

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS
DEPARTAMENTO DE CONTADURIA**



**“ANÁLISIS Y SÍNTESIS DE LOS CURSOS ESPECIALES DE
GRADO”**

REALIZADO POR:

**BARRIOS ALCALÁ, MELWYN ANTONIO
CHOURIO LAVADO CARLOS EDUARDO**

**Trabajo de grado presentado ante la universidad de oriente como
requisito para optar al título de:**

LICENCIADO EN CONTADURIA PUBLICA

BARCELONA, MARZO DE 2009

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS
DEPARTAMENTO DE CONTADURIA**



**“ANÁLISIS Y SÍNTESIS DE LOS CURSOS ESPECIALES DE
GRADO”**

**PROCESO PARA LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SIX SIGMA
EN UNA EMPRESA DEL SECTOR TELECOMUNICACIONES. CASO
VENEZUELA**

ASESORES:

Prof. Euclides Gómez

Prof. Lourdes Reyes

BARCELONA, MARZO DE 200

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS
DEPARTAMENTO DE CONTADURIA**



**“ANÁLISIS Y SÍNTESIS DE LOS CURSOS ESPECIALES DE
GRADO”**

**PROCESO PARA LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SIX SIGMA
EN UNA EMPRESA DEL SECTOR TELECOMUNICACIONES. CASO
VENEZUELA**

**“ANÁLISIS VARIMAX DE COMPONENTES ROTADOS APLICADO EN
LA OPINIÓN POR GÉNERO DE LOS ASUNTOS COMUNITARIOS DEL
MUNICIPIO GUANTA “**

ASESORES:

Prof. Euclides Gómez

Prof. Lourdes Reyes

Prof. Alfonso Caceres

BARCELONA, MARZO DE 2009

RESOLUCIÓN

De acuerdo al artículo 44 del reglamento de trabajo de grado:

“Los trabajos de grado son de exclusiva propiedad de la Universidad y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, el cual lo participará al Consejo Universitario”.

DEDICATORIA

En primer lugar a mi Dios, por darme la vida y fuerza que hoy me han llevado a culminar una parte de mis sueños.

A mi papá, José Chourio (Cheito), por ser lo que es, a fuente de inspiración en mi vida, a ti papá con todo el amor del mundo hoy te dedico este logro y te doy las gracias por apoyarme en todo, darme toda la comprensión, hoy alcanzo un sueño que no solo es mio sino tuyo tambien, se lo mucho que te has sacrificado por mi y lo difícil que ha sido llevarme hasta aquí.

A mi madre Maria de Chourio (Lolita), por ser la mujer más grandiosa en mi vida, tu con todo tu amor, cuidado y consejos me levantaron en los momentos mas difíciles de mi vida y me ayudaron a tomar el buen camino, mami no tengo palabras para decirte lo mucho que tu hijo Te Ama.

A mis hermanos José Enrique y Daniel Rafael por brindarme todo su apoyo en mi vida, gracias muchachos.

Al gran amor de mi vida, Marianny Sifontes, por estar siempre a mi lado cuando perdía toda esperanza tú siempre me diste tu amor, tu apoyo y compañía que fueron la luz en los caminos difíciles.

Carlos Chourio

DEDICATORIA

Mi trabajo de grado es uno de los más importantes logros alcanzados, por lo que deseo dedicárselo a las personas más importantes que siempre están cerca de mí:

Primeramente, al Padre, Hijo y Espíritu Santo, por estar siempre conmigo, por llevarme de su mano y tenerme entre sus brazos en aquellos momentos que sentía decaer, por ser quien me ha guiado e iluminado durante toda mi vida.

Melwyn Antonio

AGRADECIMIENTOS

A la Casa más Alta mi Universidad de Oriente por dejarme ser parte de ella y formarme como profesional.

A todos los profesores de carrera que me brindaron todos sus conocimientos y su apoyo, gracias.

A mis profesores de Áreas, Euclides Gómez, Lourdes Reyes, Alfonso Cáceres, por la paciencia y los conocimientos impartidos.

A los bachilleres de la Sección de Áreas de Administración y Contaduría I, por ser un gran equipo y el apoyo con el que juntos superamos esta etapa final.

A todas aquellas personas que de una u otra persona estuvieron presentes en mi vida y me brindaron lo mejor de ellos, gracias por el apoyo brindado, los quiero mucho.

A mi compañero Melwyn Barrios por el apoyo brindado gracias por tu colaboración, lo logramos amigo.

Carlos Chourio

AGRADECIMIENTOS

Lo maravilloso del mundo es el hecho de poder agradecer nuestros logros a todos aquellos que llenaron de felicidad nuestras vidas. Agradezco primeramente a nuestro Padre Todopoderoso.

A nuestra Casa Magna, la Universidad de Oriente por haberme dado la oportunidad de formarme como profesional y por ser el lugar donde conocí y compartí alegres momentos con mis compañeros de clases. A los profesores por enfrentarnos a la realidad del conocimiento por su dedicación, enseñanza y esfuerzos de dar lo mejor para nuestra formación, muy especialmente a mis tutores. Euclides Gómez, Lourdes Reyes, Alfonso Cáceres.

A mi Padre por darme ese empuje de nunca parar. A mi madre quien siempre con sus concejos me indicó cual era el camino a seguir- Mamá donde quiera que te encuentres siempre indícame ese norte a seguir. A mi hermana Yadilka nunca tendré con que pagar por todo el apoyo incondicional que me ha brindado pido a Dios que me de la sapiente para saber retribuirle por gran apoyo.

A mi hermana Lizbeth gracias por su motivación para el logro de este triunfo. A mi hermano Jean Carlos por esa bulla de hermano entusiasta de seguir adelante.

A mi sobrina Yhaidik por su apoyo y llenarme de esa energía desbordante que la caracteriza. A mi sobrinos Mauricio Tomas, Jean Alejandro y Bárbara Sofía por ser inspiradores para este proyecto de vida.

A Mi cuñado. Oscar García por todo ese apoyo incondicional. Mil gracias. A mi compañero de áreas Carlos Chourio Por el apoyo para el logro de un buen equipo de trabajo y cumplir con nuestra meta.

Melwyn Antonio

RESUMEN

La competencia, posicionamiento del bienes y la permanencia de las empresas en un universo globalizado y en constante cambio, exige de las gerencias el conocimiento y aplicación de nuevas herramientas de gestión tanto administrativas como operativas, una de ellas es la mejora continua y no solo eso, sino también lograr el compromiso de los trabajadores es por ello que el presente proyecto busca definir el proceso para la aplicación de una de las principales herramientas de calidad como lo es la metodología seis sigma en una empresa del sector telecomunicaciones, por lo que inicialmente se describen todos los aspectos y fundamentos filosóficos, y administrativos de la metodología Six sigma, luego se explican detalladamente las etapas de la metodología Six sigma para luego determinar el proceso para el diseño de proyectos bajo la metodología y finalmente se llega a la conclusión que mediante el diseño de proyectos bajo la metodología seis sigma, tiene una estructura particular el cual se adapta al tipo de organización. Para el caso de una empresa de telecomunicaciones, el o los proyectos se orientan a la satisfacción del cliente a través de los productos y servicios que se ofrecen además de la competitividad en la tecnología de punta, todo ello sustentado en datos, principalmente proporcionados por los estudio de mercado.

PALÁBRAS O FRASES CLAVES:

Six Sigma, Mejora Continua, Movistar, Telecomunicaciones, Calidad

INDICE

RESOLUCIÓN	IV
DEDICATORIA	V
DEDICATORIA	VI
AGRADECIMIENTOS.....	VII
AGRADECIMIENTOS.....	VIII
RESUMEN	IX
INDICE.....	X
PARTE I.....	XV
PROCESO PARA LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SIX SIGMA EN UNA EMPRESA DEL SECTOR TELECOMUNICACIONES. CASO VENEZUELA.....	XV
INTRODUCCION	XV
CAPÍTULO I.....	18
EL PROBLEMA.....	18
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	25
1.2.1 Objetivo general.....	25
1.2.2 Objetivos específicos	25
1.3 FUNDAMENTOS LEGALES	26
1.4 MARCO METODOLÓGICO	28
1.4.1 Tipo de investigación	28
1.4.2 Población	29
CAPÍTULO II.....	30
FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	30

2.1 FUNDAMENTOS FILOSÓFICOS, Y ADMINISTRATIVOS DE LA METODOLOGÍA SIX SIGMA.....	30
2.1.1 Enfoque de la Calidad Según Joseph Juran	31
2.1.2 La Trilogía de Juran	32
2.1.3 Enfoque de la calidad de Edward Deming	34
2.1.4 Enfoque de la calidad según KAORU ISHIKAWA.....	37
2.1.5 Analisis de los aportes de los enfoques de calidad estudiados en el Six sigma	39
2.2 CALIDAD TOTAL Y MEJORA CONTINUA COMO FUNDAMENTOS DEL SIX SIGMA.....	41
2.3 PRINCIPIOS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	43
2.4 FUNDAMENTOS ADMINISTRATIVOS DEL SIX SIGMA	44
2.5 TENDENCIAS DEL SIX SIGMA HACIA UN NUEVO PARADIGMA EN GESTIÓN.....	46
2.6 ETAPAS DE LA METODOLOGÍA SIX SIGMA.....	48
2.6.1 Descripción de las etapas del Six Sigma	50
2.7 GRÁFICA DE SIX SIGMA (O')	54
2.8 REQUERIMIENTOS DE CAPACITACIÓN DEL EQUIPO PARA LA IMPLANTACIÓN DE LA METODOLOGÍA SIX SIGMA.....	55
2.8.1 Líder (Champion)	55
2.8.2 Maestro de Cinta Negra (Master Black Belt).....	56
2.8.3 Cinta Negra (Black Belt).....	56
2.8.4 Cinta Verde (Green Belt).....	56
2.9 BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DEL SIX SIGMA	58
2.9.1 Mejora de procesos	58
2.9.2 Mejora de productos	58

2.9.3 Solución de problemas.....	59
2.10 HERRAMIENTAS DE UTILIDAD EN LOS PROCESOS DE SIX SIGMA	59
2.10.1 Diagrama de Flujo de Procesos.....	60
2.10.2 Diagrama de Causa-Efecto.....	61
2.10.3 Diagrama de Pareto.....	61
2.10.4 Histograma.....	62
2.10.5 Gráfica de Corrida.....	62
2.10.6 Gráfica de control.....	63
2.10.7 Diagrama de Dispersión.....	63
2.10.8 Modelo de Regresión.....	64
CAPÍTULO III.....	65
DETERMINACIÓN DE PROCESO SIX SIGMA.....	65
3.1 DETERMINACIÓN DEL PROCESO PARA EL DISEÑO DE PROYECTOS BAJO LA METODOLOGÍA SEIS SIGMA, TOMANDO COMO BASE UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES.....	65
3.2 SIGNIFICADO DE LOS DATOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL SIX SIGMA	66
3.3 ESTRUCTURA PARA EL DISEÑO DE UN PROYECTO EN LA METODOLOGÍA SIX SIGMA.....	67
3.3.1 Etapa 1 .Caso del negocio.....	67
3.3.2 Etapa 2 .Determinar qué medir	69
3.3.3 Etapa 3. Análisis y estratificación de los procesos.....	71
3.3.4 Etapa 4 .Generar ideas de mejora	72
3.3.5 Etapa 5 .Desarrollar ejecutar plan piloto	73
3.4 APLICABILIDAD DEL SIX SIGMA EN UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES.....	74
3.4.1 Experiencia de Cantv en Six sigma	74

3.4.2 Caso Directv	76
3.4.3 Caso Movistar	77
3.4.4 Infraestructura de Seis Sigma en Movistar	80
3.4.5 Objetivos de la metodología Six sigma en Movistar.....	81
3.4.6 Proceso de implementación del six sigma en Movistar.....	82
3.4.7 Certificados de calidad.....	83
CONCLUSIONES	85
RECOMENDACIONES.....	86
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	88
ANEXOS	90
METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:....	91
PARTE II.....	96
ANÁLISIS VARIMAX DE COMPONENTES ROTADOS APLICADO EN LA OPINIÓN POR GÉNERO DE LOS ASUNTOS COMUNITARIOS DEL MUNICIPIO GUANTA.....	96
RESUMEN	96
INTRODUCCION	97
CAPITULO I.....	98
METODOLOGÍA	98
1.1 MUESTRA	98
1.2 PROCEDIMIENTO.....	98
1.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	98
CAPITULO II.....	100
RESULTADOS.....	100
2.1 Análisis de Fiabilidad	100
EDAD:1 < 35 AÑOS	100
RELIABILITY COEFFICIENTS	100
ALPHA = 0,7018.....	100

EDAD: 2 > 35 AÑOS	100
RELIABILITY COEFFICIENTS	100
ALPHA = ,7929.....	101
 2.2 ANALISIS FACTORIAL.....	 102
EDAD = < 35 AÑOS.....	102
EDAD = > 35 AÑOS.....	104
DISCUSIÓN	106
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	108

PARTE I

PROCESO PARA LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SIX SIGMA EN UNA EMPRESA DEL SECTOR TELECOMUNICACIONES. CASO VENEZUELA

INTRODUCCION

El Six sigma es reconocido como un nuevo paradigma en las organizaciones, iniciado con éxito por Motorola y luego aplicado por otras empresas, entre las cuales una de las más destacadas es la General Electric (GE).

El objetivo principal de Six Sigma es lograr un desempeño perfecto, cero defectos, donde lo que se entiende por defecto es cualquier cosa que ocasione la insatisfacción del cliente. Las organizaciones que deseen desempeñarse mejor con Six Sigma, el cual se considera tanto una filosofía de administración como una estrategia de negocios. Deben enfrentar algunos desafíos básicos y finalmente deben hacer los mismos compromisos fundamentales en cuanto al liderazgo, los recursos, los plazos y el cambio cultural.

Dado que Six Sigma involucra la realización de cambios generalizados en una empresa, requiere que la administración participe de manera activa y visiblemente comprometida a través de la gerencia, lo cual es indispensable ya que la implementación de este modelo gerencial requiere una inversión en capacitación y en algunos casos, en nueva tecnología u otros recursos, pero el retorno de esas inversiones tiene el potencial de transformar una empresa en un negocio mucho más eficiente y rentable

El Six Sigma no debe verse como un solo programa, sino como varios proyectos implementados en un lapso de tiempo determinado, cada uno de ellos destinado a lograr mejoras específicas. Como resultado, todos los involucrados deben comprometerse a disminuir continuamente los defectos a nivel de toda la organización. Una condición importante en la implementación del six sigma, es el cambio cultural que requiere que las empresas se orienten en forma extrema al cliente, basando sus actividades en las necesidades del cliente y midiendo su éxito según la satisfacción del cliente.

Six Sigma nació como riguroso método orientado a la información, para resolver problemas y mejorar los procesos, que se concentra en lo que es más importante para los clientes, dando como resultado un mejor desempeño y mayor rentabilidad. Ha medida que ha evolucionado en el tiempo, la filosofía six sigma, haciendo uso de herramientas estadísticas y un proceso de capacitación específico para esta metodología, ha mejorado tanto productos como proceso, estableciéndose una relación. Costo- calidad donde la más alta calidad proporciona los costos más bajos.

Al utilizar análisis estadísticos para reducir la variación al mínimo, muchas empresas operan actualmente entre el nivel 4 de sigma (6.200 defectos por millón) y el nivel 3 de sigma (67.000 defectos por millón), niveles de desempeño que afectan el 15 a 20 por ciento o el 20 a 30 por ciento de las ventas, respectivamente. Una empresa que opera al nivel 6 de sigma presenta sólo 3,4 defectos por cada millón de oportunidades.

Tomando en cuenta la relevancia del tema en el campo de las ciencias Administrativas y contables, se realiza el presente estudio, el cual se plantea como objetivo, establecer el proceso para la aplicación de la metodología Seis Sigma en una empresa del sector telecomunicaciones

(Caso Venezuela), la misma se desarrollo bajo la metodología descriptiva y Documental, dividiéndose el cuerpo del trabajo en tres (3) capítulos:

Capítulo I: Describe el planteamiento del problema., los antecedentes del mismo, el marco metodológico y el marco teórico, el cual describe los fundamentos teóricos presentes en el desarrollo de este proyecto y su fundamento legal.

Capítulo II: Explica en detalle, los fundamentos filosóficos y administrativos de la metodología seis sigma, las etapas de la metodología seis sigma.

Capítulo III: Explica el proceso para el diseño de proyectos bajo la metodología seis sigma, tomando como base una empresa de telecomunicaciones, en este ultimo objetivos se consideran cuatro (4) casos de empresas de telecomunicaciones en Venezuela que aplican la metodología Six sigma, destacándose la Cantv y Movistar. Finalmente se muestran las conclusiones y recomendaciones a las cuales llegan los investigadores, de acuerdo con los resultados del estudio y en función de los objetivos específicos planteados.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La competitividad, posicionamiento del mercado y la permanencia de las empresas en un mundo globalizado y en constante cambio, exige de las gerencias el conocimiento y aplicación de nuevas herramientas de gestión tanto administrativas como operativas y no solo eso, sino también lograr el compromiso de los trabajadores y equipos de trabajo en el logro de metas a través de tales propuestas innovadoras que en principio generan una actitud de rechazo, precisamente por la natural resistencia al cambio en las organizaciones.

