativas.

Dr. Juran también discípulo de Shewart. Durante la segunda Guerra Mundial participó, con Deming, en el famoso programa de formación en la gestión de calidad y en la redacción de documentos de control estadísticos. Durante década ha presentado su punto de vista a los gerentes estadounidenses acerca del papel de la gerencia respecto al mejoramiento de la calidad. El mensaje de Juran es de naturaleza administrativa y se basa en cuestiones tales como la racionalidad, el análisis y los procesos de administración con el objeto de llegar a los problemas de calidad. Aun cuando utilicen literalmente el análisis estadístico, sus objetivos principales que los ejecutivos de mayor jerarquía ayuden al equipo de la administración de la empresa a adquirir el hábito del mejoramiento anual.

El enfoque de Juran, es el mejoramiento continuo se complementa con la secuencia del alcance del límite, que es esencialmente un enfoque organizado para la identificación, análisis y cambio en los problemas basados en su teoría.

Juran indica un enfoque específico de sistemas para el planteamiento, mejoramiento y control de la calidad en toda las áreas de la empresa. Habla de mejoramiento de la calidad como consecuencia de un cambio de mentalidad en la dirección, trabajando proyecto tras proyecto, creando un cambio benéfico en el nivel de la calidad y previniendo los cambios adversos.

El planteamiento de la calidad significa para Juran crear un proceso que desde el comienzo tenga bajo costo de mala calidad. El mejoramiento de la calidad se esfuerza por minimizar el costo de no-calidad en los procesos existentes y el control de calidad, presta atención al mantenimiento de las ganancias obtenidas y mantener el proceso bajo control.

Dr. Juran afirma que para lograr un mejoramiento de la calidad es necesario, por otro lado, mejorar el nivel actual de desempeño, ya que se trata de atacar un problema crónico y no los pequeños problemas esporádicos.

Para entender y poner en practica la secuencia del cambio de mentalidad en la dirección, Juran recomienda instituir metas de mejoramiento de la calidad, tomando cartas en el asunto; constituirán comité de dirección que guíe el proceso de mejoramiento de la calidad; establecer un proceso vigoroso de educación y entrenamiento y crear grupos de diagnostico que den solución a cada proyecto de mejoramiento.

El comité de dirección guió el esfuerzo global de mejoramiento de la calidad mediante el establecimiento de dirección, fijación de prioridades y asignación de

recursos para realizar la tarea. A su vez, los grupos de trabajos analizan y diagnostican el problema hasta que las causas son identificadas. Esos grupos son inter departamentales y están conformados por personas que poseen las habilidades investigativas para llevar el proyecto a conclusiones finales.

2.10.3 El Enfoque De Feigenbaum.

El Dr. Feigenbaum basa su metodología en un sistema que permite llegar a la calidad en una forma estructurada y administrada, no por casualidad. Fue la primera persona en desarrollar el término control total de la calidad en el año 1961. Promovió el costo de la calidad total como una herramienta de medición y evaluación de la calidad y sus ideas se han convertido en elemento importante en los criterios del Premio de Calidad Malcom Baldrige.

Dr. Feigenbaum concebía la calidad como una herramienta estratégica empresarial, que requiere involucrar a todos en la organización, para integrar el desarrollo del mantenimiento y la superación de la calidad, a fin de lograr la satisfacción total del cliente (Evans y Lindsay; 2000:100).

Dr. Feigenbaum, indica un enfoque inicial de control total de calidad presenta algunas limitaciones, entre las cuales se mencionan:(Picos T; 2000: 65).

- La responsabilidad por la calidad del producto 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, de hacer la calidad; pues considera que esto es responsabilidad de los especialistas.
- Ausencia de educación, capacitación y entrenamiento sobre el tema para todos los trabajadores de la empresa, reduciendo el conocimiento sobre las disciplinas

de la calidad solo a los especialistas.

- El nuevo significado del control total de calidad en la filosofía de Feigenbaum se fundamenta en el liderazgo de la calidad moderna y el compromiso organizacional, fue la base de inspiración para el desarrollo de nuevo enfoque dados al concepto en la segunda mitad del siglo XX.

2.10.4 El Enfoque De Philip Crosby

Dr. Crosby, su enfoque se basa en las actitudes y en la conciencia; se ubica en el papel de gerente con un fin de mejorar la calidad en la administración y en los elementos fundamentales de la mejora “**cero defecto**” como norma de desempeño.

Todo trabajo es un proceso, implica que cada trabajo o tarea debe ser considerada no como algo aislado; sino como parte de una cadena interrelacionada en la que se va multiplicando la trilogía de proveedor, proceso y clientes o usuarios.

Basado en su enfoque, Crosby define un programa de **cero defectos**, el cual no es esfuerzo de motivación, sino que es un programa educativo dirigido hacer bien las cosas la primera vez. El enfoque **cero defecto** es para toda la organización y mejora la calidad reduciendo simultáneamente los costos.

Crosby define los pasos que debe seguirse para que en una organización se implante el Proceso para el Mejoramiento de la Calidad (PMC)

CAPITULO III

HERRAMIENTAS ESTADISTICAS APLICADA A LA CALIDAD

TOTAL

3.1 Antecedentes

Las herramientas estadísticas son primordiales en el control de calidad, no se puede basar las decisiones en corazonadas o deseos, sino por el contrario, éstas 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 defecto es una observación cuidadosa de tal fenómeno.

Entre algunas definiciones de herramientas estadísticas, están la siguiente:

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 termino de sentimientos o ideas, mas bien hay que utilizar cifras derivadas de los resultados específicos de las observación y por ultimo considerar qué los resultados de las observaciones, acompañados como están por el error y la variación, son parte de un todo oculto. Encontrar ese 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 métodos 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 de ser mejorada (Álvarez, 1996: 45).

3.2 Herramientas Estadísticas Aplicadas Al Control De Calidad

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

Diagrama de Ishikawa (Causa- Efecto)

Histograma

Diagrama de Pareto

Diagrama de Flujo

Gráfica de Correlación

Gráfica de Control

Gráfica de Corrida

3.2.1 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.

3.2.1.1 Origen

Kaoru Ishikawa, nació en 1915, graduado en la Universidad de Tokio en 1939 en Química Aplicada. Como profesor en 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).

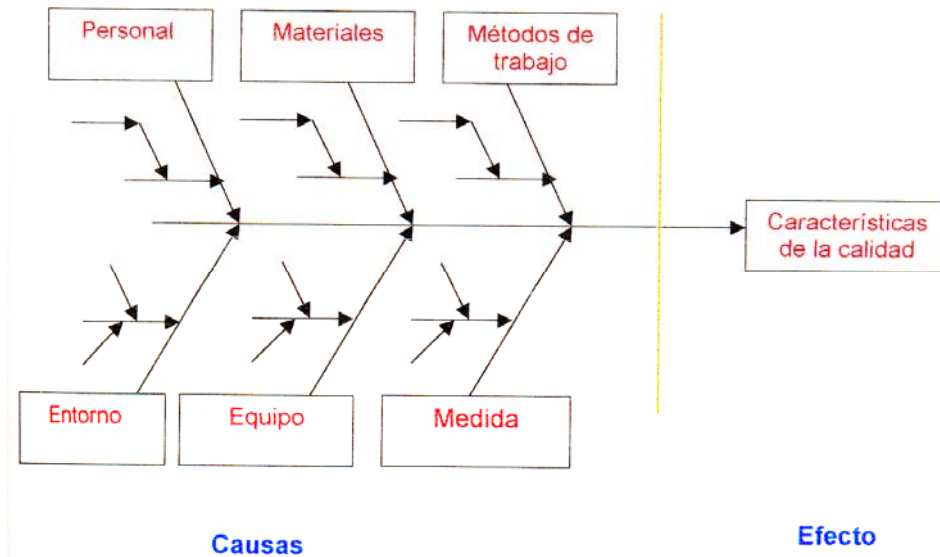
Este diagrama fue utilizado en una reunión de Ingenieros de una planta donde discutían un problema de calidad, Ishikawa resumió la opinión de estas personas convirtiéndola en un diagrama de causa- efecto. El grupo de trabajo de Ishikawa había usado este método para organizar los factores en sus actividades de investigación

3.2.1.2 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 toda 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. (Ver figura 1).

Figura # 1 Diagrama Causa-Efecto. Concepto. (Besterfield, 1952:22, Fig. 1)



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.

3.2.1.3 Areas 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 la 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.

El diagrama de causa-efecto o espina de pescado no es tarea fácil en su elaboración, para efecto de nuestra investigación se describe a continuación:

3.2.1.4 Pasos Para Elaborar Un Diagrama De Causa-Efecto

Para construir un diagrama de causa-efecto se debe seguir una serie de pasos, los cuales son:

- Elegir el efecto (características, objetivos, resultados).
- Representar el efecto en el extremo derecho de la flecha horizontal.
- Hacer una lista de todos los factores que tendrán alguna influencia sobre el resultado.
- Arreglar y estratificar, seleccionar factores o actividades principales y subdivisiones de las actividades principales.
- Dibujar las flechas diagonales a la horizontal para cada factor o actividad principal.
- Dibujar las pequeñas flechas (ramas) para cada subdivisión, este proceso de subdivisión es llevado a cabo hasta que todos los factores o variable estén reflejados.
- Chequear y preguntar, si todas las causas de variación están ya inscrita en el diagrama.

- Registrar y escribir los ítems generales: fecha y nombre del líder del grupo, número del grupo, etc.

3.2.1.5 Tipos De Diagrama De Causa-Efecto

Puede decirse que las personas que llegan al éxito en la solución a problemas de control de calidad, son aquellas que desarrollan un diagrama de causa- efecto útil. En función de cómo se organizan y presentan, podemos decir que existen tres tipos de diagramas causa- efecto.