Sin embargo, las nuevas tendencias gerenciales como por ejemplo el benchmarking, empowerment, justo a tiempo, Kaizen y seis sigma, entre otras, han logrado progresivamente una importante aceptación y adaptación en empresas comprometidas con la calidad total, la mejora continua y la gestión del cambio, todo ello orientado hacia un propósito o fin último: la satisfacción del cliente. De las herramientas gerenciales ya mencionadas, el seis sigma o six sigma es una de las más utilizadas principalmente en industrias de procesos continuos pero ha ido trascendiendo al ámbito de organizaciones de productos y servicios demostrando un importante nivel de efectividad.

Fue iniciado por Motorola en el año 1982 por el ingeniero Bill Smith, como una estrategia de negocios y mejora de la calidad, pero posteriormente mejorado y popularizado por General Electric. Algunas de

las empresas que aplican actualmente el seis sigma son: 3M, DHL, Ford Motor Company, IBM, General Electric, Motorola Samsung, Siemens y la Armada y fuerza aérea de los Estados Unidos, entre otros. El seis sigma, comenzó como un método estadístico de control de procesos, pero fue evolucionando hasta convertirse en toda una cultura de calidad y mejoramiento en todos los procesos promoviendo el pensamiento sistémico, la diferenciación de los eventos aislados de los eventos que pertenecen a un sistema y tienen múltiples causas, además de proporcionar orientación para priorizar las causas de las fallas para actuar sobre las principales.

El cambio en la utilización de Seis Sigma implica sustituir el modelo mecanicista en donde se asignan actividades, insumos y tecnología por un modelo de mejora continua en busca de la eficiencia en el manejo de los recursos fijando metas concretas llamadas niveles sigma, lo que significa que la adaptación de este enfoque tiene una serie de requisitos entre los cuales se destacan el compromiso de la gerencia, la sensibilización y formación de los ejecutivos líderes, la responsabilidad, dedicación y persistencia en los proyectos de mejora y la inversión económica, de importancia efectivamente el seis sigma, se obtendrían beneficios en el mejoramiento de la rentabilidad y productividad.

El Seis Sigma Implica tanto un sistema estadístico como una filosofía de gestión. Como modelo gerencial, es una metodología de mejora de procesos, centrada en la eliminación de defectos o fallas en la entrega de un producto o servicio al cliente. Desde el punto de vista matemático, Sigma es un parámetro estadístico de dispersión que expresa la variabilidad de un conjunto de valores respecto a su valor medio, de modo que cuanto menor sea sigma, menor será el número de defectos. Sigma cuantifica la dispersión de esos valores respecto al valor medio y; por tanto, fijados los límites de especificación por el cliente superior e inferior

respecto al valor central objetivo. Cuanto mayor sea sigma, menor será el número de valores fuera de especificaciones, y por tanto el número de defectos.

La meta del seis Sigma es llegar a un máximo de 3,4 “defectos” por millón de eventos u oportunidades, entendiéndose como “defecto”, cualquier evento en que un producto o un servicio no logra cumplir los requerimientos del cliente. Obtener 3,4 defectos en un millón de oportunidades es una meta bastante ambiciosa, pero lograble, si se considera que normalmente en un proceso el porcentaje de defectos es cercano al 10%, o sea 100.000 defectos en un millón de instancias. 3,4 defectos en un millón de oportunidades es casi decir “cero defectos”.

La letra griega minúscula sigma (σ) se usa como símbolo de la desviación estándar, siendo ésta una forma estadística de describir cuánta variación existe en un conjunto de datos. Se usa la medida en sigma para observar que tan bien o mal operan los procesos y darle a todos una manera común de expresar dicha medida. Los esfuerzos de esta herramienta se dirigen a tres áreas principales: mejorar la satisfacción del cliente, reducir el tiempo del ciclo y reducir los defectos.

La metodología seis sigma conocida por sus siglas DMAIC, que corresponden a cada una de las etapas que la conforman, estas son: (D) Definir el concepto o el defecto, (M) medir y recopilar datos, (A) analizar datos, (M) mejorar y (C) controlar; es importante señalar, que cada una de estas etapas conlleva un proceso de planificación-acción interno por lo cual el seis sigma resulta complejo, pero variable y factible de ser ejecutado.

Conceptualmente los resultados de los proyectos Seis Sigma se obtienen por dos caminos. Los proyectos consiguen, por un lado, mejorar

las características del producto o servicio, permitiendo conseguir mayores ingresos y, por otro, el ahorro de costos que se deriva de la disminución de fallas o errores y de los menores tiempos de ciclo en los procesos.

Ahora bien, el seis sigma es aplicable a empresas de varios sectores, entre estos el de telecomunicaciones, caracterizado por una elevada competencia en un mercado necesitado de mejores servicios a un costo accesible, lo que justifica la implantación de esta herramienta de gestión de calidad.

En Venezuela las empresas más importantes en el escenario de servicios de telecomunicaciones (telefonía móvil, fija, televisión por cable o satelital e internet) son la Compañía Anónima de Teléfonos de Venezuela CANTV, Movistar, Movilnet, Inter y Direct TV. En este tipo de organizaciones, el éxito se mide cada vez más en relación a la fidelidad y la satisfacción de los clientes, el valor de las acciones y la creación de riqueza corporativa. El logro de estos objetivos se puede sustentar en el compromiso con un sistema de gestión basado en Seis Sigma que exige mejoras de rendimiento ambiciosas y niveles de excelencia cada vez más altos.

Al centrarse en la eliminación de errores o defectos, las empresas logran un mayor nivel de satisfacción de sus clientes, al mismo tiempo que consiguen ventajas financieras y competitivas como la reducción de costos, la mejora de la productividad y una mayor rentabilidad.

Dado que Six Sigma se basa en el impacto que tienen las mejoras de calidad en los resultados, es necesario que quienes lo usen tengan a su disposición las herramientas y metodologías que les permitan lograr sus objetivos, empleando recursos de tecnología, métodos de trabajo y liderazgo para evaluar el rendimiento de sus respectivos procesos,

identificar el origen de factores ocultos, los cuellos de botella y los demás elementos que aumentan el tiempo, los costes y las tareas de revisión y adaptación, permitiendo realizar las mejoras necesarias de forma inmediata.

En el país, ya existen experiencias de Six sigma en el sector automotriz, de manera que estas pueden servir de referencia para la elaboración de proyectos bajo la metodología en empresas de telecomunicaciones. En este orden de ideas es importante mencionar la experiencia de Ford Motor de Venezuela, en la aplicación seis sigmas, donde los resultados mostraron la positiva evolución de los niveles de satisfacción de los clientes desde que comenzaron a adoptar esta metodología de calidad.

Por otro lado, la empresa Dana de Venezuela, también del sector automotriz, está utilizando seis sigma como una de modelo para la transformación del valor de la industria mediante la innovación y la tecnología, se trazo como meta, pasar del nivel 4 Sigma, es decir un índice de defectos de 6210 partes por millón, a 6 Sigma ó 3,4 partes por millón, para lograr la satisfacción total de los clientes y elevar su competitividad, para lo cual se considera necesario una constante evaluación y medición de la efectividad de los procesos. Ambas empresa coincidieron en señalar que los objetivos con la adopción de la metodología 6 Sigma son la generación de ganancias, la satisfacción total y ser empresas altamente competitivas, adoptando programas de mejora continua.

Tomando en cuenta que los niveles de aplicación, del seis Sigma son operacionales y gerenciales, las gerencias involucradas deben diseñar los proyectos integrando estos niveles. En el nivel operacional se utilizan herramientas estadísticas para elaborar la medición de variables de los

procesos industriales con el fin de detectar los defectos (el 6 sigma tiene un rango de 3.4 defectos por cada millón), mientras que el nivel gerencial analiza los procesos utilizados por los empleados para aumentar la calidad de los productos, procesos y servicios.

Para el caso de las empresas de telecomunicaciones, se pueden diseñar proyectos orientados al servicio técnico de redes y sistemas de telecomunicación así como de equipos y tecnología de punta, y en el nivel gerencial se han de elaborar proyectos seis sigma para la atención al cliente, mercadeo y mejora continua.

Dada la importancia del tema y la viabilidad de aplicar la herramienta seis sigma en las empresas de telecomunicaciones antes mencionadas, surge la necesidad de realizar la presente investigación bajo un diseño metodológico documental, de campo y descriptivo a fin de analizar el proceso para la implantación de la metodología seis sigma en una empresa del sector telecomunicaciones, tomada como referencia para el caso de estudio, de manera que los resultados puedan proyectarse en las otras organizaciones del ramo, es decir, empresas que son competencia en el mercado ya identificado.

Las empresas de telecomunicaciones ofrecen sus productos y servicios en un mismo segmento del mercado con consumidores semejantes, el tipo de producto es similar y los procesos de comercialización y satisfacción de la demanda es bastante parecido, de igual forma, las quejas de los clientes ante el servicio y/o productos que reciben así como los motivos que acarrearán pérdidas de clientes en estas empresas, también son los mismos.

Como alternativa de solución y para superar las expectativas del mercado, se plantea, a través de la presente investigación, el uso de la

metodología seis sigma, para lo cual será necesario describir los fundamentos filosóficos y administrativos, los requerimientos para implantar el modelo, estudiar las experiencias de otras empresas en el país, explicar cada una de las etapas y explicar el desarrollo de las mismas en función de una empresa del sector telecomunicaciones, claro está, que los investigadores tendrán acceso a la información necesaria para relacionar la aplicación de la metodología a la empresa seleccionada.

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1 Objetivo general

Establecer el proceso para la aplicación de la metodología Six Sigma en una empresa del sector telecomunicaciones. Caso Venezuela.

1.2.2 Objetivos específicos

1. Describir los fundamentos filosóficos, y administrativos de la metodología Six sigma.
2. Explicar las etapas de la metodología Six sigma
3. Determinar el proceso para el diseño de proyectos bajo la metodología Six sigma, tomando como base una empresa de telecomunicaciones.

1.3 FUNDAMENTOS LEGALES

En relación con los fundamentos legales de la investigación, es necesario destacar que no existe en Venezuela una ley específica que establezca y/o regule la implantación de modelos gerenciales innovadores que promuevan la calidad, sin embargo, se encuentra un sustento legal en las Normas Covenin sobre gestión de la Calidad el cual aplica a mejoras en la calidad de procesos, incluyendo cláusulas dirigidas a prácticas gerenciales, de manera que esto constituye un punto de referencia para proponer la incorporación de modelos gerenciales basados en enfoques de calidad como lo es el seis sigma.

En este orden de ideas, también se puede considerar lo establecido en la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e innovación (2006) en sus artículos 1,3 y 5 (numeral 14) que expresa la intención del Estado de organizar un Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, con políticas y estrategias aplicables al ámbito del sector público y privado, orientado, entre otros aspectos, a impulsar el desarrollo de iniciativas de innovación para impulsar el desarrollo nacional con un impacto positivo en el desarrollo humano.

En los citados artículos, en el marco del enfoque del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, se plantea el incentivo al sector empresarial y productivo para el uso de la ciencia y la tecnología en innovadoras prácticas de desarrollo y mejoras de procesos, lo que significa que el modelo de gestión empresarial seis sigma, como filosofía de calidad aplicable a empresas tanto públicas como privadas, forma parte de estas propuestas de innovación con el uso de la ciencia y la tecnología, donde debe involucrarse al recurso humano a través de procesos de capacitación, así como en el diseño de planes y programas

para el desarrollo del talento humano, especialmente cuando se sabe, que el seis sigma se basa en una metodología que implica el cumplimiento efectivo de cada uno de los pasos del modelo.

En las empresas del sector telecomunicaciones que se mencionan en el planteamiento del problema del presente estudio, la calidad en el servicio motiva la formulación de estrategias que van desde la atención al cliente hasta practicas de mercadeo que satisfagan las necesidades y expectativas del consumidor y mantengan a estas organizaciones en una permanente competitividad, para lo cual es indispensable la innovación en los términos que plantea la LOCTI.

Por otro lado, también se considera como fundamento legal para la aplicación del seis sigma en el contexto del sector telecomunicaciones, lo establecido en Ley del Estatuto de la Función Pública, (Gaceta Oficial N° 37.522 de fecha 06 de septiembre de 2005) expresa dentro de sus objetivos, dirigir y coordinar los programas de desarrollo y capacitación del personal, de conformidad con las políticas que establezca el Ministerio de Planificación y Desarrollo. Por otro lado, Artículo 12, señala que los planes de personal serán los instrumentos que integran los programas y actividades que desarrollarán los órganos y entes de la Administración pública para la óptima utilización del recurso humano, mientras que el Artículo 65, indica que los programas de formación, capacitación y desarrollo podrán ser ejecutados directamente por los órganos o entes de la Administración Pública Nacional, o podrá recurrirse a la contratación de profesionales o instituciones acreditadas. El Ministerio de Planificación y Desarrollo velará por la calidad de los programas y propondrá los correctivos o mejoras que sean necesarios.

Tomando en cuenta lo antes expuesto, se puede establecer una estrecha vinculación entre las políticas de capacitación para el sector

publico que contiene la Ley del Estatuto de la Función Pública y los lineamientos que puede adoptar el sector privado para capacitar a los trabajadores cuando se desea implantar un modelo de gestión como el seis sigma, donde se busca la calidad y la eficiencia en el desempeño de las personas comprometidas con la misión, visión y políticas de la empresa hacia el logro de metas.

1.4 MARCO METODOLÓGICO

En esta parte se detallan minuciosamente cada uno de los aspectos relacionados con la metodología que se ha seleccionado para desarrollar la investigación.

1.4.1 Tipo de investigación

Un aspecto clave que condujo la investigación sobre las bases del problema planteado y objetivos establecidos fue el tipo de estudio, es este caso es de campo, apoyándose en un tipo de investigación documental, porque la información será obtenida del objeto de estudio, sin manipulación o controlar variable alguna, es decir el recolector obtiene la investigación pero no altera las condiciones existentes.

1.4.1.1 Investigación documental

Según lo indicado por (Sabino, 1996), este tipo de investigación es la que se realiza, como su nombre lo indica, apoyándose en fuentes de carácter documental, esto es, en documentos de cualquier especie. Como subtipos de esta investigación encontramos la investigación bibliográfica, la hemerográfica y la archivística; la primera se basa en la consulta de libros, la segunda en artículos o ensayos de revistas y periódicos, y la

tercera en documentos que se encuentran en los archivos, como cartas, oficios, circulares, expedientes, etcétera.

1.4.1.2 Investigación de campo

(Hernández, 1998) expone que la investigación de campo es aquel tipo de investigación a través de la cual se estudian los fenómenos sociales en su ambiente natural. Este tipo de investigación se apoya en informaciones que provienen entre otras, de entrevistas, cuestionarios, encuestas y observaciones.

Como es posible desarrollar este tipo de investigación junto a la investigación de carácter documental, se consultaran las fuentes de la de carácter documental, a fin de evitar una duplicidad de trabajos.

1.4.2 Población

Con respecto a la población (Sabino, 1996), señala que es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda limitada por el problema y los objetivos de estudio.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1 FUNDAMENTOS FILOSÓFICOS, Y ADMINISTRATIVOS DE LA METODOLOGÍA SIX SIGMA

Han existido dos filosofías sobre la calidad, la primera de ellas la que llamaríamos la filosofía antigua, se basaba en cumplir con las especificaciones o requerimientos del cliente, un precursor de ello fue Crosby, con su teoría de que la “Calidad es Gratis” y la nueva filosofía la cual predica que las pérdidas de calidad están basadas en la desviación de la meta u objetivo de acuerdo a los requerimientos o especificaciones. Esto quiere decir que cualquier producto o servicio desviado del centro o meta, no cumple la norma de calidad, sobre ésta última es que se basa el concepto de Seis Sigma.

Los fundamentos filosóficos del Six sigma se encuentran en el paradigma de calidad. La palabra calidad tiene múltiples significados. Es un conjunto de propiedades inherentes a un objeto que le confieren capacidad para satisfacer necesidades implícitas o explícitas. La calidad de un producto o servicio es la percepción que el cliente tiene del mismo, es una fijación mental del consumidor que asume conformidad con dicho producto o servicio y la capacidad del mismo para satisfacer sus necesidades. Por tanto, debe definirse en el contexto que se esté considerando, por ejemplo, en el ámbito empresarial, se puede hablar de la calidad del servicio, del producto, de vida, de la gestión administrativa, entre otros.

A fin de facilitar la comprensión de los principios filosóficos que sustentan el Six sigma, es necesario abordar la concepción de calidad

desde la perspectiva de varios de sus precursores, incluyendo además la calidad total y el sistema de gestión de la calidad (ISO 9000) ya que sus principios incluyen la mejora continua. A continuación se describen los aportes más relevantes de Joseph Juran, Edwards Deming y Kaoru Ishikawa que forman parte de la filosofía del Six sigma, además de los principios de la gestión de la calidad, haciendo énfasis en la mejora continua.

2.1.1 Enfoque de la Calidad Según Joseph Juran

Nació en Rumania y fue el precursor de la calidad en Japón. Se le considera el padre de la calidad. Lo más importante es que se le reconoce como quien valoró el aspecto humano en el campo de la calidad es de aquí donde surge los orígenes estadísticos de la calidad total. En 1951 publicó su primer trabajo referente a la calidad, el cual se llamó Manual de control de calidad. Luego de esto contribuyó con las empresas japonesas de mayor importancia asesorándolas sobre la calidad y como lograrla dentro de los procesos de producción. En 1979 se fundó el Instituto Juran, el cual se dedicaba a estudiar las herramientas de la calidad.

La calidad según Juran tiene múltiples significados. Dos de esos significados son críticos, no solo para planificar la calidad sino también para planificar la calidad planificar la estrategia empresarial. Por un parte, entiende la calidad como la ausencia de deficiencias que adopta la forma de: retraso en la entregas, fallos durante los servicios, facturas incorrectas, cancelación de contratos de ventas, entre otros. Para la Juran, la calidad es " adecuación al uso". En la planificación de la calidad se desarrollan los productos y procesos necesarios para satisfacer las necesidades de los clientes. Juran no hace énfasis en los problemas que pueden presentarse, sino en las herramientas para cualquier tarea de una

empresa y así solucionarlos. Juran planteó una misión en la Planificación para la Calidad, la cual se basó en crear la conciencia de la crisis de la calidad, el papel de la planificación de la calidad en esa crisis y la necesidad de revisar el enfoque de la planificación de la calidad.

Además resaltó la importancia de establecer un nuevo enfoque de la planificación de la calidad en el cual se debe suministrar formación sobre como planificar la calidad, utilizando el nuevo enfoque, entre estas acciones sugirió, asistir al personal de la empresa para replanificar aquellos procesos insistentes que poseen deficiencias de calidad inaceptables (caminar por toda la empresa), orientar al personal de la empresa para dominar el proceso de planificación de la calidad, dominio derivado de la replanificación de los procesos existentes y de la formación correspondiente y apoyar al personal de la empresa para utilizar el dominio resultante en la planificación de la calidad de forma que se evite la creación de problemas crónicos nuevos.

2.1.2 La Trilogía de Juran

Tal como se explicó anteriormente, la planificación de la calidad es uno de los tres procesos básicos de gestión por medio de los cuales se gestiona la calidad. En líneas generales, la trilogía de Juran consiste en desarrollar los productos y procesos necesarios para satisfacer las necesidades de los clientes y comprende las siguientes actividades básicas:

- a. Identificar los clientes y sus necesidades
- b. Desarrollar un producto que responda a sus necesidades
- c. Desarrollar un proceso capaz de producir ese producto

Los tres procesos (la trilogía de Juran) están interrelacionados. Todo comienza con la planificación de la calidad. En este contexto, el objeto de planificar la calidad es suministrar a las fuerzas operativas los medios para producir productos que puedan satisfacer las necesidades de los clientes, productos tales como facturas, películas de polietileno, contrato de ventas, llamadas de asistencia técnica y diseños nuevos para los bienes.

Una vez que se ha completado la planificación, el plan se pasa a las fuerzas operativas. Su trabajo es producir el producto. Al ir progresan las operaciones, se deben observar las deficiencias del proceso en una serie de indicadores, como por ejemplo: pérdida un porcentaje del esfuerzo operativo, porque el trabajo se debe rehacer debido a las deficiencias de la calidad. Esta pérdida se puede hacer crónica porque el proceso se planifico así. Bajo patrones convencionales de responsabilidad, las fuerzas operativas serian incapaces de eliminar esa pérdida crónica planificada. En vez de ello, lo que hacen es realizar el control de calidad para evitar que las cosas empeoren.

Las diez premisas de la Calidad según Juran

Juran enfoca la calidad desde el punto de vista del cliente y tiene como 10 puntos principales los siguientes:

- ✓ Establecer metas para el mejoramiento.
- ✓ Organizarse para alcanzar las metas.
- ✓ Impartir capacitación a todo el personal.

- ✓ Despertar la conciencia entre todos los trabajadores de las oportunidades que tienen para mejorar.
- ✓ Llevar a cabo proyectos que permitan resolver problemas.
- ✓ Dar el debido reconocimiento a cada persona.
- ✓ Comunicar los resultados.
- ✓ Informar los logros.
- ✓ Llevar a cabo un recuento total del proceso.
- ✓ Mantener siempre la fuerza para que el mejoramiento cada año sea parte fundamental e integrado a los procesos y sistemas habituales en la compañía.

2.1.3 Enfoque de la calidad de Edward Deming

En 1950 Japón buscaba reactivar su economía ya que esta quedó muy dañada luego de la segunda guerra mundial, por lo tanto estaban abiertos a varias opiniones para lograrlo. Es en esta época cuando Deming llega a Japón y les instruye sobre la importancia de la calidad y desarrolla el concepto de calidad total (TQM). Fue tan grande la influencia de que se creó el premio que lleva su nombre. Deming estableció que utilizando técnicas estadísticas una compañía podía graficar cómo estaba funcionando un sistema para poder identificar con facilidad los errores y encontrar maneras para mejorar dicho proceso.

Principios de la teoría de calidad total de Deming

Deming estableció una serie de principios que orientan su teoría, estos son los conocidos Catorce Principios de la teoría de calidad total que son los siguientes:

1. Hacer constante el propósito de mejorar la calidad
2. Adoptar la nueva filosofía
3. Terminar con la dependencia de la inspección masiva
4. Terminar con la práctica de decidir negocios en base al precio y no en base a la calidad
5. Encontrar y resolver problemas para mejorar el sistema de producción y servicios, de manera constante y permanente.
6. Instituir métodos modernos de entrenamiento en el trabajo.
7. Instituir supervisión con modernos métodos estadísticos.
8. Expulsar de la organización el miedo
9. Romper las barreras entre departamentos de apoyo y de línea.
10. Eliminar metas numéricas, carteles y frases publicitarias que piden aumentar la productividad sin proporcionar métodos.
11. Eliminar estándares de trabajo que estipulen cantidad y no calidad.

12. Eliminar las barreras que impiden al trabajador hacer un buen trabajo

13. Instituir un vigoroso programa de educación y entrenamiento

14. Crear una estructura en la alta administración que impulse día a día los trece puntos anteriores.

Así como este teórico estableció los catorces principios, también definió lo que se conoce como los siete pecados mortales que afectan la calidad en una organización, estos son:

1. Carencia de constancia en los propósitos.
2. Enfatizar ganancias a corto plazo y dividendos inmediatos.
3. Evaluación de rendimiento, calificación de mérito o revisión anual.
4. Movilidad de la administración principal.
5. Manejar una compañía basado solamente en las figuras visibles.
6. Costos médicos excesivos.
7. Costos de garantía excesiva.

Los logros de Deming son reconocidos mundialmente, en función de que la calidad aumenta y por lo tanto bajan los costos y los ahorros se le pueden pasar al consumidor. Cuando los clientes obtienen productos de calidad las compañías logran aumentar sus ingresos y al lograr esto la economía crece

2.1.4 Enfoque de la calidad según KAORU ISHIKAWA

La mayor contribución de Ishikawa fue simplificar los métodos estadísticos utilizados para control de calidad en la industria a nivel general. A nivel técnico su trabajo enfatizó la Buena recolección de datos y elaborar una buena presentación, también utilizó los diagramas de Pareto para priorizar las mejorías de calidad, también que los diagramas de Ishikawa, diagramas de Pescado o diagramas de Causa y Efecto.

Establece que los diagramas de causa y efecto como herramienta para asistir los grupos de trabajo que se dedican a mejorar la calidad. Cree que la comunicación abierta es fundamental para desarrollar dichos diagramas. Estos diagramas resultan útiles para encontrar, ordenar y documentar las causas de la variación de calidad en producción. Otro trabajo de Ishikawa es el control de calidad a nivel empresarial (CWQC).

Este enfatiza que la calidad debe observarse y lograrse no solo a nivel de producto sino también en el área de ventas, calidad de administración, la compañía en sí y la vida personal. Los resultados de este enfoque son:

1. La calidad del producto es mejorada y uniforme, se reducen los defectos.
2. Se logra una mayor confiabilidad hacia la empresa.
3. Se reduce el costo.
4. Se incrementa la cantidad de producción, lo cual facilita la realización y cumplimiento de horarios y metas.

5. El trabajo de desperdicio y el retrabajar se reducen.
6. Se establece y se mejora una técnica.
7. Los gastos de inspección y pruebas se reducen.
8. Se racionalizan los contratos entre vendedor y cliente.
9. Se amplía el Mercado de operaciones.
10. Se mejoran las relaciones entre departamentos.
11. Se reducen la información y reportes falsos.
12. Las discusiones son más libres y democráticas.
13. Las juntas son más eficientes.
14. Las reparaciones e instalación de equipo son más realistas
15. Se mejoran las relaciones humanas.

La filosofía de Ishikawa se resume en el enunciado de que la calidad empieza y termina con educación. El primer paso en calidad es conocer las necesidades de los clientes. Practicar el control de calidad es desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad que sea el más económico, el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor. El estado ideal del control de calidad es cuando la inspección ya no es necesaria.

2.1.5 Análisis de los aportes de los enfoques de calidad estudiados en el Six sigma

Al estudiar brevemente cada una de las características o aspectos relevantes de los tres precursores de la calidad ya mencionados, es posible señalar que el 6 Sigma no es algo nuevo, sino que se conforma de varios postulados y prácticas de empresas que adoptaron los principios de calidad de Juran, Deming o Ishikawa.

Lo que sí es nuevo es el enfoque de las empresas para llegar a 6 Sigma, pues se ha convertido en una metodología basada en proyectos específicos para llevar a los procesos de producción a una capacidad de 99.9999% de precisión, confiabilidad y conformidad. Por otra parte, el potencial de resultados está íntimamente relacionado con los costos de reprocesos, mermas, inspecciones, garantías y otros costos "ocultos", como ventas perdidas, entregas repetitivas, devoluciones, quejas, excesos de inventarios, gastos administrativos relacionados y, por supuesto, la satisfacción del cliente.

La idea de estrechar los niveles de cumplimiento de los procesos no implica más que contar con productos que den mayor competitividad a las empresas, a través de la fabricación de productos con calidad consistente al 100%. Por otro lado, tener operaciones más eficientes en donde tan sólo con reducir costos por desperdicios, mermas y reprocesos generan ahorros significativos.

A fin de visualizar de manera sencilla los aspectos comunes y aportes de cada uno de los teóricos estudiados, se elaboró un cuadro descriptivo-comparativo, el cual se muestra a continuación.

Tabla 1. Resumen sobre el enfoque de calidad según los principales precursores y sus aportes a la filosofía Six sigma

DEMING	JURAN	ISHIKAWA	APORTES AL SIX SIGMA
<p>Según Deming una empresa bien dirigida es aquella, en la cual el control estadístico reduce el carácter variable y redundante en una calidad uniforme y una cantidad total pronosticable de producción.</p> <p>Entre los Factores claves en la Calidad Total se destaca la atención al cliente. Y la evaluación para establecer puntos de partida, formas de evaluar procesos y resultados, puntos críticos, indicadores de costos.</p> <p>Aborda la Mejora continua, para prevenir e innovar, anticipar necesidades del cliente y reducción de ciclos.</p> <p>Plantea el control estadístico de procesos, a través de métodos para medir las variaciones de los procesos de trabajo y para mejorarlos en forma constante, antes de la etapa de la inspección final, con el propósito de prevenir la producción de productos con fallas.</p>	<p>Para Juran, la calidad consiste en las características del producto que se basan en las necesidades del cliente y que por ende brindan satisfacción del producto. Sugiere conformidad con las características susceptible de ser medibles en el producto.</p> <p>Desarrolla la técnica de los costos de calidad y elabora un manual de calidad, radicado en un enfoque administrativo orientado a la planeación, organización y responsabilidad.</p>	<p>Ishikawa considera que la Calidad Total es cuando se logra un producto que es económico, útil y satisfactorio para el consumidor. La calidad es equivalente a lograr la satisfacción del cliente.</p> <p>Los requerimientos y necesidades de los clientes cambian. La definición de calidad es siempre cambiante.</p> <p>El precio de un producto o servicio es una parte importante de la calidad.</p> <p>Ishikawa indica que no importa qué tan alta es la calidad, pues si el producto tiene un precio más alto del recomendable, no podrá generar satisfacción en el cliente</p>	<p>De Deming el six sigma toma las siguientes ideas: La calidad tiene que estar definida en términos de satisfacción del cliente. La calidad para el Gerente de Planta significa debe estar relacionada con el mejoramiento continuo de los procesos y liderazgo.</p> <p>En relación con el trabajo de Ishikawa, se emplean las herramientas tanto de análisis como de gestión en los proyectos sigma, como por ejemplo, los círculos de calidad, para lograr mejoras, las actividades de la calidad total concentradas en los clientes, entre otros.</p> <p>De Juran, el Six sigma, toma la trilogía de la calidad. Juran reconoce que no es fácil administrar para la calidad y que se requieren cambios importantes, pero piensa que no se requiere un esfuerzo gerencial tan grande como el que Deming quien plantea el cambio como toda una revolución.</p>

Fuente. Elaboración propia

2.2 CALIDAD TOTAL Y MEJORA CONTINUA COMO FUNDAMENTOS DEL SIX SIGMA.

Los grandes éxitos y fracasos empresarios, indican que para sobrevivir en el mercado, deben entender que los clientes son los evaluadores de la calidad porque tienen la facultad de seleccionar que productos o servicios deben adquirir.

Según ISO 9000 la Calidad es el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos sistema de gestión de la calidad (sistema de gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad) de acuerdo con estas definiciones, una organización debe dirigir y controlar su calidad mediante un conjunto de elementos mutuamente relacionados que propongan unos objetivos y los cumplan.

La calidad de un producto o servicio es el resultado de un proceso que integra a todos los miembros de la organización de diseño, desarrollo, producción y asistencia técnica desde su venta y hasta el fin de su vida útil, incluyendo su disposición final. Mientras en el pasado, la capacidad de crear nuevos productos y negocios encabezaba la lista de ventajas competitivas del nuevo milenio, en la actualidad, la calidad es un requisito esencial exigido a las empresas para ingresar al mercado: anticipar y satisfacer las expectativas del cliente, construir y mantener la calidad de los productos y servicios de su organización y su infraestructura.

La mejora continua del sistema de gestión de la calidad es incrementar la probabilidad de aumentar la satisfacción de los Clientes y de otras partes interesadas. Para asegurar el logro de estos objetivos, la dirección de la organización debería crear una cultura que implique a las

personas de manera activa en la búsqueda de oportunidades de mejora del desempeño de los procesos, las actividades y los servicios.

Para implicar a las personas, la dirección debería crear un ambiente en el que se delega la autoridad de manera que se dota a las personas de autoridad y éstas aceptan la responsabilidad de identificar oportunidades en las que la Organización pueda mejorar su desempeño. Dicho proceso para la mejora continua debería utilizarse como una herramienta para mejorar la eficacia y la eficiencia internas, así como para mejorar la satisfacción de los Clientes y de las otras partes interesadas.

Six Sigma está íntimamente relacionado con la mejora continua, por lo que es otro requerimiento lógico para quienes buscan llevar su proceso a estos niveles. Esto incluye otros aspectos como cultura interna, trabajo en equipo, capacitación técnica, conocimiento estadístico, tipo de liderazgo y prácticas de trabajo relacionadas con la mejora continua, elementos ya estudiados por Juran y Deming.

Un sistema de gestión de la calidad implica los siguientes elementos:

- ✓ El establecimiento de la política de la calidad y sus objetivos, es decir, las intenciones globales y la orientación de la organización con respecto a la calidad expresada formalmente por la alta dirección
- ✓ La planificación de la calidad, o la especificación de los procesos operativos necesarios y de los recursos relacionados para cumplir los objetivos de la calidad
- ✓ El control de la calidad, que son las acciones orientadas al cumplimiento de los requisitos.

- ✓ El aseguramiento de la calidad, que son los procesos que proporcionan confianza en que se cumplirán los requisitos
- ✓ Y la mejora de la calidad, que son las acciones que aumentan la capacidad de cumplir con los requisitos.

La calidad total se basa en varios modelos y sistemas de calidad, entre los cuales se destaca la norma ISO 9001, método de trabajo, que ha sido adoptada como modelo a seguir para obtener la certificación de calidad. Toda mejora, redundando en un beneficio de la calidad final del producto, y de la satisfacción del consumidor. Que es lo que pretende quien adopta la norma como guía de desarrollo empresarial.

2.3 PRINCIPIOS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Barrio y Monzón, (2003) “Se han identificado ocho (8) principios de gestión de la calidad que pueden ser utilizados por la alta dirección con el fin de conducir a la organización hacia la mejora del desempeño”, estos son: enfoque al cliente, Liderazgo, Participación del personal, Enfoque basado en procesos, Enfoque de sistema para la gestión, Mejora continua, Enfoque basado en hechos para la toma de decisión, Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor.

Estos principios básicos de la gestión de la calidad, son reglas de carácter social encaminadas a mejorar la marcha y funcionamiento de una organización mediante la mejora de sus relaciones internas. Estas normas, han de combinarse con los principios técnicos para conseguir una mejora de la satisfacción del consumidor.

La dirección debería emprender actividades de mejora continua escalonada integradas en los procesos existentes, así como oportunidades de iniciativa, con el fin de conseguir el máximo beneficio para la Organización y para las partes interesadas. La calidad empieza con el cambio de valores, ética, disciplina, orden, limpieza y puntualidad de uno mismo. Luego conviértase en un agente de cambio al transmitir a través del ejemplo; no exija cambio, sea usted el cambio.