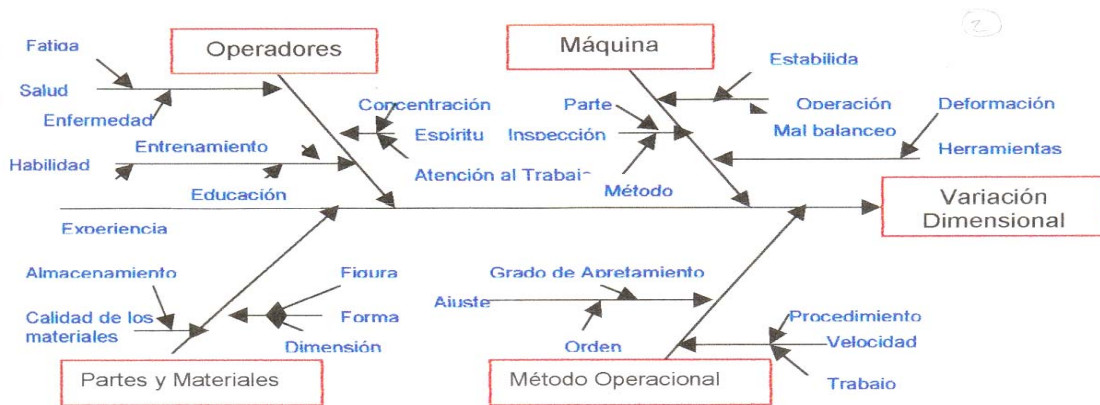
Para llevar al éxito, debemos enfrentar y solucionar los problemas el control de calidad para que así las personas que utilicen el diagrama de causa-efectos les sean útiles. En función de cómo se organizan y presentan, se dice que existen tres tipos de diagramas de causa-efecto.

3.2.1.5.1 Diagrama De Causa-Efecto De Tipo De Enumeración De Causa

Es el más utilizado y propone soluciones para corregir las causas y mejora los procesos. El criterio empleado para evaluar las posibles soluciones como el costo, la factibilidad, la resistencia al cambio, la capacitación, etc.

Este diagrama se ubica en lugares claves, para servir de referencia constante para cualquier problema que se presente en el futuro. (Ver figura 2)

Figura # 2 Diagrama de Causa-Efecto de Tipo de Enumeración de Causas
(Besterfield, 1995: 24. Fig. 2)

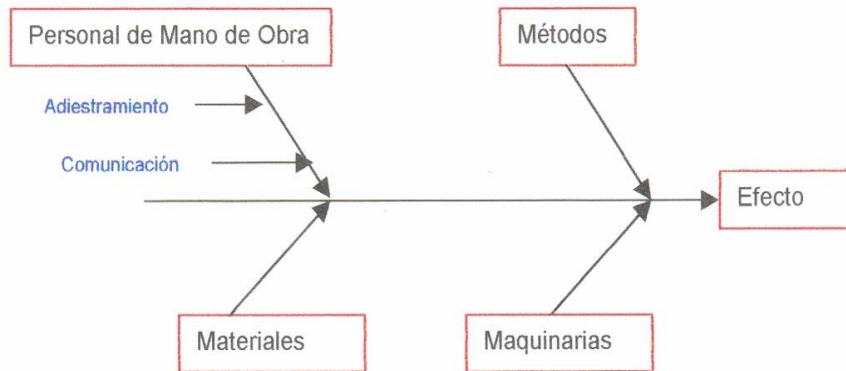


3.2.1.5.2 Diagrama De Causa-Efecto De Análisis De Dispersión

Este diagrama se diferencia del anterior en la manera como se elabora. En el análisis de dispersión, cada una de las ramas principales se termina completamente antes de proceder a trabajar en otra rama.

Su objetivo es analizar las causas de la dispersión o de la variabilidad. (Ver figura 3)

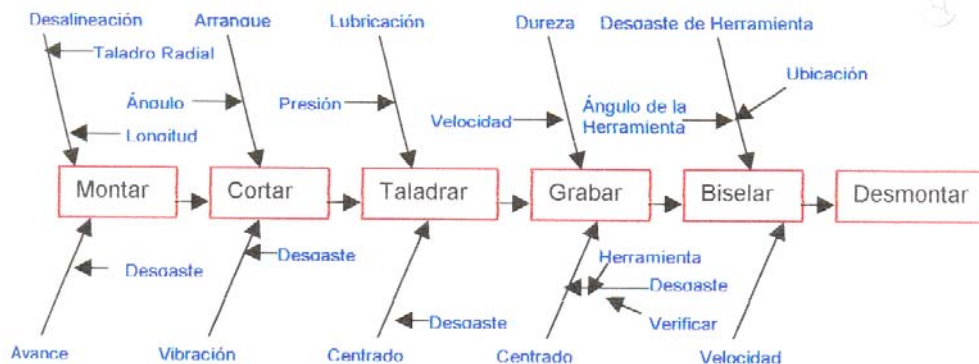
Figura # 3 Diagrama Causa-Efecto de Análisis de Dispersión (Besterfield, 1995: 25. Fig. 3)



3.2.1.5.3.- Diagrama De Causa-Efecto De Análisis De Proceso

Su apariencia es distinta de los dos anteriores. Para la elaboración de estos diagramas se deben describir cada una de sus partes que implica el proceso de producción. Las que son causas menores van relacionadas con las principales (pasos del proceso de producción), mientras que las mayores no. (Ver figura 4)

Figura # 4 Diagrama de Causa-Efecto de Análisis de Proceso (Besterfield, 1995: 26. Fig. 4)



3.2.2 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 de ocurrencia. (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 gráfico 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.

3.2.2.1 Áreas De Aplicación

El histograma es una herramienta es aplicado en las industrias, las empresas y

también es utilizado por el gobierno, porque es uno de los diagramas que puede recopilar una gran cantidad de datos para ser procesados.

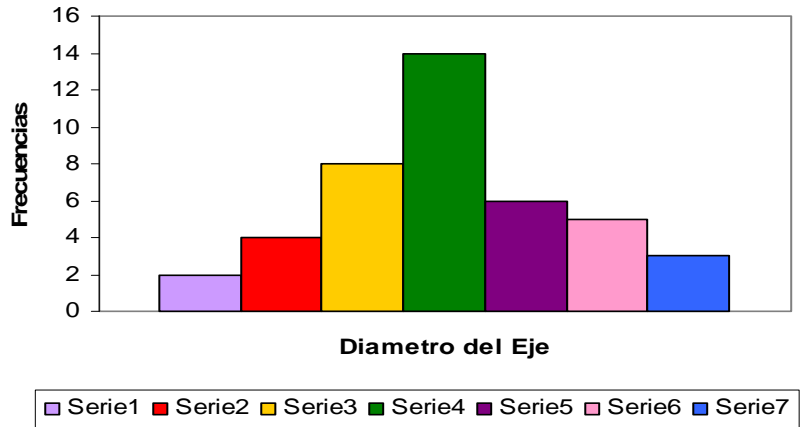
Cuando las industrias o empresas utilizan un gran volumen de datos es necesario contar con métodos para resumir éstos y permitir ver alrededor de que valores se agrupan las medidas (tendencia) y cual es la dispersión alrededor de ese valor central.

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.

3.2.2.2 Pasos Para La Elaboración De Un Histograma

- Reunir datos para localizar por lo menos 50 puntos de referencias.
- Calcular variación de los puntos de referencia, restando el dato del valor mínimo del dato del valor máximo.
- Calcular el numero de barras que se usaran en el histograma (un método consiste en extraer la raíz cuadrada del numero de puntos de referencia).
- Determinar el ancho de cada barra, dividiendo la variación entre el número de barras por dibujar.
- Calcular el intervalo, o sea la localización sobre el eje X de las dos líneas verticales que sirven de fronteras para cada barrera.
- Construya una tabla de frecuencia que organice los puntos de referencia desde el más bajo hasta el más alto de acuerdo con las fronteras establecidas por cada barra.
- Elabore el histograma respectivo. (Ver figura 5)

Figura # 5 Histograma de Frecuencias (Kume H. 1994:60. Fig. 5)



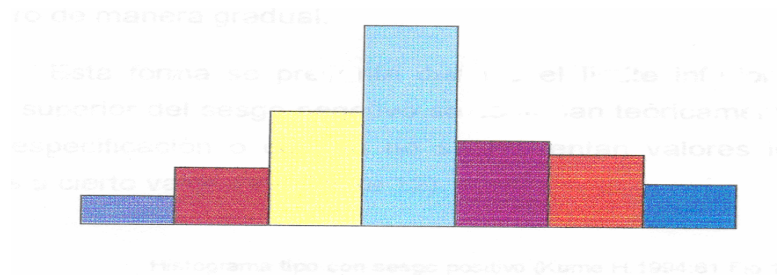
3.2.2.3 Tipos De Histograma

A continuación se presentan los diferentes tipos de histogramas, los cuales nos indican como usarlos y la manera como analizar un proceso.

3.2.2.3.1 Tipo General (Forma Simétrica O De Campana)

En este tipo de histograma el valor de la media, ésta en el centro del rango de los datos. Aquí la frecuencia es mayor que en el centro y disminuye gradualmente hacia los extremos y ésta es la forma más frecuente. (Ver figura 6)

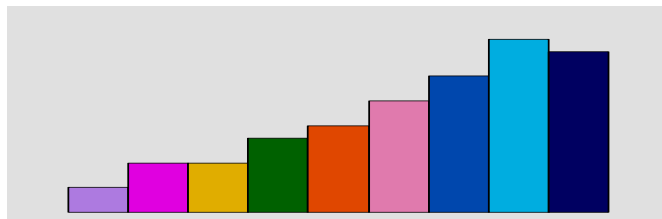
Figura # 6 Histograma Tipo General (Kume H. 1994:60. Fig. 6)



3.2.2.3.2 Tipo Peineta (Multi- Modal)

Este se representa cuando el número de unidades que contiene la información de la clase varía de una a otra, o cuando existe una tendencia en particular en la forma como se aproximan los datos. (Ver figura 7)

Figura # 7 Histograma Tipo Peineta (Kume H. 1994:61. Fig. 7)

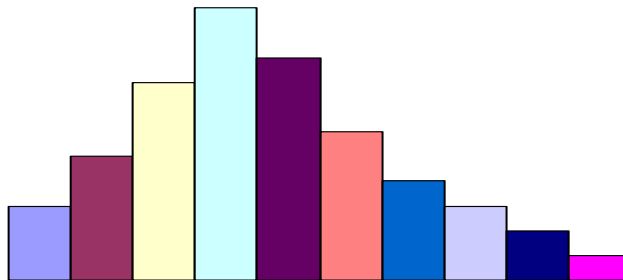


3.2.2.3.3 Tipo Con Sesgo Positivo (Con Sesgo Negativo)

Este tipo de histograma tiene forma asimétrica y el valor de su medida se localiza a la izquierda si el sesgo es positivo o ala derecha, si este es negativo del centro del rango. La frecuencia disminuye de manera brusca hacia la izquierda o derecha dependiendo del sesgo, pero de manera gradual.