2.4 FUNDAMENTOS ADMINISTRATIVOS DEL SIX SIGMA

Además de los fundamentos filosóficos, también están las bases administrativas. El sistema seis sigma promueve un cambio cultural en la organización, mediante una preparación cuyo resultado es la percepción por todos de la posibilidad de mejorar la calidad.

El objetivo principal de Six sigma es lograr un desempeño perfecto, cero defectos, donde lo que se entiende por defecto es cualquier cosa que ocasione la insatisfacción del cliente. En consecuencia, la gerencia aplica los principios administrativos ya que se lleva a cabo la planificación, organización, dirección y control. Las organizaciones que deseen desempeñarse mejor con Six Sigma, deben considerarla tanto una filosofía de administración como una estrategia de negocios, planificando estrategias para enfrentar algunos desafíos básicos y hacer compromisos fundamentales en cuanto al liderazgo, los recursos, los plazos y el cambio cultural.

En la función de dirección, dentro del proceso administrativo, para implantar el Six sigma, es importante promover el liderazgo. Dado que Six sigma involucra la realización de cambios generalizados en una empresa, requiere que la administración participe de manera activa y visible.

El Six sigma requiere que las organizaciones inviertan en una extensa capacitación y en ocasiones, en nueva tecnología u otros recursos, pero el retorno de esas inversiones tiene el potencial de transformar una empresa en un negocio mucho más eficiente y rentable. Six Sigma requiere que las empresas se orienten en forma extrema al cliente, Un cambio de esta magnitud requiere una modificación fundamental en la cultura de muchas empresas, respaldada por cambios sistemáticos que permitan a las personas adoptar de manera activa la nueva forma de hacer negocios.

Para superar eventuales resistencias y conseguir aliados, es preciso iniciar un cambio en toda la organización. Un cambio más crucial en una organización para implementar el Sistema Seis Sigma (6 σ) como éxito es que el liderazgo gerencial - el staff - esté ya convencido de la necesidad que el Sistema Seis Sigma (6 σ) es la solución para mover los negocios. Como la alta dirección lidera el cambio cultural con dirección al Sistema Seis Sigma (6 σ), los demás gerentes la seguirán, y ella llegará a los funcionarios envueltos en los procesos administrativos, de servicios y de fabricación.

Seis Sigma (6 σ) se ha convertido en una filosofía, en la cual el mejoramiento de la calidad se ha convertido en un proceso perpetuo (máquina, mano de obra, método de trabajo, metrología, materias primas, ambiente) y también la reducción permanente de la reducción de la variabilidad de los procesos, productos y servicios en busca del cero defecto. Seis Sigma (6 σ) es una visión que debe tener una empresa y ser la mejor de su área o sector.

Se debe tener en cuenta que un cliente insatisfecho lo contará su desafortunada experiencia a entre nueve y diez personas, o incluso más

si el problema es serio. Y por otro lado el mismo cliente sólo se lo dirá a tres personas si el producto o servicio lo ha satisfecho. Ello implica que un alto nivel de fallos y errores son una fácil ruta a la pérdida de clientes actuales y potenciales.

Como sistema de dirección, Seis Sigma no es propiedad de la alta dirección más allá del papel crítico que esta desempeña, ni impulsado por los mandos intermedios (a pesar de su participación clave). Las ideas, soluciones, descubrimientos en procesos y mejoras que surgen de Seis Sigma están poniendo más responsabilidad a través del empowerment y la participación, en las manos de la gente que está en las líneas de producción y/o que trabajan directamente con los clientes.

2.5 TENDENCIAS DEL SIX SIGMA HACIA UN NUEVO PARADIGMA EN GESTIÓN

De acuerdo a lo estudiado hasta ahora en el presente trabajo de investigación, el Seis Sigma (6 σ) es aplicable a los procesos técnicos y no técnicos y en todo tipo de organizaciones independientemente de su naturaleza. Un proceso de fabricación es visto como técnico. Mientras que un proceso no-técnico son las acciones administrativas. En esos procesos, las entradas y salidas pueden no ser tangibles, lo que si es posible en las actividades de producción, donde se obtiene un producto final, sin embargo, es posible aplicar estrategias basadas en proyectos Six sigma para comprenderlos, determinar sus características, optimizarlos, controlarlos, y así eliminar las posibilidades de errores y fallas. Generar un mejoramiento en un proceso administrativo; vender un producto por teléfono y un proceso de servicio; así como hacer un financiamiento inmobiliario y un proceso de transacción, son medibles y factibles de mejorar al nivel Six sigma.

Cuando se presenta un problema en un proceso, lo normal es que en primer lugar se acuda a la experiencia pasada para encontrar soluciones o buscar causas, luego se buscan procedimientos de análisis tipo Ishikawa, Pareto, entre otros. Estos métodos no siempre conducen a soluciones óptimas, en ese sentido, el Six sigma aporta un sistema más preciso y concluyente con la aplicación del diseño de experimentos, la utilización adecuada del análisis de regresión, y otros muchos métodos estadísticos. La sistemática de medida y resolución de problemas utilizando probadas técnicas estadísticas junto con una adecuada organización y entrenamiento de las personas es lo que en conjunto garantizan el éxito de Six sigma.

La filosofía six sigma busca ofrecer mejores productos o servicios, de una manera cada vez más rápida y a más bajo costo, mediante la reducción de la variación de cualquiera de los procesos. Es importante buscar (tal como lo plantea Deming) el control de variación de los procesos lo cual es medido por medio de la desviación estándar. la variación, debe ser el aspecto donde se ha de de concentrar el esfuerzo hacia la mejora continua, sobre todo porque la variación incide en la satisfacción de los clientes.

Existe una alta correlación entre le mejora del tiempo de ciclo y la reducción de defectos y costos. Muchas empresas utilizan el concepto de Six sigma para establecer un parámetro de negociación durante los procesos de negociación Cliente – Proveedor Interno.

La metodología Six Sigma ha logrado su rápida consolidación en el mercado empresarial debido, entre otras cosas, a los sorprendentes resultados financieros que produce para las compañías; el liderazgo activo de la dirección; enfoque disciplinado de DMAMC (Definir, Medir,

Analizar, Mejorar y Controlar); rápida terminación de los proyectos (de tres a seis meses); clara definición de éxito; infraestructura creada en MBB, BB y GB; enfoque en clientes y procesos; enfoque estadístico y cultura de cambio.

Los resultados que se pueden esperar al implantar el programa Six Sigma son variados: mejora la satisfacción del cliente, reduce tiempo de ciclo, aumenta la productividad, mejora capacidad y producción, desarrolla procesos y productos robustos, reduce defectos totales, aumenta la confiabilidad del producto, disminuye trabajo en proceso y mejora el flujo del proceso.

2.6 ETAPAS DE LA METODOLOGÍA SIX SIGMA

Para efectos del presente estudio, los autores del mismo consideran necesario no sólo describir las etapas de la metodología Six sigma, sino también hacer referencia a los requerimientos que debe seguir una empresa interesada en implementar este enfoque de calidad, en ese sentido, es importantes destacar las condiciones inherentes a la gestión del conocimiento o proceso de sensibilización y capacitación de la gerencia y los equipos de proyectos así como a todos los trabajadores ya que se trata de un compromiso y cultura de calidad para la mejora continua y la reducción de fallas, donde los trabajadores que son los que tienen contacto directo con el proceso y los clientes tiene una gran responsabilidad en el logro de las metas y objetivos para la implementación del Six sigma.

López (2002), menciona que “el proceso Seis Sigma está conformado estructuralmente por 5 etapas bien concretas: Definir el problema o el defecto, Medir y recopilar datos, Analizar datos, Mejorar y Controlar”, sin

embargo, antes de ejecutar cualquiera de estas fases, debe iniciarse como condición fundamental, la sensibilización de los ejecutivos para llegar a un entendimiento común del enfoque y para comprender los métodos que permitirán a la empresa alcanzar niveles de Calidad no logrados hasta entonces. Para ello, la gerencia realiza la selección de los empleados, (profesionales con capacidad y responsabilidad en sus áreas o funciones) para ser intensivamente formados como líderes en los proyectos de mejora.

En la figura 2.1 se pueden apreciar estas etapas en secuencia lógica.

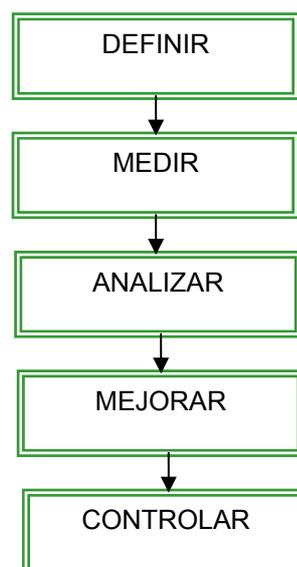


Figura 2.1. Etapas de la metodología Six Sigma

Fuente: Elaboración Propia

2.6.1 Descripción de las etapas del Six Sigma

De acuerdo con López (ob.cit), se describen a continuación, cada una de las etapas del Six sigma, de manera breve, destacando los aspectos que las caracterizan.

Etapa 1, Definir (D).

En la fase de definición se identifican los posibles proyectos Seis Sigma, que deben ser evaluados por la dirección para evitar la inadecuada utilización de recursos. Una vez seleccionado el proyecto, se prepara y se selecciona el equipo más adecuado para ejecutarlo, asignándole la prioridad necesaria. ¿Qué procesos existen en su área? ¿De cuáles actividades (procesos) es usted el responsable? ¿Quién o quiénes son los dueños de estos procesos? ¿Qué personas interactúan en el proceso, directa e indirectamente? ¿Quiénes podrían ser parte de un equipo para cambiar el proceso? ¿Tiene actualmente información del proceso? ¿Qué tipo de información tiene? ¿Qué procesos tienen mayor prioridad de mejorarse?

Etapa 2, Medir (M)

La fase de medición consiste en la caracterización del proceso identificando los requisitos clave de los clientes, las características clave del producto (o variables del resultado) y los parámetros (variables de entrada) que afectan al funcionamiento del proceso y a las características o variables clave. A partir de esta caracterización se define el sistema de medida y se mide la capacidad del proceso. ¿Sabe quiénes son sus clientes? ¿Conoce las necesidades de sus clientes? ¿Sabe qué es crítico para su cliente, derivado de su proceso? ¿Cómo se desarrolla el proceso? ¿Cuáles son los pasos? ¿Qué tipo de pasos compone el proceso?

¿Cuáles son los parámetros de medición del proceso y cómo se relacionan con las necesidades del cliente? ¿Por qué son esos los parámetros? ¿Cómo obtiene la información? ¿Qué tan exacto o preciso es su sistema de medición?

Etapa 3, Analizar (A)

En la fase, análisis, el equipo evalúa los datos de resultados actuales e históricos. Se desarrollan y comprueban hipótesis sobre posibles relaciones causa-efecto utilizando las herramientas estadísticas pertinentes. De esta forma el equipo confirma los determinantes del proceso, es decir las variables clave de entrada o "pocos vitales" que afectan a las variables de respuesta del proceso. ¿Cuáles son las especificaciones del cliente para sus parámetros de medición? ¿Cómo se desempeña el proceso actual con respecto a esos parámetros? Muestre los datos. ¿Cuáles son los objetivos de mejora del proceso? ¿Cómo los definió? ¿Cuáles son las posibles fuentes de variación del proceso? Muestre cuáles y qué son. ¿Cuáles de esas fuentes de variación controla y cuáles no? De las fuentes de variación que controla ¿Cómo las controla y cuál es el método para documentarlas? ¿Monitorea las fuentes de variación que no controla?

Etapa 4, Mejorar (M)

En la fase de mejora el equipo trata de determinar la relación causa-efecto (relación matemática entre las variables de entrada y la variable de respuesta que interese) para predecir, mejorar y optimizar el funcionamiento del proceso. Por último se determina el rango operacional de los parámetros o variables de entrada del proceso. ¿Las fuentes de variación dependen de un proveedor? Si es así, cuáles son? ¿Quién es el proveedor? y ¿Qué está haciendo para monitorearlas y/o controlarlas?

¿Qué relación hay entre los parámetros de medición y las variables críticas? ¿Interactúan las variables críticas? ¿Cómo lo definió? Muestre los datos. ¿Qué ajustes a las variables son necesarios para optimizar el proceso? ¿Cómo los definió? Muestre los datos

Etapa 5, Controlar (C)

Fase, control, consiste en diseñar y documentar los controles necesarios para asegurar que lo conseguido mediante el proyecto Seis Sigma se mantenga una vez que se hayan implementado los cambios. Cuando se han logrado los objetivos y la misión se dé por finalizada, el equipo informa a la dirección y se disuelve. Para las variables ajustadas ¿Qué tan exacto o preciso es su sistema de medición? ¿Cómo lo definió? Muestre los datos. ¿Qué tanto se ha mejorado el proceso después de los cambios? ¿Cómo lo define? Muestre los datos. ¿Cómo hace que los cambios se mantengan? ¿Cómo monitorea los procesos? ¿Cuánto tiempo o dinero ha ahorrado con los cambios? ¿Cómo lo está documentando? Muestre los datos.

En la tabla N° 2 se muestra un resumen de las acciones por cada etapa de desarrollo de la metodología.

Tabla 2. Resumen acciones en las etapas del Six sigma

ETAPA	ESPECIFICACIONES PARA LA ACCIÓN
Definir	En esta etapa se selecciona el proyecto en conjunto con la gerencia, se evalúan los costos de pobre calidad, y se despliega al equipo que trabajará en el proyecto.
Medir	Consiste en seleccionar una o más características del producto, como lo son las variables dependientes que identifican el proceso, tomar las medidas necesarias y registrar los resultados del proceso en los registros de control, estimando el corto y largo plazo de la capacidad del proceso en la elaboración del producto. En esta fase se identifican las características de productos y parámetros de procesos, se mide el desempeño inicial del proceso y se valida el sistema de medición. Las herramientas que se emplean en esta fase son: matriz causa y efecto, pareto, histograma, diagrama de Ishikawa, estudio de repetibilidad y reproductibilidad y análisis de capacidad del proceso.
Analizar	Implica la clave de la ejecución de las medidas del producto. Un análisis de intervalo es tomado por lo regular para identificar los factores comunes y exitosos de la ejecución los cuales explican las mejores formas de aplicación. Consiste en la identificación y validación de las causas raíz de los efectos. Las herramientas utilizadas en esta fase son el FMEA, pruebas de hipótesis, estudio multivariado, análisis de regresión, análisis de varianza.
Mejorar	Se identifican las características del proceso que se puedan mejorar. Una vez realizado esto, las características son diagnosticadas para conocer si las mejoras en el proceso son relevantes. En esta etapa se establece un modelo de predicción del proceso, se optimiza su desempeño y se validan las mejoras. El diseño de experimentos (DOE) es la herramienta que se aplica a esta fase.
Controlar	Ayuda a asegurar que las condiciones del nuevo proceso estén documentadas y monitoreadas de manera estadística con los métodos de control del proceso. Se aseguran las ganancias y se verifica el desempeño futuro del proceso. Se realiza un control estadístico del proceso.

Fuente: Elaboración Propia

2.7 GRÁFICA DE SIX SIGMA (σ)

Según López y Caraballo (2007), La grafica de Six-Sigma “es utilizada para demostrar el nivel de defectos registrados durante el proceso de variación y la media que se obtiene”.

En la gráfica se muestra que el proceso de variación está situado en el lugar de la media, siendo el lugar donde el proceso estará cambiando en pequeña escala. El objetivo del 6σ es obtener la menor cantidad de defectos (3.4 partes por millón), esto es, casi es cero defectos.

La media es el indicador que permite conocer el punto central del proceso de variación, que indica que en cero variación no se presenta alguna alteración del proceso. Este es el proceso que representa la calidad de cualquier actividad a realizar.

Los niveles de mejora del Six-Sigma, indican el porcentaje de error de un proceso. Los procesos son evaluados en base a criterios que se representan en niveles (Six-Sigma: desde el nivel 1σ al nivel (6σ) , obteniéndose la distribución de datos y los porcentajes de error en la gráfica (figura 9). La mayor parte de los criterios de evaluación están estandarizados internacionalmente, sólo algunos se pueden modificar de acuerdo a la relación proveedor-cliente. El área bajo la curva indica los niveles y valores, con porcentajes de confiabilidad diferentes, que van desde 68.27 % (nivel 1) hasta 99.999943% (nivel 6).

El área bajo la curva comprende el valor de la media de los datos y las desviaciones hacia la izquierda y derecha que dependen del nivel de confiabilidad (procesos de variación), donde están distribuidos los datos. Los niveles Six-Sigma están ubicados en la parte derecha e izquierda de

la media, indicando el rango de distribución de los datos y se analizan ambos lados de la gráfica.

La representación gráfica de la distribución normal de los datos es analizada y en base a ella se obtienen los resultados del proceso y tomar las decisiones adecuadas para las mejoras y contramejoras de dichos procesos.

2.8 REQUERIMIENTOS DE CAPACITACIÓN DEL EQUIPO PARA LA IMPLANTACIÓN DE LA METODOLOGÍA SIX SIGMA

En la metodología Six sigma se realiza la capacitación del personal con el fin de obtener una buena calidad. El entrenamiento provee a los candidatos con el conocimiento y características para guiar y dirigir la implementación de la metodología en su empresa. Las personas encargadas de poner en práctica el Six sigma son clasificadas por su capacidad de analizar los procesos, a continuación se definen cada uno de los roles.