Esta forma de frecuencia se presenta cuando el límite inferior del sesgo positivo o superior del sesgo negativo, se controla teóricamente o por un valor de especificaciones o presentan valores inferiores o superiores a cierto valor. (Ver figura 8)

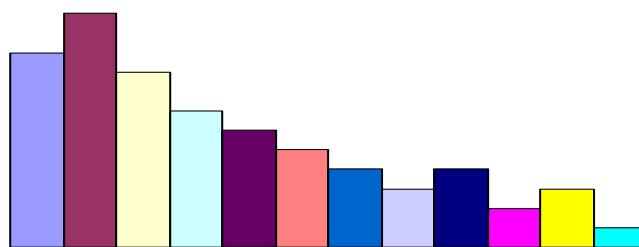
Figura # 8 Histograma Tipo con Sesgo Positivo (Kume H. 1994:61. Fig. 8)



3.2.2.3.4 Tipos De Precipicio A La Izquierda (De Precipicio A La Derecha)

Presenta forma asimétrica y el valor de la media puede estar localizado al extremo izquierdo o derecho según el precipicio que se presente, lejos del centro del rango. Esta forma se muestra frecuentemente cuando se ha hecho una selección del 100% de una baja capacidad del proceso y cuando el sesgo positivo o negativo se hace mas extremo. (Ver figura 9)

Figura # 9 Histograma Tipo Precipicio a la Izquierda (Kume H. 1994:61. Fig. 9)

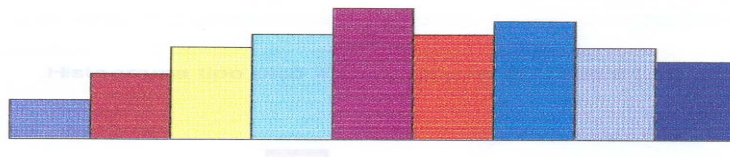


3.2.2.3.5 Tipo Planicie

En este tipo de histograma, la frecuencia forma una planicie, porque la clase

tiene más o menos la misma frecuencia excepto aquella de los extremos. Esta forma viene presentada cuando hay una mezcla de varias distribuciones y los valores de la media son diferentes. (Ver figura 10)

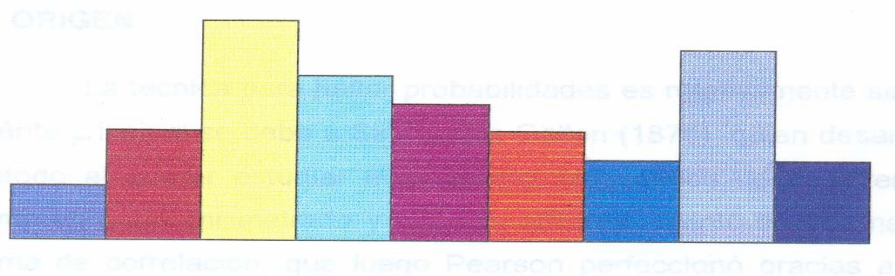
Figura # 10 Histograma Tipo Planicie (Kume H. 1994:61. Fig. 10)



3.2.2.3.6 Tipo Doble Pico. (Bimodal)

Su frecuencia es baja, cerca del centro del rango de la información y presenta un pico a cada lado. Esta forma se presenta cuando se mezclan dos distribuciones que tienen valores de la media muy diferentes. (Ver figura 11)

Figura #11 Histograma Tipo Doble Pico (Kume H. 1994:61. Fig. 11)

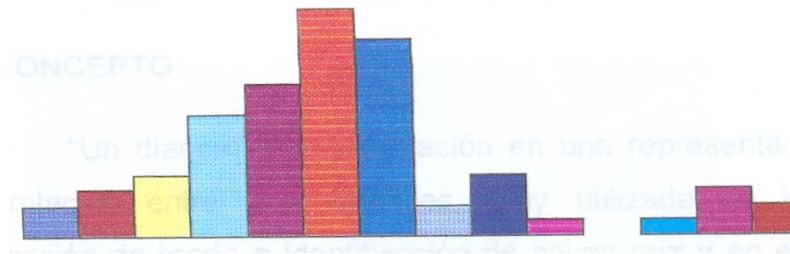


3.2.2.3.7 Tipo De Pico Aislado

Este histograma presenta un pequeño pico aislado a demás de un histograma de tipo general. Presenta esta forma cuando se incluye una pequeña cantidad de datos de

una distribución diferente, como en el caso de anomalías en el proceso, error de medición o incluso de información de un proceso diferente. (Ver figura 12)

Figura # 12 Histograma Tipo Pico Aislado (Kume H. 1994:61. Fig. 12)



3.2.3 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.

3.2.3.1 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 dió cuenta que ésto 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 los muchos útiles, llamándolo después Análisis de Pareto.

3.2.3.2 Concepto

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

El diagrama de pareto consiste en una grafica 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 descendiente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber reunido los datos para clasificar las causas, de modo que se pueda asignar un orden de prioridades. (Ver figura 13 y 14)

Figura # 13 Diagrama de Pareto Puntual (Besterfield 1995:22. Fig. 13)

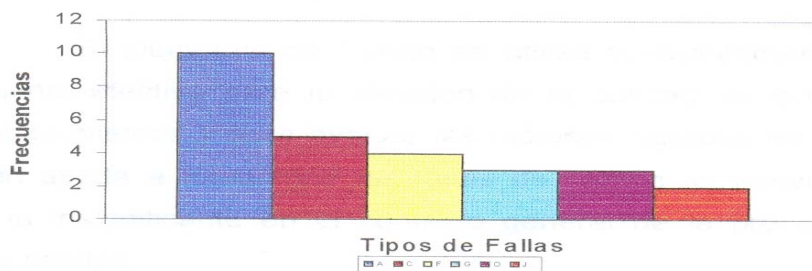
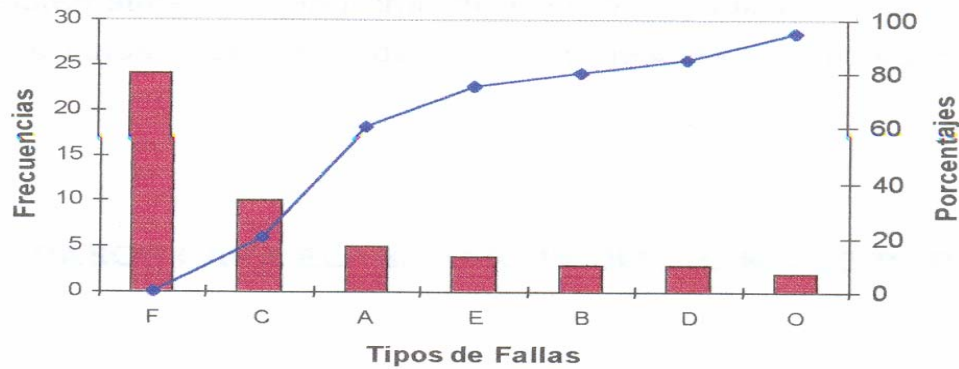


Figura # 14 Diagrama de Pareto Acumulativo (Bisterfield 1995: 22 14)



En este diagrama se detecta con mayor facilidad los problemas que hay en las organizaciones y cuales son los más importantes para atenderlos primero, a fin de resolver o mejorarlos.

El uso del diagrama no se limita a la solución del problema de calidad, sino en general, a cualquier situación que se quiera mejorar. Se puede tener diagrama para la distribución de ventas de varios productos de una empresa, para el análisis de participación de un mercado, etc.

3.2.3.3 Áreas De Aplicación

El diagrama de Pareto puede ser utilizado constantemente en las organizaciones, siendo ésta una de las herramientas más efectiva 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 básica para lograr la calidad.

Este diagrama se concentra de forma sistemática en las causas más importantes de un problema, también busca los cambios que puedan ocurrir en la comparación con dato de periodo de tiempo o de diferentes flujos.

3.2.3.4 Pasos Para La Elaborar Un Diagrama De Pareto

- Decidir el problema a analizar.
- Diseñar una tabla para conteo o verificación de datos, en el que se registren los datos.
- Recoger los datos y efectuar el cálculo de totales.
- Elaborar una tabla de datos para el diagrama de pareto con la lista de ítems, los totales individuales, los totales acumulados, la composición porcentual y porcentajes acumulados.
- Jerarquizar los ítems por orden de cantidad llenando la tabla respectiva. (Ver tabla 1)

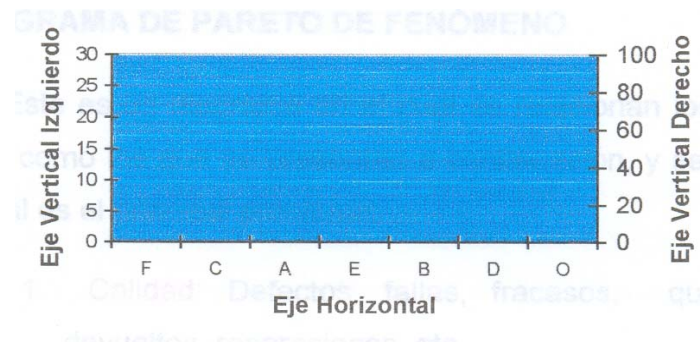
Tabla # 1 Tabla de Conteo de Datos (Kume H. 1998:32. Tabla 1)

TIPO DE DEFECTO	CONTEO	TOTAL
Fractura	//// //	10
Rayado	//// //// //// //////// //	42
Mancha	//// /	6
Tensión	//// //// //// //////// ////	104
Rajadura	////	4
Burbuja	//// //// //// ////	20
TOTAL		186

- Dibujar dos ejes verticales y un eje horizontal.
- Construir un gráfico de barras en base a las cantidades y porcentajes de cada

ítem. (Ver figura 15)

Figura # 15 Eje Vertical Izquierdo



- Dibuje la curva acumulada. Para lo cual se marcan los valores acumulados en la parte superior, al lado derecho de los intervalos de cada ítem y finalmente una los puntos con una línea continua.
- Escribir cualquier información necesaria sobre el diagrama. (Ver tabla 2)

Tabla # 2 Tabla de Datos (Kume H. 1998:33. Tabla 2)

Tipo de Defecto	Número de Defectos	Total Acumulado	Composición Porcentual	Porcentaje Acumulado
Tensión	104	104	52	52
Rayado	42	146	21	73
Burbuja	20	166	10	83
Fractura	10	176	5	88
Mancha	6	182	3	91
Rajadura	4	186	2	93
Otros	12	200	7	100
Total	200	-	100	-

3.2.3.5 Tipos De Diagrama De Pareto

El diagrama de Pareto sirve para identificar los pocos vitales y los muchos útiles; se dice que existen dos los cuales son:

3.2.3.6 Diagrama De Pareto De Fenómeno

Este es un diagrama, en el cual se relaciona los resultados indispensables y se utilizan para averiguar el principal problema.

- **Calidad:** Defectos, fallas, fracasos, quejas, ítems, devueltos, reparaciones, etc.
- **Costos:** Magnitud de la pérdidas, gastos, etc.
- **Entrega:** Escasez de inventarios, demora en los pagos, demora en la entrega, etc.
- **Seguridad:** Accidente, errores, interrupciones, etc.

3.2.3.7 Diagrama De Pareto Causa

Este es un diagrama en el cual se relacionan los resultados indeseables y se utilizan para averiguar cual es el principal problema.

- **Operario:** Turno, grupo, edad, experiencia, destreza, etc.
- **Maquinaria:** Maquinaria, equipos, herramientas, organizaciones, modelos, instrumentos.
- **Materia Prima:** Productor, planta, lote, clase, etc.
- **Método Operacional:** Condiciones, órdenes, disposiciones, metidos, etc.

3.2.4 Diagrama De Flujo

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

3.2.4.1 Concepto

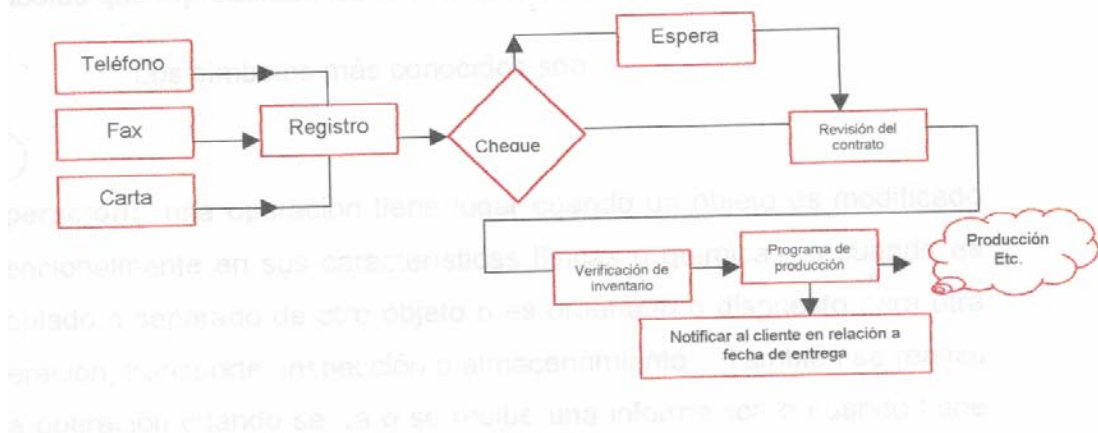
Consiste en expresar gráficamente las distintas operaciones que componen un procedimiento o parte de éste, estableciendo su secuencia cronológica. Es una secuencia gráfica detallada de los pasos o partes que componen el proceso en la actualidad. (Besterfield; 1995:34)

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 constituye un método extremadamente útil para delinear lo que está sucediendo en un momento dado. (Ver figura 16)

Figura # 16 Diagrama de Flujo (Besterfield 1995:34. Fig. 16)

3.2.4.2 Areas De Aplicación

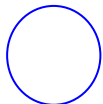


Los diagramas de flujo se utilizan en la mayoría de las fases de un proceso de mejoramiento continuo, más que todo en definiciones de proyectos, diagnóstico, diseño e implantación de soluciones, mantenimiento de las mejoras.

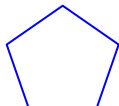
Los flujo gramas son considerados en la mayoría de las empresas o departamento de sistema como uno de los principales instrumentos en la realización de métodos y sistemas, ya que permiten la visualización de las actividades innecesarias y verificar si la distribución del trabajo está equilibrada, o sea,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

Los diagramas de flujo 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.

3.2.4.3 Simbolo Utilizados En La Elaboracion De Un Diagrama De Flujo



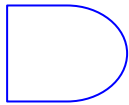
Operación: Algunas veces un flujo grama pueden requerir que se efectúen saltos en las secuencia de los pasos, pero dentro de la misma pagina, por lo que tal acción se representa a través de un conector interno o operación.



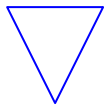
Transporte: Tiene un lugar cuando un objeto es movido de un lugar a otro, excepto cuando tales movimiento son parte de una operación o son causados por el operario en el puesto de trabajo durante una operación o una inspección.



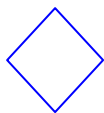
Inspección: Representa un proceso, en algunos caso manuales y en otro mecanizados. Su contenido debe comenzar con un verbo en infinitivo.



Espera: Representa la demora, retraso, interrupción o almacenamiento temporal.



Almacenamiento: Se utiliza para mostrar un archivo, ya sea en forma permanente o temporal, depende de que sea uno u otro, llevará internamente ó **T-temporal**.



Decisión: Este símbolo es utilizado cuando dentro del flujo de proceso, existen cursos alternativos de acciones.



Flujo de Información: Representa el flujo de la información desde/ hacia, se usa obligatoriamente para reflejar el orden que debe seguir la lectura del flujo grama y muestra igualmente como fluye la información a lo largo del proceso.



Inicio/Fin del proceso: Es como una formalidad, este símbolo se utiliza para iniciar un procedimiento y para indicar su terminación. En algunos casos, se puede omitir en presentar el final de un proceso en razón a que éste continúe en otros procedimientos.



Documento: Es utilizado cuando se refiere a diagramar algún documento que es generado o transferido a lo largo del procedimiento.

3.2.4.4 Pasos Para La Elaborar Un Diagrama De Flujo

Para la elaboración de un diagrama de flujo se deben seguir los siguientes pasos:

- Decidir que proceso mejorar.
- Dar al proceso un título.
- Conocer y comprender el trabajo que se realiza. Esta es una actividad preliminar necesaria para diagramar el proceso. Analizar todas las sub-actividades con las personas involucradas en los procesos.
- Identificar los suplidores o proveedores y clientes del proceso de trabajo. Especificar el inicio del proceso (insumo) y el final (producto o servicio).
- Realizar una descripción inicial de cada paso del proceso, observar y registrar las actividades dentro de cada paso u operación. Este ofrece una ayuda, para entender que ocurre en cada paso y conocer su complejidad y problemas.

- Indicar los pasos en el proceso utilizado, los símbolos de diagramación. El nivel de detalle definen los requerimientos del estudio.
- Conectar los símbolos en secuencia, con la indicación de la dirección del flujo de trabajo.
- Señalar los tiempos que consume cada actividad y determinar el tiempo utilizado.

3.2.4.5 Tipos De Diagrama De Flujo

A continuación se presentan varios tipos de diagrama de flujo, éstos aparecen en diversas formas y bajo muchos títulos como resultado de variaciones del método básico.

3.2.4.5.1 Diagrama De Flujo De Operaciones

Este tipo de diagrama lo definen como un caso especial que tiene forma impresa en la que se repiten todo los símbolos sobre cada una de las líneas horizontales.

Este diagrama tiene la ventaja porque se dibuja más fácilmente que el diagrama de flujo básico, por que no necesita hacer proyecto, plantilla, etc.

3.2.4.5.2 Diagrama De Flujo Esquemático

Es similar al diagrama de flujo básico, pero más sencillo que éste, por los puntos más importante de un procedimiento. Es un diagrama que no se usa en el análisis de sistema, es más utilizado en su presentaciones empleo de líneas de colores o cintas frecuentemente es valiosa en la grafica de esta clase.

3.2.4.5.3 Diagrama De Flujo De Formas

En este tipo de diagrama, el objetivo es presentar por medio de grabados, el flujo de información de una forma a otra y de una manera que sea original; por que la gráfica no se refiere a operaciones extrañas o a documentos no afectados.

3.2.4.5.4 Diagrama De Flujo En Relación Con La Ubicación De Equipo

Aquí se combina el diagrama de flujo básico y de la ubicación del equipo de oficinas, trazándose primero un diagrama donde se puede localizar la parte física bajo estudio y se superponen las líneas a colores, que van a presentar el curso de los papeles de trabajo. Es utilizado para mejorar la distribución de oficina.

3.2.4.5.5 Diagrama De Flujo De Bloque

Este diagrama tiene similitud con el de flujo básico en tipo y objetivo, pero lo distingue que mientras el diagrama de flujo representa los procedimientos ejecutados por el personal que trabaja en la máquina o sin ella, el diagrama lógico representa los procedimientos que tienen lugar dentro del computador electrónico.

El diagrama lógico es más limitado que el de flujo porque es una ayuda eficaz en el programa para un computador.