2.8.1 Líder (Champion)

Son líderes de la alta gerencia quienes sugieren y apoyan proyectos, ayudan a obtener recursos necesarios y eliminan los obstáculos que impiden el éxito del proyecto. Incluye participación en revisión y aseguran que se desarrolle la metodología Six Sigma.

2.8.2 Maestro de Cinta Negra (Master Black Belt)

Son expertos de tiempo completo, capacitados en las herramientas y tácticas de Six Sigma, son responsables del desarrollo e implantación de la estrategia de Six Sigma para el negocio.

2.8.3 Cinta Negra (Black Belt)

Son líderes de equipos responsables de medir, analizar, mejorar y controlar procesos que afectan la satisfacción del cliente, la productividad y calidad, la duración de capacitación es aproximadamente seis semanas.

2.8.4 Cinta Verde (Green Belt)

Son ayudantes de un cinta negra, su capacitación es de tres a cuatro semanas.

A medida que el personal es capacitado, los equipos se van formando; especializándose en la aplicación de herramientas y metodologías. Cada vez que un equipo completa una integración de la metodología en un proceso particular, el proceso será elevado a niveles Seis Sigma(6 σ). El tiempo que una empresa lleva para alcanzar el nivel Seis Sigma (6 σ) depende internamente del número de personas capacitadas, del número de procesos a ser optimizados, número de iteraciones donde el nivel del grado de conformación uniforme, consistente e continua con una metodología. Cuanto más iteraciones de la metodología, más procesos son elevados a Seis Sigma (6 σ), más procesos tendrán casi cero defectos, errores o fallas.

En la figura 2.2 se muestran los roles y responsabilidades de la metodología.

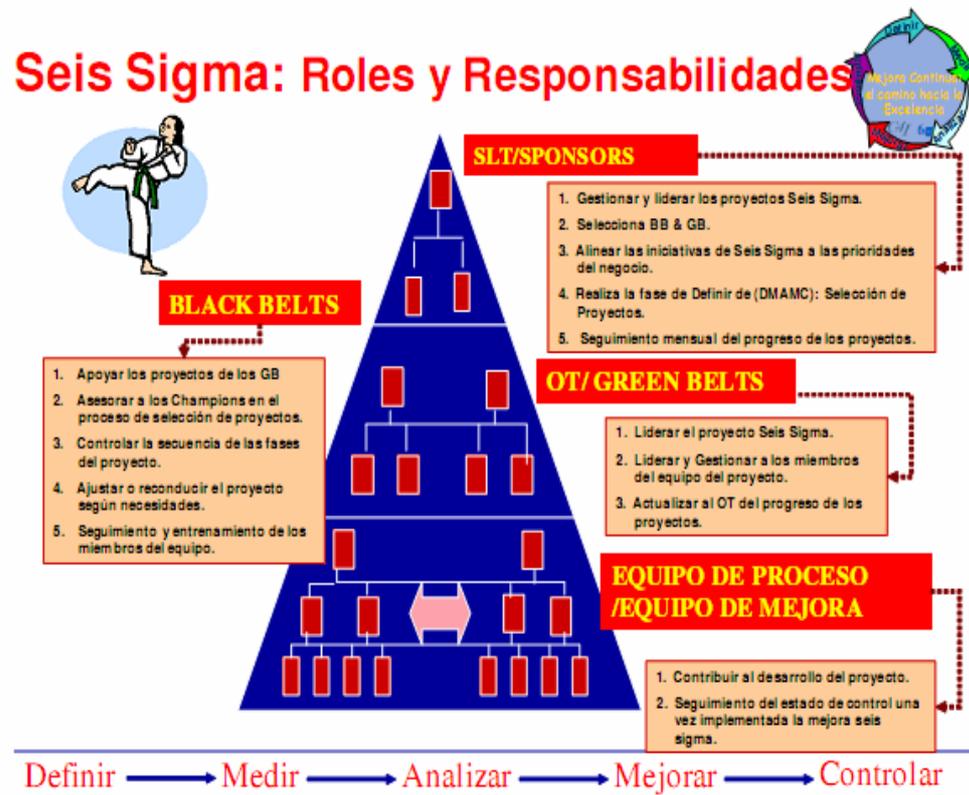


Figura 2.2. Roles y responsabilidades de la metodología Six Sigma

Fuente: Elaboración Propia

2.9 BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DEL SIX SIGMA

Se puede afinar que el Sistema Seis Sigma (6 σ) después de implementado permite:

2.9.1 Mejora de procesos

Es necesario medir, pero lo suficiente, para a la larga estimular a las personas a que realicen cambios. El análisis de los defectos por millón y de sus correspondientes valores sigma dará una orientación acerca de cuáles son los procesos que tienen mayores potenciales de mejora; una vez detectado dónde están los potenciales de mejora se pondrá en práctica los instrumentos y capacidades para mejorar estos procesos.

2.9.2 Mejora de productos

Six Sigma permite establecer un sistema de mejora continua de productos; pero con Seis Sigma se puede ir mucho más allá, pues es un apoyo excelente para el diseño robusto de productos y para una dinámica de simplificación de los mismos. Los ingenieros de diseño para desarrollar sus productos robustos y simplificados necesitan conocer la capacidad de los procesos, con ello pueden reducir los costes de fabricación al tiempo que diseñan productos con menor variabilidad en su proceso de fabricación.

2.9.3 Solución de problemas

Cuando se presenta un problema en un proceso, lo normal es que en primer lugar se acuda a la experiencia anterior para encontrar soluciones o buscar las causas, luego se acude a procedimientos de análisis tipo Ishikawa, Pareto, etc. pero estos métodos no siempre llevan a soluciones óptimas. Seis Sigma aporta una sistemática más precisa y concluyente con la aplicación del diseño de experimentos, la utilización adecuada del análisis de regresión, SPC y otros muchos métodos estadísticos.

2.10 HERRAMIENTAS DE UTILIDAD EN LOS PROCESOS DE SIX SIGMA

La capacitación del personal es compleja y abarca el dominio de herramientas de análisis estadístico de fallas así como de planificación estratégica para la toma de decisiones, de manera que la implantación del modelo de calidad, requiere del compromiso, capacidad y convicción de en esta cultura. Existen organizaciones especializadas para la capacitación de personas en la metodología six sigma así como en otros modelos de calidad. Estas empresas, generalmente consultorías, proporcionan programas completos para la formación de líderes de grupo (Green Belts) y líderes de proyecto (Black Belts) así como cursos de capacitación sobre las herramientas de Seis Sigma tales como:

- ✓ Despliegue de la función de calidad
- ✓ Análisis de modo y efecto de falla potencial (AMEF/FMEA).
- ✓ Control estadístico de proceso.
- ✓ Análisis de varianza.
- ✓ Series de tiempo.

- ✓ Muestreo.
- ✓ Regresión y correlación.
- ✓ Diseño de experimentos.
- ✓ Control de los costos de la no calidad
- ✓ Minitab.
- ✓ Balanced Scorecard.

La metodología 6σ utiliza herramientas estadísticas para mejorar la calidad, las cuales se emplean para conocer los problemas en el área de producción y saber el porqué de los defectos. El personal capacitado, debe dominar estas herramientas y darle la utilidad dentro de cada etapa del proyecto de mejora. Fckes y Cárdenas (2004), describe cada una de las principales herramientas que se utilizan en el Six-Sigma con su respectivo modelo:

2.10.1 Diagrama de Flujo de Procesos.

Con el cual se conocen las etapas del proceso por medio de una secuencia de pasos, así como las etapas críticas. Ver figura 2.3

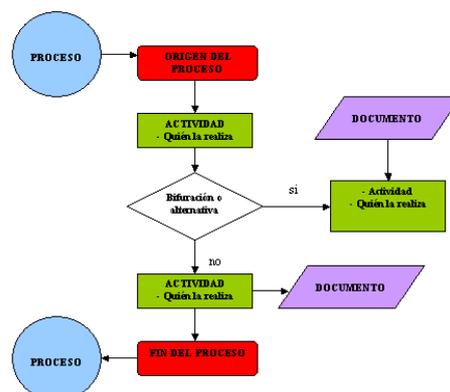


Figura 2.3. Diagrama de flujo de proceso

Fuente: Elaboración Propia

2.10.2 Diagrama de Causa-Efecto.

Es utilizado como lluvia de ideas para detectar las causas y consecuencias de los problemas en el proceso. Ver figura 2.4.

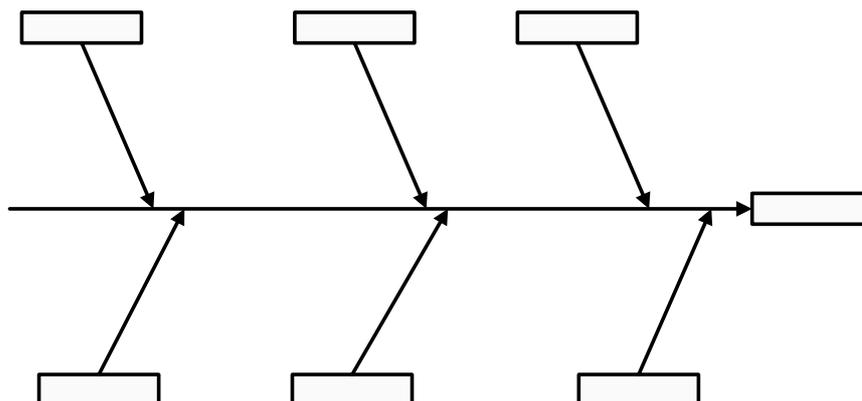


Figura 2.4 Modelo del Diagrama de Causa-Efecto.

Fuente: Elaboración Propia

CAUSA

CAUSA

2.10.3 Diagrama de Pareto.

Se usa para identificar las causas principales de los problemas en proceso de mayor a menor y con ello reducir o eliminar de una en una (empezando con la mayor y después con las posteriores o con la que sea más accesible). Ver figura 2.5

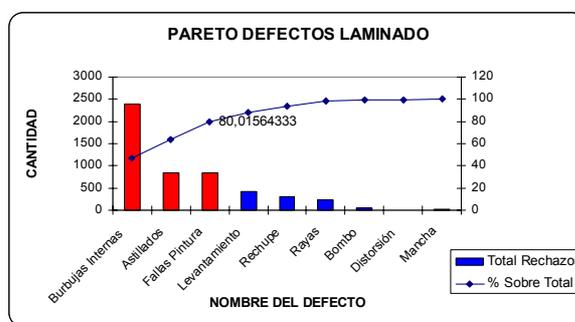


Figura 2.5. Ejemplo Diagrama de Pareto. Distribución de Defectos

Fuente: VIVEX, C.A. Dpto. de Ingeniería de Calidad.

CAUSA

CAUSA

2.10.4 Histograma.

Con la ayuda de este se observan los datos (defectos y fallas) y se agrupan en forma gaussiana conteniendo los límites inferior y superior y una tendencia central. Ver figura 2.6

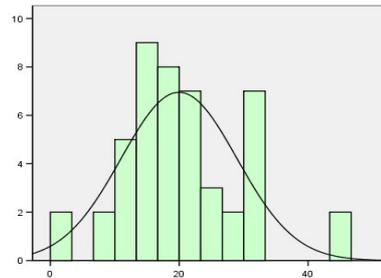


Figura 2.6. Ejemplo de Histograma de frecuencias

Fuente: Elaboración Propia

2.10.5 Gráfica de Corrida.

Es utilizada para representar datos gráficamente con respecto a un tiempo, para detectar cambios significativos en el proceso. Ver figura 2.7.

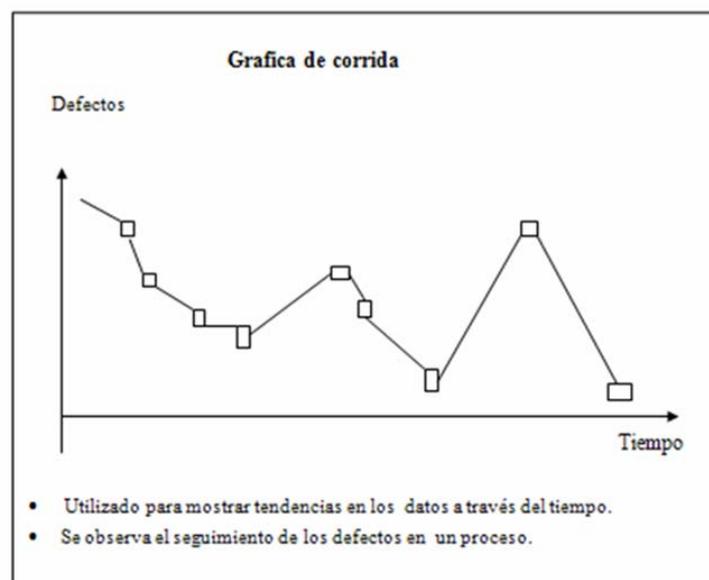


Figura 2.7. Ejemplo de Grafica de Corrida

Fuente: Elaboración Propia

2.10.6 Gráfica de control.

Se aplica para mantener el proceso de acuerdo a un valor medio y los límites superior e inferior. Ver figura 2.8

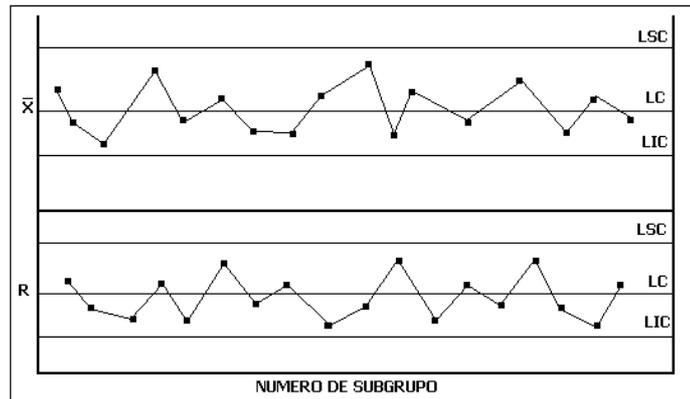


Figura 2.8. Ejemplo de Grafica de control

Fuente: Elaboración Propia

2.10.7 Diagrama de Dispersión.

Con el cual se pueden relacionar dos variables y obtener un estimado usual del coeficiente de correlación. Figura 2.9

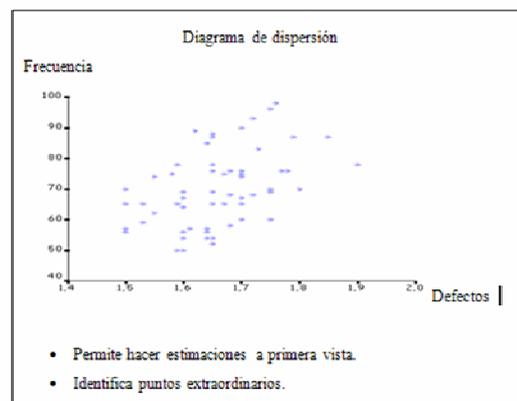


Figura 2.9. Ejemplo de diagrama de dispersión

Fuente: Elaboración Propia

2.10.8 Modelo de Regresión.

Es utilizado para generar un modelo de relación entre una respuesta y una variable de entrada.

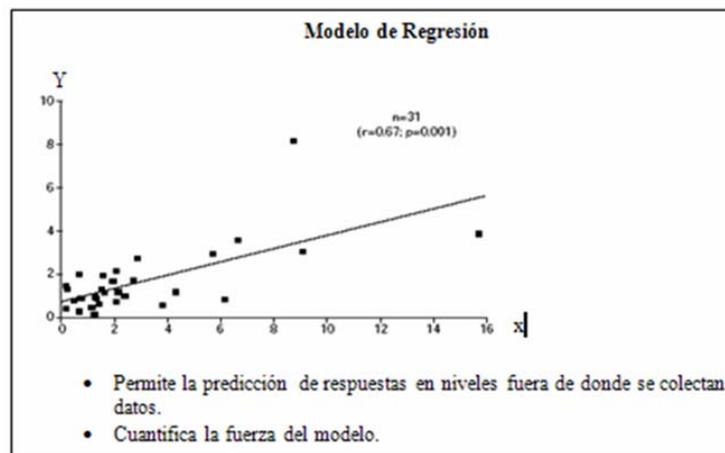


Figura 2.10. Ejemplo de diagrama de regresión

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO III

DETERMINACIÓN DE PROCESO SIX SIGMA

3.1 DETERMINACIÓN DEL PROCESO PARA EL DISEÑO DE PROYECTOS BAJO LA METODOLOGÍA SEIS SIGMA, TOMANDO COMO BASE UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES.

La implementación del Six sigma se lleva a cabo de forma planificada y sistematizada. Tal como se explico anteriormente, lo primero que se debe hacer, es sensibilizar y capacitar al personal, para luego, ejecutar cada una de las etapas del modelo. Se pueden diseñar tantos proyectos six sigma como la empresa lo requiera, el criterio de selección del proyecto se basa en un análisis de fallas, identificación de desviaciones y jerarquización, esto significa que no en todas las áreas se debe implementar el six sigma a través de los proyectos definidos, sino, solo en los medulares, los que tienen incidencia directa en la percepción de calidad del cliente respecto a la empresas.

Es importante mencionar el caso emblemático de Motorola y General Electric como referencia para comprender la implementación del six sigma. En 1987, Motorola determinó una meta de cinco años para obtener el nivel de calidad Seis Sigma (6 σ). Lo mismo hizo la General Electric en 1996 y Kodak en 1992 que adoptó el Sistema de Calidad Seis Sigma (6 σ) y logró un nivel superior a (6 σ) con la cámara fotográfica Kodak KB10. La capacitación inicial de estas organización no fue superior a seis (6) meses, luego de eso los equipos ya estaban trabajando en los proyectos de mejora.

3.2 SIGNIFICADO DE LOS DATOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL SIX SIGMA

Conceptualmente los resultados de los proyectos Seis Sigma se obtienen por dos caminos. Cone y Matt (2005) menciona que “Los proyectos consiguen, por un lado, mejorar las características del producto o servicio, permitiendo conseguir mayores ingresos y, por otro, el ahorro de costos que se deriva de la disminución de fallas o errores y de los menores tiempos de ciclo en los procesos”. Si el promedio del proceso es igual al valor meta, entonces el proceso está centrado, de lo contrario se dice que está descentrado. El nivel de calidad puede ser expresado como k sigma, en donde k se obtiene de dividir la mitad de la tolerancia entre la desviación estándar del proceso.

Por ejemplo si se tiene un proceso con una meta de 100 y una tolerancia de más menos 12, si la desviación estándar S , es igual a 4 el proceso tiene un nivel de calidad de 3 sigma y si la desviación estándar es 2, el proceso tiene un nivel de calidad de 6 sigma. Así, las experiencias de las compañías que han decidido implantar six sigma permiten indicar desde cifras globales de reducciones del 90 por 100 del tiempo de ciclo o 15 mil millones de dólares de ahorro en 11 años (Motorola), aumentos de productividad del 6 por 100 en dos años (Allied Signal), hasta los más recientes de entre 750 y 1000 millones de dólares de ahorro en un año (General Electric).

Cada empresa en particular debe diseñar sus proyectos siguiendo la metodología Six sigma. Para el caso de una empresa de telecomunicaciones, en Venezuela, podría decirse que uno de los proyectos debería enfocarse hacia la atención al cliente (tiempo de respuesta en quejas y solicitudes) para la mejora continua, tal como lo hace la CANTV y sus empresas filiales entre las cuales se destaca

Movilnet como proveedora de servicio de telefonía móvil para la industria petrolera.

3.3 ESTRUCTURA PARA EL DISEÑO DE UN PROYECTO EN LA METODOLOGÍA SIX SIGMA.

A nivel de ingeniería, administración y ciencias sociales, es ampliamente conocido el proceso para diseñar un proyecto, sin embargo, la metodología six sigma tiene su propio esquema. Cone y Matt (ob.cit), presenta un modelo a seguir para la elaboración de un proyecto en cualquier área ya sea administrativa o de producción, tomando en cuenta las etapas ya descritas de esta metodología.

3.3.1 Etapa 1 .Caso del negocio.

Una descripción breve de la situación actual del negocio.

Definición de oportunidad:

Una definición clara y breve de la oportunidad por mejorar

Definición de la meta:

Explicación de las metas a alcanzar en métrica sigma o en términos de ahorro.

Alcance del proyecto:

El inicio y fin del proceso a resolver y procesos relacionados.

Plan del proyecto:

El diagrama de Gantt u otra herramienta similar de la planeación del proyecto.

Selección del equipo (Construcción del Equipo):

Las personas que participaron en el proyecto, puesto y rol.

Norma del equipo: (Opcional)

Las normas establecidas para trabajar como un equipo eficaz.

Mapeo de procesos:

Este elemento comprende el entendimiento de la situación actual del problema, la foto real del proceso. Se recomiendan algunas de las siguientes herramientas sin embargo no son limitativas. Y es opcional el número de herramientas a presentar así como también el uso de otras que apliquen. No es necesario incluir todas.

El mapeo del proceso actual comprende:

- ✓ Elaboración de un diagrama de flujo, SIPOC, u otro similar.
- ✓ Análisis de valor:
- ✓ Evaluación de cada paso del mapeo de proceso.
- ✓ Estatus de Línea Base (Baseline):
- ✓ Análisis de los datos reales del proceso actual.
- ✓ Oportunidad de Ganancias Rápida

Descripción y evaluación de factibilidad de soluciones sencillas que se pueden implementar al haber mapeado el proceso y comprendido la situación actual. Puede ser opcional dependiendo del “Black Belts” (BB). Los “Black Belts” son los agentes de cambio, entrenados en el uso de métodos estadísticos. Están bien entrenados y se les asignan objetivos ambiciosos. Estos agentes de cambio conocen bien la propia organización, los productos y las personas y se les enseña la metodología Seis Sigma.

VOC a CCR Identificación y traducción de la VOC (Voz del Cliente) a características críticas de calidad (CCR) que pueden mejorarse más adelante, algunos colegas utilizan QFD, investigación del cliente, encuestas, , Benchmarking, etc. Es opcional el método y la forma de presentación..

3.3.2 Etapa 2 .Determinar qué medir

- ✓ Indicadores de Entrada, Proceso y Salida
- ✓ Como fue la selección de las variables a medir (discretas o continuas).
- ✓ Formatos para recolección de datos, hojas de chequeo (CheckList) (Si aplican)
- ✓ Definición Operacionales de cómo medir, etc.
- ✓ Administración de la Medición

Medición de desempeño	Definición Operacional	Fuente y Ubicación de los datos	Tamaño de la Muestra	Quien Registrara la Información	Cuando será obtenida la Información	Como se va a recopilar la Información	Otro tipo de Información que debe ser reunida al mismo Tiempo
-----------------------	------------------------	---------------------------------	----------------------	---------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------	---

Figura 2.11. Modelo usado para medición

Fuente: Elaboración propia

La planificación de cómo realizar y recolectar la medición. Se presenta una idea no es obligatoria apegarse al formato de ejemplo.

Entender la variación

La utilización y presentación de alguna herramienta grafica o numérica para plasmar el comportamiento de la variación actual del proceso, como: histogramas, capacidad del proceso, dispersión, grafica de corridas, gráficos de control, etc.

Determinar la sigma del proceso

Gage R&R: La realización de un estudio del sistema de Medición para comprobar la validez de las mediciones. Hay situaciones en que esta herramienta puede ser opcional.

Nivel Sigma: El cálculo y presentación del nivel sigma del proceso, por cualquier método de cálculo. El desempeño de la línea base (Baseline). O la utilización de algún software.

3.3.3 Etapa 3. Análisis y estratificación de los procesos

Definición del Problema:

Analizar a profundidad el proceso utilizando técnicas como la estratificación, diagrama de pescado, histogramas, pareto, bases de datos, etc. (Estadística descriptiva), con el objetivo de lograr una clarificación del problema real (Buscar X' candidatas)

Determinar las causa(s) raíz(s):

Buscar las X's Vitales: Detección y localización de todas las variables que afectan directamente al proceso, comúnmente se utiliza, tormenta de ideas, diagrama de pescado, árbol de fallas, pareto estratificado, mapa mental, etc., es opcional la herramienta y la presentación de los resultados.

Validar las causa(s) Raíz(s) .Validar las X's Vitales

Usar la creatividad y los métodos estadísticos para comprobar que efectivamente las variables X's causan el problema Y. Hay una infinidad de herramientas para comprobar este argumento como: multi-vari, pruebas de hipótesis, correlación, regresión, simulación del proceso, etc. Es posible utilizar herramientas administrativas justificando su empleo.

3.3.4 Etapa 4 .Generar ideas de mejora

Alternativas de solución:

Usar la creatividad para construir un mapa del estado futuro, un diseño de experimentos (Optimización) para obtener alternativas de solución o una mejora significativa del proceso. El método y herramientas utilizadas es opcional del BB.

Evaluación y selección de soluciones

Evaluar Solución Y's: Evaluar impactos y beneficios (análisis de costo beneficio) para revisar la viabilidad de las alternativas, actualizar los mapas del proceso y documentación, ver la historia del proceso o confirmar los resultados del experimento con corridas confirmatorias. El método y herramientas utilizadas es opcional del BB.

Presentar recomendaciones:

Elegir una Solución Y's: Decidir y justificar por la mejor solución, se puede ilustrar con mapa mental, aplicar Seis sombreros para pensar, u otra herramienta. El método y herramientas utilizadas es opcional del BB.

Administración del cambio

Mapeo de la Solución: Ilustrar y pensar en una estrategia inicial de cómo implementar la solución en la realidad (Este paso puede ser opcional o detallarlo en la siguiente etapa)

3.3.5 Etapa 5 .Desarrollar ejecutar plan piloto

Implementar cambio:

Definir los métodos para el sistema de control de procesos, estándares y procedimientos, el entrenamiento (si aplica). Realizar la solución en un pilotaje para ver el impacto real, analizar los problemas potenciales, resultados y soluciones del piloto. El método y herramientas utilizadas es opcional del BB.

Planeación e Implementación de la solución:

Congelar la solución: Establecer y desarrollar los planes para realizar replicación en grande de la solución, aplicar control del proceso estadístico, FMEA, planes de control, APQP u otra herramienta similar que asegure que la solución es irreversible. El método y herramientas utilizadas es opcional del BB.

Integración de Procesos:

Integrar la solución La sinergia con el plan de calidad o estrategia del negocio actual con la implementación de la solución final del proyecto cuyo objetivo a largo plazo es la mejora continua. La aplicación de alguna herramienta o formato que justifique que la solución es exitosa. Los resultados obtenidos, los beneficios alcanzados, confirmación de la mejora, dispositivos a prueba de errores u otra aplicable. El método y herramienta utilizada es opcional del BB.

Clausura y reconocimientos:

Cierre del Proyecto La experiencia de la terminación del proyecto, reconocimientos, logros, etc. (Esta opción puede ser opcional de presentar dependiendo del BB)

3.4 APLICABILIDAD DEL SIX SIGMA EN UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES

La revisión bibliográfica realizada sobre cuatro (4) empresas de telecomunicaciones que compiten en el mercado venezolano con telefonía fija y móvil, internet y televisión satelital o por cable (Cantv, Movistar, Directv e Inter) los resultados arrojaron que las más destacadas en experiencias Six sigma son Movistar y Cantv, de las restantes, no se encontró información precisa que indicara el uso de este enfoque para uno o varios proyectos, sin embargo, sí se expresa en entrevistas realizadas a representantes de estas organizaciones, la implementación de herramientas para la calidad total o el sistema de mejora continua, especialmente en la parte de mercadeo.

3.4.1 Experiencia de Cantv en Six sigma

La Compañía Anónima Nacional Teléfonos de Venezuela (Cantv) inauguró un mega centro de datos en la población de El Hatillo, el cual está dirigido a ofrecer a sus clientes estratégicos respaldo y protección de sus datos, a fin de garantizar la continuidad de sus negocios, la recuperación ante desastres y la administración delegada de sistemas, bajo un ambiente de alta disponibilidad y fiabilidad.

A través de esta estrategia, la empresa proveerá a los clientes jurídicos de la Corporación facilidades de espacios físicos, energía, sistemas de seguridad, equipamiento tecnológico altamente especializado y avanzados sistemas de transporte y acceso de datos. Este centro de negocios es el primero de su tipo en Venezuela. Se encuentra en período de certificación por The Uptime Institute, organización encargada en velar por la estandarización de las normas de construcción, mantenimiento y operación de data centers en todo el mundo.

La ubicación física y geográfica del Data Center fue seleccionada según estrictas normas de seguridad que se corresponden con las necesidades de este tipo de negocio, todo desarrollado bajo marcos metodológicos referenciales como: ITIL, eTOM y SIX SIGMA. Para la puesta en marcha del servicio Cantv estableció una alianza estratégica con Sun Microsystems, empresa con amplia experiencia en el mundo del montaje de data centers que tienen niveles six sigma en sus procesos. Las instalaciones son operadas por personal altamente calificado y certificado en administración de centros de cómputo; cuenta con alta tecnología en telecomunicaciones, incluyendo un *Backbone* de conectividad de 10 Gigabits por segundo (Gbps) bajo tecnología Metroethernet; incorpora sistemas avanzados de seguridad física y lógica; está diseñado con arquitectura resistente a los sismos; ofrece salas situacionales para planificación y manejo de eventos inesperados y dispone de sistemas de energía y aire acondicionado redundante con elevadas capacidades para la prestación de los servicios.

Actualmente, están trabajando en un modelo operativo que permitirá garantizar el funcionamiento del centro de datos durante las 24 horas del día y los 365 días del año. Según la información suministrada por la empresa, Cantv será la única compañía de telecomunicaciones de

Venezuela que podrá garantizarle al cliente una estrategia de continuidad de negocios con réplica de sus operaciones y presencia regional.

Entre los servicios que prestarán se encuentran: WebHosting (servicio de altas prestaciones para publicar contenidos Web en Internet, HostingDB (servicio de almacenamiento de bases de datos Microsoft), Hosting compartido (para publicar contenidos en Internet con la administración del host por parte del cliente, Hosting dedicado (se basa en la asignación de servidores exclusivos al cliente, previamente acondicionados con los ambientes operativos requeridos, Colocación (permite alquilar un espacio físico para alojamiento de equipos del cliente, Disco Duro Virtual (permite contar con un espacio de almacenamiento de datos, el cual se puede acceder desde la Internet., Backup PC (servicio que permite respaldar el contenido de los datos críticos de los clientes contenidos en PCs y equipos portátiles Laptop, Backup para Servidores: (consiste en la generación de copias de seguridad de la información o configuración de los centros de cómputo de los clientes y Mensajería (servicio que proporciona a los suscriptores acceso ubicuo, seguro, predecible y constante a mensajes de correo electrónico).

3.4.2 Caso Directv

En un debate empresarial en el que participaron diversos gerentes del área de Mercadeo de empresas de diferentes industrias en el país, seleccionadas entre los 100 Gerentes Más Exitosos, (novena edición), Juan Amaro, director de Mercadeo de Directv indica que la organización y todo su equipo de trabajo se caracteriza por la experticia en la “teoría camaleónica”, y explica: “es una operación fluctuante desde todo punto de vista: indicadores macroeconómicos, inestabilidad social, elementos

políticos tan cambiantes que te hacen repensar las características de la oferta, tu elemento de praxis”.

En el año 2004, esta empresa dedicada al entretenimiento, según informa su Director de Mercadeo, lanzó por primera vez al mercado el modelo pre-pago. Amaro expresa que se trata de un esquema con paradigmas intrínsecos increíbles, que permiten conocer mejor cómo piensa el venezolano; por ejemplo, la poca credibilidad que tiene en los sistemas automatizados de cobranza y el sentido equivocado de que este modelo le permite ahorrar. “Es una falacia porque el pre-pago no le da las mismas garantías a la empresa que el post-pago”. Existe una disyuntiva presente, dice Amaro: “cada vez son más los consumidores de menos ingresos, que están dispuestos a pagar más a cambio de los mejores beneficios en los mercados latinos”.

Aunque la empresa en Venezuela no ha implementado proyecto six sigma, si se han adoptado estrategias de calidad total y gestión de la calidad en el area de mercadeo, cuyos logros fueron: Crecimiento en la participación de mercado de 32% a 40% en un año, incremento en la cartera neta de clientes en un 43% durante 2007, de 420.970 clientes a 600.162 clientes, y se alcanzó un Índice de Satisfacción de Clientes (ISC) de 4,3 sobre 5. El reto planteado para los siguientes tres años (2007, 2008, 2009) es Incrementar la participación de mercado en por lo menos cuatro puntos porcentuales y reducir el churn en 0.1% considerando la presencia de un nuevo competidor en el mercado.

3.4.3 Caso Movistar

A nivel mundial Movistar ha estado implementando la metodología six sigma. En el caso concreto de Venezuela no encontró información

específica de su uso a nivel nacional, sin embargo si se halló información a cerca de empresas consultoras especialistas en capacitación de profesionales en six sigma donde Movistar Venezuela forma parte de sus clientes. En Colombia, si existe un importante auge de esta metodología en la empresa Movistar, por lo cual se describen algunos aspectos importantes recabados de una entrevista a un alto ejecutivo de la organización.

Bautista, Máster Cinturón negro, Directora de Procesos y Seis Sigma en Telefónica Móviles en Colombia, expresó que “la Alta Dirección seleccionó los proyectos que se desarrollaron con Seis Sigma en un comité especial, buscando abordar todas las áreas de resultado de la compañía”. La entrevistada también señaló que cada vez más empresas colombianas le apuestan a esta metodología, que con herramientas estadísticas ayuda a las empresas a optimizar sus procesos, ahorrando dinero y llevando a sus clientes productos con la calidad que buscan.

Entre las primeras empresas que empezaron a aplicar la metodología en Colombia, se encuentran Telefónica Movistar, DuPont y 3M, que emprendieron el proceso desde el año 2001, previa implementación del programa en las casas matrices. En todos los casos, estas empresas han tenido que contar con el apoyo incondicional de la alta dirección, dado que la aplicación de Seis Sigma requiere gran dedicación y compromiso, así como receptividad al cambio, porque a medida que se desarrollan los proyectos van a aparecer muchas cosas que “podrían hacerse mejor” y es frecuente encontrar resistencia ante el cambio de los procesos.