3.2.4.5.6 Diagrama De Flujo De Distribución De Forma

Este diagrama tiene un propósito en especial y utiliza el procedimiento básico del diagrama de flujo básico, pero únicamente en lo referente a las formas y con muy poco o ninguna de descripción de las operaciones y con numerosas variaciones en cuanto a la gráfica de distribución de forma.

Con la gráfica de este diagrama se pueden eliminar copias o archivos innecesarios, distribuciones no autorizadas, etc.

3.2.5 Grafica De Correlación

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

3.2.5.1 Origen

El mérito principal de esta técnica se debe a Sir Francis Galton (1876), quien desarrolló un método al querer estudiar el problema biogenético de la herencia. Mediante un papel milimetrado y algunos alfileres inventó el sistema del **“Diagrama de Correlación**, que luego fue perfeccionado por Pearson ya que tenía conocimientos matemáticos y desarrolló fórmula para la correlación.

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

Es decir, nos indica la **covariación** indica si dos variables cambia o varían con comitantemente. (Hernández y Maza; 2000: 56)

El gráfico de correlación muestra la variación de un proceso y determina a que obedece la variación.

3.2.5.2 Concepto

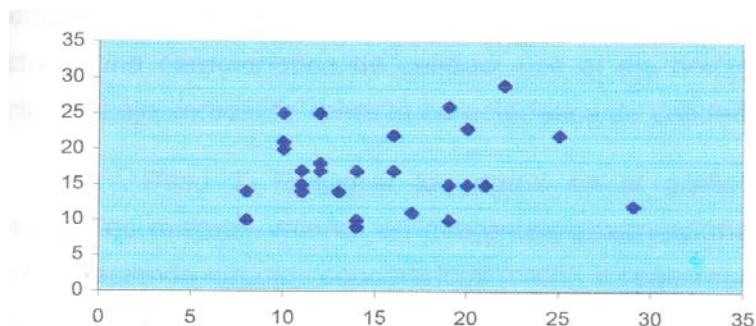
Es una presentación gráfica de la relación entre dos variable, muy utilizada en la fase de comprobación de teoría e identificación de causa raíz en el diseño de soluciones y mantenimiento de los resultados obtenidos.

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

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. (Ver figura 17)

Figura # 17 Diagrama de Correlación (Kume H. 1994:83. Fig 17)



3.2.5.3 Área De Aplicación

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

3.2.5.4 Pasos Para Elaborar Un Diagrama De Correlacion.

- Se denomina a una variable (X) y a la otra (Y), para X se toma la variable clasificada como causa (variable independiente) y para Y aquellas que pueden ser tomada como efecto (variable dependiente).
- Se trazan dos ejes de coordenadas, que sirven para la representación de los valores de ambas variables. En el eje de las abscisas se representan la variable independiente (X_i); en el de las ordenadas, la variable dependiente (Y_i).
- Cada par de valor en el plano, se representan como un punto.

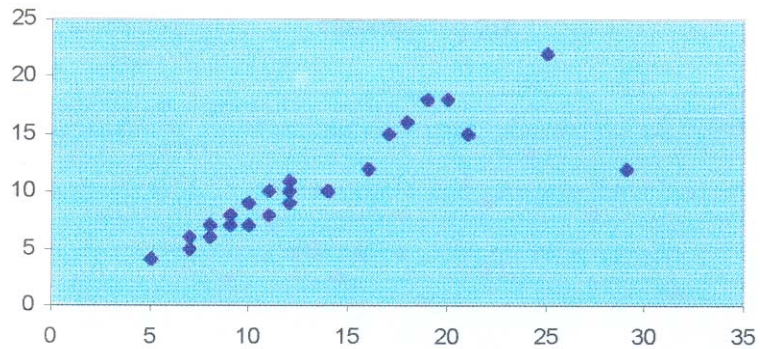
3.2.5.5 Tipo De Grafica De Correlación

Después de terminar el diagrama, se evalúa la relación o correlación entre ambas variables. A continuación se mencionan los tipos más comunes.

3.2.5.5.1 Correlación Positiva

Se caracteriza porque al aumentar el valor de una variable “X” aumenta el de la otra”Y”; cuando la tendencia es de manera muy pronunciada, se llama también correlación positiva fuerte. (Ver figura 18).

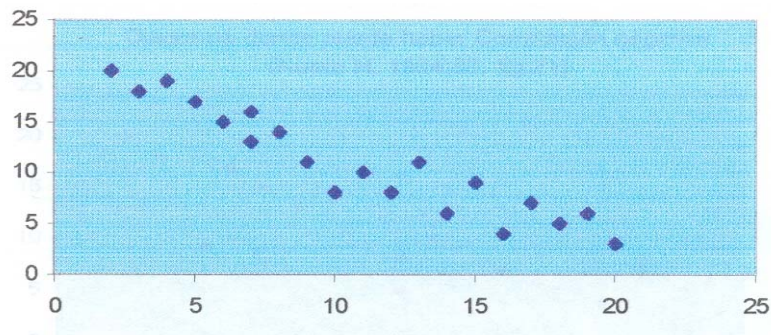
Figura # 18 Diagrama de Correlación Positiva (Kume H. 1994:83. Fig 18)



3.2.5.5.2 Correlación Negativa

Sucede justamente lo contrario, es decir, cuando una variable “X” aumenta, la otra “y” disminuye y la tendencia es muy pronunciada, se dice que es una correlación negativa fuerte. (Ver figura 19).

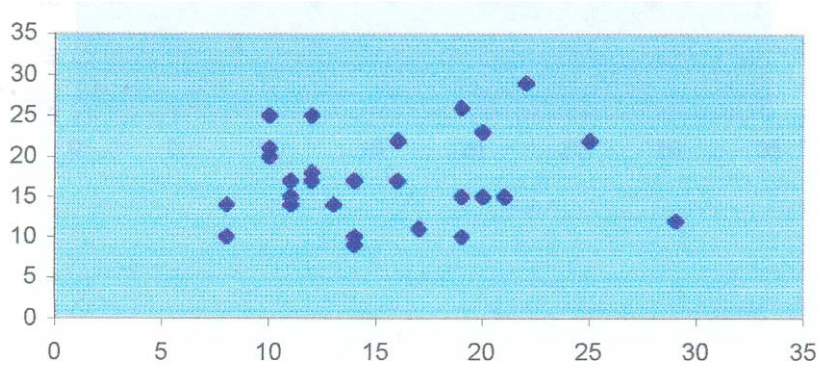
Figura # 19 Diagrama de Correlación Negativa (Kume H. 1994:83. Fig. 19)



3.2.5.5.3 No Hay Correlación

No hay relación de dependencia entre las dos variables, por eso se dice que no hay correlación, también se le denomina escopeta. (Ver figura 20)

Figura # 20 Diagrama donde no hay Correlación (Kume H. 1994:83. Fig. 20)



3.2.5.5.4 Posiblemente Exista Correlación Negativa O Positiva

En este tipo de correlación puede existir o no la relación entre ambas variables, al parecer, cuando la relación negativa o positiva entre las variables “X” y “Y”, exista no es demasiado estrecha. (Ver figura 21 y 22)

Figura # 21 Diagrama donde puede haber Correlación Negativa (Kume H. 1994: 83. Fig. 21)

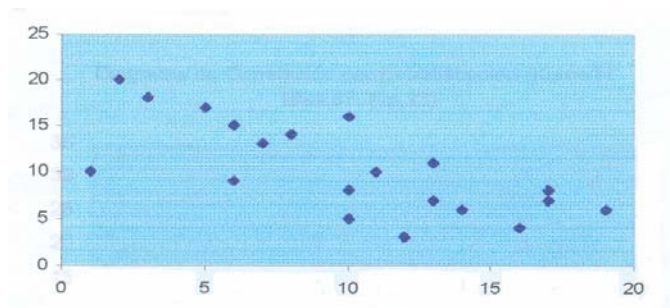
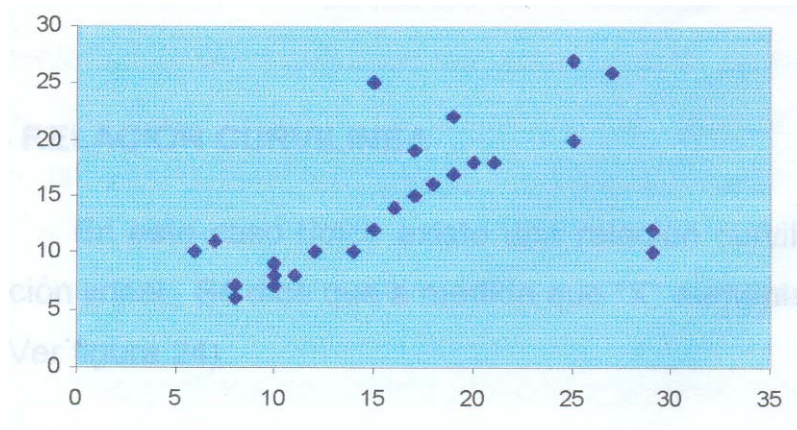


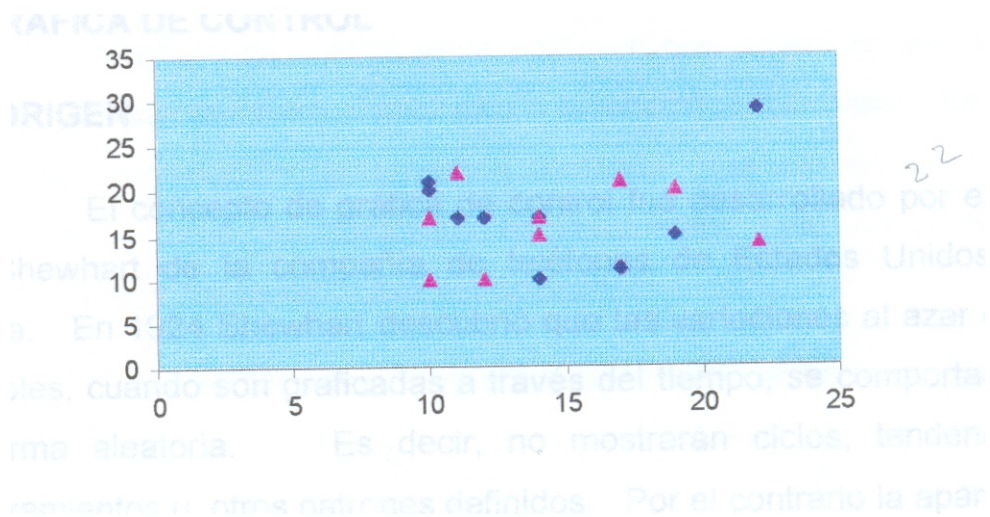
Figura # 22 Diagrama donde puede haber Correlación Positiva Kume H. 1994:83. Fig. 22)