En Telefónica Movistar aplican esta metodología desde Febrero de 2002. Para ello, contrataron con GPS Consulting, entidad certificadora internacional, el entrenamiento de 11 cinturones negros, cada uno de los cuales tenía a su cargo un proyecto de mejoramiento. La selección de las

personas que fueron formadas como cinturones negros fue liderada por la alta dirección, que seleccionó personas con alto potencial de desarrollo en toda la compañía.

Escoger los proyectos a los cuales se dedicarán los Cinturones negros a veces se complica. Es vital priorizar abordando las áreas que impacten de manera directa los resultados de la compañía, menciona En ese caso, Movistar, se enfocó principalmente en los proyectos de áreas de servicio al cliente o que impactan directamente a los usuarios y han logrado concluir más de 36 proyectos, con beneficios cercanos a los veinte millones de dólares

Los obstáculos con que se encuentran las empresas en la aplicación de esta metodología no son pocos ni fáciles de superar. Uno de los principales retos que afrontan las empresas, entreestas Movistar, es garantizar que el sistema de medición, de donde se extraerán los datos para el análisis, tenga un nivel alto de confiabilidad. Con frecuencia, deben trabajar muy fuerte en su optimización en la primera fase del proyecto, con el fin de contar con los datos necesarios.

En Telefónica móviles, se encontraron con líneas de tiempo de ejecución de los proyectos que resultaban ser demasiado largas para la urgencia y necesidades que tenía la compañía. Allí se buscó la liberación del cinturón negro tiempo completo para dedicarse a liderar el proyecto, lo cual no fue fácil y tampoco lo fue la adecuada segregación y adecuación de los datos para hacer los análisis. Seis Sigma reporta interesantes beneficios que pueden verse representados al final del proceso en incrementos en los ingresos, o en ahorros significativos en la operación. El medio para lograrlo puede estar dado por la reducción en tiempos de ciclos de los procesos vía estandarización, como en Telefónica Movistar o en la liberación de capital de trabajo y de costos, como en 3M. Sin

embargo, el mayor beneficio es el cambio de mentalidad y disciplina que la metodología ayuda a “inyectar” en todos los empleados de la compañía, las habilidades de trabajo en equipo se refuerzan y el aprendizaje organizacional se eleva considerablemente.

Algo muy valioso es la oportunidad de desarrollar proyectos conjuntamente con clientes, buscando un objetivo que sea conjunto. Eso permite fortalecer las relaciones, crear sinergias importantes y desarrollar soluciones basadas en las necesidades, todo lo cual redundará en un incremento del costo de cambio de proveedor. Calderón afirma que de estos proyectos es de donde han sacado las experiencias más interesantes.

3.4.4 Infraestructura de Seis Sigma en Movistar

Máster cinturón negro.

Son quienes dan liderazgo técnico y conocen la teoría matemática que soporta los análisis estadísticos de cada herramienta usada. Pueden entrenar nuevos cinturones negros.

Cinturones negros.

Son los líderes del proyecto, tienen alta capacidad de aprendizaje y observación. Deben aplicar todas las herramientas de la metodología y orientar a los cinturones verdes para la aplicación de las mismas y en la implementación de los cambios para obtener los beneficios.

Cinturones verdes.

Son el equipo de trabajo del proyecto, quienes provienen de las áreas directamente implicadas y colaboran con los cinturones negros en todas las fases. Reciben capacitación especial en las herramientas.

Cinturones amarillos.

Son agentes de cambio transversales a toda la organización. Tienen formación básica en herramientas de Seis sigma y son responsables de detectar en su trabajo diario oportunidades de mejora.

Cada proyecto tiene el apoyo de un Campeón y un Sponsor. El primero suele ser el dueño del proceso en estudio y quien colaborará ampliamente con sus percepciones y el compromiso su área en la implementación de los cambios. El Sponsor por otra parte, es un líder de alto nivel de la compañía, que guía y facilita todo el proceso, eliminando obstáculos que puedan surgir en la ejecución del proyecto.

3.4.5 Objetivos de la metodología Six sigma en Movistar

Los objetivos concretos son:

- ✓ La completa satisfacción del cliente, eliminando los defectos causados por la variación en los procesos, por ejemplo, en los tiempos de entrega de los pedidos, en las medidas de las piezas al final de un proceso, en los colores de las telas etc. Esto permite minimizar los costos de mala calidad, como reprocesos, demoras, inventario agotado o sobrante, cambios en garantía, despachos errados, devoluciones y retirar actividades que no agregan valor.
- ✓ Se establecen unos límites y cualquier medición por fuera de ellos es un defecto. Por ejemplo, si el producto debe entregarse en un mínimo

de uno y máximo dos días, si se entrega al tercero, ya hubo un defecto.

- ✓ Un proceso controlado totalmente esta en nivel 6 sigma, con variación mínima. Los procesos varían entre 1 y 6 sigmas, según su variación y defectos.

3.4.6 Proceso de implementación del six sigma en Movistar

De acuerdo con la empresa consultora empresarial Ernst&Young, Movistar aborda la calidad desde cuatro frentes: medición, priorización, optimización y Certificación. En la siguiente figura 2.12 se identifican estas etapas con algunos indicadores de gestión.

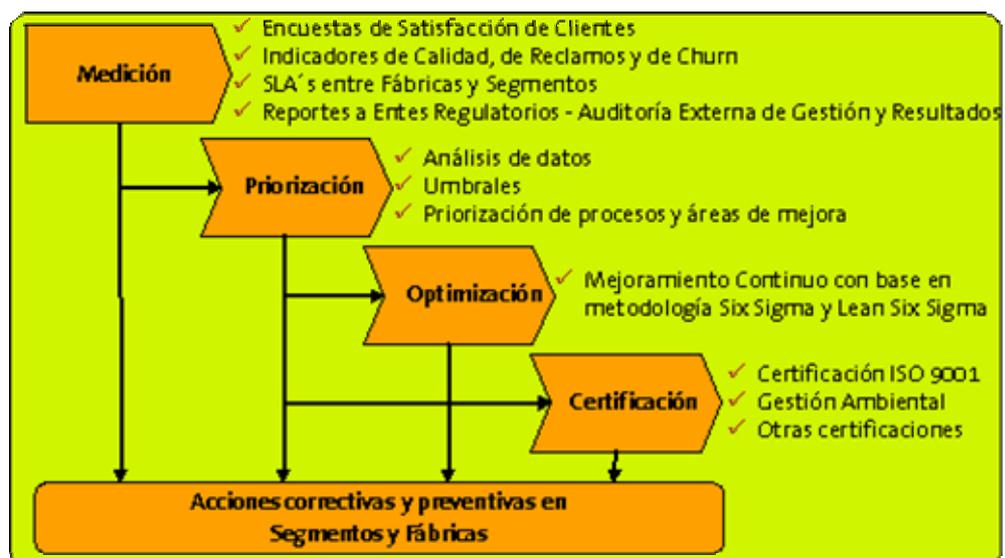


Figura 2.12. Etapas del proceso de implementación del Six sigma en movistar

Fuente: Movistar

La medición establece a partir de encuestas e indicadores, la calidad percibida y la satisfacción del Cliente. Con la priorización se identifican con base en el resultado de las encuestas, los puntos prioritarios de actuación y definición de acciones para cada una de las áreas. La optimización facilita e implanta herramientas de mejora de calidad, con especial foco en la reducción de errores y finalmente la certificación asegura los procesos acogiendo la norma ISO 9001 y la gestión ambiental.

La metodología de mejora continua Seis Sigma, basada en el control de la variabilidad de los procesos y la formación de las personas, persigue la satisfacción del cliente y se ha constituido en la metodología de referencia de Telefónica Colombia (Movistar) para la optimización de procesos.

En Telefónica Movistar en el 2007 se certificaron 89 Yellow Belts, 45 Green Belts y cuatro nuevos Black Belt. Igualmente desarrollamos e implementamos 12 proyectos de mejoramiento y en curso teníamos 25 proyectos a finales del 2007. Durante el ejercicio pasado, se formaron un total de 1295 personas en Seis Sigma en la Compañía, configurando así un nutrido grupo que puede considerarse especializado en esta metodología y que contribuye a su implantación en todo el Grupo. Al cierre de 2007, estaban en marcha 38 proyectos de mejora bajo la metodología Seis Sigma (en 2006, sumaban 18).

3.4.7 Certificados de calidad

La implantación y obtención de certificados de calidad demuestran que tanto los procesos como los procedimientos de nuestra gestión están controlados y estandarizados, obteniendo como resultado una mejora en

la eficiencia y eficacia de la Organización. Estos certificados son elaborados por entidades externas independientes y se realizan bajo criterios que dictan normas internacionales estandarizadas para garantizar un servicio de calidad desde diferentes aspectos. De esta manera, la norma ISO 9001:2000 nutre a la Compañía de la cultura de mejora continua e incrementa la confianza de nuestros clientes en función de los productos y servicios que ofrecemos.

En mayo de 2007, la Compañía de telefonía fija obtuvo el certificado ISO 9001 en el proceso de atención de fallos servicio de datos de cliente corporativo, además se ha mantenido la re-certificación de calidad ISO 9001 por tres años consecutivos, en procedimientos de consultas, renovación y reposición, cambios de plan, servicio técnico posventa, peticiones quejas y reclamos, suspensión, rehabilitación y explicación de factura. Adicionalmente en el 2007 se logró una nueva certificación ISO 9001, para todo el proceso de facturación. De esta manera Telefónica Movistar es el primer operador del país (Colombia) que obtiene dicha certificación para sus principales procesos de atención de clientes y facturación.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados de la investigación, se presentan a continuación las siguientes conclusiones, tomando en cuenta los objetivos específicos de la misma.

- ✓ Los fundamentos filosóficos, y administrativos de la metodología seis sigma tienen sus antecedentes en Juran y W. Edwards Deming, reconocidos como los dos pensadores más influyentes del movimiento de calidad total, así como también en los aportes de Ishikawa en el uso de herramientas de análisis y toma de decisiones, en relación con los fundamentos administrativos, se destacan los principios administrativos de la teoría de Taylor.
- ✓ Las etapas de la metodología seis sigma son: definir, medir, analizar, mejorar y controlar. Previo al proceso de ejecución, se debe sensibilizar al personal y llevar a cabo un proceso de capacitación, tal como lo indica la metodología Six sigma.
- ✓ El diseño de proyectos bajo la metodología seis sigma, tiene una estructura particular el cual se adapta al tipo de organización. Para el caso de una empresa de telecomunicaciones, el o los proyectos se orientan a la satisfacción del cliente a través de los productos y servicios que se ofrecen además de la competitividad en la tecnología de punta, todo ello sustentado en datos, principalmente proporcionados por los estudio de merc

RECOMENDACIONES

A continuación una serie de recomendaciones, dirigidas a los gerentes de aquellas empresas motivadas a la implementación del Six sigma, además de los profesionales interesados en formarse como líderes de equipos Six sigma. En líneas generales las recomendaciones son:

- ✓ Valorar el Six sigma, como una filosofía y estrategia de negocios, ya que implica desarrollar una cultura de calidad que debe arraigarse en la empresa para orientar sus políticas, valores, procesos, objetivos, misión y visión.
- ✓ Realizar la sensibilización del personal, o que significa que debe existir un compromiso y convicción real de la alta gerencia, sobre todo porque es necesario un proceso de capacitación en talento humano, lo que resulta una inversión económica, así como también, de la ausencia de los ejecutivos mas competitivos de la organización, durante el lapso de tiempo que dure la capacitación.
- ✓ Cumplir con cada una de las etapas de la metodología, en la secuencia en que están establecidas y ejecutando en cada etapa, las acciones que correspondan.
- ✓ Diferenciar el Six sigma de otros programas de calidad. Especialmente en el modo de operar por parte de la dirección, dado que es mucho más que un simple proyecto de mejora, sino que está orientado a afianzar un

nuevo enfoque sobre el modo de pensar, planificar y ejecutar las actividades y procesos.

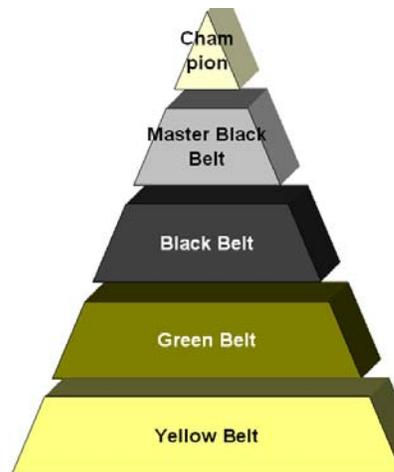
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ Barrio José y Monzón miguel, **seis sigma**, editorial FC editorial, 2003.
- ✓ Cariño G.R. 2002. **Seis Sigma y la capacidad del proceso en proyectos**, **Tendencias tecnológicas** México.
- ✓ Cone Gary y Matt (2005). Berney, **Seis sigma: como aplicarla y obtener resultados**, ed. Trillas.
- ✓ Enric Barba y Boix Francesc,(2001) **Seis Sigma una iniciativa de calidad total**, Ed. Norma, Bogotá.
- ✓ Edison López y Alexander Caraballo, (2007) **Seis sigma control estadístico del proceso y administración**, ed. Panorama.
- ✓ Edgardo Jiménez y Escalante Vásquez, (2003) **Seis sigmas: metodologías y técnicas**, ed. Norma.
- ✓ Fckes George y Jorge Cárdenas, (2004) **Six sigma**, ed. Norma.
- ✓ Ferreiro O. 2003 **Metodologías para el Control y Mejoramiento de Procesos**. Universidad Alberto Hurtado, Santiago, Chile.

- ✓ (Hernández C (1998). **Metodología de la Investigación**. Editorial McGraw-Hill. México- D. F.
- ✓ López G. 2002. **Metodología 6 sigma calidad industrial**. Universidad Autónoma de Baja california, México.
- ✓ Lowenthal Jeffrey y Carlos Rosser, (2002) **Guía para la aplicación de un proyecto seis sigma**, ed. FC editorial.
- ✓ Martínez Joaquim y Montes Eduardo, (2007) **Metodologías avanzadas para la planificación y mejora**, ed. Santos Díaz.
- ✓ Pande Peter S., Neuman Robert P. y Cavanagh Roland R., (2002) **Las Claves de Seis Sigma**, Ed. McGraw-Hill.
- ✓ (Sabino C, (1996). **El Proceso de Investigación**. Editorial Lumen – Humanitas. Buenos Aires –Argentina.
- ✓ Wheat Bárbara, Mills Chuck, Carnell Mike, (2003) **Seis Sigma una parábola sobre el camino hacia la excelencia y una "empresa esbelta"**, Ed. Norma, Bogotá.

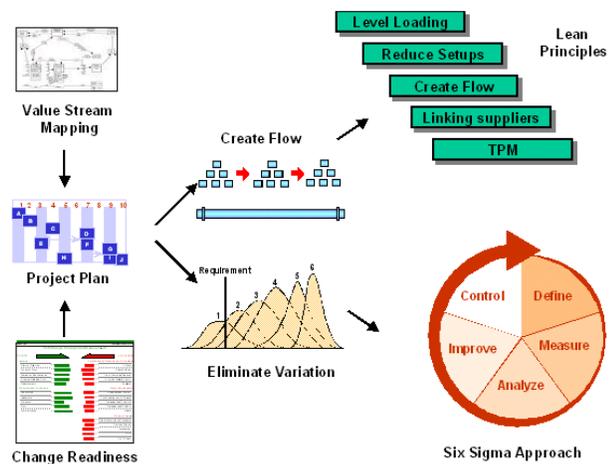
ANEXOS

ANEXO 1. Estructura de trabajo Six Sigma



Fuente: <http://images.google.co.ve/imgres?imgurl=http://www.qualitygurus.com>

ANEXO 2. Proceso Six Sigma



Fuente: [http://www.isixsigma.com/library/graphics/c030721_integrating_lean_six_sigma_road map.gif](http://www.isixsigma.com/library/graphics/c030721_integrating_lean_six_sigma_road_map.gif)

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

TÍTULO	PROCESO PARA LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SIX SIGMA EN UNA EMPRESA DEL SECTOR TELECOMUNICACIONES. CASO VENEZUELA
SUBTÍTULO	

AUTOR (ES):

APELLIDOS Y NOMBRES	CÓDIGO CULAC / E MAIL
CARLOS E. CHOURIO L.	CVLAC: 17.381.313 E MAIL: izanagi21@hotmail.com
MELWYN A. BARRIOS A.	CVLAC: 11.013.800 E MAIL: melwynbarrios@hotmail.com
	CVLAC: E MAIL:
	CVLAC: E MAIL:

PALÁBRAS O FRASES CLAVES:

SIX SIGMA, _____

MEJORA CONTINUA _____

MOVISTAR _____

TELECOMUNICACIONES _____,

CALIDAD _____

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

ÀREA	SUBÀREA
<u>Ciencias Administrativas</u>	<u>Contaduría</u>

RESUMEN (ABSTRACT):

La competencia, posicionamiento del bienes y la permanencia de las empresas en un universo globalizado y en constante cambio, exige de las gerencias el conocimiento y aplicación de nuevas herramientas de gestión tanto administrativas como operativas, una de ellas es la mejora continua y no solo eso, sino también lograr el compromiso de los trabajadores es por ello que el presente proyecto busca definir el proceso para la aplicación de una de las principales herramientas de calidad como lo es la metodología seis sigma en una empresa del sector telecomunicaciones, por lo que inicialmente se describen todos los aspectos y fundamentos filosóficos, y administrativos de la metodología Six sigma, luego se explican detalladamente las etapas de la metodología Six sigma para luego determinar el proceso para el diseño de proyectos bajo la metodología y finalmente se llega a la conclusión que mediante el diseño de proyectos bajo la metodología seis sigma, tiene una estructura particular el cual se adapta al tipo de organización. Para el caso de una empresa de telecomunicaciones, el o los proyectos se orientan a la satisfacción del cliente a través de los productos y servicios que se ofrecen además de la competitividad en la tecnología de punta, todo ello sustentado en datos, principalmente proporcionados por los estudio de mercado.

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO

CONTRIBUIDORES:

APELLIDOS Y NOMBRES	ROL / CÓDIGO CVLAC / E_MAIL				
GÓMEZ, EUCLIDES	ROL	CA	AS	TU (X)	JU (X)
	CVLAC:	3.850.651			
	E_MAIL	euclidesgomezc@gmail.com			
	E_MAIL				
REYES, LOURDES	ROL	CA	AS	TU(X)	JU
	CVLAC:	8.286.033			
	E_MAIL	lourdesreyescipa@gmail.com			
	E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU	JU
	CVLAC:				
	E_MAIL				
	E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU	JU
	CVLAC:				
	E_MAIL				
	E_MAIL				

FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:

2009 AÑO	03 MES	09 DÍA
-------------	-----------	-----------

LENGUAJE. SPA

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:**ARCHIVO (S):**

NOMBRE DE ARCHIVO	TIPO MIME
TESIS.Aplicación delametodologíasixsigma.doc	Application/msword

CARACTERES EN LOS NOMBRES DE LOS ARCHIVOS: A B C D E F G H I J K L
M N O P Q R S T U V W X Y Z . a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z . 0 1 2
3 4 5 6 7 8 9 .

ALCANCE

ESPACIAL: _____ . (Opcional)

TEMPORAL: 1 Semestre (opcional)

TÍTULO O GRADO ASOCIADO CON EL TRABAJO:

Licenciado en Contaduría Publica

NIVEL ASOCIADO CON EL TRABAJO

Pre-Grado

ÁREA DE ESTUDIO:

Departamento de Contaduría

INSTITUCIÓN:

Universidad De Oriente. Núcleo de Anzoátegui

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

DERECHOS

De acuerdo al artículo 44 del reglamento de trabajo de grado: “los trabajos de grado son de exclusiva propiedad de la Universidad y sólo podrán ser utilizados a otros fines, con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, el cual lo participará el Consejo Universitario”.

CARLOS E. CHOURIO L. & MELWYN ANTONIO BARRIOS A.

AUTORES

DR. ALFONZO CACERES

JURADO

PROF. REYES, LOURDES

TUTOR

**POR LA SUBCOMISION DE LOS
CURSOS ESPECIALES DE GRADO**

Prof. Daysi Rodríguez

PARTE II

ANÁLISIS VARIMAX DE COMPONENTES ROTADOS APLICADO EN LA OPINIÓN POR GÉNERO DE LOS ASUNTOS COMUNITARIOS DEL MUNICIPIO GUANTA

RESUMEN

En el presente proyecto se pretende ejecutar la estrategia cuantitativa computarizada de análisis de factores a una investigación cualitativa en el área comunitaria, comparando las opiniones según la edad con la ayuda del análisis de componentes Principales (ACP) es un método muy eficaz para el análisis de datos cuantitativos, inicialmente se toma una muestra con la que con la ayuda del software spss establecer la condición necesaria para la aplicación del ACP y generar resultados en otro archivo. Para la realización del analisis estadístico se usa un cuestionario el cual se valida a través de la técnica de wording bias donde se evita sesgos de interpretación con la simplificación y precisión de la pregunta y opción de respuesta al grupo de encuestados voluntarios. En relación al análisis de fiabilidad de las preguntas de opinión realizado a residentes del Municipio Guanta. El resultado del mismo se considera confiable.

PALÁBRAS O FRASES CLAVES:

Fiabilidad, Guanta, Resultado, Investigación, Municipio, Edad

INTRODUCCION

El Análisis de Componentes Principales (ACP) es un método muy eficaz para el análisis de datos cuantitativos (continuos o discretos) que se presentan bajo la forma de cuadros de M observaciones / N variables. Es una técnica estadística de síntesis de la información, o reducción de la dimensión (número de variables). Es decir, ante un banco de datos con muchas variables, el objetivo será reducirlas a un menor número perdiendo la menor cantidad de información posible.

Los nuevos componentes principales o factores serán una combinación lineal de las variables originales, y además serán independientes entre sí. Un aspecto clave en ACP es la interpretación de los factores, ya que ésta no viene dada a priori, sino que será deducida tras observar la relación de los factores con las variables iniciales (habrá, pues, que estudiar tanto el signo como la magnitud de las correlaciones). Esto no siempre es fácil, y será de vital importancia el conocimiento que el experto tenga sobre la materia de investigación.¹ Se pretende ejecutar la estrategia cuantitativa computarizada de análisis de factores a una investigación cualitativa en el área comunitaria, comparando las opiniones según la edad.

CAPITULO I

METODOLOGÍA

1.1 MUESTRA

Muestra aleatoria auto ponderada de 400 individuos del municipio que contestaron en mayo de 2007 un cuestionario con preguntas de características individuales de edad, sexo, estado civil, ocupación, etc., y 10 preguntas de opinión que capturan las responsabilidades o áreas de competencia (seguridad, mantenimiento de calles y aceras, cloacas, recreación, recolección de basura y participación vecinal) de las autoridades municipales de acuerdo a lo previstos en las leyes.

1.2 PROCEDIMIENTO

Un archivo de datos (.sav) en SPSS que incluyen los datos procedentes de las encuestas, es la condición necesaria para la aplicación del ACP y generar resultados en otro archivo (.spo).

1.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El cuestionario se validó a través de la técnica de wording bias donde se evita sesgos de interpretación con la simplificación y precisión de la pregunta y opción de respuesta al grupo de encuestados voluntarios. Se aplicó el alfa de Cronbach para la confiabilidad de las preguntas de opinión, considerándolo confiable cuando el valor es superior a 0,60. Se aplicó el procedimiento estadístico de análisis de factores, para dos componentes principales y rotación varimax, para

jerarquizar los elementos más importantes de cada componente. La prueba Kayser-Meyer-Olkin (KMO) comprobó la adecuación muestral ($> 0,50$), la prueba de esfericidad de Bartlett justificó el uso del ACP. (sig. $<0,05$)

CAPITULO II

RESULTADOS

2.1 Análisis de Fiabilidad

***** Method 1 (space saver) will be used for this analysis

—

EDAD:1 < 35 Años

R E L I A B I L I T Y A N A L Y S I S - S C A L E (A L
P H A)

Reliability Coefficients

N of Cases = 233,0

N of Items = 10

Alpha = 0,7018

EDAD: 2 > 35 años

R E L I A B I L I T Y A N A L Y S I S - S C A L E (A L
P H A)

Reliability Coefficients

N of Cases = 167,0

N of Items = 10

Alpha = ,7929

En relación al análisis de fiabilidad de las preguntas de opinión realizado a 400 personas residentes del Municipio Guanta. Se considera que el mismo es confiable, pues ambos análisis tienen un valor superior a 0.60, (considerado como el mínimo aceptable) en alpha es 0.7018 y en los mayores de 35 años el alpha es de 0,7929.

2.2 ANALISIS FACTORIAL

Edad = < 35 años

Estadísticos descriptivos ^a

	Media	Desviación típica	N del análisis
Seguridad	33,02	21,060	233
Policía	38,09	25,645	233
Cloacas y desagües	41,09	25,184	233
Calles y aceras	56,12	22,207	233
Basura	60,52	21,946	233
Iglesia	64,59	33,178	233
Recreación	47,96	22,472	233
Deporte y cultura	51,55	27,437	233
Respuesta a necesidades	32,74	21,526	233
Participación Comunidad	30,20	22,232	233

a. Edad = < 35 años

KMO y prueba de Bartlett ^a

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,698
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	407,951
	gl	45
	Sig.	,000

a. Edad = < 35 años

Matriz de componentes ^{a,b}

a. 2 componentes extraídos

b. Edad = < 35 años

En relación al análisis de la medida de adecuación muestral en los menores de 35 años, se considera confiable pues el mismo es mayor a (0,50), con un valor de 0,7018 es decir el mismo tiene 0.2018 por encima de lo que se considera confiable.

Matriz de componentes rotados

a,b

	Componente	
	1	2
Respuesta a necesidades	.808	.086
Participación Comunidad	.760	.076
Deporte y cultura	.621	.128
Seguridad	.427	.276
Basura	.191	.693
Iglesia	-.131	.669
Recreación	.146	.645
Calles y aceras	.199	.579
Policía	.289	.412
Cloacas y desagües	.276	.345

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

- a. La rotación ha convergido en 3 iteraciones.
- b. Edad = < 35 años

Se aplicó el procedimiento Estadístico de Análisis de Factores, para dos componentes principales y Rotación Varimax, para jerarquizar los elementos más importantes de cada componente y se llegó a la siguiente conclusión:

En el componente N°1 se considera más importante; la Respuesta a las Necesidades con 0.808, Participación de la Comunidad, con 0.760, Deporte y Cultura con 0.621; mientras que en el componente N° 2 se consideró más importante; Basura con 0.693, la Iglesia con 0.669, Recreación con 0.645.

Edad = > 35 años

Estadísticos descriptivos^a

	Media	Desviación típica	N del análisis
Seguridad	30,26	24,762	167
Policía	39,07	25,528	167
Cloacas y desagües	43,11	29,127	167
Calles y aceras	53,59	22,340	167
Basura	60,03	22,969	167
Iglesia	65,57	32,424	167
Recreación	47,31	26,037	167
Deporte y cultura	58,80	33,511	167
Respuesta a necesidades	36,26	28,788	167
Participación Comunidad	37,92	34,916	167

a. Edad = > 35 años

KMO y prueba de Bartlett^a

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,807
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	439,693
	gl	45
	Sig.	,000

a. Edad = > 35 años

Matriz de componentes^{a,b}

- a. 2 componentes extraídos
 b. Edad = > 35 años

En relación al análisis de la medida de adecuación muestral en los mayores de 35 años, se considera confiable pues el mismo es mayor a

(0,50), con un valor de 0,7929 es decir el mismo tiene 0.2929 por encima de lo que se considera confiable.

Matriz de componentes rotados a,b

	Componente	
	1	2
Participación Comunidad	,789	,183
Respuesta a necesidades	,751	,328
Recreación	,673	,274
Deporte y cultura	,616	,254
Iglesia	,580	-,229
Calles y aceras	,515	,427
Seguridad	-,048	,749
Policía	,166	,698
Cloacas y desagües	,294	,593
Basura	,197	,511

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 3 iteraciones.

b. Edad = > 35 años

Se aplicó el procedimiento Estadístico de Análisis de Factores, para dos componentes principales y Rotación Varimax, para jerarquizar los elementos más importantes de cada componente y se llegó a la siguiente conclusión:

En el componente N°1 se considera más importante; la Participación de la Comunidad, con 0.789, la Respuesta a las Necesidades con 0.751, la Recreación con 0,673, Deporte y Cultura con 0.616; mientras que en el componente N° 2 se consideró más importante; la Seguridad con 0,749, Policía con 0,698

DISCUSIÓN

Una vez realizado el análisis estadístico al grupo de encuestados se llegó a los siguientes resultados, los cuales son objeto de comparación para su mejor entendimiento:

En relación al análisis de la medida de adecuación muestral se considera confiable aquel cuyo valor sea igual o mayor a 0.50, en los menores de 35 años el análisis de medida de adecuación muestral obtuvo un valor de 0.7018 y en los mayores a 35 años un valor de 0.7929, lo que significa que los dos son confiables pero los mayores de 35 años se encuentra por encima y con una diferencia de 0,911 con los otros objetos sometidos a estudio.

En cuanto al procedimiento estadístico de análisis de factores, para los componentes principales y rotación varimax, en los menores de 35 años el componente N°1 se considera más importante; la Respuesta a las Necesidades con 0.808, Participación de la Comunidad con 0.760, Deporte y Cultura con 0.621; mientras que en el componente N° 2 se consideró más importante; Basura con 0.693, la Iglesia con 0.669, Recreación con 0.645, Calles y Aceras con 0.579

Mientras que los mayores de 35 años En el componente N°1 se considera más importante; la Participación de la Comunidad, con 0.789, la Respuesta a las Necesidades con 0.751, la Recreación con 0,673, Deporte y Cultura con 0.616; mientras que en el componente N° 2 se consideró más importante; la Seguridad con 0,749, Policía con 0,698

En relación a los resultados obtenidos de la encuesta realizada a 400 personas del Municipio Guanta en el componente N°1 coinciden en tres factores que son: la participación de la comunidad, los mayores de 35

años con 0.789 y los menores de 35 años con 0.760, encontrándose con mayor importancia la opinión de los mayores de 35 años, en segundo lugar ambos coinciden que la respuesta a las necesidades es otro de los factores más importantes, encontrándose la opinión de los menores de 35 años con 0.808 y la opinión de los mayores 35 años con 0.751. En tercer lugar se encuentra el Deporte, en el cual los menores 35 años le dan más importancia con 0.621 y los mayores de 35 años lo valoran en 0.616.

En relación al componente N° 2 ninguna de las edades coinciden, los mayores de 35 años le dan más importancia a la seguridad y a la Policía con 0.749 y 0.698 respectivamente. Y los menores de 35 años valoran más La Basura, Iglesia, Recreación con 0.693, 0.669 y 0.645 respectivamente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 http://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Componentes_principales.pdf

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y
ASCENSO:**

TÍTULO	ANÁLISIS VARIMAX DE COMPONENTES ROTADOS APLICADO EN LA OPINIÓN POR GÉNERO DE LOS ASUNTOS COMUNITARIOS DEL MUNICIPIO GUANTA
SUBTÍTULO	

AUTOR (ES):

APELLIDOS Y NOMBRES	CÓDIGO CULAC / E MAIL
CARLOS E. CHOURIO L.	CVLAC: 17.381.313 E MAIL: izanagi21@hotmail.com
MELWYN A. BARRIOS A.	CVLAC: 11.013.800 E MAIL: melwynbarrios@hotmail.com
	CVLAC: E MAIL:
	CVLAC: E MAIL:

PALÁBRAS O FRASES CLAVES:

Fiabilidad. _____

Guanta. _____

Resultado. _____

Investigación. _____

Municipio. _____

Edad _____

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

ÁREA	SUBÁREA
<u>Ciencias Administrativas</u>	<u>Contaduría</u>

RESUMEN (ABSTRACT):

En el presente proyecto se pretende ejecutar la estrategia cuantitativa computarizada de análisis de factores a una investigación cualitativa en el área comunitaria, comparando las opiniones según la edad con la ayuda del análisis de componentes Principales (ACP) es un método muy eficaz para el análisis de datos cuantitativos, inicialmente se toma una muestra con la que con la ayuda del software spss establecer la condición necesaria para la aplicación del ACP y generar resultados en otro archivo. Para la realización del analisis estadístico se usa un cuestionario el cual se valida a través de la técnica de wording bias donde se evita sesgos de interpretación con la simplificación y precisión de la pregunta y opción de respuesta al grupo de encuestados voluntarios. En relación al análisis de fiabilidad de las preguntas de opinión realizado a residentes del Municipio Guanta. El resultado del mismo se considera confiable

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO**CONTRIBUIDORES:**

APELLIDOS Y NOMBRES	ROL / CÓDIGO CVLAC / E_MAIL				
CACERES, ALFONZO	ROL	CA	AS	TU (X)	JU
	CVLAC:	3.604.257			
	E_MAIL	escaceres@cantv.net			
	E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU	JU
	CVLAC:	5			
	E_MAIL				
	E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU	JU
	CVLAC:				
	E_MAIL				
	E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU	JU
	CVLAC:				
	E_MAIL				
	E_MAIL				

FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:

2009	03	09
AÑO	MES	DÍA

LENGUAJE. SPA

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:**ARCHIVO (S):**

NOMBRE DE ARCHIVO	TIPO MIME
TESIS.Aplicación delametodologíasixsigma.doc	Application/msword

CARACTERES EN LOS NOMBRES DE LOS ARCHIVOS: A B C D E F G H I J
 K L M N O P Q R S T U V W X Y Z . a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y
 z . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 .

ALCANCE

ESPACIAL: _____ . (Opcional)

TEMPORAL: 1 Semestre _____ (opcional)

TÍTULO O GRADO ASOCIADO CON EL TRABAJO:

Licenciado en Contaduría Publica

NIVEL ASOCIADO CON EL TRABAJO

Pre-Grado

ÁREA DE ESTUDIO:

Departamento de Contaduría

INSTITUCIÓN:

Universidad De Oriente. Núcleo de Anzoátegui

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

DERECHOS

De acuerdo al artículo 44 del reglamento de trabajo de grado: “los trabajos de grado son de exclusiva propiedad de la Universidad y sólo podrán ser utilizados a otros fines, con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, el cual lo participará el Consejo Universitario”.

CARLOS E. CHOURIO L & MELWYN ANTONIO BARRIOS A.

AUTORES

DR. ALFONZO CACERES

TUTOR

**POR LA SUBCOMISION DE LOS
CURSOS ESPECIALES DE GRADO**

Prof. Daysi Rodríguez