3.2.5.5.5 Correlación Por Estratificación

Es cuando las causas producen un mismo efecto. Se grafica una causa con un pequeño punto oscuro y la otra con un triangulo vacío, cuando se hace esto se puede obtener información vital distinguiendo los datos. (Ver figura 23)

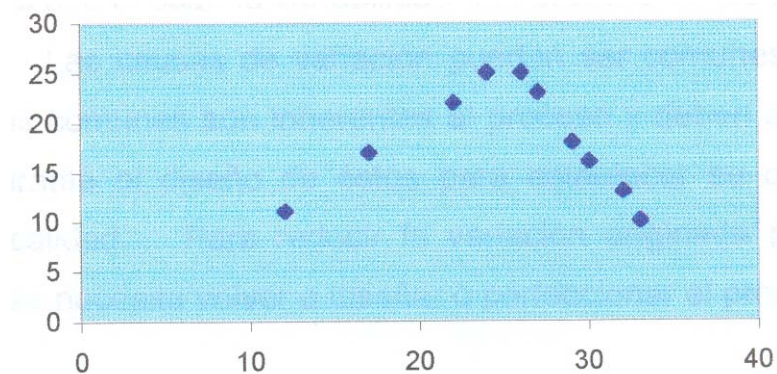
Figura #23 Diagrama de Correlación por Estratificación (Kume H. 1994:87. Fig. 23)



3.2.5.5.6 Relación Curvilínea

Aquí no existe una relación lineal, sino curvilínea, y a medida que una variable aumenta la otra cambia de curva. (Ver figura 24)

Figura #24 Diagrama de Correlación Curvilínea (Kume H. 1994:83. Fig.24)



3.2.6 Gráfica 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.

3.2.6.1 Origen

EN 1924 el Dr. W.A Shewhat de la Compañía de Teléfonos de Estados Unidos de América, desarrolló el concepto de Gráfica 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 a diseñar o perfeccionar el proceso.

3.2.6.2 Concepto

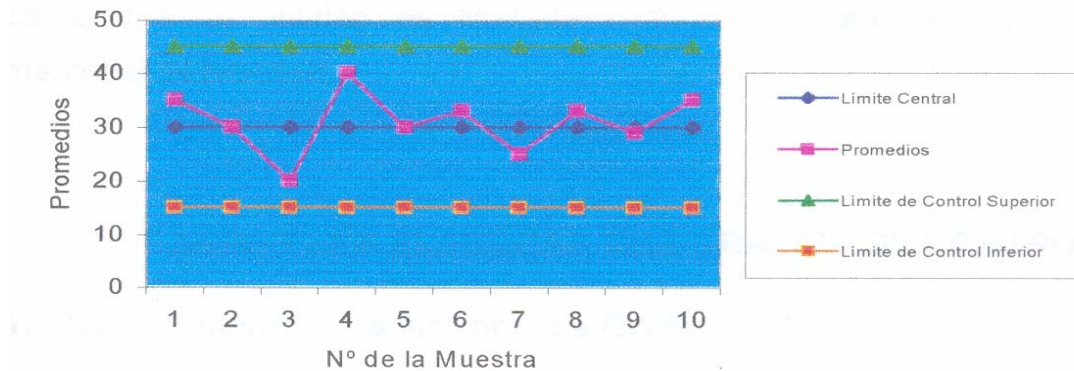
Un gráfico de control, muestra si un proceso está bajo control o no, indica resultados, que requieren una explicación, define los límites de capacidad del sistema, los cuales previa comparación con los de especificación pueden determinar los próximos pasos en un proceso de mejora.

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 una gráfica 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) (Ver figura 25)

Figura #25 Gráfica de Control (Besterfield. 1995:56. Fig. 25)



3.2.6.3 Areas De Aplicación

La gráfica 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 gráfico puede ayudar cuando el control esté 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 tomar dediciones acertadas, son recursos excelentes para resolver los problemas que faciliten el mejoramiento de la calidad.

3.2.6.4 Pasos Para La Elaborar Una Grafica De Control

Grafica X – R

- Recoger los datos: recoja aproximadamente de 100 datos, divídalos en 15 ó 20

subgrupos con 3 ó 4 cada uno haciéndolo uniforme en cada subgrupo. Regístrelos en una hoja de datos cuando hay razones técnicas para hacer subgrupos, divida los datos en el orden en el que se obtuvieron. El tamaño del grupo es generalmente entre dos y diez en la mayoría de los casos.

- Calcular promedio de muestra a través de fórmulas aproximadas, utilizando las siguientes formula.

$$X_s = \frac{\sum X_i}{\sum n_i}$$

Donde:

X_s =Promedio del subgrupo.

$\sum X_i$ = Sumatoria de los valores observado

$\sum n_n$ =Tamaño de la muestra cada subgrupo.

- Cálculos de promedios brutos utilizando fórmula

$$\bar{X}_b = \frac{\sum \bar{X}_i}{K}$$

Donde:

\bar{X}_b =Promedio bruto de cada subgrupo.

$\sum \bar{X}_i$ =Sumatoria de los promedio de los subgrupo.

$K = \sum n_i$ =El promedio bruto se calcula con dos cifras más dos datos originales.

- Graficar y determinar si cae dentro o fuera de los límites de control o bien, para saber si es forma trayectorias anormales.
- Calculo de rango: calcule el rango de cada subgrupo (R) restando el valor mínimo del valor máximo.

$$R = V_{\max} - V_{\min}$$

- Calcular promedio rango utilizando la fórmula.

$$R = \frac{\sum R_i}{K}$$

Donde:

R= promedio de rango.

$\sum R_i$ = sumatoria de los rangos.

$K = \sum n_i$

(Ver Tabla 3 y 4)

Grafica NP.

- Reunir los datos: se toma una muestra y luego se clasifica la calidad del producto en unidades que llenen o no los requisitos, según el estándar de inspección. Se toma una muestra de tamaño tal que la mayoría de los subgrupos tengan entre 1 y 5 unidades defectuosas y recoja de 20 a 25 subgrupos.

- Calcular P: calcula la fracción promedio de defectos (P) dividiendo el número total de unidades defectuosas de cada subgrupo entre el número total de muestras como se señala en la fórmula.

$$P =$$

Tabla # 3 Tabla de Datos para elaborar la Gráfica X-R(Kume H. 1994:84. Tabla 3)

Nº Subgrupos	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x _i	x ₅	R
1	27	12	14	34	87	21,75	22
2	15	47	18	11	91	22,75	36
3	15	31	32	59	137	34,25	44
4	18	25	45	36	124	31	27
5	49	19	22	28	118	29,5	30
6	20	15	11	33	79	19,75	22
7	35	45	32	27	139	34,75	18
8	22	36	12	32	102	25,5	24
9	30	44	15	36	125	31,25	29
10	23	30	18	38	109	27,25	20
11	42	24	24	29	119	29,75	18
12	29	41	12	54	136	34	42
13	52	35	23	32	142	35,5	29
14	31	52	29	25	137	34,25	27
15	38	41	38	24	141	35,25	17
16	9	47	15	20	91	22,75	38
17	37	34	22	40	133	33,25	18
18	31	27	41	32	131	32,75	14
19	23	12	52	38	125	31,25	40
20	28	8	35	14	100	25	32
TOTAL						591	547
Promedio						X	R
						29,55	27,35

Tabla #4 Tabla de Datos para la Gráfica NP (Kume H. 1994:86. Tabla 4)

N° Subgrupo	N° Muestra	N° Unid. Defect.
1	100	5
2	100	3
3	100	0
4	100	4
5	100	2
6	100	6
7	100	2
8	100	4
9	100	1
10	100	3
11	100	0
12	100	1
13	100	7
14	100	5
15	100	3
16	100	6
17	100	5
18	100	1
19	100	4
20	100	3
	2000	NP 65

3.2.7 Gráfica De Corrida

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

3.2.7.1 Concepto

Es una presentación 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 medido periódicamente.

La gráfica 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 gráfica corrida también se le conoce como **Gráfica Temporal**, de línea y de tendencia, 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 tendencia.

La tendencia puede ser ascendente o descendente, dependiendo de los puntos representados en una gráfica, los cuales se les pueden 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 del promedio. (Besterfield; 1995:156)

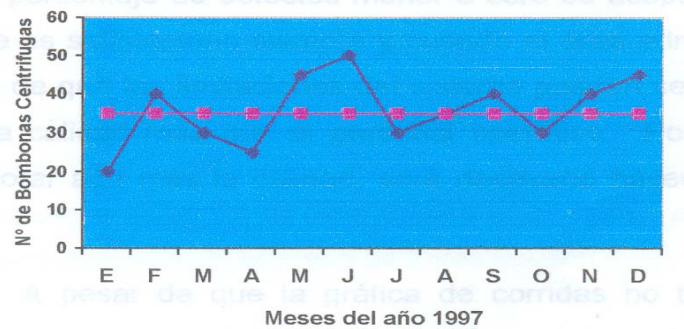
3.2.7.2 Areas De Aplicación

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.

3.2.7.3 Pasos Para Elaborar La Gráfica De Corrida

Un gráfico de corrida puede detectar tendencia o ciclo de una característica; este tipo de gráfica es útil para determinar las causas especiales de variación. Para su elaboración es importante realizar los siguientes. (Ver figura 26)

Figura # 26 Gráfica de Corrida (Walton M. 1992:117. Fig. 26)



- Recopilar los datos necesarios.
- Trazar los ejes de coordenadas verticales y horizontales.
- Definir el rango del eje horizontal y el tamaño de cada incremento.
- Señalar con punto cada dato.
- Conectar los puntos con una línea continua para mostrar el efecto de la

variación.

- Titular el grafico.

3.2.7.4 Tipos De Grafica Corrida

Este tipo de gráfica no presenta clasificación alguna, debido a que es una herramienta muy sencilla y nada compleja de elaborar. Esta técnica de graficar es la más común y se utiliza para situaciones normales dentro todo el proceso de investigación.

CAPITULO IV

PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LAS HERRAMIENTAS ESTADISTICAS APLICADA A LA CALIDAD TOTAL

La meta de una empresa productora o de servicio es alcanzar la mayor productividad y posición competitiva en el mercado, pero no podrá participar activamente en un proceso de mejoramiento continuo si no tiene un plan de acción que aplique la metodología del control estadístico de la calidad. Dentro de la filosofía de calidad total el control de calidad es uno de los procesos más importante para el mejoramiento continuo de la empresa.

Con la aplicación del Sistema de Control estadístico de la calidad se determina el nivel de responsabilidad por la mala calidad del producto o servicio.

Utilizando las herramientas estadísticas básicas como un sistema y no como un montón de técnicas se brindarán las evidencias; para qué se tomen las acciones preventivas y correctivas para lograr el mejoramiento de la calidad y productividad.

Las herramientas estadísticas, son solo técnicas que se basan en principios y conceptos establecidos que permiten a la empresa el control y el mejoramiento de cualquier tipo de proceso como por ejemplo:” procesos contables, financieros, productivos, comerciales, informáticos, de ventas, técnicos, de personal, entre otros”. (Hernández y Maza; 2000:90)

Los principios fundamentales en los cuales se basan las herramientas estadísticas estudiadas, representan las bases sobre las cuales se apoyan o sustentan cada una de las herramientas para su aplicación práctica.

Las herramientas estadísticas tienen como objetivo obtener el máximo de información acerca de todos y cada uno de los elementos de un sistema, con la finalidad de aislar e identificar situaciones específicas susceptibles de ser mejorados.

4.1 Diagrama De Ishikawa (Causa- Efecto)

Fue desarrollado por Kauro Ishikawa en 1950, el cual tiene como principio analizar una situación, una actividad, un producto, un problema en términos causa-efecto. Una causa es todo elemento, condición u acción que produce un efecto. Entendiéndose por efecto, todo cambio o modificación del evento en estudio. Con el apoyo de esta gráfica se puede ordenar la discusión (sesión de lluvia de ideas) en torno a un grupo de factores como son materiales, métodos, mano de obra y maquinaria.

Este diagrama sirve para solventar problemas de calidad y actualmente es ampliamente utilizado alrededor de todo el mundo. Los datos de este diagrama pueden ser analizados por el principio de Pareto, para encontrar los factores que tienen mayor influencia sobre el resultado.

4.2 Histograma

Al igual que los otros principios, el histograma es una de las herramientas estadísticas, que también se utiliza para conocer la situación de la producción de una serie de medidas clasificadas y ordenadas por volumen y tamaño, para demostrar los datos reales y compararlos con el valor deseado y éste se mide a través de la desviación estándar.

Aunque los valores cambian todo el tiempo, están gobernados por ciertas reglas, y es que los datos tienen una determinada distribución. Tales datos de una muestra nos van a servir para decidir sobre la población. Mientras más grande sea la muestra, más información obtendremos sobre la población. (Hernández y Maza; 2000:96).

Con un cambio en los valores se pueden obtener comunicaciones claras y efectivas de la variabilidad del sistema, y de alguna manera mostrar los cambios en éste, y poder identificar las anomalías que puedan presentar el tamaño de la muestra, que mientras más grande, mayor es la dificultad que presenta y así poder comparar la variabilidad con los límites de especificaciones ya establecidos.

4.3 Diagrama De Pareto

El principio del Diagrama de Pareto fue formulado por el Dr. J.M. Juran en honor del Economista italiano Wilfredo Pareto, quien realizó un estudio sobre la distribución de la riqueza, donde se encontró que la mayoría de la población poseía la menor parte de la riqueza. El Dr. Juran aplicó este concepto, con lo cual se obtuvo lo que hoy se conoce como la regla 80/20. Según este concepto, si se tiene un problema con muchas causas, podemos decir que el 20% de las causas resuelven el 80% del problema y el 80% de las causas solo resuelven el 20% del problema.

Además, se reconoce que es un principio universal con múltiples aplicaciones que es posible identificar lo poco vital dentro de lo mucho que podrá ser trivial.

El mismo Dr. Juran, modificó el término mayoría trivial a mayoría útil, debido a que considera que no hay ningún problema de calidad que sea trivial.

Con la aplicación de este principio se pueden detectar los problemas con mayor relevancia. Por lo general, el 80% de los resultados totales se originan en el 20% de los elementos.

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

Este principio busca un razonamiento que tenga su aplicación en solucionar los problemas que se presentan en la elaboración de un producto o en la prestación de un servicio.

Este razonamiento plantea que la mayor parte del problema se resuelve con el menor porcentaje de las causas, es decir, que el 80% del problema se resuelve cuando se eliminamos el 20% de las causas. Con el diagrama de Pareto se pueden identificar cuales son las causas que resuelven la mayor parte de los problemas.

Ejemplos del diagrama de pareto:

1.- Clientes agrupados de acuerdo al nivel de venta: el 20% de los clientes genera el 80% de los ingresos.

2.- Falla de obreros: el 20% de los obreros genera el 80% de las fallas.

3.- Hombres estrellas: 20% son vitales, 80% son útiles y de fácil reemplazo.

4.- En materia de seguridad: unos pocos vitales están a cargo de la seguridad de la empresa, y un grupo numeroso (útiles) se ocupan de esta materia.

4.4 Diagrama De Flujo

La mejor forma de mejorar la calidad de un producto o servicio es la de construir un diagrama de flujo, este diagrama se basa en la naturaleza de su concepto, es decir, se explica por si misma.

El diagrama de flujo no es más que la representación simbólica o pictórica de un procedimiento administrativo o la forma de expresar en lenguaje natural la solución de un problema, por medio de un conjunto de pasos u operaciones lógicas necesarias. Hay que tener en cuenta que a cada paso de un flujograma le sigue otro claramente definido sin ambigüedades.

La representación simbólica es la mejor forma de mostrar como se han ido solucionando los problemas que se han presentado, por medio de una serie de pasos que se aplican de acuerdo al problema.

En la elaboración de éste diagrama debe ser tomado en cuenta el sentido común, ya que no existe una declaración de las reglas a seguir.

4.5 Diagrama De Control

El diagrama de control, sirve para reunir y clasificar las informaciones según determinadas categorías, mediante la anotación y registro de sus frecuencias bajo la forma de datos. La información de rendimiento del proceso proviene de un sistema o de un proceso de manufactura.

Como podemos darnos cuenta que el diagrama de control se fundamenta bajo conceptos estadísticos básicos ya que los límites de control utilizados para medir el

proceso en marcha son determinados por fórmulas matemáticas que manejan tales conceptos.

Se dicen, que existen dos tipos de variación, el primer tipo es el que resulta de muchas causas que afectan en forma permanente al proceso: la habilidad del trabajador, la claridad de los procedimientos, la capacidad de los equipos, las condiciones del trabajo, etc. Estas causas pueden ser modificadas por la gerencia. La otra forma de variación es usualmente, más fácil de eliminar: una maquina funciona mal, un trabajador no capacitado fue encargado del trabajo, un accidente, un proveedor despacha un lote de material defectuoso, etc. A estas se les llama causas especiales, aparecen en los diagramas de control como puntos fuera de los límites.

La esencia de los datos es que el propósito esté claro y que los datos reflejen la verdad. Este diagrama tiene muchas funciones, pero la principal es hacer fácil la recopilación de datos y realizarlas de forma que puedan ser usadas fácilmente y analizadas automáticamente.

El diagrama de control se diseñó con la finalidad de detectar de manera inmediata cualquier anomalía que se pueda presentar.

4.6 Diagrama De Corrida

Llamada también gráficas para individuos o gráfica de comportamiento, este grafico es utilizado normalmente, porque se encarga de hacer su análisis en pleno desarrollo, tomando en cuenta el tiempo.

Estas herramientas utilizan para su representación gráfica un conjunto de coordenadas cartesianas, en donde se dice que las "x" representan la variable tiempo

la cual puede ser medida en horas, días, meses y años y “y” representa la variable de tendencia.

Con este diagrama se obtiene la información si la curva en el eje cartesiano es decreciente, creciente o de movimiento cíclico y tener una idea de cómo funciona. Es un principio que debe estar acompañado por otro como el histograma y el diagrama de control.

4.7 Gráfica De Correlación

El diagrama de correlación es una representación gráfica de la correlación y análisis de regresión de datos emparejados; por eso se dice que esta herramienta tiene su fundamento conceptual en la teoría de correlación la cual permite identificar la existencia o no existencia de una relación entre variables estudiadas, además de la dirección y el grado de esa relación, si es que existe. Estos aspectos se dan simultáneamente en un solo valor. También demuestra como dos variables se relacionan una con la otra.

Según Hansen (1972:15): Que para estudiar la relación entre “x” y “y”, dos variables cualquiera es importante hacer primero un diagrama de correlación; sin embargo, para comprender la fuerza de la relación en términos cuantitativos, es útil calcular el coeficiente de correlación de Pearson.

Las gráficas de correlación requieren de los análisis de regresión y correlación para determinar el grado de ajustamiento de las variables para una curva determinada a través de la distribución empírica con relación a la recta obtenida de esas variables, siguiendo el criterio de los mínimos cuadrados.

La esencia de esta herramienta es el estudio de la relación o no entre dos variables a través de una representación gráfica de una serie de datos. Cuando se desarrolla este diagrama, hay que examinar si hay o no puntos muy apartados en el gráfico y suponer que estos que están fuera del grupo principal son el resultado de errores de medición, de registros de los datos o fueron causados por algún cambio en las condiciones de operación. Por ello se hace necesario excluir estos puntos del análisis correlacional, sin despreciar por completo esos puntos que pueden servir con frecuencia para obtener información útil y averiguar porqué ocurre.

CONCLUSIONES

De acuerdo al desarrollo del trabajo de investigación, llegamos a las siguientes conclusiones:

- Las herramientas estadísticas aplicadas a las empresas, no tratan únicamente de la reducción de costos, sino de mejorar la actualización de la empresa, exigiendo un modo, que ejecute cada una de las herramientas utilizadas dentro de la organización.
- A través de la calidad total las empresas de hoy en día han logrado ser competitiva, puesto que con ellos, nos permite hacer cumplir con las herramientas más idóneas para luego incorporarla al mundo empresarial moderno y actual.
- La aplicación de los métodos estadísticos le ha permitido un medio eficaz para desarrollar nuevas tecnologías y controlar la calidad en los procesos de producción o en la prestación de un servicio dentro de la organización. Este conocimiento estadístico se ha convertido en una gran ayuda y aprendizaje para el elemento humano, en comprender estos métodos nos proporciona inmediatamente la habilidad para usarlo; por eso se dice que lo importante no es solamente el entendimiento de esto, sino más bien la actitud mental hacia su utilización.
- Los retos tecnológicos, económicos, y sociales de un mundo cada vez más interdependiente exigen la movilización de todos los recursos intelectuales existentes en la empresa. La empresa tiene así una necesidad apremiante de la aportación de esos recursos intelectuales de los trabajadores, tanto de los que trabajan en las oficinas como de los que están en los talleres.
- La calidad total es la adecuación al uso por parte del cliente, para la cual existen

cuatro dimensiones de la calidad que contribuyen a esta adecuación: calidad de diseño, calidad de conformancia, las habilidades y el servicio en campo.

- La calidad total utiliza un enfoque de sistema para la calidad mediante la integración de programas que estén relacionados con ellos y objetivos a través de las líneas de la organización.
- Las herramientas estadísticas son primordiales en el control de calidad, nos permite descubrir cuales son las causas de las perdidas en todo el sistema de producción como en sitios específicos de este, mejora el proceso de producción y reduce las anomalías; de esta manera las empresas se esfuerzan para la constante disminución de estos fracasos.
- La aplicación y manejo de estas herramientas se basa en estimular al máximo el pensamiento creativo de los grupos de trabajo, exigiendo un amplio conocimiento del proceso por el cual se trabaja

RECOMENDACIONES

Como analista de esta investigación, queremos manifestarle algunas ideas que podrán ser tomadas en cuentas para el análisis de las herramientas estadísticas aplicadas a la calidad total, con el fin de lograr los objetivos planteados a beneficio de las organizaciones:

- Tratar de conocer todos los problemas que existen en la empresa y de allí; ir solucionando cada uno; comenzando con los de mayor importancia y así sucesivamente, hasta concluir con el de menor relevancia.
- Conocer las causas del problema y las razones del porque de estas.
- Investigar el problema desde varios puntos de vista, para entender la situación en todos los aspectos, si esto no se hace, no podrá encontrarse el problema y resolverse y este seguirá entorpeciendo la producción o el servicio que se preste.
- Las correcciones y supervisiones tienen que hacerse constantemente para que el problema no vuelva a presentarse cuando la empresa tenga personal nuevo, trabajadores de tiempo parcial, ascenso del personal, transferencias, etc.
- Los problemas importantes deben ser tomados en cuenta, en lo que pretenda hacer la empresa en cuanto a la calidad total se refiere.
- Aplicar las herramientas que se crean convenientes para solucionar el problema.
- Hacer planes sobre lo que se debe hacer en el futuro con los problemas que subsistan. Los problemas importantes en esos planes deben ser tomados en cuentas como tema en la calidad total.
- Utilizar la información necesaria para identificar el más importante

GLOSARIO

Calidad Define la calidad como: Desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad que sea más económico, el útil y siempre satisfactorio para el consumidor. (Ishakawa. K 1985:45)

Control Total de Calidad Sistema eficaz para integrar los esfuerzos en materia de desarrollo de calidad, manteniendo la calidad y mejoramiento de calidad realizado por los diversos grupos en una organización, de modo que sea posible producir bienes y servicios a los niveles mas económicos y que sean compatible con la plena satisfacción de los clientes. (Feigenbaum 1986:436)

Control de Calidad. Conjunto de métodos y actividades de carácter operativo, que se utiliza para satisfacer el cumplimiento de los requisitos de calidad que sean establecido. (Gutiérrez. H 1977: 430)

Control estadístico de la calidad. Aplicación de métodos estadísticos para controlar la calidad. (Evans y Lindsay 2000: 6).

Auditoria de Calidad. Es una revisión independiente llevada a cabo para comparar algunos aspectos del desempeño de la calidad como un estándar. La auditoria de calidad se lleva a cabo sobre las actividades que tiene un impacto sobre la calidad del producto. (Juran. J 2002:251)

Círculos de Calidad. Lo define como: un pequeño grupo de personas que se reúnen voluntariamente y en forma periódica, para detectar, analizare y buscar soluciones a los problemas que se suscitan en su área de trabajo de (Yamasaki .K monografía)

Consejo de Calidad. Es un grupo de administradores que desarrollan la estrategia de calidad, guían y apoyan su puesta en marcha. (Juran. J 2002:250).

Garantía de Calidad. Asegura la calidad en un producto, modo que el cliente puede comprarlo con confianza y utilizarlo largo tiempo con confianza y satisfacción. (Ishakawa. K 1985:79).

Gestión de Calidad. Es un planteamiento sistemático y probado de la planificación y de la gestión de actividades y puede ser aplicado con éxito a cualquier tipo de organización. (Pico. T 2000:65)

Herramientas estadísticas. Son métodos aplicados que generan objetividad y precisión en las observaciones y dan mayor importancia a los hechos que a los conceptos abstractos. (Kume 1992:11).

Productividad. Es un concepto que se puede calcular matemáticamente, cuando se calcula, es tanto mayor, mientras menor sea la cantidad de recursos utilizados y, por el contrario, es tanto menor mientras mayor sea la cantidad de recursos empleados. (Kume. H 1992:320).

BIBLIOGRAFIA.

TEXTOS:

ARIAS, F (2001) Mitos y errores en la elaboración de tesis y proyecto de investigación. Venezuela: Editorial Episteme. Segunda edición.

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.

GUTIERREZ, P (1977) Calidad total y productividad. Editorial Mexicana.

JURAN, J Y GRZYNA, F (2002) Análisis y plantación de la calidad. México: Editorial Mc Graw Hill / interamericana.

KAORU, I ¿Que es el control total de la calidad? (Modalidad Japonesa). Editorial Norma S.A. Bogota, 1985.

KUME, H (1992) H herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad. Colombia: Editorial Norma.

SABINO C (2000) El proceso de investigación. Venezuela: Editorial Panapo.

TESIS:

BRAVO, M y PINO, M (2001). La filosofía de la calidad total y su aplicación en el recurso humano de las organizaciones para garantizar una mejor productividad. (tesis), Universidad de Oriente. Venezuela.

CORDOVA, E (2003) Calidad total en la gerencia de recursos humano de la empresa “INDUSTRIAL AÑAÑO DE VENEZUELA, C.A. KR. Tesis. Universidad de Oriente. Núcleo de Sucre. Venezuela.

HERNANDEZ, A Y MASA, M (2000). Las herramientas estadísticas del control de calidad como elemento competitivo para la gerencia moderna y sus aplicaciones prácticas. Venezuela, Universidad de los Andes.

PICO, T (2000) Los círculos de calidad una herramienta de la calidad total. UDO. Trabajo de ascenso Universidad de Oriente. Núcleo de Sucre.

REVISTAS:

ISO (9000) (2000). Sistema de gestión de calidad – Fundamentos y vocabularios. Iso/FDIS9000:2000(E) Editoriado por la iso.

PAGINA WEBS:

WWW.monografias.com.

www.espinoza.cantv.net.

www.fondonorma.org.ve.

www.dinero.com.ve/144/portada/calidad/html.

www.competitividad.net.

www.apa.com.

Hoja de Metadatos

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/5

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Ciencias Administrativas	Contaduría Pública y Administración

Resumen (abstract):

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 soportes 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 Total. Para llevar a cabo la misma, se utilizó el diseño de investigación documental, con un nivel descriptivo y la fuente de información llevada a cabo fue secundaria. Mediante el estudio de esta investigación hemos llegado a la conclusión que las herramientas estadísticas en la Calidad Total 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.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/5

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail		
Romero Treve Miguel	ROL	CA <input type="checkbox"/>	AS <input checked="" type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	8879006	
	e-mail	mtreve@hotmail.com	

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2008	04	09

Lenguaje: spa

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/5

Archivo(s):

Nombre de archivo	Tipo MIME
Tesis.doc	Application/word

Alcance:

Espacial: Universal (Opcional)

Temporal: Intemporal (Opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo:

Licenciado en Contaduría Pública y Licenciado en Administración

Nivel Asociado con el Trabajo: Licenciatura

Área de Estudio:

Contaduría y Administración

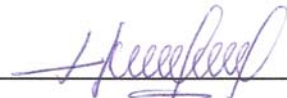
Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:

Universidad de Oriente. Núcleo de Sucre


Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/5

Derechos:

Los autores garantizamos en forma permanente a la Universidad de Oriente el derecho de archivar y difundir, por cualquier medio, el contenido de este trabajo especial de grado. Esta difusión será con fines estrictamente científicos y educativos. Los autores nos reservamos los derechos de propiedad intelectual así como todos los derechos que pudieran derivarse de patentes industriales o comerciales.



FARIAS R HIOLY L
AUTOR 1



BOADA G, GEORGINA J
AUTOR 2



ASESOR ACADÉMICO
LIC. MIGUEL ROMERO



SUB COMISION DE TESIS





SUB COMISION DE TESIS